

CUIDADOS DE ENFERMERÍA EN NEONATOLOGÍA

EDITORA:
CARMEN CRESPO



ENFERMERÍA

CUIDADOS DE ENFERMERÍA EN NEONATOLOGÍA

Carmen Crespo (editora)



PROYECTO EDITORIAL
ENFERMERÍA, FISIOTERAPIA Y PODOLOGÍA

COORDINACIÓN
Juan V. Beneit Montesinos

Primera reimpresión: septiembre 2007

© Carmen Crespo (editora)

© EDITORIAL SÍNTESIS, S. A.
Vallehermoso, 34. 28015 Madrid
Teléfono: 91 593 20 98
<http://www.sintesis.com>

ISBN: 978-84-995853-4-5

Impreso en España - Printed in Spain

Reservados todos los derechos. Está prohibido, bajo las sanciones penales y el resarcimiento civil previstos en las leyes, reproducir, registrar o transmitir esta publicación, íntegra o parcialmente, por cualquier sistema de recuperación y por cualquier medio, sea mecánico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia o cualquier otro, sin la autorización previa por escrito de Editorial Síntesis, S. A.

RELACIÓN DE AUTORES

Abellán Guillén, M.^a Dolores

Diplomada en Enfermería. Especialista en Pediatría y Neonatología. Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid.

Almena Rejas, Antonia

Diplomada en Enfermería. Supervisora. Hospital Universitario 12 de Octubre.

Alonso Jiménez, Jaime

Diplomado en Enfermería.

Arrabal Terán, M.^a Carmen

Profesora Titular de Pediatría. Facultad de Medicina. UCM.

Blas del Barco, M.^a José

Profesora Asociada de Ciencias de la Salud. Departamento de Enfermería. Universidad de Extremadura.

Bote Canal, Josefa

Fisioterapeuta. Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid.

Cano Romero, M.^a Dolores

Profesora Asociada. Escuela de Enfermería, Fisioterapia y Podología. UCM. Hospital Severo Ochoa. Getafe.

Centeno López, Francisco Javier

Profesor Asociado. Hospital Universitario 12 de Octubre. Escuela de Enfermería, Fisioterapia y Podología. UCM.

Crespo Puras, Carmen

Profesora Titular de Enfermería Materno-Infantil. Escuela de Enfermería, Fisioterapia y Podología. UCM.

Díaz Gómez, Nieves Marta

Catedrática de Enfermería Materno-Infantil. Escuela Universitaria de Enfermería y Fisioterapia. Universidad de La Laguna.

Fernández Amores, Remedios

Profesora Titular de Enfermería Materno-Infantil. Escuela Universitaria de Ciencias de la Salud. Universidad de Málaga.

Galiano Segovia, M.^a José

Médico Adjunto de Pediatría. Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid.

García-Alix, Alfredo

Profesor Asociado. Hospital Materno-Infantil de Las Palmas de Gran Canaria. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

García-Muñoz, Fermín

Médico Adjunto. Hospital Materno-Infantil de Las Palmas de Gran Canaria.

Gómez García, Carmen I.

Profesora Titular de Enfermería Infantil. Departamento de Enfermería de la Universidad de Murcia.

Gutiérrez Argull, Olga

Diplomada en Enfermería. Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid.

Gutiérrez-Larraya Aguado, Federico

Profesor Asociado de Pediatría. Médico Adjunto. Hospital Universitario 12 de Octubre. UCM.

Herranz Rubia, Nuria

Diplomada en Enfermería. Hospital Universitario de La Paz.

Hoyos Metola, Luis

Diplomado en Enfermería. Unidad de Emergencias. Servicio Vasco de Salud-Osakidetza.

Lajo Asensio, Mercedes

Profesora Titular de Enfermería Pediátrica. Escuela de Enfermería de la Universidad de Valencia. Estudi General.

Lupión González, Sebastián Daniel

Profesor Titular de Enfermería Materno-Infantil. Escuela Universitaria de Ciencias de la Salud. Universidad de Málaga.

Martínez Rincón, Carmen

Profesora Titular de Nutrición. Escuela de Enfermería, Fisioterapia y Podología. UCM.

Martínez Roche, M.^a Emilia

Profesora Titular. Departamento de Enfermería de la Universidad de Murcia.

Molinero Fraguas, Carmen

Profesora de la Especialidad de Enfermería Obstétrico-Ginecológica (Matrona).

Montilla Pérez, Francisca

Diplomada en Enfermería. Barcelona. Instructora de Masaje Infantil por la International Association of Infant Massage.

Morales Gil, Isabel María

Profesora Titular de Enfermería Infantil. Escuela Universitaria de Ciencias de la Salud. Universidad de Málaga.

Moreno Villares, José Manuel

Médico Adjunto de Pediatría. Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid.

Nicolás Bueno, Concepción

Profesora Asociada de Ciencias de la Salud. UCM.

Omeñaca Terés, Félix

Profesor Asociado de Pediatría. UAM.

Pacheco del Cerro, Enrique

Profesor Titular de Farmacología. Escuela de Enfermería, Fisioterapia y Podología. UCM.

Palomo de Pablos, Purificación

Diplomada en Enfermería. Diplomada en Trabajo Social. Orientadora Familiar.

Pérez Agromayor, Isabel

Diplomada en Enfermería. Servicio de Neonatología. Asistencia Domiciliaria. Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid.

Pérez Cabezas, Nuria

Diplomada en Enfermería. Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria.

Pérez Vergara, Pilar

Diplomada en Enfermería. Hospital Universitario de La Paz. Colaboradora Honorífica del Departamento de Enfermería de la UCM.

Persson, Berlith

Dir. of Nursing. Hospital Helsingborg. Suiza.

Pina Roche, Florentina

Profesora Titular de Enfermería Materno-Infantil. Departamento de Enfermería de la Universidad de Murcia.

Pisa Lallana, Belén

Diplomada en Enfermería. Clínica La Zarzuela.

Rey Cuevas, M.^a Esther

Diplomada en Enfermería. Supervisora de Área Funcional. Hospital Universitario La Paz.

Rodríguez-Arias Espinosa, Carmen María

Profesora Titular de Enfermería Infantil. Departamento de Enfermería. Universidad de Extremadura.

Rodríguez Moreno, Juan Carlos

Diplomado en Enfermería.

Rodríguez Moreno, M.^a Ángeles

Profesora Titular de Enfermería Materno-Infantil. Escuela Universitaria de Enfermería de Ciudad Real. Universidad de Castilla-La Mancha.

Rojo Felipe, M.^a Luisa

Diplomada en Enfermería. Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid.

Ruiz de Aguiar Díaz Obregón, Santiago

Servicio de Farmacología Clínica del Hospital Clínico San Carlos. Madrid.

Sala Franco, Joaquín

Catedrático de Enfermería Pediátrica. Escuela de Enfermería de la Universidad de Valencia. Estudi General.

Sánchez Molinero, Aimón

Diplomada de Enfermería.

Sarlet Gerken, Annet Marie

Profesora Titular de Enfermería Materno-Infantil. Departamento de Enfermería de la Universidad de Murcia.

Valle Trapero, Mercedes

Servicio de Neonatología. Hospital Clínico San Carlos. Madrid.

Vallés Espín, Rosa

Diplomada en Enfermería. Especialista en Puericultura y Pediatría. Supervisora de Cuidados Intensivos Neonatales. Clínica Universitaria. Navarra.

Vargas Castellón, Emilio

Servicio de Farmacología Clínica del Hospital Clínico San Carlos. Madrid.

Zaragüeta Lumbier, Carmen

Diplomada en Enfermería. Especialista en Puericultura y Pediatría. Cuidados Intensivos Neonatales. Clínica Universitaria. Navarra.

PRESENTACIÓN

La Neonatología es una parte de las Ciencias de la Salud que se encuentra en continua evolución, no sólo en cuanto a las técnicas y los cuidados, sino también en la innovadora tecnología que ha revolucionado el cuidado de los neonatos, especialmente de los prematuros. La mayor supervivencia de éstos hace necesario un cuidado especializado de enfermería, lo que a su vez redundará en una disminución espectacular de su morbilidad.

Este libro está dirigido a profesionales de la Enfermería que desean conseguir unos conocimientos amplios de neonatología o que inician su trabajo en contacto con los recién nacidos.

Como el texto pretende no desligar al recién nacido de su procedencia, los primeros capítulos, escritos por matronas, se dedican a introducir el estudio del recién nacido, desde la fecundación hasta el parto. Además abarca prácticamente todas las áreas de atención al recién nacido. Todo ello con un enfoque en el que se pretende tratar al neonato como sujeto, que no como objeto, de cuidados, razón por la que se ha dado gran importancia al impacto ambiental en el recién nacido durante su estancia en las Unidades Neonatales.

Otro aspecto a destacar es la atención prestada a los padres, que son una parte fundamental en la evolución y cuidado de sus hijos, y cuyas visitas restringidas pasaron a la historia, otorgando hoy especial atención en proporcionar unos cuidados que interfieran lo menos posible en la relación padres-hijo.

ÍNDICE

1. FECUNDACIÓN. DESARROLLO EMBRIONARIO Y FETAL

Carmen Molinero Fraguas y Aimón Sánchez Molinero

1.1. Reproducción

1.2. Procesos de la reproducción humana

1.3. Etapas del desarrollo humano prenatal

2. ANOMALÍAS DEL DESARROLLO. CONSEJO GENÉTICO Y DIAGNÓSTICO PRENATAL

Carmen Molinero Fraguas y Aimón Sánchez Molinero

2.1. Malformaciones congénitas

2.2. Diagnóstico prenatal. Consejo genérico

2.3. Técnicas de diagnóstico prenatal de malformaciones congénitas

2.4. Actuación después del diagnóstico. Implicaciones éticas

3. TRAUMA OBSTÉTRICO

Carmen Molinero Fraguas y Aimón Sánchez Molinero

3.1. Traumatismos del sistema nervioso central y periférico

3.2. Traumatismos óseos

3.3. Lesiones de partes blandas

4. HIPOXIA PERINATAL

Nuria Pérez Cabezos

4.1. Fisiopatología de la anoxia

4.2. Manifestaciones clínicas generales

4.3. Manifestaciones clínicas neurológicas: la encefalopatía hipóxico-isquémica

4.4. Prevención primaria, secundaria y terciaria

5. REANIMACIÓN DEL RECIÉN NACIDO EN EL PARITORIO

M.^a Esther Rey Cuevas y Carmen Crespo Puras

[5.1. Concepto de reanimación](#)

[5.2. Recursos humanos](#)

[5.3. Recursos materiales](#)

[5.4. Valoración](#)

[5.5. Tipos de reanimación](#)

[5.6. Técnicas](#)

[5.7. Reanimación neonatal: Secuencia](#)

[5.8. Reanimación en riesgo de aspiración meconial \(RSAM\)](#)

[6. CUIDADOS INMEDIATOS DEL RECIÉN NACIDO](#)

Carmen Crespo Puras y M.^a Esther Rey Cuevas

[6.1. Cuidados de Enfermería inmediatos al recién nacido normal](#)

[6.2. Cuidados de Enfermería inmediatos en casos especiales](#)

[7. CLASIFICACIÓN DE LOS RECIÉN NACIDOS](#)

Carmen Crespo Puras

[7.1. Conceptos](#)

[7.2. Clasificación](#)

[8. CARACTERÍSTICAS DE LOS RECIÉN NACIDOS](#)

Carmen Crespo Puras

[8.1. Características morfológicas](#)

[8.2. Características fisiológicas](#)

[9. CONDUCTA DEL RECIÉN NACIDO](#)

Nieves Marta Díaz Gómez

[9.1. Factores que influyen en la conducta del recién nacido](#)

[9.2. Características de la conducta del recién nacido](#)

[9.3. Escala de valoración de la conducta neonatal de Brazelton](#)

[10. NUTRICIÓN DEL RECIÉN NACIDO](#)

Belén Pisa Lallana

[10.1. Introducción](#)

[10.2. Aparato digestivo](#)

[10.3. Necesidades nutritivas](#)

[10.4. Lactancia natural](#)

[10.5. Lactancia artificial](#)

[10.6. Lactancia mixta](#)

[11. UTILIZACIÓN DE MEDICAMENTOS DURANTE LA LACTANCIA](#)

Santiago Ruiz de Aguiar Díaz Obregón y Emilio Vargas Castrillón

[11.1. Introducción](#)

[11.2. Factores de los que depende el paso de un fármaco a la leche](#)

[11.3. Disponibilidad de los fármacos en recién nacidos](#)

[11.4. Fármacos que alteran la secreción de leche materna](#)

[11.5. Normas para la administración de medicamentos durante la lactancia](#)

[11.6. Conclusiones y recomendaciones generales](#)

[12. CUIDADOS DEL RECIÉN NACIDO SANO](#)

Belén Pisa Lallana

[12.1. Concepto](#)

[12.2. Recepción del recién nacido](#)

[12.3. Cuidados del recién nacido](#)

[13. SCREENING METABÓLICO NEONATAL](#)

M.^a Carmen Arrabal Terán

[13.1. Hipotiroidismo](#)

[13.2. Fenilcetonuria o hiperfenilalaninemia](#)

[13.3. Screening de la hiperplasia suprarrenal congénita](#)

[13.4. Actuación de Enfermería](#)

[14. EL RECIÉN NACIDO DE ALTO RIESGO](#)

Carmen Crespo Puras y M.^a Dolores Cano Romero

[14.1. El recién nacido de bajo peso para la edad gestacional](#)

[14.2. El recién nacido de peso elevado para la edad gestacional](#)

[14.3. Otros recién nacidos de alto riesgo](#)

[14.4. Cuidados de Enfermería generales en los recién nacidos de alto riesgo](#)

[15. EL RECIÉN NACIDO PREMATURO](#)

Olga Gutiérrez Argull y Carmen Crespo Puras

[15.1. Concepto](#)

[15.2. Incidencia](#)

[15.3. Etiología](#)

[15.4. Clasificación](#)

[15.5. Características morfológicas](#)

[15.6. Características fisiológicas. Cuidados de Enfermería](#)

[15.7. Mínima manipulación](#)

[15.8. Pronóstico y expectativas](#)

[16. DIFICULTAD RESPIRATORIA EN EL NEONATO](#)

Nuria Pérez Cabezos

[16.1. Desarrollo pulmonar: anatomía y fisiología](#)

[16.2. Etiología](#)

[16.3. Diagnóstico](#)

[16.4. Tratamiento y cuidados de Enfermería](#)

[16.5. Principales entidades clínicas](#)

[17. SÍNDROME DE ASPIRACIÓN MECONIAL](#)

Nuria Pérez Cabezos

[17.1. Fisiopatología](#)

[17.2. Diagnóstico](#)

[17.3. Cuidados de Enfermería y prevención](#)

[18. ENFERMEDAD DE MEMBRANA HIALINA \(EMH\)](#)

Félix Omeñaca Terés y Esther Rey Cuevas

[18.1. Introducción](#)

[18.2. Etiología](#)

[18.3. Manifestaciones clínicas](#)

[18.4. Atención perinatal. Embarazo y parto](#)

[18.5. Cuidados de Enfermería en RN con enfermedad de membrana hialina](#)

[18.6. Pronóstico](#)

[19. ENTEROCOLITIS NECROTIZANTE](#)

José Manuel Moreno Villares y M.^a José Galiano Segovia

[19.1. Patogénesis](#)

[19.2. Manifestaciones clínicas](#)

[19.3. Diagnóstico](#)

[19.4. Tratamiento](#)

[19.5. Cuidados de Enfermería](#)

[19.6. Pronóstico](#)

[19.7. Prevención](#)

[20. TRASTORNOS HEMATOLÓGICOS MÁS COMUNES EN EL RECIÉN NACIDO](#)

Sebastián D. Lupión González, Remedios Fernández Amores e Isabel María Morales Gil

[20.1. Anemias](#)

[20.2. Policitemias](#)

[20.3. Trombocitopenias](#)

[20.4. Enfermedades hemolíticas en el recién nacido](#)

[20.5. Enfermedad hemorrágica en el recién nacido](#)

[20.6. Cuidados de Enfermería](#)

[20.7. Procedimientos de Enfermería: transfusiones sanguíneas en el neonato](#)

[21. HIPERBILIRRUBINEMIA NEONATAL](#)

M.^a Carmen Arrabal Terán y Concepción Nicolás Bueno

[21.1. Introducción](#)

[21.2. Ictericia fisiológica](#)

[21.3. Ictericia por leche de madre](#)

[21.4. Secuelas](#)

[21.5. Profilaxis](#)

[21.6. Actuación de enfermería](#)

[21.7. Exanguinotransfusión](#)

[22. MALFORMACIONES CONGÉNITAS](#)

Olga Gutiérrez Argull y Carmen Crespo Puras

[22.1. Incidencia](#)

[22.2. Definición](#)

[22.3. Epidemiología](#)

[22.4. Defectos cromosómicos](#)

[22.5. Anomalías congénitas del sistema músculo-esquelético](#)

[22.6. Anomalías congénitas del tracto gastrointestinal](#)

[22.7. Defectos de cierre de pared abdominal](#)

[22.8. Anomalías congénitas neurológicas](#)

[23. CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS](#)

Federico Gutiérrez-Larraya Aguado y Antonia Almeja Rejas

[23.1. Introducción](#)

[23.2. Cardiopatías congénitas con cortocircuito arteriovenoso: insuficiencia cardíaca sin cianosis](#)

[23.3. Lesiones obstructivas del corazón izquierdo](#)

[23.4. Lesiones obstructivas del corazón derecho](#)

[23.5. Cardiopatías congénitas cianógenas con plétora pulmonar](#)

[23.6. Cardiopatías congénitas cianógenas con isquemia pulmonar](#)

[23.7. Cuidados de Enfermería](#)

[24. EL NEONATO CON PROBLEMAS GENITOURINARIOS](#)

Isabel María Morales Gil, Remedios Fernández Amores y Sebastián D. Lupión González

[24.1. Alteraciones genitourinarias más frecuentes en el período neonatal](#)

[24.2. Neonato con infecciones urinarias](#)

[24.3. Neonato con problemas genitourinarios que requieran tratamiento quirúrgico](#)

[24.4. Neonato con insuficiencia renal aguda \(IRA\)](#)

[24.5. Diálisis peritoneal](#)

[25. HIPOTONÍA CONGÉNITA. ENFERMEDADES NEUROMUSCULARES](#)

Alfredo García-Alix y Fermín García-Muñoz

[25.1. Introducción](#)

[25.2. Valoración inicial](#)

[25.3. Enfermedades neuromusculares en el neonato](#)

[25.4. Cuidados](#)

[26. INFECCIONES EN NEONATOS](#)

Florentina Pina Roche y Carmen I. Gómez García

[26.1. Introducción](#)

[26.2. Factores predisponentes](#)

[26.3. Formas de adquisición de la infección](#)

[26.4. Mecanismos de defensa del recién nacido](#)

[26.5. Clasificación de las infecciones](#)

[26.6. Actuación de Enfermería en las infecciones neonatales](#)

[27. SEPSIS NEONATAL](#)

Pilar Pérez Vergara y Carmen Crespo Puras

[27.1. Introducción](#)

[27.2. Concepto](#)

[27.3. Epidemiología](#)

[27.4. Clasificación](#)

[27.5. Etiología](#)

[27.6. Fisiopatología](#)

[27.7. Manifestaciones clínicas](#)

[27.8. Complicaciones](#)

[27.9. Diagnóstico](#)

[27.10. Profilaxis](#)

[27.11. Atención de Enfermería](#)

[27.12. Tratamiento](#)

[27.13. Evolución](#)

[28. CUIDADOS DE ENFERMERÍA EN EL RECIÉN NACIDO SOMETIDO A CIRUGÍA. 252](#)

Carmen María Rodríguez-Arias Espinosa y M.^a José Blas del Barco

[28.1. Clasificación](#)

[28.2. Bases conceptuales de la enfermera](#)

[28.3. Cuidados quirúrgicos de Enfermería al RN](#)

[29. ATENCIÓN DE ENFERMERÍA DURANTE EL TRANSPORTE NEONATAL](#)

Carmen Gómez García y Florentina Pina Roche

[29.1. Introducción](#)

[29.2. Causas más frecuentes de mortalidad neonatal](#)

[29.3. Transporte neonatal](#)

[29.4. Atención de Enfermería en el transporte neonatal](#)

[30. INCUBADORAS. CUNAS TÉRMICAS. TERMORREGULACIÓN](#)

Olga Gutiérrez Argull y Carmen Crespo Puras

[30.1. Incubadoras](#)

[30.2. Cunas de calor radiante](#)

[30.3. Ambiente térmico neutro y termorregulación](#)

[31. MONITORIZACIÓN NEONATAL](#)

Nuria Herranz Rubia

[31.1. Esquema de la monitorización](#)

[31.2. Monitorización cardíaca](#)

[31.3. Monitorización respiratoria](#)

[31.4. Monitorización de la temperatura](#)

[31.5. Monitorización de la oxigenación](#)

[31.6. Monitorización de la ventilación](#)

[31.7. Monitorización hemodinámica](#)

[31.8. Monitorización de la diuresis](#)

[32. ASISTENCIA RESPIRATORIA AL RECIÉN NACIDO](#)

M.^a Ángeles Rodríguez Moreno, Juan C. Rodríguez Moreno y Luis Hoyos Metola

[32.1. Concepto de insuficiencia respiratoria](#)

[32.2. Concepto de asistencia respiratoria y modalidades](#)

[33. VENTILACIÓN MECÁNICA EN EL NEONATO](#)

M.^a Ángeles Rodríguez Moreno, Juan Carlos Rodríguez Moreno y Luis Hoyos Metola

[33.1. Concepto de ventilación mecánica](#)

[33.2. Los ventiladores: clasificación y esquema](#)

[33.3. Modalidades de ventilación](#)

[33.4. Membrana de oxigenación extracorpórea](#)

[33.5. Atención de Enfermería en el niño con ventilación mecánica](#)

[33.6. Complicaciones de la ventilación mecánica](#)

[33.7. Retirada del respirador](#)

[34. COMPLICACIONES DE LA OXIGENOTERAPIA EN EL RECIÉN NACIDO](#)

Joaquín Sala Franco y Mercedes Lajo Asensio

[34.1. Introducción](#)

[34.2. Displasia broncopulmonar](#)

[34.3. Síndrome de escape o fuga de aire](#)

[34.4. Retinopatía del prematuro](#)

[35. FISIOTERAPIA RESPIRATORIA EN NEONATOLOGÍA](#)

Francisco Javier Centeno López y Josefa Bote Canal

[35.1. Tratamiento de fisioterapia en el neonato](#)

[36. NUTRICIÓN PARENTERAL Y ENTERAL EN NEONATOLOGÍA](#)

José Manuel Moreno Villares y M.^a Luisa Rojo Felipe

[36.1. Nutrición parenteral](#)

[36.2. Nutrición enteral](#)

[37. VÍAS DE PERFUSIÓN EN EL NEONATO](#)

Nuria Herranz Rubia

[37.1. Accesos vasculares](#)

[37.2. Acceso óseo](#)

[38. TÉCNICAS DE ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS EN EL NEONATO](#)

Enrique Pacheco del Cerro, Carmen Martínez Ricón y Jaime Alonso Jiménez

[38.1. Introducción](#)

[38.2. Precauciones, recomendaciones y técnicas para la correcta administración de fármacos](#)

[39. MÉTODOS DE INMOVILIZACIÓN](#)

Belén Pisa Lallana y Carmen Crespo Puras

[39.1. Introducción](#)

[39.2. Consideraciones generales](#)

[39.3. Inmovilización de partes corporales](#)

[39.4. Inmovilización en técnicas habituales](#)

[40. RECOGIDA DE MUESTRAS PARA ESTUDIOS ANALÍTICOS EN EL NEONATO](#)

M.^a Emilia Martínez Roche y Annet Marie Sarlet Gerken

[40.1. Orina](#)

[40.2. Heces](#)

[40.3. Frotis nasal, faríngeo y ocular](#)

[40.4. Hemocultivo](#)

[41. REGISTROS DE ENFERMERÍA EN NEONATOLOGÍA](#)

Carmen Zaragüeta Lumbier y Rosa Vallés Espín

[41.1. Introducción](#)

[41.2. Objetivos de los registros de Enfermería](#)

[41.3. Características de la información registrada](#)

[41.4. Registro del recién nacido](#)

[41.5. Registro del recién nacido hospitalizado](#)

[42. YATROGENIAS EN LAS UNIDADES DE NEONATOLOGÍA](#)

M.^a Dolores Abellán Guillén

[42.1. Introducción](#)

[42.2. Complicaciones yatrogénicas más frecuentes](#)

[43. EL ALTA DE LA UNIDAD DE NEONATOLOGÍA](#)

Isabel Pérez Agromayor

[43.1. Requisitos y procedimientos para el alta del recién nacido](#)

[43.2. Alta precoz](#)

[43.3. Objetivos futuros](#)

[43.4. La muerte del neonato](#)

[44. IMPACTO AMBIENTAL EN LA UNIDAD DE NEONATOLOGÍA](#)

Olga Gutiérrez Argull y M.^a Dolores Cano Romero

[44.1. El prematuro en el ambiente de la Unidad de CI. Cuidados de Enfermería](#)

[44.2. El dolor en el neonato](#)

[45. EL MÉTODO CANGURO](#)

Berlith Persson

[45.1. Los cuidados canguro](#)

[45.2. La práctica del método canguro](#)

[46. EL MASAJE EN EL RECIÉN NACIDO](#)

Francisca Montilla Pérez

[46.1. Introducción](#)

[46.2. Aspectos generales](#)

[46.3. Empezamos el masaje](#)

[46.4. Beneficios del masaje](#)

[47. DETECCIÓN DE FACTORES DE RIESGO PSICOSOCIAL EN EL RECIÉN NACIDO COMO PREVENCIÓN DEL MALTRATO](#)

Mercedes Valle Trapero

[47.1. Programa de detección del riesgo social](#)

[48. PROBLEMAS ÉTICOS EN NEONATOLOGÍA](#)

Purificación Palomo de Pablos y Carmen Crespo Puras

[48.1. Introducción](#)

[48.2. Cuestiones éticas](#)

[48.3. Fundamentos de las decisiones éticas](#)

[ANEXO](#)

[Gases en sangre](#)

[Valores hematológicos normales](#)

[Bioquímica en sangre](#)

[Presión venosa central](#)

[Agua corporal](#)

[Bioquímica en orina](#)

[Curvas de peso, longitud y perímetro craneal](#)

[BIBLIOGRAFÍA](#)

Capítulo 1

FECUNDACIÓN. DESARROLLO EMBRIONARIO Y FETAL

1.1. Reproducción

La *reproducción* es una función del ser vivo que asegura la perpetuidad de la especie, engendrando los individuos existentes nuevos individuos. Esto es así en todas las especies.

1.2. Procesos de la reproducción humana

La reproducción humana depende de la sucesión integrada de diversos mecanismos fisiológicos que aseguran una maduración, fecundación y desarrollo normales del huevo y con el avance de la gestación permiten, además, la diferenciación del embrión y la nutrición correctadel feto.

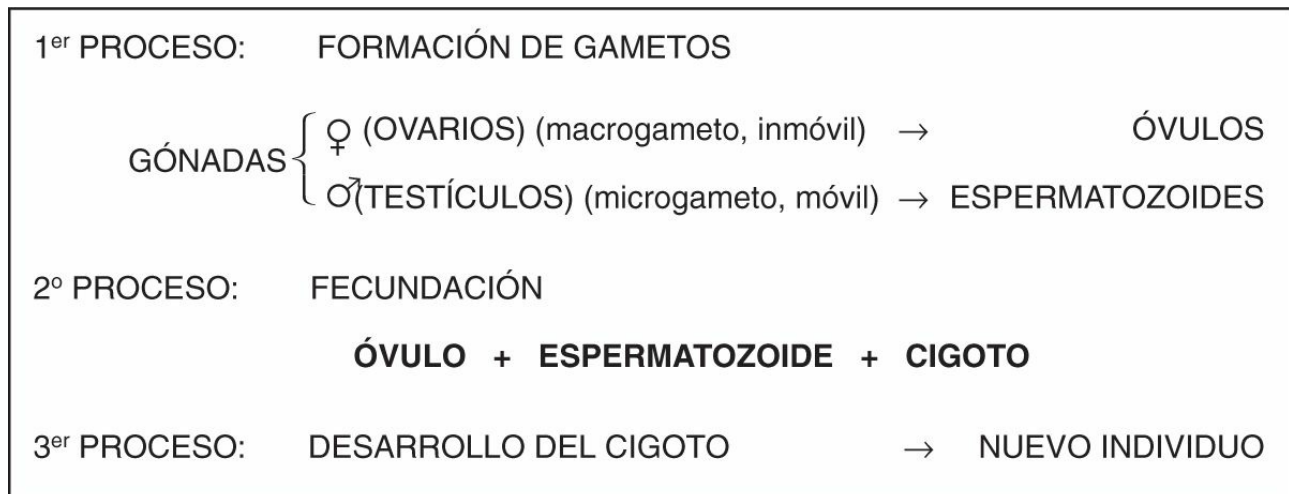


FIGURA 1.1. Procesos de la reproducción humana.

1.2.1. Gametogénesis

Es el proceso de formación de los gametos, células que por *meiosis* tienen la mitad

de cromosomas que las células somáticas.

Se divide en:

- a) *Ovogénesis*, o formación de óvulos, que se inicia en la vida intrauterina. Al final del tercer mes de desarrollo fetal, las ovogonias (con 46 cromosomas) pasan, por mitosis, a ser *ovocitos de primer orden* (diploides), los cuales entran en meiosis. Antes de que se complete la primera profase, el proceso meiótico se interrumpe, y los ovocitos de primer orden quedan latentes hasta la pubertad. A partir de ésta, cada mes varios de esos ovocitos van a reiniciar la división meiótica, aunque una sola célula por mes completará la división transformándose en *ovocito de segundo orden*. Esta única célula madurará y se producirá la ovulación. Como *ovocito secundario* se introduce en la trompa de Falopio, y aunque ya ha iniciado la segunda división meiótica, sólo la completará si es fecundado por un espermatozoide, alcanzando así el estado de *óvulo*, capaz de unir su dotación cromosómica a la del espermatozoide para formar el *cigoto*. Las células restantes que reinician la meiosis pero no la completan degeneran en el seno del mismo ovario.
- b) *Espermatogénesis*, o formación de espermatozoides, que se inicia en la pubertad y prosigue sin interrupción a lo largo de la vida del varón, con una duración aproximada de 70–80 días. En este proceso, partimos de una *espermatogonia* de 46 cromosomas, que, por mitosis, se transforma en un *espermatocito de primer orden* (diploide) que, por meiosis, se transforma en una *espermátide* (haploide) y que, tras una fase de capacitación, se convierte en un *espermatozoide* maduro, capaz de fecundar.

1.2.2. Fecundación

Es una secuencia de hechos que se inicia con el contacto de un espermatozoide y de un ovocito secundario, y termina con la unión de los *pronúcleos* (núcleos haploides) de ambos, y la combinación de sus cromosomas, formando así una *célula diploide* con información genética del padre y de la madre.

Después del coito, los 300–500 millones de espermatozoides que el hombre ha depositado en la vagina atraviesan cuello y cavidad uterina, y se dirigen hacia la porción ampular de la trompa, quedando muchos en el camino. Por su parte, el ovocito maduro es captado por la trompa después de la ovulación. La *fecundación* tiene lugar, por lo general, en la ampolla de la trompa, entre 12 y 24 horas tras la ovulación (tiempo en que el ovocito es capaz de ser fecundado); los espermatozoides, sin embargo, pueden sobrevivir de 24 a 72 horas en el aparato genital femenino.

Los resultados de la fecundación son:

- Restauración del número diploide (46) de cromosomas.
- Determinación del sexo cromosómico del embrión.
- Variación de la especie humana (por la nueva recombinación de cromosomas).
- Iniciación de la segmentación de los gametos.

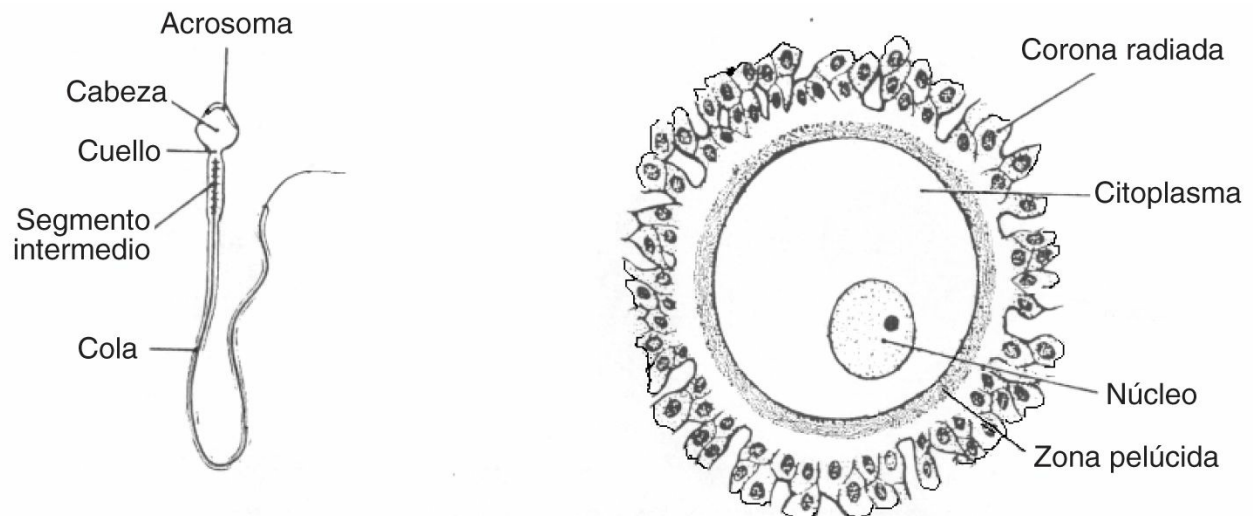


FIGURA 1.2. Gametos masculino y femenino.

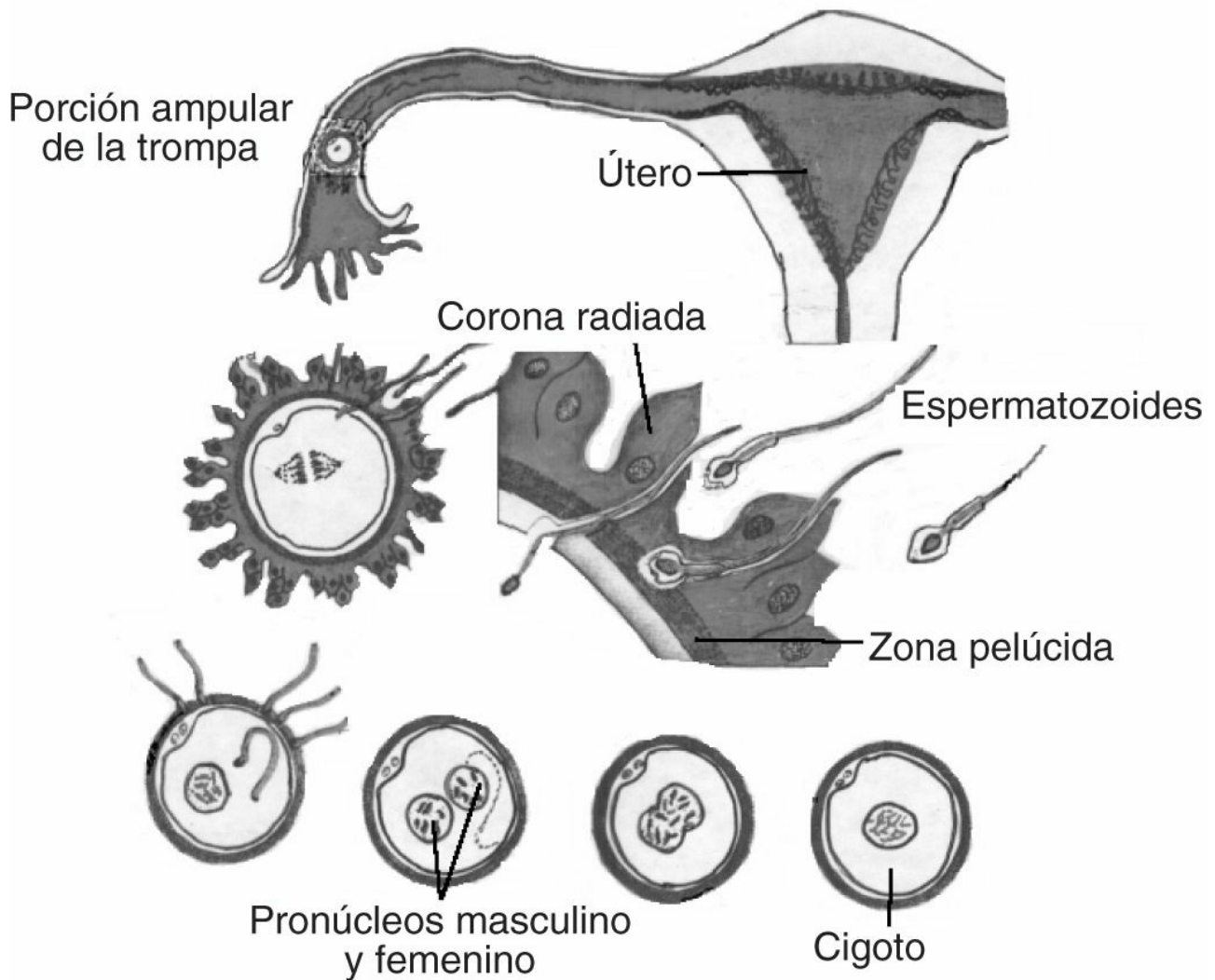


FIGURA 1.3. Fecundación.

1.3. Etapas del desarrollo humano prenatal

Podemos distinguir *tres etapas*: desarrollo preembrionario, desarrollo embrionario y desarrollo fetal.

1.3.1. Desarrollo preembrionario

Abarca desde la unión de los gametos masculino y femenino (*fecundación*) hasta la tercera semana de desarrollo.

Primera semana: Mientras el cigoto inicia el camino hacia el útero, sufre una serie de divisiones mitóticas rápidas. Al 4º día, cuando va a entrar al útero, es una masa de 16 blastómeras, llamada *mórula*. Cuando entra al útero empieza a penetrar líquido a los espacios existentes entre las blastómeras, formando una cavidad y separándose en dos capas: el *trofoblasto*, que va a dar lugar a la placenta, y la *masa celular interna* o

embrioblasto, que va a dar lugar al futuro *polo embrionario*.

Al 6º día, el blastocisto se fija por el *trofoblasto* a la mucosa endometrial, que está en fase proliferativa. Esto inicia el proceso de *implantación*, que puede tener lugar en cualquier parte de la mucosa endometrial (ahora llamada *decidua*), aunque es más frecuente en el tercio superior del útero.

El trofoblasto se divide en dos capas: a) una interna, el *citotrofoblasto*, y b) otra externa, cuyas células pierden la membrana formando una masa de células: el *sincitiotrofoblasto*, que invade la decidua.

Al final de la primera semana, se diferencia el *hipoblasto* o *embrioblasto*, capa de células que va a generar el *endodermo primitivo*.

Segunda semana: Se caracteriza por la terminación de la implantación del blastocisto y el desarrollo del trofoblasto. Mientras tanto, se originan cambios en la masa celular interna, que producen otra capa celular, el ectodermo, dando lugar así a un *disco embrionario bilaminar* formado por dos capas: *endodermo* o *hipoblasto*, y *ectodermo* o *epiblasto*, y que está situado entre las dos cavidades que se van desarrollando:

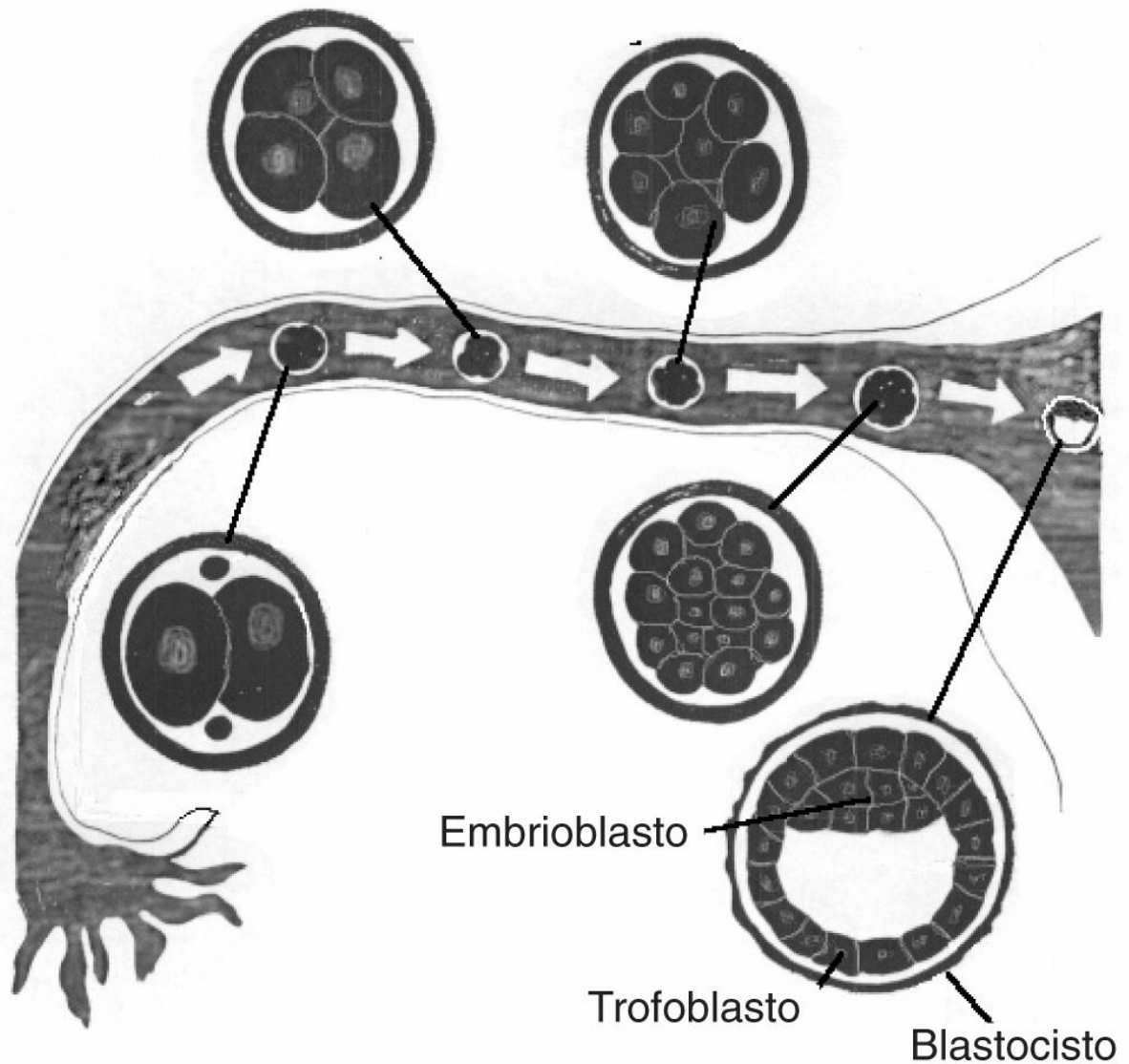


FIGURA 1.4. Primera semana de desarrollo preembrionario.

a) *Cavidad amniótica* entre la masa celular interna y el disco embrionario, y b) *saco vitelino primario*, nombre que tiene ahora la cavidad del blastocisto.

Al mismo tiempo, la capa de sincitiotrofoblasto se dilata y se desarrollan pequeñas *lagunas* que pronto se llenan con sangre materna y secreciones glandulares que nutren al embrión, formando después *redes lagunares* y estableciéndose una circulación uteroplacentaria primitiva, en la que el embrión recibe oxígeno y nutrientes de la sangre materna y elimina bióxido de carbono y productos de desecho.

Además, se introduce por completo el blastocisto en el endometrio, sellando el área de implantación con un tapón de fibrina.

A partir de células del citotrofoblasto, se forma el *mesodermo extraembrionario*,

que llena el espacio entre los sacos amniótico y vitelino y el trofoblasto. Aparecen en él espacios que pronto se fusionan para formar una cavidad: el *celoma extraembrionario*, que después se llamará *cavidad coriónica* o *saco coriónico*.

Al final de la segunda semana, el disco embrionario y los sacos amniótico y vitelino están unidos al saco coriónico por una banda delgada de mesodermo extraembrionario, llamada *pedículo de fijación*, que es el antecedente del *cordón umbilical*.

Tercera semana: En esta semana tienen lugar la transformación del *disco embrionario bilaminar* en *trilaminar*, compuesto de tres capas germinales. Este proceso, llamado *gastrulación*, es el inicio de la *embriogénesis* o formación del embrión. Las tres capas germinales primarias, ya diferenciadas, se llaman *ectodermo*, *mesodermo* y *endodermo*. Al transcurrir el desarrollo embrionario, estas capas originan los tejidos y órganos del embrión, cada uno de los cuales, salvo excepciones, se forma con la aportación de más de una de esas tres capas.

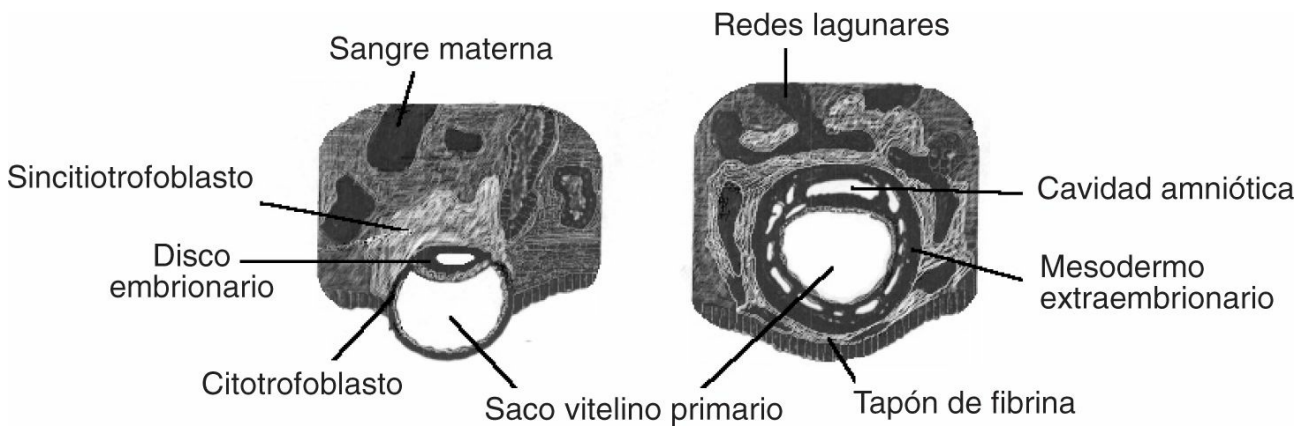


FIGURA 1.5. Segunda semana de desarrollo preembrionario.

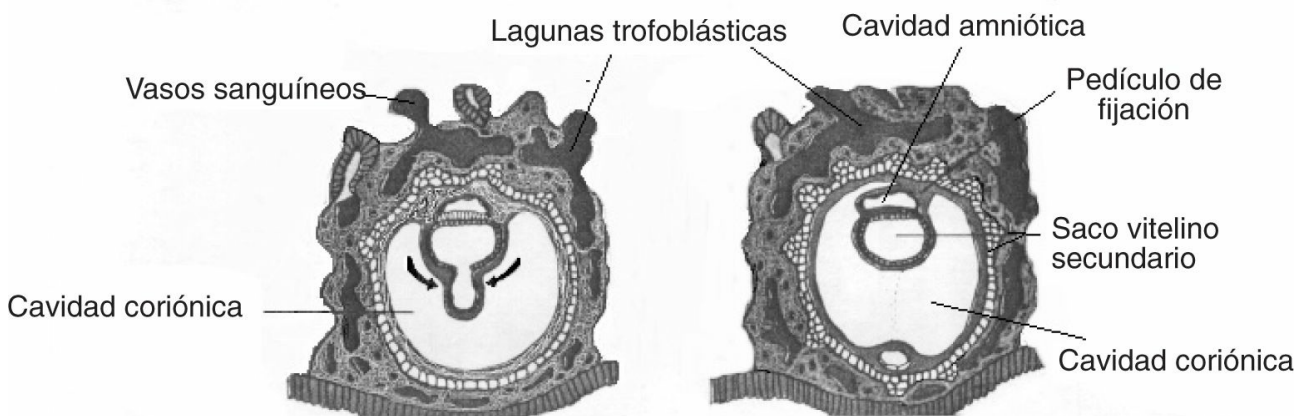


FIGURA 1.6. Fin de la segunda semana de desarrollo preembrionario.

Otro cambio importante que sucede en este período es el *proceso notocordal*: a

partir de la línea primitiva, las células del mesénquima migran en dirección craneal bajo el ectodermo embrionario, formando un cordón celular, llamado *proceso notocordal*, que crece hasta alcanzar la placa procordal, donde va a dar lugar a la *membrana orofaríngea*, el sitio futuro de la *boca*. En dirección caudal está la *membrana cloacal*, que indica el sitio futuro del *ano*.

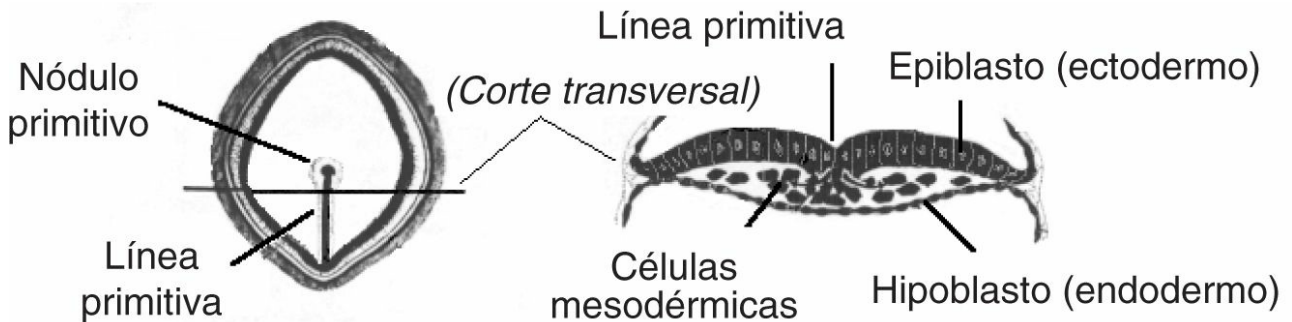


FIGURA 1.7. Tercera semana de desarrollo preembrionario.

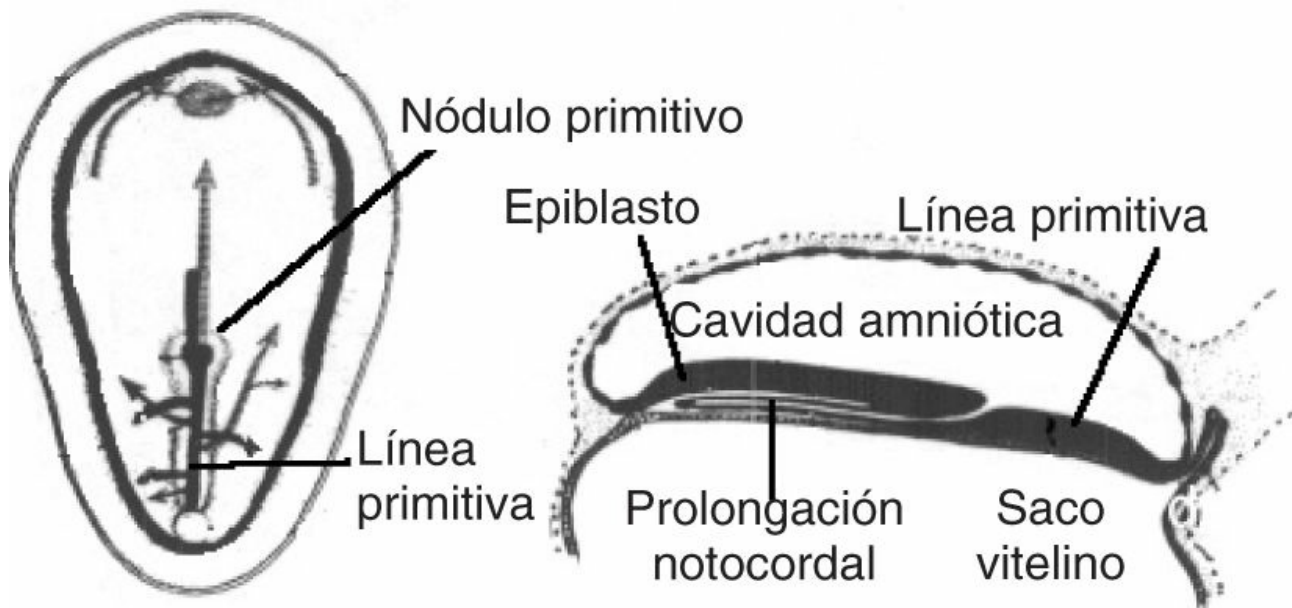


FIGURA 1.8. Tercera semana: proceso notocordal.

Por transformación del proceso notocordal se desarrolla el *notocordio*, que es un cordón celular que señala el eje primitivo del embrión y le da cierta rigidez. La *columna vertebral* se va a formar alrededor del notocordio.

Uno de los procesos más importantes que suceden al final de la 3ª semana es el de la *neurulación*: a partir del ectodermo embrionario se va a formar la *placa neural* (primordio del *SNC-cerebro* y *médula*–) que va a crecer y a invaginarse a lo largo de su eje central para formar el *conducto* o *tubo neural*.

A partir del mesodermo se van a formar los llamados *somitas*, que forman elevaciones en la superficie del embrión y son uno de los criterios para determinar la edad del mismo. Los somitas dan origen a la mayor parte del *esqueleto axial* (*columna vertebral, costillas, esternón y cráneo*) y a la *musculatura* asociada a él, así como a la *dermis* adyacente.

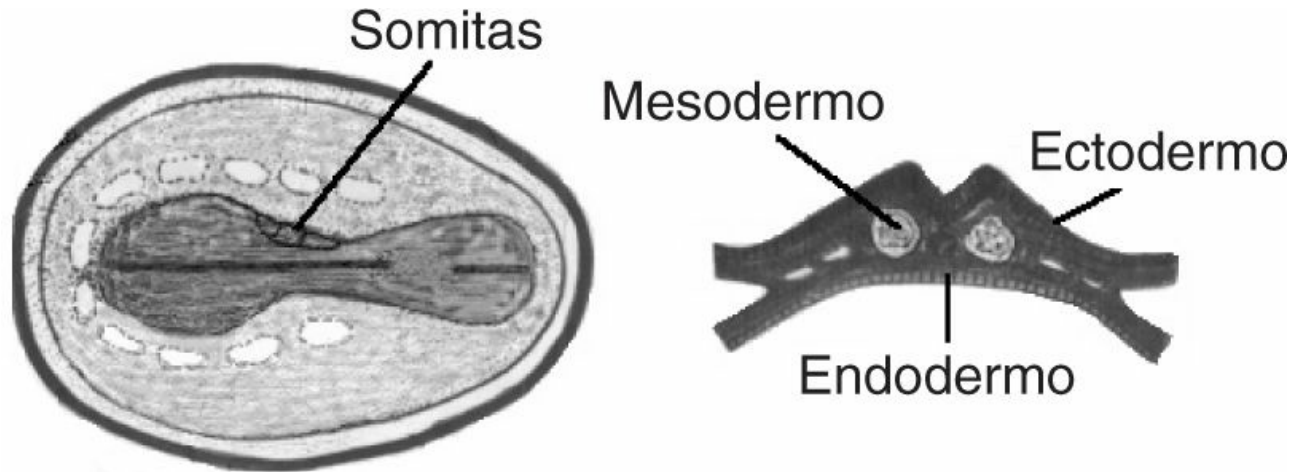


FIGURA 1.9. Tercera semana: formación de somitas.

También se desarrolla el *celoma intraembrionario*, o *cavidad corporal embriónica primitiva*. (Durante el 2º mes, el celoma intraembrionario se va a dividir en tres cavidades corporales: *cavidad pericárdica* alrededor del corazón, *cavidades pleurales* alrededor de los pulmones, y *cavidad peritoneal* alrededor de los órganos abdominales y pélvicos.)

Al principio de la tercera semana empieza la formación de *vasos sanguíneos* o *angiogénesis*. También se desarrollan las células sanguíneas y el plasma, y antes del final de la tercera semana, ya hay un corazón primitivo, siendo el sistema cardiovascular el primer sistema orgánico que alcanza el estado funcional.

Las *vellosidades coriónicas* se ramifican y se crea una red arteriovenosa de capilares que va a conectar, por medio de los vasos sanguíneos, con el corazón, dando lugar a una *circulación sanguínea embrionaria*. Hacia el final de la tercera semana, se ha formado una *placenta primitiva*.

En las tres primeras semanas se pueden producir abortos tempranos, por diversas causas, y embarazo ectópico.

1.3.2. Desarrollo embrionario

Comprende desde la 4ª a la 8ª semana. Es un período muy importante del desarrollo, porque aparecen los inicios de todas las principales estructuras externas e internas. Al

final de la 8ª semana, todos los principales sistemas han iniciado su desarrollo, pero la función de la mayoría de los órganos es mínima.

Cuarta semana: Al inicio de la cuarta semana, el embrión es casi recto, y se distinguen claramente los *somitas*; el *neuroporo rostral* y el *caudal* (extremos superior e inferior del tubo neural) están todavía muy ensanchados, y ya son visibles los *arcos branquiales* (que formarán parte de la cara y el cuello) y las *placodas óticas* (primordios del oído interno).

- El embrión se pliega sobre sí mismo, constriñendo en el doblez el saco vitelino, que forma el intestino del embrión.
- La región de la cabeza y la región caudal se pliegan en dirección ventral, con lo que la membrana bucofaríngea y el corazón son desplazados en dirección ventral, y el *cerebro* pasa a desarrollarse en la zona más craneal del embrión.

Al final de la cuarta semana: el embrión es cilíndrico y curvado, se cierran los neuroporos rostral y caudal, los primordios de las *extremidades superiores* tienen forma de aleta, y aparecen los primordios de las *extremidades inferiores*; se forma el *cordón umbilical* y la cavidad amniótica se expande hasta envolver al embrión, presenta una cola característica y su tamaño es de unos 4 mm.

Quinta semana: Durante esta semana se produce un crecimiento evidente de la cabeza, debido al rápido desarrollo del cerebro, y se hacen visibles los *senos cervicales*.

Sexta semana: Se desarrollan, sobre todo, las extremidades superiores: se aprecian las zonas del codo y de la muñeca, y en la *mano*, que tiene forma de pala, se desarrollan los llamados *rayos digitales* que indican los futuros cinco *dedos*. Aparecen, asimismo, las placas de los *pies*. Se inician también los primordios del *conducto auditivo externo* y *pabellones auriculares*.

Séptima semana: Continúa su proceso el desarrollo orgánico. Se definen claramente los dedos de la mano y se insinúan los de los pies.

Octava semana: Al final de la octava semana, el embrión tiene *características humanas* incuestionables. Otros rasgos que vamos a apreciar en este período son:

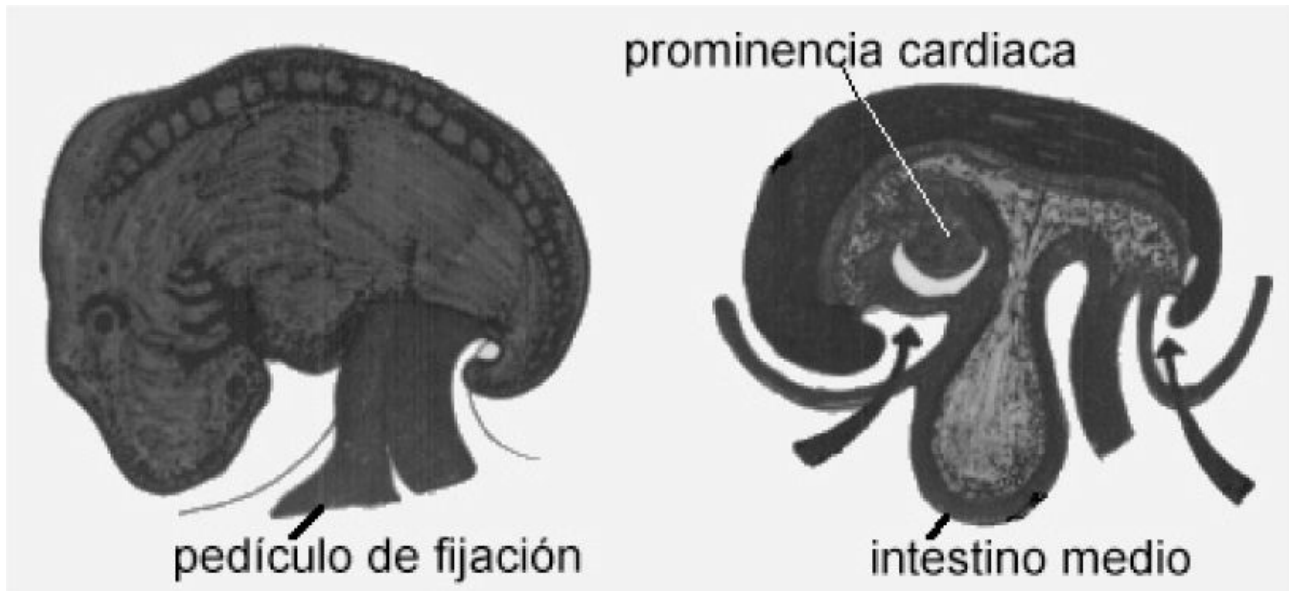


FIGURA 1.10. Fin de la cuarta semana de desarrollo embrionario.

- Se acaban de desarrollar las extremidades.
- El abdomen es aún saliente por estar los intestinos en la parte proximal del cordón umbilical.
- Ya tiene *párpados*.
- Aunque los genitales externos han comenzado a diferenciarse, aún no son obvias las diferencias sexuales.



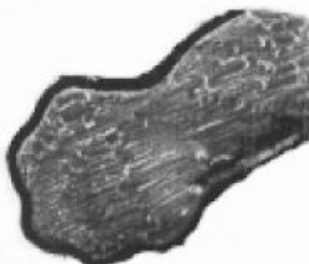
32 días



15 días



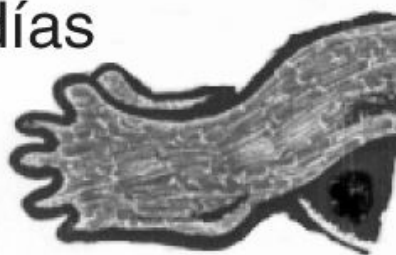
44 días



48 días



52 días



56 días

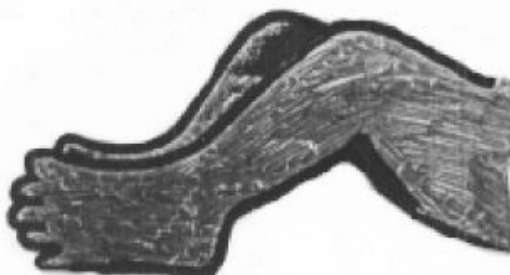


FIGURA 1.11. Desarrollo de las extremidades.

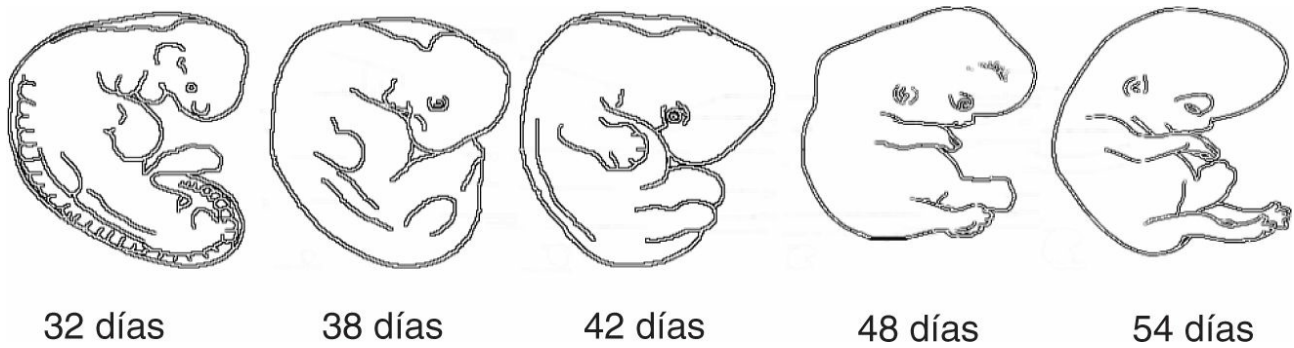


FIGURA 1.12. Evolución del desarrollo embrionario.

1.3.3. Desarrollo fetal

Se llama así al período de desarrollo desde la 9ª semana hasta el nacimiento, y es la etapa más larga.

Se va a caracterizar, sobre todo, por el desarrollo del cuerpo, y por el desarrollo y diferenciación de los tejidos y órganos que se formaron durante el período embrionario.

El rasgo más importante durante este período va a ser el crecimiento lento de la cabeza en comparación con el resto del cuerpo.

No hay un sistema formal de clasificación del período fetal. Como los cambios se presentan en períodos de 4 a 5 semanas, vamos a seguir ese criterio para su clasificación.

De 9 a 12 semanas: Aparecen los *centros primarios de osificación* en el esqueleto, sobre todo en el cráneo y huesos largos. El feto comienza a *moverse*, aunque la madre aún no lo perciba. La producción de eritrocitos (*eritropoyesis*) se realiza en el hígado que, progresivamente, va siendo sustituido en esta función por el bazo. Se inicia la formación de *orina* que se excreta en el líquido amniótico. Al final de la 12ª semana, se diferencian los *genitales externos* de mujeres y varones.

De 13 a 16 semanas: El crecimiento del cuerpo es muy rápido. Los miembros inferiores crecen en longitud y son más largos que los superiores. La *osificación* del esqueleto ocurre ahora de forma rápida. Al final del período, ya se han diferenciado los *ovarios* y son visibles los *folículos primordiales*. La cabeza está erguida. Los ojos y las orejas están más cerca de su posición definitiva, dando al feto una *apariencia más humana*. En la semana 16 el feto pesa unos 100 gramos.

De 17 a 20 semanas: La madre siente ya claramente los *movimientos fetales*. La piel se recubre con un material de apariencia cremosa conocido como *vernix caseosa*,

que protege la piel del feto. El cuerpo está cubierto por un vello fino y suave llamado *lanugo*. Las extremidades alcanzan sus proporciones finales relativas. Son visibles las cejas y el pelo de la cabeza. Se empieza a formar la *grasa parda*. En la semana 20 pesa aproximadamente 350 gramos.



FIGURA 1.13. Feto de 12 semanas. (Tomado de Marjorie A. England, *Gran Atlas de la vida antes de nacer*, Madrid, 1985.)

De 21 a 25 semanas: Durante este período se presenta una ganancia de peso, y el cuerpo está más proporcionado. La piel está arrugada y es rojiza porque se transparentan los capilares. Aparecen las *pestañas*, y los párpados y las cejas están bien desarrollados. Hacia las 24 semanas, las células del epitelio secretor, o neumocitos tipo II, empiezan a secretar *surfactante* en las paredes interalveolares de los pulmones. Esta sustancia facilita la expansión de los alveolos pulmonares en desarrollo.

De 26 a 29 semanas: Los fetos nacidos prematuramente pueden sobrevivir con cuidados intensivos, ya que sus *pulmones* son *capaces de respirar aire*. Además, el SNC ha madurado lo suficiente para dirigir movimientos respiratorios rítmicos y controlar la temperatura del cuerpo. Los ojos se vuelven a abrir. El feto ya no está arrugado, porque se forma una cantidad considerable de grasa por debajo de la piel. Se inicia la eritropoyesis en la *médula ósea*.



FIGURA 1.14. Feto de 20 semanas. (Tomado de Marjorie A. England, *Gran Atlas de la vida antes de nacer*, Madrid, 1985.)



FIGURA 1.15. Feto de 26 semanas. (Tomado de Marjorie A. England, *Gran Atlas de la vida antes de nacer*, Madrid, 1985.)

De 30 a 34 semanas: Tienen *reflejo pupilar a la luz*. El lanugo desaparece de la cara. La piel es rosa, suave, y las extremidades redondeadas. A la mitad de este período

se considera, por lo general, que los fetos están maduros y con posibilidades de sobrevivir.

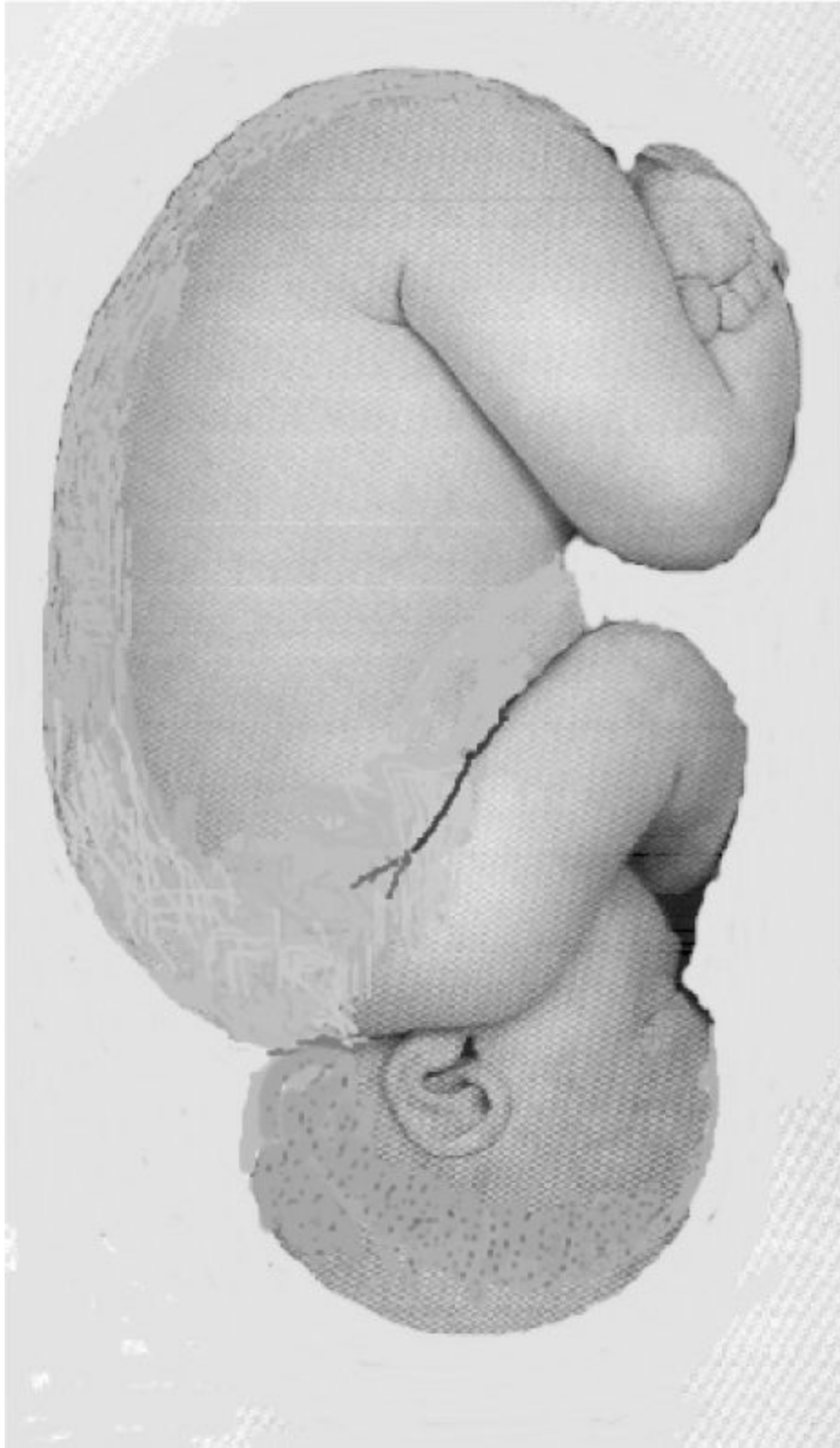


FIGURA 1.16. Feto de gestación a término dentro del útero. (Tomado de Marjorie A. England, *Gran Atlas de la*

vida antes de nacer; Madrid, 1985.)

De 35 a 38 semanas: Tienen *orientación espontánea a la luz*. El lanugo, prácticamente, desaparece. Los movimientos fetales son más vigorosos. Los testículos han descendido al escroto; sin embargo, los ovarios aún están por encima del estrecho superior de la pelvis, y no se colocan en su posición final hasta después del nacimiento. El feto adopta, generalmente, la presentación cefálica, en parte por la forma del útero, en parte también porque la cabeza es más pesada que los pies. El peso promedio, al nacimiento, es de 3.300 g, y la altura, 50 cm.

Capítulo 2

ANOMALÍAS DEL DESARROLLO. CONSEJO GENÉTICO Y DIAGNÓSTICO PRENATAL

Se consideran como origen de anomalías del desarrollo:

- a) Las gestosis y enfermedades generales de la madre, así como los procesos infecciosos concurrentes con el embarazo (que pueden o no estar agravados por él).
- b) Las embriopatías y fetopatías, que afectan directamente al producto de la concepción durante su desarrollo intrauterino.

2.1. Malformaciones congénitas

La OMS define las anomalías congénitas, en general, como “cualquier defecto morfológico, bioquímico o de conducta, producido en cualquier etapa de la gestación, y descubierto al nacer o después del nacimiento”. Las anomalías morfológicas afectan al desarrollo orgánico; las bioquímicas, que tienen carácter familiar y hereditario, afectan a la función de un órgano o sistema; y las anomalías de conducta, que son las menos evidentes y de más difícil valoración, a veces son familiares (como la esquizofrenia), a veces son adquiridas durante el desarrollo del SNC, y otras veces están ocasionadas por hipoxia intraútero o traumatismos obstétricos. Algunos autores, entre ellos Roger Henrion, definen las malformaciones congénitas como los “defectos estructurales macroscópicos presentes en el recién nacido”.

2.1.1. Etiopatogenia

Las causas de las malformaciones fetales (presentes en el 2% de los nacimientos, y responsables del 30–50% de las causas de mortalidad perinatal, según Roger Henrion-Clinique Universitaire Cochin-Port-Royal) son:

a) *Exógenas*: cuya influencia es muy diferente según la fase del desarrollo embrionario en que la agresión teratógena tenga lugar, son los factores teratógenos relacionados con el entorno:

- Infecciones parasitarias.
- Medicamentos y tóxicos.
- Factores maternos.
- Radiaciones ionizantes.

b) *Endógenas o genéticas* (constitucionales):

- Mutaciones genéticas.
- Herencia multifactorial (genética + ambiental).
- Aberraciones cromosómicas.

2.2. Diagnóstico prenatal. Consejo genético

El consejo genético consiste en valorar el riesgo que tiene una pareja de que su descendencia padezca alguna enfermedad genética hereditaria o cromosómica. Actualmente, mediante el diagnóstico prenatal de numerosas enfermedades, se puede sustituir en muchos casos la antigua probabilidad (con su consiguiente riesgo) por casi una certidumbre.

Suelen acudir a la consulta prenatal las parejas:

- *Antes* de engendrar al primer hijo, las parejas consanguíneas, cuando uno de los dos es portador de una alteración, o cuando hay antecedentes familiares de anomalía genética.
- *Después* del nacimiento o del aborto de un hijo anormal, cuando dudan ante el planteamiento de un nuevo embarazo.
- *Tras* el diagnóstico prenatal de alguna *anomalía o malformación*.

La consulta debe intentar determinar la causa de la malformación fetal mediante:

1. Eliminación de procesos no genéticos (puede deberse a factores ambientales).
2. Determinación de la naturaleza de la anomalía genética y de su forma de transmisión.

Cuando se tengan los suficientes datos, se dará la información a los padres, de forma clara y completa, con prudencia, informándoles de la posibilidad de efectuar un diagnóstico prenatal y su fiabilidad, las técnicas a utilizar y sus posibles riesgos y la

conducta a seguir si se descubre una anomalía; y se les informará, asimismo, de las limitaciones del diagnóstico, que no permite afirmar con certeza que un niño que va a nacer sea normal, sino sólo la probabilidad de padecer o no la anomalía investigada.

2.3. Técnicas de diagnóstico prenatal de malformaciones congénitas

Son aquellas técnicas que, basadas en muestras maternas o fetales, nos proporcionan datos sobre probables anomalías.

2.3.1. Obtención de muestras maternas

En la actualidad, las muestras maternas se reducen a análisis de sangre para cuantificación de la *alfafetoproteína* (αFP), que es una proteína sintetizada por la vesícula vitelina, el hígado fetal y el tracto gastrointestinal, y que se difunde por la circulación materna y, a dosis elevadas, por el líquido amniótico. En el suero materno, la concentración de αFP se va incrementando desde la 10^a hasta la 32^a semana, para disminuir hacia el término. Una vez cuantificada la αFP puede dar:

- Concentraciones bajas → malformación grave, o, si se corrige posteriormente, retraso del crecimiento intrauterino, o sobre todo, una trisomía 21 (en este caso, se hará una amniocentesis).
- Concentraciones elevadas → disrafia del SNC (anencefalia, espina bífida, meningoencefalocele), u otras anomalías (digestivas, o de cierre de la pared abdominal). Se deben realizar, ecografía, posteriores determinaciones de αFP y amniocentesis.

2.3.2. Obtención de muestras ovulares

Tiene como finalidad la obtención de células fetales o líquido amniótico, para realizar con ellos diversos estudios citológicos, bioquímicos o genéticos. Se utilizan las siguientes técnicas.

A) Amniocentesis

La *amniocentesis* es la punción de líquido amniótico (LA) por vía abdominal. Se realiza para obtener muestras de este líquido. Puede ser de dos tipos:

1. Amniocentesis basadas en antecedentes: Son *precoces* y se efectúan al comienzo del 2º trimestre de embarazo (de la 17^a a la 19^a semana de amenorrea, cuando el número de células de descamación del feto es suficiente, el útero está bien delimitado, la cantidad de LA es óptima con respecto al feto y se ha superado el

período de abortos espontáneos).

2. Amniocentesis por haber aparecido algún signo anormal durante el embarazo:
Pueden ser *precoces* o *tardías*, durante el 2º e incluso el 3º trimestre de embarazo. Son el complemento de la ecografía cuando se detecta una malformación, un retraso del crecimiento o un hidramnios.

Se realizan mediante control ecográfico, con una aguja de punción lumbar, atravesando las paredes abdominal y uterina.

Por el *análisis* del líquido amniótico se pueden investigar algunas anomalías, como lesiones del SNC, síndrome nefrótico, enfermedades hereditarias metabólicas, mucoviscidosis, etc.

Mediante el cultivo de células del líquido amniótico se puede hacer un *cariotipo*, para detectar una posible alteración cromosómica, si la edad materna es >35 años y la paterna >70 años, si hay antecedentes de anomalía en los padres o familiares, o en hijos anteriores.

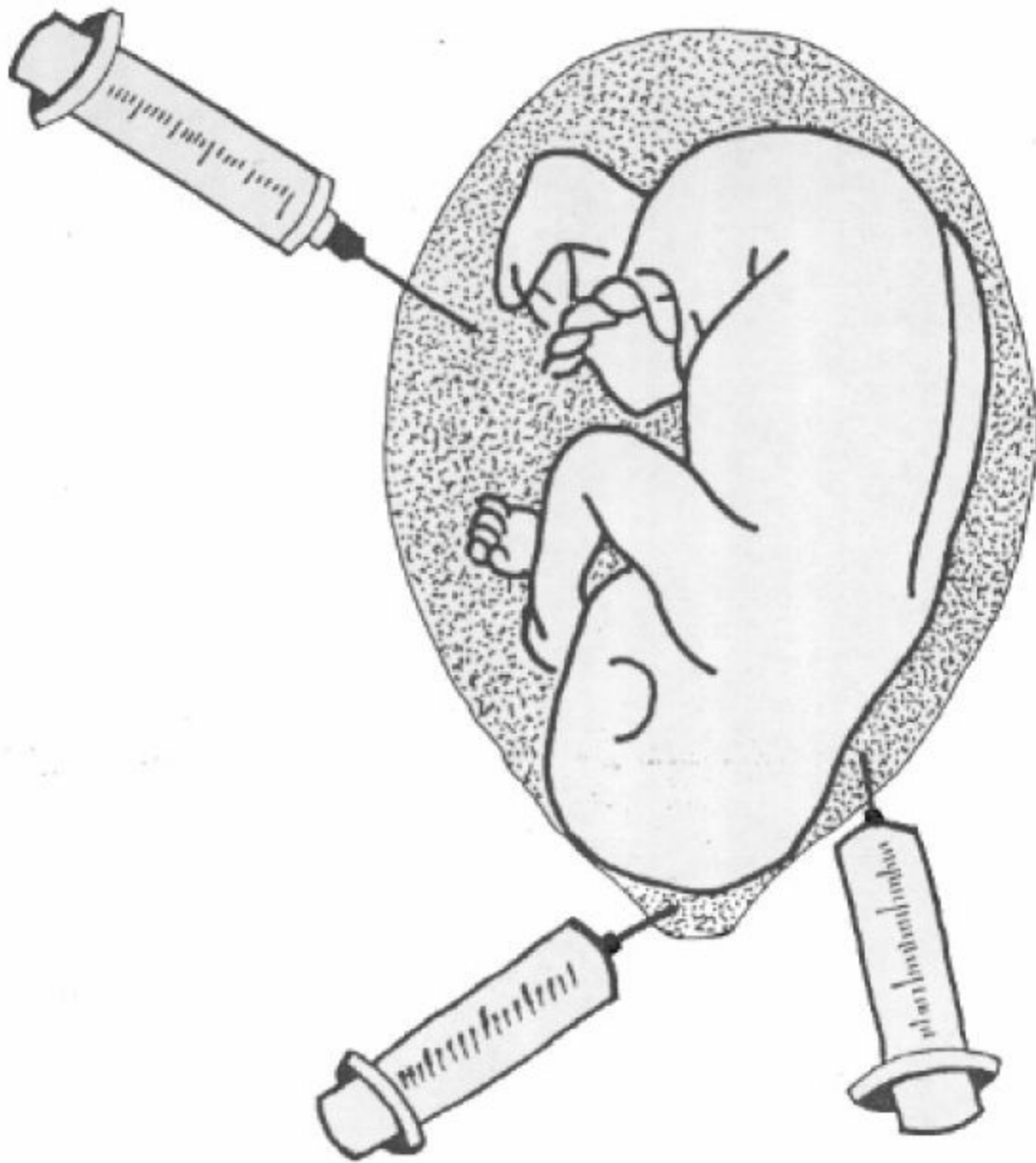


FIGURA 2.1. Amniocentesis.

Con la amniocentesis puede haber complicaciones, como contracciones uterinas, abortos (0,3–0,7%).

B) Muestras de sangre fetal

Se pueden obtener mediante punción selectiva de una vena del cordón umbilical, bajo control visual por fetoscopia, o por punción directa en la base del cordón bajo control ecográfico.

El análisis de sangre fetal está indicado para el estudio de las siguientes anomalías:

- Enfermedades genéticas (hemoglobinopatías, como la talasemia; anomalías de la

coagulación, como las hemofilias; otros trastornos de la coagulación, como trombopenias y trombocitopenias, etc.).

- Deficiencias inmunitarias de la inmunidad específica (responsables de infecciones graves intestinales, pulmonares y cutáneas), y de la inmunidad inespecífica (responsables de infecciones bacterianas ganglionares, hepáticas y micóticas).
- Anomalías cromosómicas mediante un estudio del cariotipo en linfocitos del feto.
- Enfermedades metabólicas (hipercolesterolemia, etc.).
- Enfermedades adquiridas (identificación del grupo *Rhesus* fetal; embriopatías y fetopatías infecciosas, como toxoplasmosis, rubeola y citomegalovirus; sin embargo, no parece una técnica indicada para diagnóstico de SIDA).

Es importante en la realización la experiencia de los profesionales, que reduce en gran medida los riesgos.

C) Muestras de vellosidades coriales

Esta técnica consiste en obtener una pequeña porción de trofoblasto, que contenga todo el potencial genético del feto, mediante biopsia o aspiración controladas por ecografía. Se debe hacer en la 10ª semana de amenorrea. La más utilizada es la *biopsia transcervical*, que no precisa anestesia.

Antes de la biopsia se debe hacer una ecografía para controlar la edad del embarazo, movilidad fetal, posición del útero y zona trofoblástica adecuada para la biopsia. Se obtiene un fragmento de vellosidades coriales, de 5 a 50 mg; es importante que la muestra sea de corion y no de caduca materna, que alteraría los resultados.

Pueden hacerse tres tipos de técnicas de laboratorio:

- a) Técnicas citogenéticas para diagnóstico de sexo fetal, trisomías, anomalías de los cromosomas sexuales (XO, XXX, XXY) o de los autosomas, etc.
- b) Técnicas bioquímicas para los diagnósticos siguientes: enfermedades lisosómicas (como mucopolisacaridosis), algunas metabolopatías (alteración del metabolismo de aminoácidos, ácidos nucleicos, etc.).
- c) Técnicas de biología molecular–análisis del ADN– (para detectar enfermedades como talasemias, enzimopatías, hemofilias, fenilcetonuria, mucoviscidosis, etc.). Si el equipo es experto, los riesgos (2% de abortos) son mínimos.

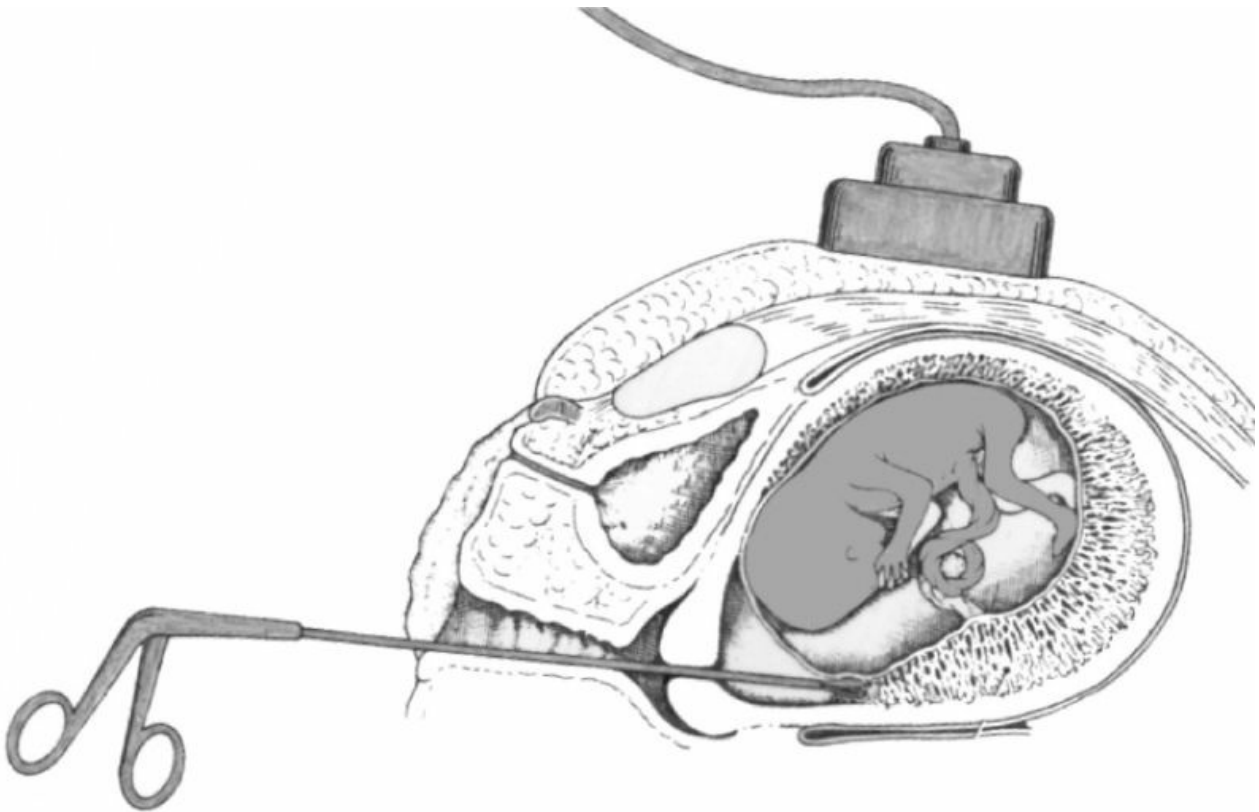


FIGURA 2.2. Biopsia corial.

D) *Biopsias fetales*

Se realizan, sobre todo, de piel o hepáticas. El método consiste en obtener, bajo control ecográfico y fetoscópico, las muestras necesarias que se examinarán con microscopio electrónico. Se deben hacer entre la 20^a y 22^a semanas de amenorrea. Mediante ecografía previa, para ver la situación de la placenta (que debe evitarse), la vitalidad del feto y su posición, y bajo anestesia local, se introduce el fetoscopio para localizar las zonas fetales de donde se cogerá la muestra. Mediante una pinza de biopsia se obtienen así múltiples fragmentos de piel o de parénquima hepático.

- Las *biopsias de piel* se realizan para diagnosticar enfermedades hereditarias muy graves, como alteraciones de la queratinización (por ejemplo, queratoma maligno, en el que los niños nacen con “piel de serpiente”, una fina membrana que se deseca en pocas horas), epidermólisis ampollar (nacen con ampollas y erosiones que se hacen rápidamente gigantescas), trastornos de la pigmentación (como alteraciones oculares y cáncer), displasias ectodérmicas (de herencia recesiva relacionada con el sexo, en que los niños nacen sin pelo, sin vello y sin glándulas sudoríparas, lo que les sensibiliza frente a cualquier hipertermia).

- Las *biopsias hepáticas* se realizan más raramente: en casos de antecedentes familiares de determinadas carencias de enzimas metabólicas, transmitidas por herencia ligada al sexo.

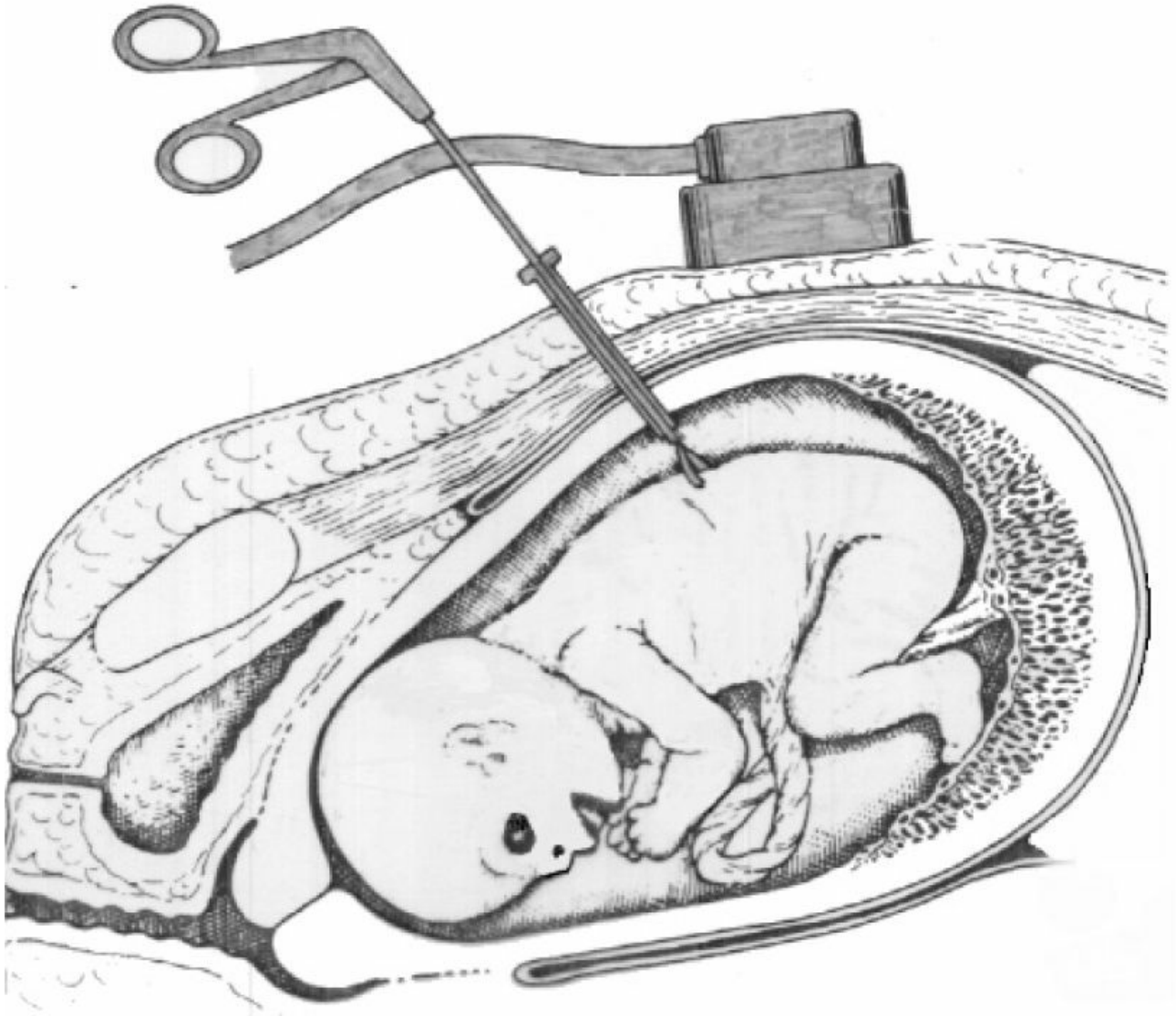


FIGURA 2.3. Biopsia fetal.

2.3.3. Visualización directa del feto: embrioscopia y fetoscopia

Son procedimientos que consisten en visualizar directamente al embrión o feto a través de un sistema óptico que se introduce en la cavidad amniótica, por vía abdominal y bajo control ecográfico. Se utiliza para obtener muestras fetales (la fetoscopia) y para la visualización directa de embrión o feto.

Los riesgos más frecuentes, menores cuanto más corta es la duración de la prueba, son: aborto y rotura de membranas.

2.3.4. Visualización indirecta del feto: ecografía

Es una técnica que permite estudiar, en determinadas condiciones, la morfología fetal externa e interna. Los instrumentos de uso actual son ecógrafos de tiempo real, de elevada resolución de barrido electrónico, cuyo uso acorta la duración de la exploración y permite el estudio de la morfología y cinética fetales.

La escritura en pantalla se efectúa:

- Bidimensionalmente, para obtener la imagen del feto.
- En forma lineal, para biometrías fetales.
- En forma tiempo-movimiento, para estudios dinámicos (de movimiento, actividad cardiorrespiratoria).

El uso de *Doppler* combinado con el modo bidimensional permite explorar flujos (arteria umbilical, corazón fetal, circulación cerebral fetal). Posee un gran interés en el estudio de retrasos de crecimiento intrauterino y determinados tipos de anomalías o malformaciones. Los progresos que se van realizando en el campo de digitalización de la imagen y de su almacenamiento en memorias de capacidad cada vez más elevada permiten prever nuevas posibilidades de avance de esta técnica.

Hay tres circunstancias de realización de la prueba que dan lugar a tres tipos de ecografías:

- a) *Ecografía rutinaria*. Debe estudiar todos los parámetros, ya que muchos hallazgos de malformaciones se descubren casualmente. Así, debe:
 - Controlar la existencia de vida embrionaria o fetal.
 - Investigar un embarazo múltiple.
 - Establecer una biometría precisa.
 - Hacer un reconocimiento detenido del feto (cabeza: cráneo, estructuras cerebrales; raquis en toda su longitud; tórax: pared y contenido; abdomen: pared y contenido, con todos sus órganos; extremidades desde la raíz a zonas distales).
 - Ver la cantidad de L.A.
 - Contabilizar el número de vasos del cordón.
 - Estudiar la localización, estructura y madurez de la placenta.
- b) *Ecografía dirigida* a investigar alguna anomalía concreta. El ecografista ha de tener en cuenta:
 - Antecedentes personales o familiares sobre la malformación investigada y

todo lo relativo a esa enfermedad.

- Anamnesis de la madre (enfermedad materna, tratamientos, posibilidad de contaminación, etc.).
- Datos clínicos de la gestación.
- Datos ecográficos (hidramnios, oligoamnios).
- Anomalías del ritmo cardíaco fetal.
- Datos analíticos.

c) *Ecografía de ratificación* de anomalías encontradas. A realizar por ecografistas especializados, con material de calidad y en centros especiales. Debe concluir con un diagnóstico exacto y una conducta a seguir.

2.4. Actuación después del diagnóstico. Implicaciones éticas

Ante el hallazgo de una malformación o anomalía, bien de manera casual o por la existencia de signos de alarma, y antes de adoptar cualquier tipo de decisión, es necesario seguir una serie de pasos si se desea evitar errores:

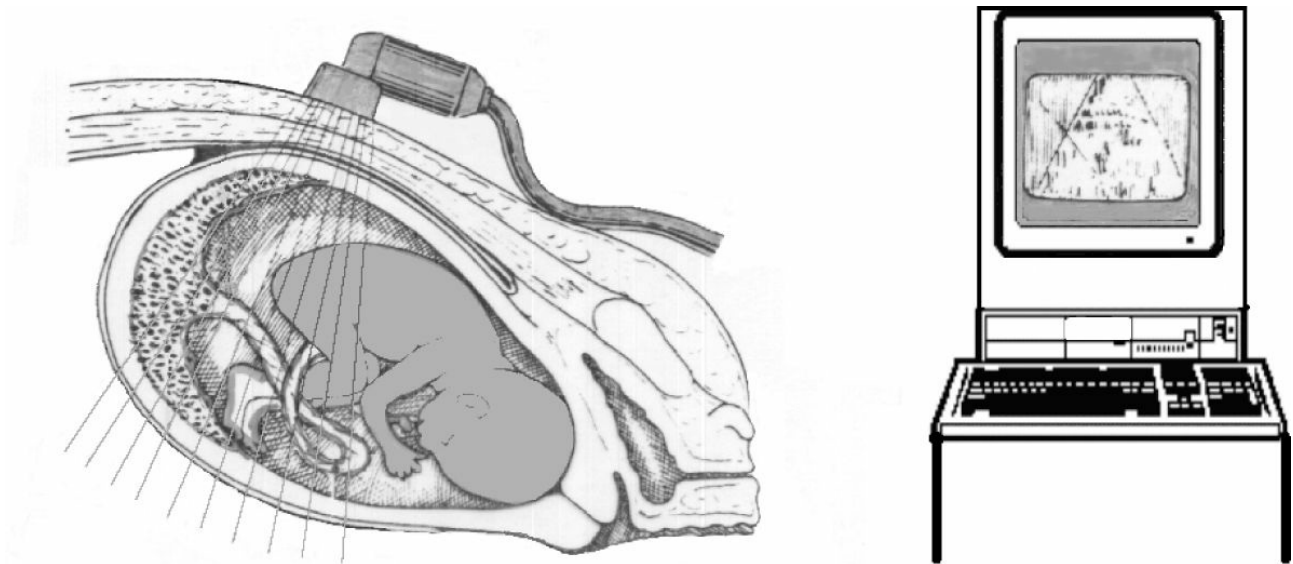


FIGURA 2.4. Ecografía.

- Es indispensable ratificar la existencia y la naturaleza de la malformación en un centro de referencia (público o privado).
- Debe investigarse la existencia de malformaciones asociadas y de anomalías cromosómicas (cariotipo).
- Hay que solicitar la opinión de un pediatra y un cirujano pediátrico, cuando sea necesario.

— Por último, hay que informar a los padres en función de los hallazgos obtenidos.

Se pueden adoptar múltiples decisiones, según los casos:

1. Puede proponerse o aceptarse la interrupción del embarazo, sin imponerlo nunca, en caso de malformaciones mortales, polimalformaciones, o malformaciones muy graves que podrían tener tratamiento pero a costa de secuelas severas. Esto permite abreviar un embarazo inútil y poner fin a una situación psíquica probablemente angustiosa, evitar, en algunos casos, una cesárea innecesaria y garantizar un buen consejo genético post-estudio anatomopatológico.
2. Se propone la continuación del embarazo cuando se garantiza que la malformación es única, operable, y que el niño no presentará secuela grave: atresia o estenosis digestiva, laparosquisis, algunos onfaloceles, riñón poliquistico unilateral, algunas cardiopatías congénitas, algunas malformaciones externas, como teratomas, linfangiomas, algunas dilataciones ventriculares, etc.
3. En otras ocasiones se optará por el tratamiento *in utero*, que puede ser médico o quirúrgico, decidido conjuntamente con el pediatra, como la administración a la madre de medicamentos que atraviesen la placenta (antibióticos, digitálicos), la inyección de determinadas sustancias en el cordón umbilical (sangre, plaquetas, antiarrítmicos), la evacuación y drenaje de derrames peritoneales o pleurales o la descompresión de algunos órganos (vejiga, pelvis renal).

Con las actuaciones derivadas de un buen diagnóstico prenatal, se consiguen ventajas y avances muy importantes y cada vez más demandados por la sociedad:

- Las parejas, sobre todo las más afectadas, tendrán los hijos sanos y no vacilarán a la hora de plantearse nuevos embarazos.
- La calidad de la obstetricia mejorará.
- Algunas distocias tenderán a desaparecer.
- Los embarazos se controlarán mejor cuando la malformación parezca ser operable al nacimiento, y las condiciones de esos partos y posterior atención en el traslado a la unidad quirúrgica mejorarán al estar previstas de antemano.
- Serán menos frecuentes las aberraciones cromosómicas o malformaciones muy graves que precisan múltiples intervenciones, o que cursan con la muerte o con secuelas lamentables.

- El interés de la pediatría, que en el transcurso de los últimos años se había desplazado desde el niño mayor al recién nacido, va a reorientarse nuevamente desde éste al feto, y más aún a medida que vayan apareciendo las nuevas posibilidades terapéuticas de rápido desarrollo.

Capítulo 3

TRAUMA OBSTÉTRICO

El trauma obstétrico es la consecuencia de maniobras físicas, instrumentales o no, que actúan accidentalmente sobre el feto en el momento del parto, produciéndole diversos tipos de lesiones.

Los traumatismos obstétricos han ido disminuyendo paulatinamente, tanto en número como en gravedad, a lo largo de las últimas décadas. Esto es así por un mayor control del embarazo, que hace que las malformaciones y otros posibles problemas se detecten con antelación, y por un mejor control del parto mediante pruebas biofísicas y bioquímicas. Y ha contribuido, también, a ello el cambio de criterio obstétrico, que no duda en finalizar mediante cesárea cualquier situación que suponga riesgo de traumatismo o sufrimiento fetal.

3.1. Traumatismos del sistema nervioso central y periférico

Las lesiones del sistema nervioso central, bien por *hemorragias intracraneales* debidas a desgarros y rotura de venas cerebrales y cerebelosas, o bien por lesiones sobre la médula espinal, son cada vez más infrecuentes, pues la mayoría estaban relacionadas con situaciones de hipoxia fetal, expulsivos difíciles (sobre todo en pretérminos o presentaciones podálicas), aplicación no correcta de fórceps, etc., situaciones todas ellas prácticamente erradicadas.

Más frecuentes son las lesiones del sistema nervioso periférico, principalmente la *parálisis braquial*. Ésta sucede cuando se produce una tracción o elongación excesiva del cuello, bien por resultar dificultosa la salida de los hombros en presentaciones cefálicas de fetos macrosómicos, o bien en la extracción de cabeza última en las presentaciones podálicas, o en tracciones excesivas del fórceps. Según qué raíz cervical resulte afectada, la incapacidad funcional del brazo correspondiente del recién nacido va a ser mayor o menor, oscilando desde la afectación de los movimientos de abducción, flexión y rotación, hasta la inmovilidad total del brazo.

Otra lesión del sistema nervioso periférico es la *parálisis del nervio facial*, que

ocasiona inmovilidad de la hemicara correspondiente. Se origina, generalmente, por compresión del nervio con una de las ramas del fórceps. La recuperación suele ser espontánea, salvo en los casos de afectación grave del nervio.

3.2. Traumatismos óseos

El más frecuente es la *fractura de clavícula*, que se puede producir en la extracción de los hombros en fetos macrosómicos. En tales casos de distocia de hombros, y si no hay otra posibilidad de resolverlos, puede necesitarse, incluso, provocar deliberadamente la fractura de la clavícula. El pronóstico suele ser bueno, y requiere únicamente inmovilizar el brazo afectado, sobre todo en el caso de que los fragmentos óseos estén desplazados, para evitar así la posibilidad de un neumotórax.

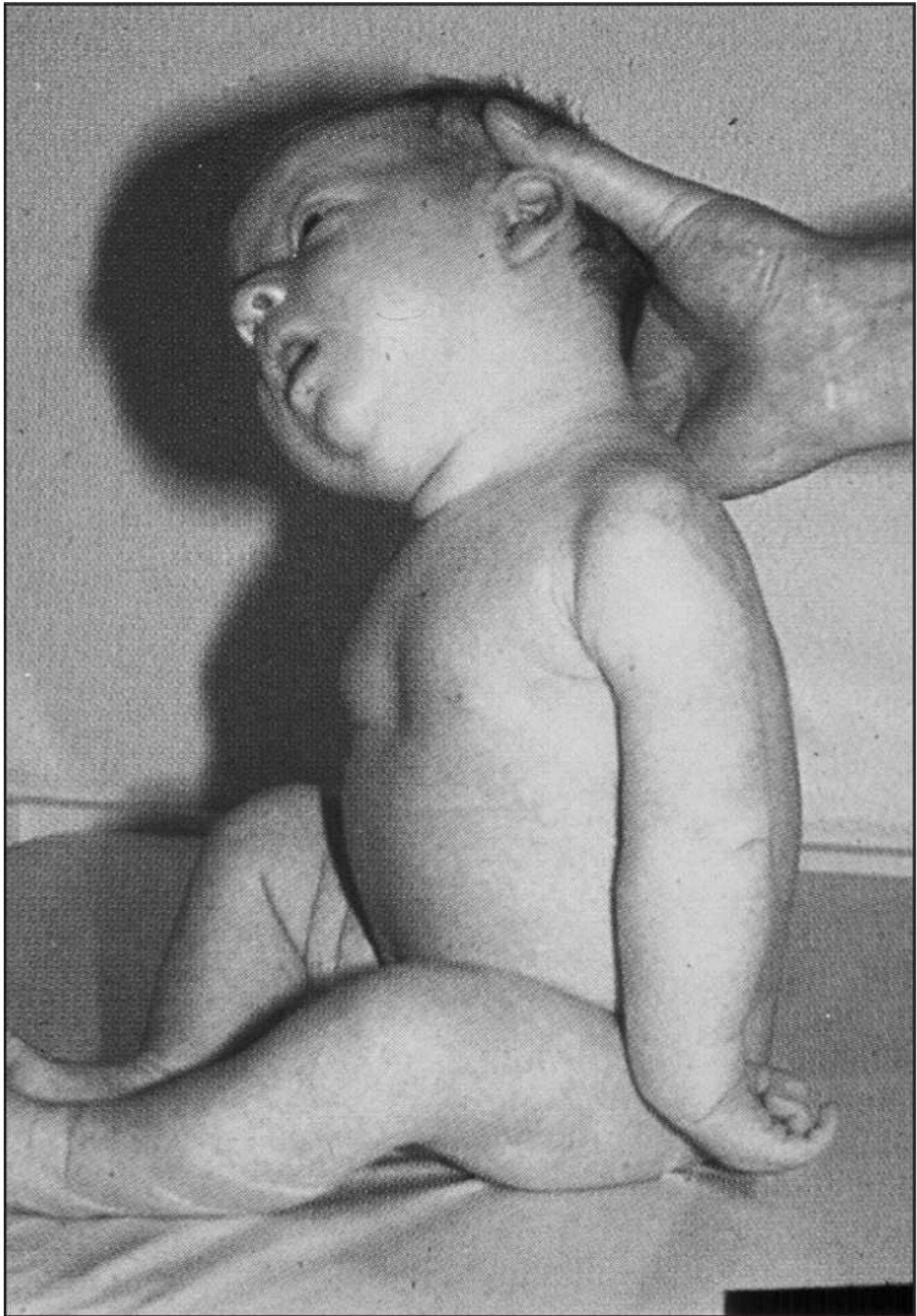


FIGURA 3.1. Parálisis braquial. (Tomado de Helmut Moll, *Atlas de cuadros clínicos pediátricos*, 2^a ed., Salvat Ed., Barcelona, 1984, pág. 25, fig. 33.)

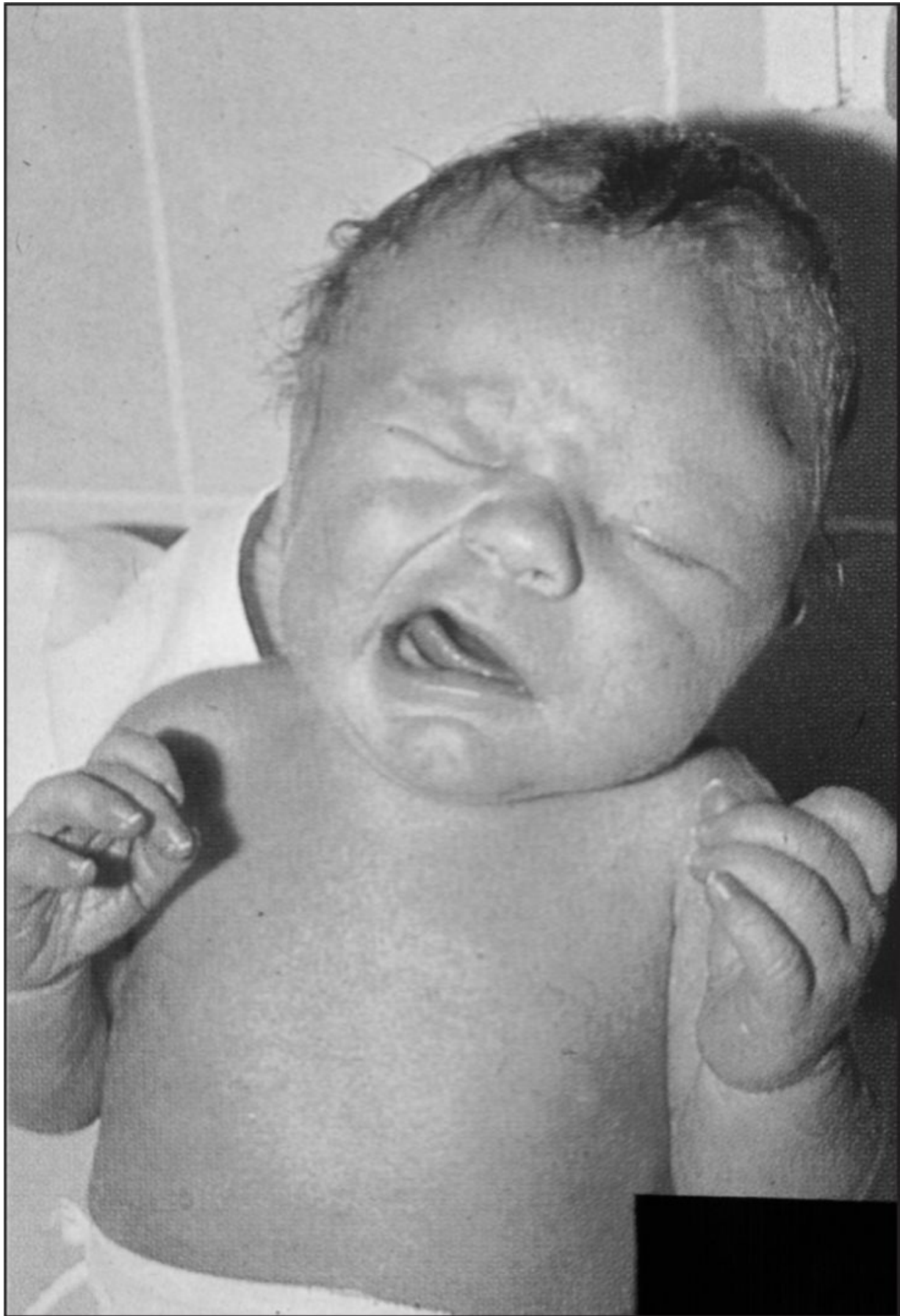


FIGURA 3.2. Parálisis del nervio facial. (Tomado de Helmut Moll, *Atlas de cuadros clínicos pediátricos*, 2ª ed., Salvat Ed., Barcelona, 1984, pág. 23, fig. 31.)



FIGURA 3.3. Lesión cutánea producida por la rama del fórceps. (Tomado de Helmut Moll, *Atlas de cuadros clínicos pediátricos*, 2ª ed., Salvat Ed., Barcelona, 1984, pág. 35, fig. 48.)

Otras *fracturas* óseas son las de *húmero* y *fémur*, por maniobras defectuosas en los partos de nalgas. También pueden producirse, por esta misma causa, desprendimiento de la epífisis de la cabeza del fémur o diáfisis femoral.

También, y aunque hoy día se ven muy raramente, pueden producirse *fracturas de cráneo* tras la aplicación incorrecta de fórceps. La evolución suele ser favorable, salvo en los casos de lesión de la corteza cerebral, hemorragias o hematomas.

3.3. Lesiones de partes blandas

Son de diversos tipos, unas debidas a la propia presentación fetal, y otras a la instrumentación. Así podemos encontrar:

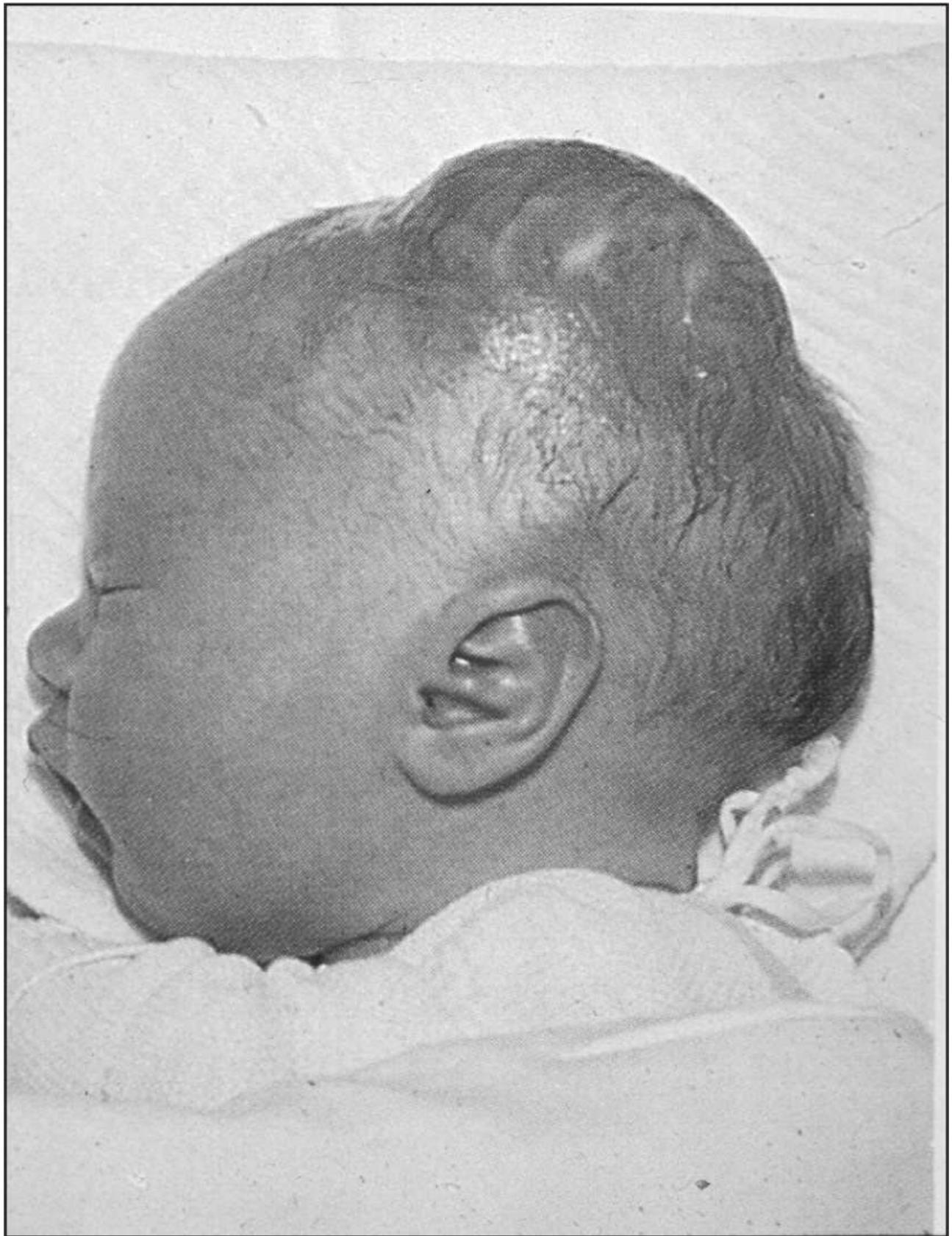


FIGURA 3.4. Cefalohematoma. (Tomado de Helmut Moll, *Atlas de cuadros clínicos pediátricos*, 2^a ed., Salvat Ed.,

Barcelona, 1984, pág. 33, fig. 45.)

- *Hematomas, petequias y edemas*, por hiperpresión en la zona de la presentación fetal, por ejemplo, en los partos de cara.
- *Lesiones cutáneas*, producidas por presión incorrecta de las ramas del fórceps.
- *Bolsa serosanguinolenta* en cuero cabelludo o cara, por vacío excesivo al aplicar la ventosa.
- *Lesiones en cuero cabelludo*, por el electrodo fetal de monitorización interna;
- *Incisiones* accidentales en cara, nalgas, etcétera, al abrir el útero en la cesárea.
- “*Caput succedaneum*” o acúmulo de edema ligeramente hemorrágico, que produce abultamiento del cuero cabelludo en la zona de presentación fetal al comprimirse contra el cuello, sobre todo en partos prolongados.
- *Cefalohematoma* o elevación limitada de los tejidos craneales, por rotura de vasos sanguíneos y extravasación subperióstica de la sangre.

Capítulo 4

HIPOXIA PERINATAL

La oxigenación del feto puede verse comprometida antes y durante el parto. Esta hipoxia condiciona sufrimiento del feto.

El “sufrimiento fetal anteparto” se manifiesta en el retraso del crecimiento intrauterino y en aumento de las resistencias vasculares fetales. Habitualmente, el feto no presenta alteraciones de la frecuencia cardíaca en este caso. El feto sufre al verse comprometida la oxigenación. La hipoxia fetal anteparto puede tener diferentes causas:

- Hipoxemia materna como consecuencia de insuficiencia cardíaca o respiratoria, intoxicación por CO...
- Hipotensión arterial materna secundaria a anestesia raquídea y compresión vascular por el útero gravídico.
- Relajación uterina insuficiente que no permite la vascularización placentaria.
- Desprendimiento prematuro de placenta.
- Vasoconstricción de los vasos uterinos provocada por cocaína.
- Insuficiencia placentaria debida a posmadurez y a toxemia materna.

La valoración del sufrimiento fetal anteparto puede hacerse conociendo el crecimiento intrauterino por medio de la ecografía, estudiando los flujos sanguíneos por medio de la ecografía-doppler, detectando acidosis e hipoxia mediante la cordocentesis para obtener sangre fetal y haciendo el perfil biofísico para conocer la reactividad fetal, medida por la variabilidad de la frecuencia cardíaca.

El “sufrimiento fetal intraparto” se valora mediante la monitorización continua de la frecuencia cardíaca fetal, mediante la monitorización simultánea de la frecuencia cardíaca fetal y la intensidad de las contracciones uterinas y mediante la gasometría con pH de sangre del cuero cabelludo.

El uso de monitores en paritorio ha contribuido a la mejora de la asistencia obstétrica.

La frecuencia cardíaca fetal se obtiene a través de un transductor situado bien en la parte del cuerpo presentada por el canal del parto, bien en la pared abdominal materna. La presencia de bradicardia ($FC < 100$ latidos/ minuto) o taquicardia ($FC > 160$ latidos/ minuto) puede indicar sufrimiento fetal agudo (SFA).

La ausencia o disminución de la variabilidad entre latidos también sugiere afectación fetal por hipoxia.

El registro continuo y simultáneo de la frecuencia cardíaca fetal y la intensidad de las contracciones medida en unidades de presión refleja la respuesta del feto al estrés que supone cada contracción.

La “deceleración precoz o DIP I” consiste en una disminución de la frecuencia cardíaca sincrónica con el aumento de presión uterina y proporcional a éste. Se relaciona con la compresión cefálica.

La “deceleración tardía o DIP II” supone una disminución del ritmo cardíaco después de que la contracción uterina ha cedido, pero es proporcional a ésta. Su causa es la insuficiencia útero-placentaria.

La “deceleración variable” consiste en una variación de la frecuencia cardíaca fetal con vuelta al estado basal después de la contracción. Se debe a la compresión del cordón.

La deceleración tardía está relacionada con el sufrimiento fetal.

Si existe DIP II acompañada de variabilidad normal se tratará de hipoxia crónica. Las deceleraciones tardías, las deceleraciones espontáneas—sin relación con la contracción uterina— y la ausencia de la variabilidad son indicación para realizar determinación de pH fetal o de acelerar el curso del parto. Se puede conocer el estado ácido-base fetal intraparto a través de la sangre obtenida por punción de la parte presentada. La hipoxia condiciona acidosis mixta. Si el pH es inferior a 7,20 existe SFA. Habría que provocar el nacimiento si el parto no es inminente.

4.1. Fisiopatología de la anoxia

La hipoxia anteparto puede deberse a factores maternos, fetales y placentarios ya referidos. A éstos se superponen la reducción del flujo sanguíneo placentario y del intercambio gaseoso durante el parto.

En el momento del parto, aumentan las necesidades metabólicas de la madre y del feto y, por tanto, su consumo de oxígeno. Sin embargo, las contracciones uterinas disminuyen el flujo placentario. Esta reducción conlleva una disminución de la oxigenación fetal. El niño nace con poca reserva de oxígeno.

La hipoxia leve causa bradicardia y aumento de la presión arterial con poca variación

del gasto cardíaco.

La hipoxia más grave origina bradicardia, hipotensión arterial y disminución del gasto cardíaco. La anaerobiosis produce acumulación de ácido láctico local que al mejorar la perfusión producirá acidosis sistémica.

La respuesta global a la hipoxia es la vasoconstricción pulmonar, hepática, renal e intestinal. Su fin es mantener la perfusión miocárdica, cerebral y suprarrenal. Si este intento fracasa, se producirá disminución del flujo a estos órganos.

4.2. Manifestaciones clínicas generales

Además del “síndrome de aspiración meconial” y de la “encefalopatía hipóxico-isquémica” existen otras repercusiones sistémicas de la hipoxemia. El síndrome de aspiración meconial se trata en otro capítulo de este libro.

Los neonatos con asfixia perinatal pueden padecer una “miocardiopatía transitoria” debida a isquemia miocárdica.

Estos recién nacidos podrían sufrir cierto grado de “insuficiencia renal” debida a necrosis tubular aguda, así como “secreción inadecuada de hormona antidiurética”.

Se han descrito casos de “hemorragias suprarrenales” en este grupo de niños.

La “isquemia intestinal” y la “enterocolitis necrotizante” se ven con más frecuencia en estos neonatos.

Las manifestaciones pulmonares de la asfixia son, además de la aspiración meconial, la “disminución de la síntesis de surfactante” que condiciona enfermedad de la membrana hialina, la “hemorragia” y el “edema” pulmonares y la “hipertensión pulmonar” debida a aumento de la resistencia vascular del pulmón.

La “coagulación intravascular diseminada” se produce por afectación de los vasos sanguíneos. Se encuentra “trombocitopenia” al no fabricar la médula ósea suficientes plaquetas.

El hígado puede fracasar en la producción de los factores de la coagulación y en su función metabólica. Cuando se produce “insuficiencia hepática”, el pronóstico es malo.

4.3. Manifestaciones clínicas neurológicas: la encefalopatía hipóxico-isquémica

El cerebro es un órgano diana para la hipoxia. El daño cerebral producido por la asfixia va a condicionar el pronóstico de viabilidad y de calidad de vida del niño.

4.3.1. Fisiopatología

La disminución de la perfusión produce isquemia local que condiciona edema. Las

células se depleccionan de glucosa al disminuir el aporte sanguíneo. La hipoxia causa disminución de utilización de la glucólisis y mayor producción de ácido láctico. Este ácido láctico origina acidosis tisular. Las lesiones locales en la hipoxia son el edema cerebral y la necrosis cortical. La isquemia debida a la hipoperfusión se asocia a infartos en las zonas limítrofes de distribución de las arterias cerebrales.

4.3.2. Clínica y diagnóstico

El síndrome clínico conocido como encefalopatía hipóxico-isquémica fue descrito por Hill y Volpe.

Las primeras manifestaciones clínicas observadas son signos de disfunción cerebral: hipotonía, alteración del nivel de conciencia, respiración periódica o irregular... Éstas se reflejan en una baja puntuación del test de Apgar.

Los niños más afectados pueden sufrir convulsiones sutiles y tónicas hasta en la mitad de los casos. Puede aparecer apnea que haga precisa la asistencia respiratoria. Los recién nacidos con afectación grave sufren deterioro progresivo de la función del sistema nervioso central durante las primeras 24–72 horas con coma, apnea y signos de disfunción tronco-encefálica.

El cuadro clínico producido por la afectación cerebral aguda y crónica secundaria a la hipoxia es diferente según la edad gestacional del niño. Los pretérminos presentan hemorragia intraventricular, afectación de ganglios basales y leucomalacia periventricular. Este último cuadro, que es el de peor pronóstico, producirá displejía espástica.

Los recién nacidos a término presentan infartos corticales que producirán convulsiones y afectación motora.

En el diagnóstico, además de la clínica, se utilizan la ecografía cerebral con doppler, los potenciales evocados visuales y auditivos y el electroencefalograma. La ecografía mostrará áreas de edema, necrosis y hemorragia. En la evolución del cuadro, la ecografía es también útil.

Tanto la tomografía axial computerizada como la resonancia magnética podrían ser de utilidad pero no son de uso habitual.

4.3.3. Tratamiento y cuidados de Enfermería

Se distinguen tres momentos de actuación. En la etapa preparto, la valoración es importante para detectar precozmente la hipoxia. La administración de oxígeno a la madre y la inducción del parto si hay indicios de sufrimiento agudo o crónico podrían ser algunas de las medidas a tomar.

En el momento del parto, la indicación de cesárea si no hay progresión del parto y la

preparación de la reanimación del neonato son las medidas de tratamiento. Es necesaria la presencia en el paritorio de un pediatra y un enfermero, ambos especialistas en Neonatología.

El niño con síntomas de asfixia-hipoxia nacerá con bajas puntuaciones de Apgar. Según el valor del test de Apgar, se requerirá una reanimación más superficial o más profunda.

Se puede requerir estimulación táctil, administración de oxígeno indirecto, ventilación con mascarilla y bolsa anestésica, intubación e incluso administración de bicarbonato, adrenalina y otras drogas vasoactivas.

El traslado del neonato afecto a una unidad especializada será necesario para proseguir las medidas de reanimación si éstas han sido inicialmente efectivas.

En una unidad especializada, se continuarán las medidas de soporte vital: temperatura, ventilación y perfusión; se atenderá al mantenimiento del equilibrio hidroelectrolítico, a la normoglucemia y a la normocalcemia. Además, si apareciesen convulsiones, se tratarán con fármacos anticonvulsivantes como la fenitoina y el fenobarbital. La existencia de edema cerebral se tratará controlando el balance hídrico, administrando barbitúricos e hiperventilando al niño. La utilización de corticoides podría ser de utilidad.

4.4. Prevención primaria, secundaria y terciaria

La “prevención primaria” engloba medidas terapéuticas generales para favorecer el bienestar materno-fetal. Estas medidas son la base de una asistencia médico-obstétrica adecuada: control de las enfermedades maternas que pueden afectar al crecimiento y a la vitalidad fetales, tales como la hipertensión arterial, la diabetes mellitus y las infecciones durante el embarazo, y control del crecimiento y de la madurez fetales. En la prevención primaria del sufrimiento fetal tienen importante papel las enfermeras con la especialidad de matrona y la enfermería de los centros de atención primaria.

La “prevención secundaria” tiene por objetivo el diagnóstico precoz de la anoxia con la finalidad de reparar y tratar sus efectos. Para llevarse a cabo se valerá de los instrumentos de diagnóstico y terapéutica que ya han sido comentados. En ésta tienen papel destacado las matronas y las enfermeras especialistas en Neonatología.

La “prevención terciaria” pretende la rehabilitación de los recién nacidos afectados. Establecerá terapias de estimulación precoz y atenderá al tratamiento de las secuelas. Tienen papel, en esta etapa, tanto las enfermeras especialistas en Neonatología como las enfermeras de atención primaria y los fisioterapeutas.

Capítulo 5

REANIMACIÓN DEL RECIÉN NACIDO EN EL PARITORIO

5.1. Concepto de reanimación

La reanimación neonatal es la ayuda que requiere el recién nacido para realizar de forma adecuada la transición de la vida fetal a la vida neonatal. El feto maduro suele hacer esta transición sin necesidad de mucha intervención, pero el neonato prematuro, asfixiado o con algún tipo de patología puede requerir medidas de reanimación inmediatas y, que deben ser efectuadas con idoneidad para que lo ayuden en esa transición.

Durante el nacimiento se producen una serie de cambios fisiológicos en un corto espacio de tiempo; del éxito en la consecución de éstos dependerá la correcta adaptación a la vida extrauterina. Algún contratiempo o problema para llevarlos a cabo pueden crear dramáticos resultados y posibles secuelas para el recién nacido. La primera respiración de la vida se va a desencadenar por una serie de factores interrelacionados. *Físicos*: Existe una gran diferencia de presiones entre el medio uterino y el exterior. *Químicos*: Durante el parto se produce de forma transitoria una asfixia leve que se traduce en una disminución del oxígeno circulante, aumento del dióxido de carbono y disminución del pH, todo ello va a estimular el centro respiratorio a nivel del SNC. *Sensoriales*: Se cree que la luz, el ruido, el dolor, la manipulación y el frío actúan en mayor o menor medida como estímulos.

Al pasar a través del canal del parto, se va a producir una compresión del tórax, esto hará que parte del líquido de los pulmones se expulse al exterior por las vías aéreas. Cuando el tórax emerge totalmente se produce una presión negativa, entrando aire a reemplazar el espacio dejado por el líquido, produciéndose la interfase aire líquido. El inicio de la primera inspiración va a necesitar presiones elevadas, más que en cualquier otro momento de la vida. El surfactante hará que los alvéolos no se colapsen al final de la espiración, creándose la capacidad residual funcional. En las siguientes respiraciones se necesitarán presiones menos elevadas.

En los niños nacidos por cesárea, al no existir compresión torácica, no se expulsa parte del líquido al exterior, por lo que tardarán más tiempo en absorber el líquido de sus pulmones y en algunos casos podrán desarrollar un distrés transitorio. Tras la instauración de una respiración adecuada, el siguiente paso para una correcta adaptación del neonato será el mantener una temperatura dentro de los rangos normales, alrededor de 36 °C t^a axilar.

5.2. Recursos humanos

El equipo de reanimación neonatal debe estar formado por un pediatra y una enfermera. La persona más experta manejará la vía aérea y en caso necesario procederá a la intubación endotraqueal; la otra persona controlará la frecuencia cardíaca, el aparato, verificará el funcionamiento de todo el material a lo largo de la reanimación, suministrará el equipo necesario según la demanda que se vaya produciendo, y dará el masaje cardíaco. Llegada la necesidad de administrar medicación, se hace imprescindible la presencia de una tercera persona, que prepare la medicación, y sirva de soporte en las necesidades que se vayan produciendo.

5.3. Recursos materiales

Se debe tener la seguridad de que se cuenta con el material necesario y que funciona correctamente. Se revisará antes de cada turno y se repondrá aquello que se use tras una reanimación. De forma periódica se observará las fechas de caducidad, de los medicamentos y de la esterilización del material termo-sensible y termo-resistente.

Todo estará ordenado siempre en el mismo lugar, e identificado con rótulos claros y legibles, para facilitar la búsqueda en el momento preciso que se necesite.

Material para la reanimación:

- Cuna o mesa con calor radiante.
- Aparato de reanimación con flujo de oxígeno constante.
- Sistema de aspiración conectado a toma de vacío central, con manómetro.
- Ambú.
- Mascarillas de tamaño adecuado para recién nacido a término y recién nacido pretérmino.
- Fonendoscopio.
- Reloj.

- Sondas de aspiración números 6, 8 y 10.
- Sondas de aspiración. Tubos endotraqueales números 5, 6 y 8.
- Sondas nasogástricas números 6 y 8.
- Laringoscopio.
- Palas de laringoscopio:
 - Número 0 para recién nacidos prematuros.
 - Número 1 para recién nacidos a término.
- Pilas suplementarias para laringoscopio.
- Tubos endotraqueales del tipo Portex:
 - Número 2,5 para prematuros de peso < 700 gramos.
 - Número 3 para prematuros de peso > 700 gramos.
 - Número 3,5 para recién nacidos de peso > 2 kg.
 - Número 4 par recién nacidos de peso > 4 kg.
- Tubos endotraqueales del tipo Cole números 12, 14 y 16 equivalen a los referidos anteriormente 3, 3,5 y 4 respectivamente.
- Fiadores.
- Pinzas de Magill para intubación nasotraqueal.
- Benzoína.
- Pinzas para cordón umbilical y tijeras.
- Cordonetes umbilicales.
- Jeringas, agujas IV, palomillas números 23 y 25, esparadrapo, algodón, gasas estériles, lancetas.
- Guantes no estériles.
- Guantes estériles.
- Paños verdes estériles.
- Equipo de cateterización umbilical: instrumental y catéteres números 4, 5 y 6.
- Medicamentos:
 - Adrenalina.
 - Naloxona
 - Bicarbonato sódico 1 Molar.
 - Suero fisiológico.

- Seroalbúmina 20%.
 - Agua destilada.
 - Suero glucosado al 5% y al 10%.
 - Heparina Na 1%.
- Incubadora de transporte con fuente de oxígeno transportable.

5.3.1. Preparación del material

Mientras se recibe la información del obstetra, matrona y anestesista, la enfermera prepara el material:

- Accionar el interruptor del calor radiante para ponerlo en marcha.
- Colocar la mesa o cuna en posición de trendelenburg.
- Cubrir la cuna o mesa con toallas que servirán para secar al niño.
- Abrir la espita del sistema de aspiración y comprobar que no supere los 15 cc de agua.
- Conectar, sin sacar de su envuelta, una sonda de aspiración del calibre adecuado a la reanimación que se estime; habitualmente del número 8, si se prevé la necesidad de aspirar de tráquea, se colocará una sonda del número 10.
- Abrir la espita de la toma de oxígeno. De 5 a 10 litros de oxígeno serán suficientes para garantizar el llenado del ambú y asegurar un flujo constante. Si se cuenta con un respirador de flujo continuo con manómetro de presión regulable, se vigilará que la presión positiva no suba por encima de los 20 cc de agua (en algunos casos será preciso utilizar presiones superiores, de hasta 40 cc a 50 cc).
- Verificar la existencia de mascarillas de tamaño adecuado.
- Comprobar la luz del laringoscopio y seleccionar la pala necesaria.
- Escoger un tubo endotraqueal del tamaño adecuado para el peso esperado al nacimiento.
- Preparar equipo de canalización umbilical y catéteres, si se prevé su utilización.

5.4. Valoración

En los minutos anteriores al nacimiento, se deberá prestar especial atención a:

- Tipo de anestesia administrada a la madre, ya que puede causar depresión del centro respiratorio del recién nacido.
- Cuantía de la hemorragia materna; si ésta es abundante puede producir una

hipovolemia materna y consecuentemente un menor aporte de oxígeno al feto.

- Frecuencia cardíaca fetal. Taquicardia, cuando la frecuencia cardíaca está por encima de los 160 lat/min. Bradicardia, cuando la frecuencia cardíaca está por debajo de 120 lat/min. Bradicardia asociada a las contracciones uterinas, con o sin recuperación tras la contracción.
- Color y cantidad del líquido amniótico que fluye. Líquido sanguinolento: existe riesgo de producirse aspiración. Líquido teñido de meconio: existe riesgo de producirse aspiración. En cantidad abundante, normal o escaso (hay diversas patologías en las que el líquido amniótico puede estar aumentado o disminuido). Descartar la rotura alta de bolsa, en algunos casos, responsable de la reducción de líquido amniótico.
- La existencia de vueltas de cordón, nudos, cordón corto, cordón adelgazado (característico de los recién nacidos de bajo peso para la edad gestacional) o, por el contrario, cordón muy grueso (característico de los prematuros e hijos de madre diabética).
- El pinzamiento del cordón, por la posible transfusión feto-materna o maternofetal. En el primer caso, implicaría una anemia. En el segundo, incrementaría el volumen sanguíneo del recién nacido, favoreciendo una policitemia sintomática con la presencia de irritabilidad o depresión del SNC, sobrecarga cardíaca, taquipnea neonatal e hiperbilirrubinemia.

Para valorar al recién nacido, se emplea el test de Apgar al minuto, cinco minutos y posteriormente hasta que dure la reanimación o se recupere el niño.

5.5. Tipos de reanimación

Dependiendo del estado del niño se le va a aplicar un determinado tipo de reanimación:

REA TIPO I: Aspiración de secreciones.

REA TIPO II: Aspiración de secreciones y administración de oxígeno de flujo libre.

REA TIPO III: Aspiración de secreciones y administración de oxígeno con presión positiva intermitente (PPI).

REA TIPO IV: Aspiración de secreciones e intubación endotraqueal.

REA TIPO V: Aspiración de secreciones, intubación endotraqueal y administración de medicamentos.

Si un niño no respira en los primeros segundos, después de colocado en la mesa de reanimación es preciso actuar; previa aspiración rápida y segura, se debe pasar a la ayuda respiratoria mediante mascarilla facial y bolsa autoinflable, pero habrá circunstancias en que desde el primer momento habrá que intubar al niño. Durante toda la reanimación es importante evitar la pérdida de calor, que contribuye a elevar el gasto de oxígeno.

5.6. Técnicas

Administración de oxígeno con ambú y mascarilla.

— Indicaciones:

- Cianosis severa.
- Bradicardia
- Apnea.

— Contraindicaciones:

- Hernia diafragmática.
- Riesgo de aspiración del líquido amniótico teñido de meconio.

— Precauciones:

- El ambú estará conectado a una fuente de oxígeno con caudalímetro.
- Se asegurará un flujo de oxígeno constante de 5 a 10 litros, caliente y húmedo.
- La goma de oxígeno no estará acodada.
- Se verificará el buen funcionamiento del ambú.
- Se elegirá una mascarilla de tamaño adecuado, cuyo reborde estará acolchado y preferiblemente será transparente para ver el color de las mucosas.
- La posición del niño será en decúbito supino con el cuello ligeramente extendido.
- La hiperextensión del cuello y la flexión, provocan la interrupción del paso de aire.
- Las vías aéreas estarán libres de secreciones.

— Material:

- Ambú
- Fuente de oxígeno
- Caudalímetro de O₂ y vaso humidificador.
- Goma de conexión entre ambú y toma de oxígeno central.

- Mascarillas de varios tamaños.
- Sonda de aspiración números 6, 8 y 10.
- Aparato de aspiración o toma central de vacío.
- Sonda nasogástrica números 6 u 8.

— Técnica:

El cuello estará ligeramente extendido para favorecer la entrada de aire. Previa aspiración de faringe y fosas nasales, se coloca la mascarilla sobre la nariz y la boca; ésta permanecerá abierta durante toda la duración de la técnica. Se ejerce una ligera presión para evitar que el aire se escape, efecto sellado, los ojos deben quedar libres. Una mascarilla grande dañaría los ojos, y una mascarilla pequeña taponaría los orificios nasales. El ambú se colocará hacia un lado del recién nacido, no encima de él, para poder visualizar el tórax.

Se debe controlar la presión que ejerce la mano del reanimador sobre el ambú ([figura 5.1](#)):

- Se comprime con dos dedos, para conseguir una presión de 20 cm de H₂O.
- Cada dedo que se añada a la compresión del ambú añadirá 5 cm de H₂O de presión.

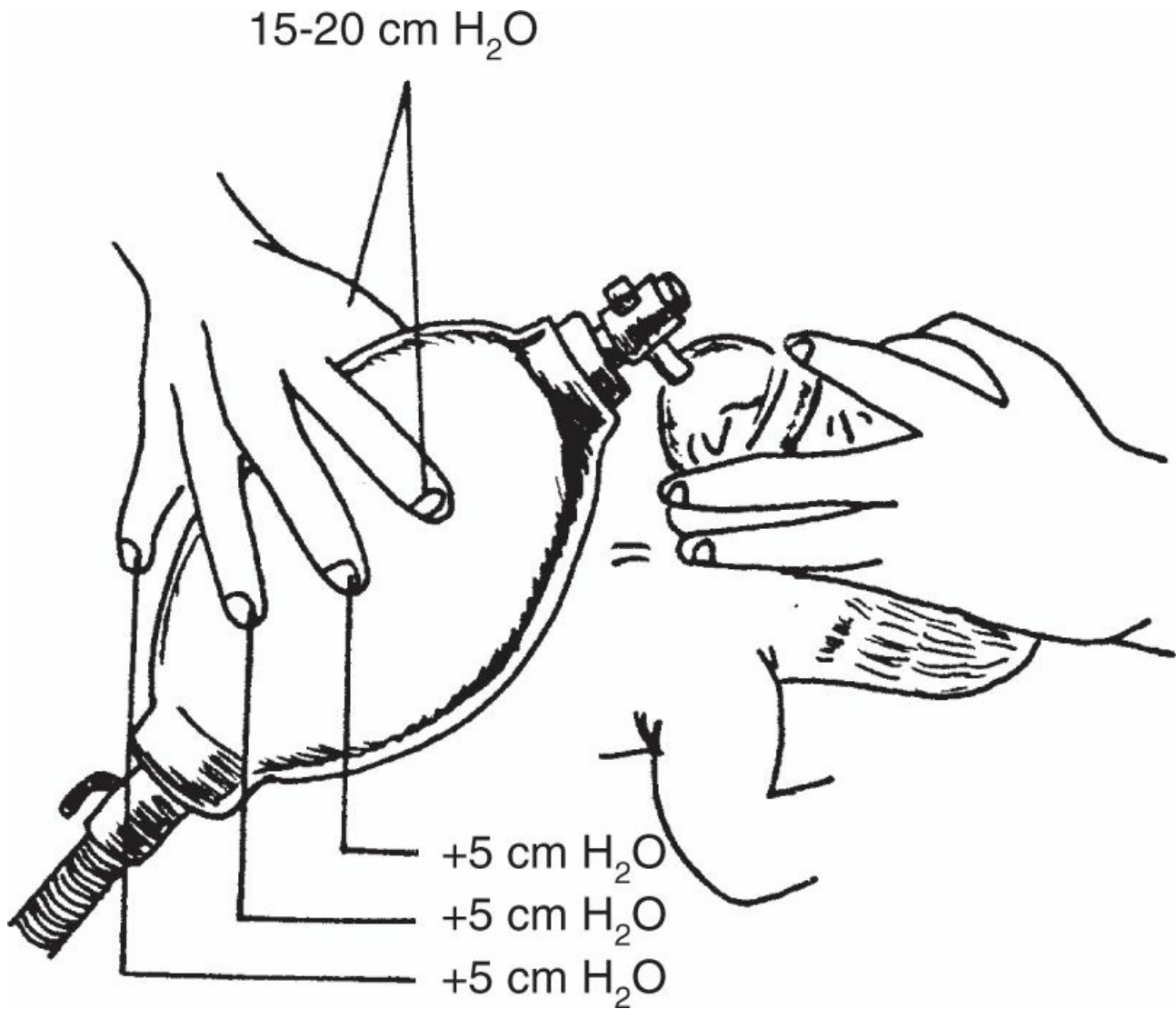


FIGURA 5.1. Presión que ejerce la mano del reanimador sobre el ambú.

La presión necesaria que se debe aplicar dependerá del tamaño del niño y de la condición de sus pulmones.

Las primeras insuflaciones, en algunos casos, pueden necesitar presiones elevadas, para vencer la interfase aire-líquido, de 30 a 50 cm de H₂O. Una vez establecida una ventilación adecuada, bastarán de 20 a 25 cm de H₂O en el recién nacido a término y en el pretérmino hasta 20 cm de H₂O.

La frecuencia ventilatoria debe ser de 40 a 60 respiraciones por minuto.

Se verifica que la técnica se realiza adecuadamente mediante:

- Observación directa de la elevación y descenso del tórax.
- Observación de la coloración, debe mejorar el color de las mucosas.
- Auscultación de ambos hemitórax, se debe oír la entrada de aire.

- Auscultación de la frecuencia cardíaca.

Para evitar el abombamiento del estómago, por la entrada de aire que produce la presión positiva, se debe colocar una sonda nasogástrica abierta. Esto se debe hacer cuando se administre oxígeno con presión positiva intermitente más allá de los dos minutos.

- Complicaciones:
 - Neumotórax.
 - Neumomediastino.
 - Síndrome de aspiración por regurgitación del contenido gástrico.
 - Hiperoxia.

A) Intubación endotraqueal

- Indicaciones:
 - Asegurar la permeabilidad de la vía aérea.
 - Soporte respiratorio mecánico.
 - Hernia diafragmática.
 - Líquido amniótico teñido de meconio, aspiración endotraqueal.
 - Higiene bronquial, cuando ésta no se puede realizar de otras formas.
 - Prematuridad de 25 a 28 semanas de gestación.
 - Reanimaciones prolongadas.
 - La ventilación con mascarilla y ambú no mejora el estado del niño.
- Contraindicaciones:
 - No tiene.
- Precauciones:
 - Se verificará el buen funcionamiento del ambú o el respirador que se vaya a utilizar.
 - El ambú o respirador estará conectado a una toma de oxígeno central.

CUADRO 5.1. *Tabla de medida de tubos endotraqueales en relación al peso del recién nacido*

| PESO (G) | LONGITUD TUBO (CM) | | N° TUBO |
|----------|--------------------|--------------|---------|
| | NASO-TRAQUEAL | ORO-TRAQUEAL | |
| 500-750 | 7,5 | 6,5 | 2,5 |
| 1.000 | 8 | 7 | 2,5-3 |
| 1.500 | 9 | 7,5 | 3 |
| 2.000 | 9,5 | 8 | 3-3,5 |
| 2.500 | 10,5 | 8,5 | 3,5 |
| 3.000 | 11 | 9 | 3,5 |
| 3.500 | 12 | 9,5 | 3,5 |
| 4.000 | 12,5 | 10 | 3,5 |

- Se asegurará un flujo constante de oxígeno de 5 a 10 litros/minuto.
- Las tubuladuras no estarán acodadas.
- El oxígeno estará caliente y húmedo.
- El laringoscopio tendrá una luz clara.
- Se verificará la existencia de pilas de repuesto para el laringoscopio.
- Se escogerá una pala de laringoscopio de tamaño adecuado al peso del niño.
- La posición del niño será en decúbito supino con el cuello ligeramente extendido.
- La hiperextensión y la flexión del cuello provocan la interrupción del paso de aire.
- Las vías aéreas estarán libres de secreciones.
- Se contará con tablas que indiquen el tamaño adecuado del tubo y hasta qué profundidad debe ser introducido, según el peso estimado del neonato.

Para realizar un cálculo rápido de la longitud que debe ser introducida en la intubación orotraqueal, puede servir esta fórmula: peso en kg + 6.

- Se manejará el tubo endotraqueal con guantes estériles.
- Como señal de la longitud que debe ser introducida, se colocará un esparadrapo en el tubo a los centímetros estimados.
- Se cortará el tubo unos 4 centímetros por encima de la señal establecida, y se introducirá la conexión o adaptador que tenía el tubo antes del corte.
- Si la intubación va a ser orotraqueal, se introducirá el fiador.
- El fiador no sobrepasará el extremo del tubo, ya que de lo contrario produciría

erosiones, incluso perforación de la tráquea.

— Material:

- Ambú o respirador.
- Fuente de oxígeno.
- Caudalímetro de O₂ y vaso humidificador.
- Goma de conexión entre ambú y toma de oxígeno central.
- Aparato de aspiración o toma de vacío central con manómetro de presión.
- Goma de conexión entre el manómetro y la bolsa colectora del material aspirado.
- Goma de conexión entre la bolsa colectora y la sonda de aspiración.
- Sondas de aspiración de los números 6, 8 y 10.
- Sondas de aspiración, de tubo endotraqueal, números 5, 6 y 8.
- Mango de laringoscopio.
- Pilas para laringoscopio.
- Palas de laringoscopio. Número 0 para prematuros. Número 1 para recién nacidos a término.
- Tubos endotraqueales de material flexible no irritante, nunca de balón, con escala centimétrica grabada sobre el tubo con el fin de conseguir una correcta posición de éste. Números 2,5, 3, 3,5 y 4 tipo Portex.
- Tubos endotraqueales de material flexible no irritante, sin escala centimétrica con un engrosamiento del tubo para hacer tope en la glotis; tipo Cole números 12, 14 y 16.
- Adaptador universal del tubo a los ventiladores, manuales o mecánicos.
- Fiador.
- Pinza de Magill, usada en la intubación nasotraqueal para guiar el extremo del tubo.
- Tintura de benzoína, para desengrasar la piel de la zona donde irá colocado el esparadrapo de fijación del tubo endotraqueal.
- Esparadrapo.

— Técnica:

Previo a la intubación, se procederá a la adecuada limpieza de las vías aéreas para mantenerlas libres de secreciones, y a la aspiración del contenido gástrico para evitar la

regurgitación.

Se escogen una pala y un tubo, adecuados al tamaño del niño. El neonato estará en decúbito supino, con el cuello ligeramente extendido (se puede colocar un rollo hecho con una toalla, bajo los hombros); la cabeza debe mantenerse firme con la mano derecha y alineada con el cuerpo. El laringoscopio se coge con la mano izquierda y la pala se introduce por el ángulo derecho de la boca; a medida que se introduce, se desvía la pala del laringo hacia la línea media; hay que mirar a lo largo de la pala buscando la epiglotis; cuando se visualice, se avanza un poco más y se coloca la punta de la pala bajo la epiglotis, se eleva hasta que la glotis esté visible. (A la vez, se debe hacer una ligera presión sobre el cuello del niño con el dedo meñique de la mano izquierda, para facilitar la visión de la glotis) ([figura 5.2](#)).

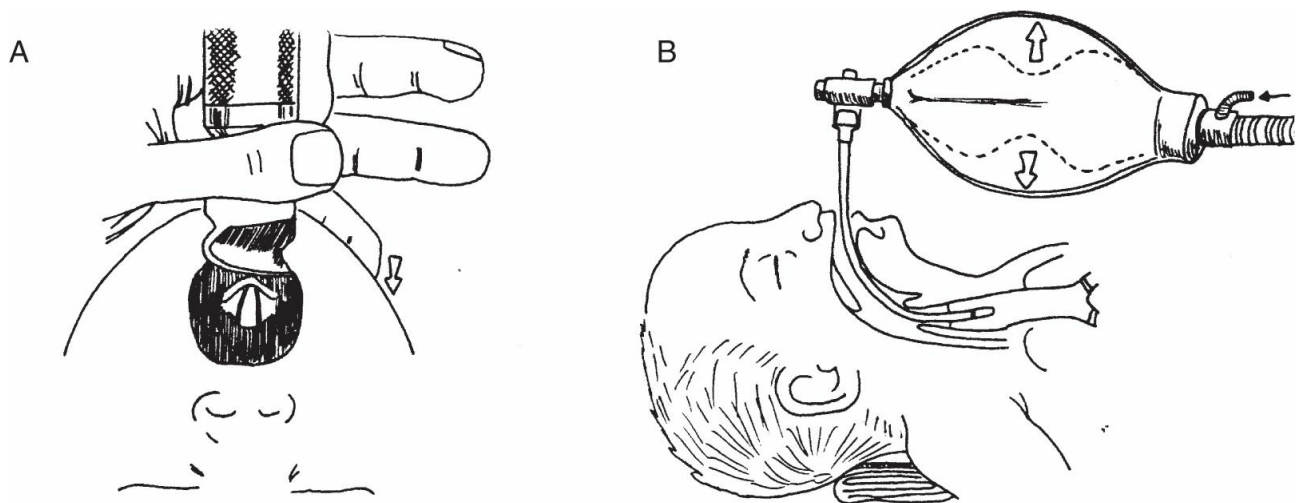


FIGURA 5.2. A) Visualización de la glotis mediante laringoscopio y ligera presión del dedo meñique sobre el cuello del recién nacido. B) Tubo introducido en la tráquea y conectado al ambú.

Cuando se visualiza la glotis, se introduce el tubo por la comisura derecha de la boca, y mediante la observación directa se inserta en la tráquea, de 1,5 a 2 cm por debajo de las cuerdas vocales, se retira el fiador sujetando el tubo y se conecta al ventilador manual o mecánico.

Se comprueba la posición del tubo, auscultando ambos pulmones y el estómago; se pueden dar las siguientes situaciones:

- Se oyen ruidos de entrada de aire en ambos pulmones: Indica que el tubo está bien puesto, el niño mejorará rápidamente en la mayoría de los casos.
- Se oye la entrada de aire sólo en uno de los pulmones: Indica que el tubo está posicionado en un bronquio principal, deberá retirarse el tubo aproximadamente 0,5 cm.

- Ausencia de sonidos respiratorios en ambos hemitórax, el aire entra al estómago y el niño empeora: Indica que el tubo no está bien posicionado, se ha intubado en esófago. Se retirará el tubo, y antes de la nueva intubación, se procederá a la recuperación con mascarilla y ambú, por unos segundos.

Tras verificar que el tubo endotraqueal está bien colocado, se procede a la fijación de éste mediante esparadrapo, que se habrá preparado previamente.

- Complicaciones:
 - Hemorragia
 - Rotura de la tráquea.
 - Neumotórax.
 - Neumomediastino.

B) Masaje cardíaco

- Indicaciones:
 - Frecuencia cardíaca por debajo de 60–80 latidos/minuto, tras proceder a la ventilación con presión positiva intermitente.
- Técnica ([figura 5.3](#)):
 - Método de los pulgares: Se sitúan las dos manos alrededor del tórax, de forma que los cuatro dedos de ambas manos se toquen en la espalda del niño, y los dos pulgares se superpongan, o se pongan uno al lado del otro; un dedo por debajo de la línea intermamaria, a la altura de la zona media del esternón. El esternón se presiona alrededor de dos tercios de la distancia, que hay entre éste y la columna vertebral, de 1 a 2 cm.
 - Método de los dos dedos: Se deprime el esternón con la punta de los dos dedos de una mano. Se puede apoyar la espalda en la otra mano, o sobre una superficie firme.

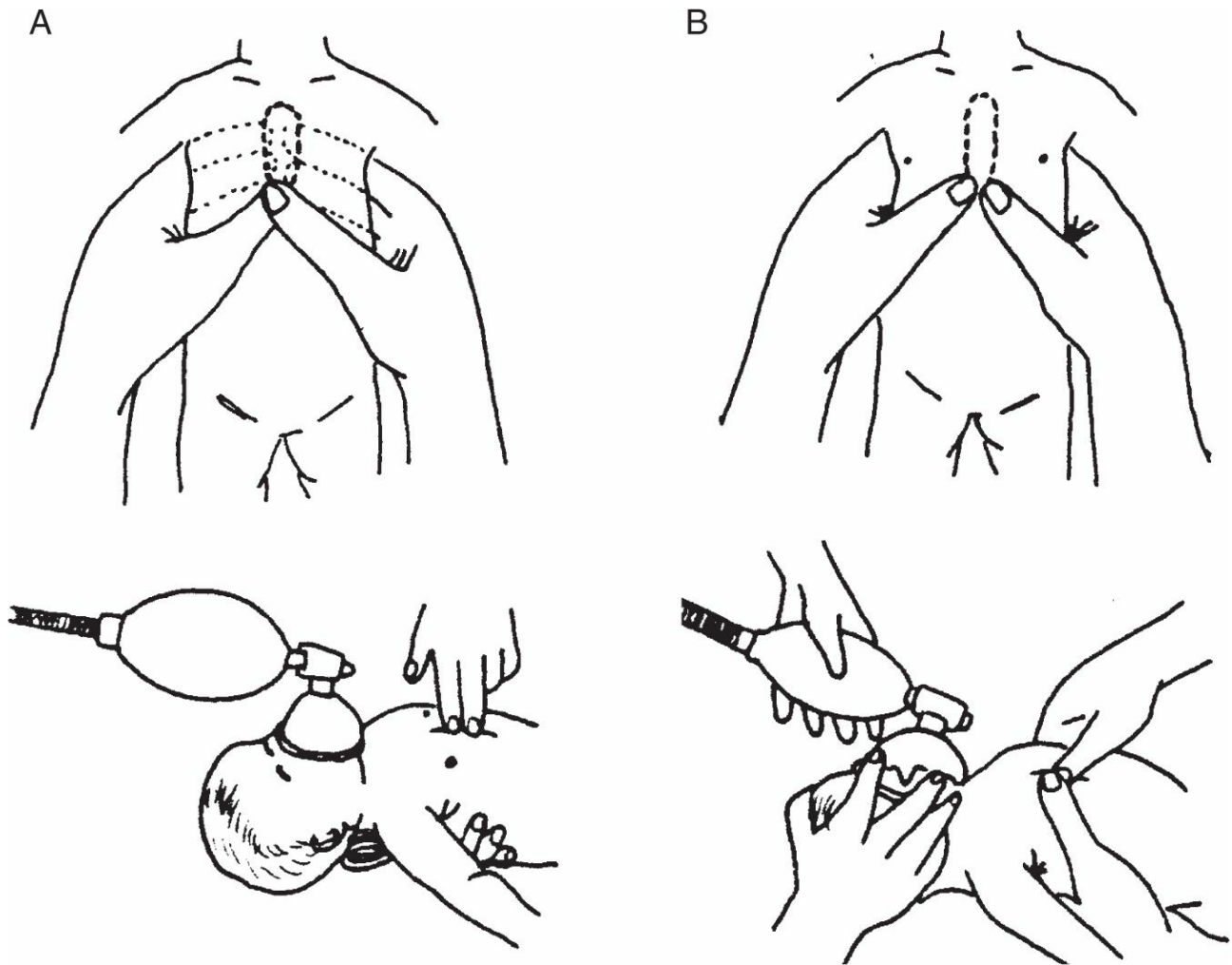


FIGURA 5.3. Técnicas de masaje cardíaco externo. A) Dedos pulgares superpuestos y ambas manos alrededor del tórax. B) Dedos pulgares uno junto al otro y ambas manos alrededor del tórax. C) Presión realizada con la yema de los dedos índice y anular de una mano. D) Reanimación cardiopulmonar, técnica de masaje cardíaco y administración de oxígeno mediante ambú y mascarilla.

Las compresiones esternales se realizan con una frecuencia de 120 latidos/minuto. Se cree que es más efectiva la primera técnica que la segunda.

La reanimación cardiopulmonar se hará de forma coordinada, se deben hacer 3 compresiones torácicas y una insuflación.

El masaje cardíaco debe suspenderse, cuando la frecuencia cardíaca supere 80 latidos/minuto.

— Complicaciones:

- Realizar el masaje cardíaco a la vez que la ventilación, puede provocar neumotórax o neumomediastino.

5.7. Reanimación neonatal: Secuencia

- Comienza la valoración del niño ([figura 5.4](#)). Desde el momento en que la matrona corta el cordón umbilical, se conecta el reloj, se coloca al neonato en la mesa bajo el calor radiante en posición de ligero Trendelemburg en decúbito supino, con el cuello ligeramente extendido (una hiperextensión y una flexión, dificultan la entrada de aire y el abordaje en caso de intubación).

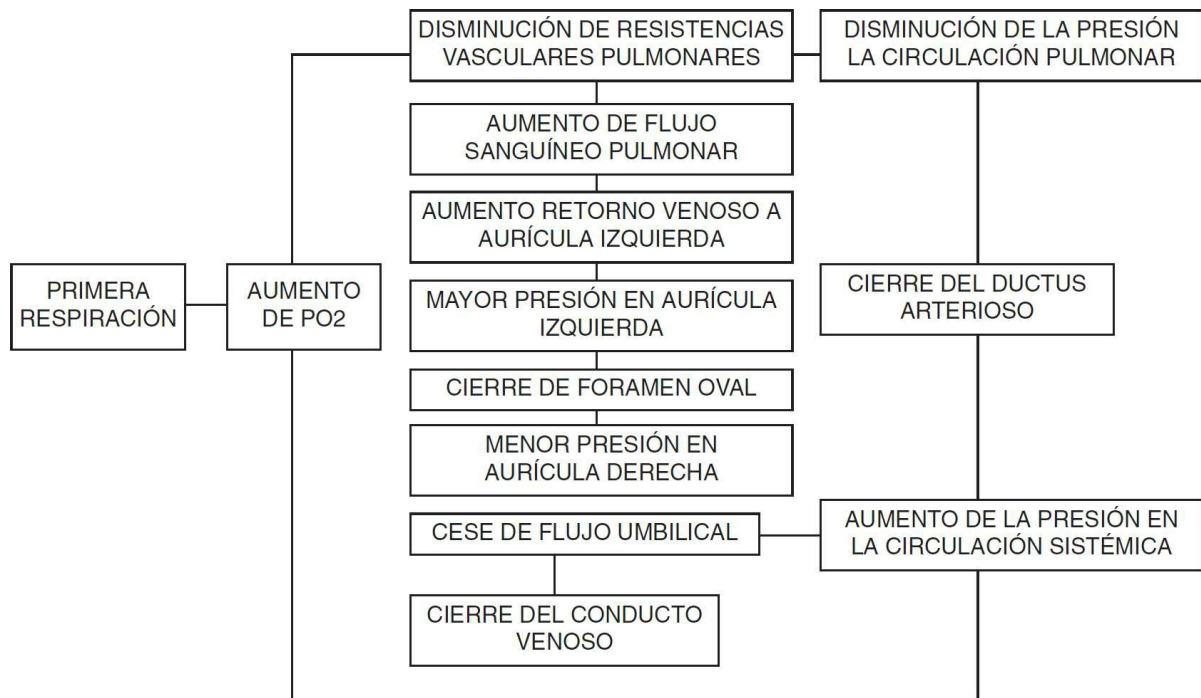


FIGURA 5.4. Secuencia de la reanimación.

- Se seca al niño con toallas previamente calentadas, que después se desechan y se sustituyen por otras secas y también calientes. Hay que tener en cuenta la pérdida de calor por evaporación.
- Se aspiran suavemente la boca y la nariz, para liberar la vía aérea de sangre y secreciones. (Aspirar siempre en este orden: primero boca y luego nariz.) Este procedimiento no debe durar más de 10 a 15 segundos. No se debe pasar la sonda a estómago, antes de pasados 5 minutos de vida, puede producir reflejo vagal y consecuentemente bradicardia y apnea, o ambos. Habitualmente se usará un aspirador conectado a una toma de vacío central; la aspiración no superará los 100 mmHg; aspiraciones con presiones más altas pueden lesionar la vía aérea y la mucosa gástrica.
- El secado y la aspiración sirven, en la mayoría de los casos, para estimular al recién nacido.

Otras medidas de estimulación consisten en dar unas ligeras palmadas en las plantas de los pies y frotar suavemente la espalda. Estas acciones se llevan a cabo cuando el niño no llora vigorosamente.

Estos pasos iniciales se realizan en los primeros 15 a 30 segundos. Si el niño está bien (Apgar 9–10), llora enérgicamente, la frecuencia cardíaca es igual o superior a 120 latidos/minuto, color sonrosado, tiene buen tono y responde a estímulos, no

requerirá medidas más agresivas.

Transcurridos los 5 minutos de vida, se puede aspirar el contenido gástrico, pasar sondas por coanas, y proceder de manera habitual con los cuidados generales.

- Si el niño tiene cianosis central (falta de color rosado en los labios y la mucosa de la boca), respiraciones intermitentes y poco profundas, se administra oxígeno de flujo libre mediante mascarilla a 5 litros/minuto (debe estar caliente y húmedo).

Tras la administración de oxígeno, pueden acontecer las siguientes situaciones:

- El niño mejora, como habitualmente ocurre, realizando con éxito el paso de la vida intrauterina a la extrauterina.
- En ausencia de mejoría inmediata, no hay respiraciones eficaces, la frecuencia cardíaca comienza a descender por debajo de 100 latidos/minuto, se debe administrar oxígeno al 100% con ambú y mascarilla. El mejor indicador de que la ventilación está siendo efectiva es la respuesta clínica.

Tras un período corto de tiempo, desde que se inicia la ventilación más o menos 30 segundos, los siguientes pasos están condicionados por la frecuencia cardíaca:

- En algunos casos el niño evolucionará favorablemente: la frecuencia cardíaca aumenta a 100 latidos/minuto, el bebé jadea e inicia la respiración espontánea, su color mejorará. Se suspende la ventilación mediante ambú, se le pone nuevamente la mascarilla con oxígeno de flujo libre y se continúa la valoración. Se observará si el niño mantiene buen ritmo cardíaco y ventila bien sin presión positiva intermitente.
- En los casos en que la situación del niño se deteriore y no se logre ventilación efectiva con ambú y mascarilla, se realizará la intubación endotraqueal siguiendo la ventilación con oxígeno al 100%.
- Si la frecuencia cardíaca es de 60 a 80 latidos/minuto, tras la intubación endotraqueal y comprobado la posición del tubo, o si no aumenta a más de 80 latidos/minuto al cabo de 30 segundos de ventilación efectiva, se debe iniciar masaje cardíaco externo. Apgar menor de 3.
- Las compresiones torácicas deben ser suspendidas cuando el pulso del niño supere los 80 latidos.
- Si la frecuencia cardíaca del neonato no aumenta a más de 80 latidos/minuto, a los pocos segundos de comenzar el masaje, se deberá proceder a la terapia farmacológica; previamente hay que revisar que:

- No exista neumotórax.
- El tubo está colocado en la tráquea y ventila ambos pulmones.
- La presión que se está utilizando para ventilar al niño es la adecuada.
- No existen secreciones taponando la vía aérea.
- La posición de la cabeza es correcta.
- No se ha desconectado ninguna conexión del aparataje.
- Las tubuladuras del aparataje no están acodadas.

Una enfermera experta en reanimación neonatal puede acceder a la vena umbilical mediante la punción del cordón umbilical o canalizar una vía periférica, para administrar los medicamentos que se van a emplear. En caso de que no se pueda acceder a ninguna vía de una forma rápida, se iniciará el procedimiento de la canalización umbilical.

Los fármacos más utilizados en la reanimación son los siguientes:

- Adrenalina. Se puede administrar si la frecuencia cardíaca permanece por debajo de los 100 latidos/minuto, a pesar de la ventilación con oxígeno. En dosis de 0,1 a 0,3 ml/kg de la solución al 1/10.000 (1 cc de adrenalina + 9 cc de agua destilada), por vía IV o endotraqueal. Se prepara a partir de una ampolla de 1 cc de adrenalina. Tras la instilación dentro del tubo se ventilará con presión positiva. Generalmente la respuesta es rápida, la frecuencia cardíaca debe aumentar de inmediato. El empleo de los siguientes medicamentos dependerá de la causa que ha producido el estado en que se encuentra el niño.
- Bicarbonato Na 1 Molar. Si hay historia previa que indica asfixia, el pH de cordón está muy acidótico y el aspecto del niño lo corrobora (palidez intensa de piel, hipotonía generalizada...), se administrará bicarbonato sódico 1M, 2 cc/kg, diluido al medio con agua destilada por vía intravenosa lentamente. La administración de bicarbonato ha sido discutida en los últimos tiempos. Puede producir hipernatremia e hiperosmolaridad, que tiene como riesgo la hemorragia cerebral. Puede aumentar la acidosis si el niño no está bien ventilado, por la conversión del bicarbonato en dióxido de carbono. La ventaja que tiene es que mejora el pH tisular.
- Expansores del volumen. Están indicados en:
 - Sospecha de hipovolemia.
 - Palidez intensa de piel y mucosas.
 - Pulsos débiles con buena frecuencia cardíaca y escasa respuesta a la reanimación.

Los expansores utilizados son los siguientes:

- Seroalbúmina 5% vía intravenosa dosis 10 ml/kg lentamente.
 - Sangre entera.
 - Ringer lactato.
- Naloxona. Se administrará cuando se sospeche depresión respiratoria del neonato, inducida por los narcóticos administrados a la madre en las 4 horas previas al nacimiento. Hay que tener cuidado en recién nacidos hijos de madres adictas a narcóticos; puede producir síndrome de abstinencia con la aparición incluso de convulsiones. Dosis 0,25 ml/kg por vía intravenosa, endotraqueal, intramuscular y subcutánea. Habitualmente, la vía utilizada es la intravenosa.
- Suero glucosado 10%. Se administrará cuando se sospeche un cuadro de hipoglucemia; para confirmarlo se puede realizar una determinación de glucosa en sangre capilar, cuyo resultado se tiene en pocos segundos.

5.8. Reanimación en riesgo de aspiración meconial (RSAM)

La persona que va a realizar esta técnica, debe ser experta en intubación endotraqueal. Se debe aspirar la boca del niño en el momento que la cabeza sale al exterior. Se coloca al niño en la cuna bajo el calor radiante, se le tapa y se procede a la aspiración de tráquea, mediante visualización directa de ésta con el laringoscopio. No se estimulará al niño durante este proceso y se controlará la frecuencia cardíaca.

Capítulo 6

CUIDADOS INMEDIATOS DEL RECIÉN NACIDO

6.1. Cuidados de Enfermería inmediatos al recién nacido normal

El personal de enfermería encargado de administrar los primeros cuidados al recién nacido debe tener experiencia como para detectar cualquier desvío de la normalidad y así poder instaurar la terapéutica adecuada.

La valoración durante el período inmediato al parto es de gran importancia para identificar si el cambio a la vida extrauterina se realizó adecuadamente; los cuidados que se prestan están basados principalmente en:

- Mantener las vías aéreas libres.
- Conservar la temperatura axilar entre 36 y 36,5 °C y evitar la hipotermia.
- Pinzamiento del cordón umbilical.
- Interacción temprana padres-hijo.
- Identificación del recién nacido.
- Profilaxis ocular.
- Administración de vitamina K.
- Examen rápido.

6.1.1. Valoración inicial: Test de Apgar

En el año 1953, una anestesista llamada Virginia Apgar desarrolló una escala, en la que se evalúan cinco signos objetivos y se puntúan de 0 a 2 ([cuadro 6.1](#)). Indican el estado del niño al minuto y cinco minutos de vida, su adaptación a la vida extrauterina y la necesidad de reanimación, así como el pronóstico e indicador de las maniobras de reanimación. Si a los cinco minutos es inferior a 7, se deben hacer valoraciones adicionales sucesivamente cada 5 minutos de vida hasta los 20 minutos.

Los recién nacidos prematuros tienen puntuaciones de Apgar inferiores, esto es

debido a su inmadurez, la hipotonía que les caracteriza y su débil respuesta respiratoria.

Los cinco signos valorados por orden de importancia son los siguientes:

- Frecuencia cardíaca: Es el último parámetro que desaparece cuando hay asfixia, se recoge por auscultación con fonendoscopio o mediante palpación del pulso del cordón umbilical. Se cuentan las pulsaciones durante 15 segundos y se multiplica por 4.
- Esfuerzo respiratorio: La mayoría de los neonatos tienen un llanto vigoroso, pero en los que tienen una respiración irregular o apnea, hay que observar el movimiento de subida y bajada del tórax y abdomen, y auscultar ambos hemitórax con el fonendoscopio para comprobar la entrada de aire en los pulmones.

CUADRO 6.1. Puntuación del test de Apgar

| SIGNO | 0 | 1 | 2 |
|-------------------------------|---------------|--|-------------------------|
| <i>Frecuencia cardíaca.</i> | Ausente. | < 100 lat/min. | > 100 lat/min. |
| <i>Respiratorias.</i> | Ausente. | Lenta, irregular. | Buena, llanto. |
| <i>Tono muscular.</i> | Flácido. | Flexión ±. | Movimientos activos. |
| <i>Respuesta a estímulos.</i> | Ausente. | Mueca. | Tose, estornuda, llora. |
| <i>Color.</i> | Azul, pálido. | Cuerpo rosado, extremidades cianóticas. | Rosado completo. |

- Tono muscular: En los neonatos es característica su postura de flexión de brazos y piernas; si están deprimidos el resultado va a ser una hipotonía generalizada.
- Respuesta a estímulos: Ante estímulos como pueden ser la aspiración, ligera palmada en la planta del pie y el secado, el neonato va a responder con tos, estornudos y llanto. Si el neonato no responde es porque su estado no es bueno.
- Color: Para evaluar este signo se debe observar el color de la piel y el de las mucosas. En la mayoría de los casos, al primer minuto existe buen color de mucosas pero las extremidades están azuladas, esto es debido a la adaptación cardiopulmonar que se está desarrollando. Hay que tener en cuenta que en los recién nacidos de raza negra el color de su piel no es sonrosado, por lo que se deberá valorar el color de las mucosas principalmente.

6.1.2. Valoración general

Se debe hacer un examen físico rápido para descartar patología malformativa evidente, traumatismos obstétricos, número de dedos de manos y pies, integridad de la piel, genitales externos y existencia de ano.

Valoración rápida de la edad gestacional mediante la inspección rápida de mamilas,

pliegues plantares, pabellón auricular y genitales externos. Junto con las semanas de gestación, según la fecha de la última regla materna.

6.1.3. Recursos materiales

Se debe tener la completa seguridad de que se cuenta con el siguiente material previo al nacimiento del recién nacido ([figura 6.1](#)):

- Calor radiante.
- Sábanas y toallas calientes.
- Gasas y paños estériles.
- Sistema de aspiración y sondas de aspiración 8 y 10 French.
- Reloj con alarma al minuto y cinco minutos.
- Pinza de plástico estéril para el cordón umbilical y tijeras.
- Tubos para recogida de sangre de cordón.
- Fonendoscopio.
- Pulseras de identificación y tampón e impreso para recoger las huellas.
- Guantes.



FIGURA 6.1. Mesa de reanimación.

6.1.4. Actividades de Enfermería

- Poner el reloj en marcha al finalizar la expulsión.
- Recoger al recién nacido de manos de la matrona con un paño estéril; una mano cogerá la pierna del niño y la otra sujetará el cuerpo (con firmeza y seguridad, ya que el recién nacido está mojado y consecuentemente resbaladizo).
- Mantenimiento de las vías aéreas permeables y libres de secreciones y sangre.

Esto es prioritario para que la respiración sea adecuada; cuando emerge la cabeza al exterior se deben limpiar las secreciones existentes en la boca: evitará que cuando el niño inicie su primera respiración aspire todo el contenido de la boca.

Se debe colocar al niño sobre el abdomen materno, o bajo el calor radiante en posición ligera de Trendelenburg; esto favorecerá el drenado del líquido de los pulmones. Una posición de Trendelenburg exagerada hará que los pulmones se vean presionados por el contenido abdominal y no puedan distenderse de forma adecuada.

El cuello estará en ligera extensión, una hiperextensión exagerada o una extensión nula provocarían dificultad en la entrada de aire.

Se deben aspirar la boca, la orofaringe y las fosas nasales, siempre en este orden, ya que al introducir la sonda por la nariz se provoca un estímulo, a modo de jadeo, que puede llevar a que el niño aspire el contenido de la boca.

La aspiración no debe ser excesiva y la presión que se ejerce no superará los 15 cc de H₂O. Cuando la sonda se introduce no debe existir presión; se pasará pinzada para no dañar la mucosa y al sacar la sonda se despinzará para aspirar las secreciones existentes a su paso.

Si las vías aéreas están libres, el niño respira con normalidad y las mucosas son de color sonrosado, aunque tenga acrocianosis; no se debe insistir en la aspiración ya que se está interrumpiendo la respiración normal.

Antes de los primeros cinco minutos de vida no se debe aspirar de estómago, ya que el paso de la sonda por esófago produce un estímulo de tipo vagal, que puede desencadenar una bradicardia.

A los cinco minutos de vida, y si el estado del niño es bueno, se puede proceder al paso de sondas a estómago y a la aspiración de contenido gástrico en caso necesario. Se introducen las sondas por nariz para verificar que no exista atresia de coanas.

A) Mantenimiento de una temperatura adecuada

El recién nacido está mojado, lo que hace que pierda calor por *evaporación*. Los cuidados irán encaminados a secar la piel, en especial la cabeza, suavemente con toallas

calientes, que se desecharán inmediatamente y se reemplazarán por otras; además, el secado sirve de estimulación.

La pérdida de calor por *conducción* a superficies frías se puede solucionar colocando al recién nacido sobre toallas previamente calentadas, no tocándole con objetos fríos, depositándole sobre el abdomen materno y tapándole con toallas calientes. La cabeza se le puede cubrir con un gorro.

Las corrientes de aire y el aire acondicionado hacen que el recién nacido pierda calor por *convección*; para evitarlo se debe colocar al recién nacido sobre el abdomen materno o bajo el calor radiante y nunca estará colocado cerca de una salida de aire acondicionado. Las ventanas permanecerán cerradas y la puerta se abrirá lo menos posible; esto se consigue limitando la presencia de personas en el paritorio. La temperatura de los paritorios debe ser alta. Cuando se administre oxigenoterapia, el oxígeno debe estar caliente.

La pérdida de calor por *radiación* hacia objetos fríos, que no tocan al recién nacido pero están cerca de él, se puede evitar colocándole bajo el calor radiante, sobre el abdomen materno y alejándole de ventanas y paredes que den al exterior.

B) Pinzamiento del cordón umbilical

La matrona coloca una pinza de Kocher en el cordón umbilical, aproximadamente a unos 10 cm de la pared abdominal del recién nacido y a unos 15 cm coloca otra pinza; entre las dos realiza el corte del cordón umbilical.

Se debe examinar detalladamente la sección del cordón umbilical. Se tienen que visualizar:

- Dos arterias umbilicales, que se caracterizan por tener paredes engrosadas y una luz de escaso calibre. La existencia de una sola arteria puede estar asociada a malformaciones renales.
- Una vena umbilical, que se caracteriza por tener la pared delgada y el diámetro de la luz es de mayor calibre que el de las arterias.

Se colocará una pinza de plástico estéril a 2 cm de la piel, se cortará y desechará el resto del cordón. Se asegurará de que ha efectuado el clampaje correctamente. Si es un cordón con mucha gelatina de Wharton, será necesario que coloque dos pinzas, ya que una sola no cerrará totalmente y podría sangrar.

El cordón umbilical se limpiará con una gasa estéril impregnada en clorhexidina. La enfermera realizará estos primeros cuidados, del cordón umbilical, con la mayor asepsia, para garantizar el mínimo riesgo de infección, ya que puede ser una importante puerta de

entrada de microorganismos.

C) Comienzo temprano de la interacción padres-hijo

En la mayoría de los casos, a pesar del dolor y el agotamiento que pueda sentir la madre tras el parto, estará impaciente por tocar y ver a su hijo.

La enfermera debe promover la vinculación temprana entre el recién nacido y los padres. El padre debe estar presente en el momento del parto. El recién nacido se debe colocar cara a cara sobre el abdomen materno en contacto piel con piel. La enfermera debe dar seguridad a los padres en cuanto al bienestar del niño. Responderá a aquellas preguntas que le formulen los padres sobre el estado de su hijo.

Si la madre lo desea puede iniciar la lactancia (previamente se habrán pasado sondas a estómago).

D) Identificación del recién nacido

Se deben rellenar tres pulseras con letra clara y legible, una para la madre y dos para el niño, con los datos que a continuación se detallan:

- Fecha y hora del nacimiento.
- Nombre de la madre.
- Sexo del recién nacido.
- Peso del recién nacido (se pesa al recién nacido rápidamente para que no pierda calor).
- Número de la historia materna.
- Firma legible de la persona que realiza la identificación.

Después de colocar una pulsera a la madre en la muñeca y dos al niño, en sus respectivas muñecas, o en muñeca y tobillo, se procederá a la recogida de la huella materna y neonatal.

Algunas Comunidades Autónomas tienen establecido para los nacimientos acaecidos en centros hospitalarios, un documento de identidad infantil, que recoge las huellas dactilares del recién nacido. Según OM de 15 de noviembre de 1996, el modelo oficial de cuestionario para la declaración de nacimiento en el Registro Civil contendrá en su parte final un recuadro para recoger dos huellas de la mano del nacido.

Además, se continúa recogiendo la huella plantar del recién nacido. La pulsera de identificación debe ser comprobada por las enfermeras, siempre que recojan al niño.

E) Profilaxis ocular

La profilaxis oftálmica se lleva a cabo para prevenir la infección, que se puede

producir al paso del recién nacido, por el canal del parto de la madre infectada por gonorrea y/o clamidia.

Este procedimiento se puede retrasar durante el breve período de alerta que se presenta inmediatamente después del nacimiento para favorecer precozmente el vínculo padres-hijo, ya que el uso de pomadas va a producir en el recién nacido una irritación del ojo y visión borrosa. Los párpados y las pestañas tendrán restos de pomada de color amarillo y estarán brillantes, con la consiguiente distorsión de su aspecto; todo esto va a causar preocupación, miedo y dudas a los padres.

La enfermera debe informar a los padres de que este tratamiento ocular profiláctico, es necesario para la prevención de posibles infecciones del recién nacido, y que los efectos colaterales que se pueden producir, como edema, inflamación y secreción desaparecen en 24 a 48 horas.

Hace años el agente profiláctico tradicional era la solución al 1% de nitrato de plata en ampollas de una sola dosis. El nitrato de plata provoca conjuntivitis química severa y no tiene efectividad profiláctica contra la infección clamydial.

Las pomadas oftálmicas de eritromicina y de tetraciclina en dosis única previenen en forma efectiva contra el gonococo y la clamidia, y apenas producen conjuntivitis química.

Se procede a la administración de pomada de aureomicina según se detalla a continuación:

- Lavarse las manos.
- Se utilizará un tubo nuevo para cada paciente.
- Se usarán guantes no estériles.
- Previo a la administración de la pomada, se lavarán los ojos con una gasa estéril impregnada en agua destilada o suero fisiológico, para retirar restos de sangre y secreciones.
- Se procederá, de forma suave, a la apertura del ojo utilizando el dedo índice para separar el párpado superior hacia la ceja. Con el dedo pulgar se desplazará el párpado inferior hacia el pómulo. En el saco conjuntival inferior se deposita una línea de pomada de unos 2 cm. El extremo del tubo no debe tocar la conjuntiva, ya que podría dañarla. Se cierra el ojo y se ejerce un ligero masaje para ayudar a la distribución de la pomada. Se limpiarán con una gasa estéril los restos de pomada que queden fuera del ojo.
- No se lavarán los ojos con suero fisiológico, ni con agua destilada, tras la

administración de pomada de aureomicina.

F) Administración de vitamina K

El recién nacido tiene déficit de factores de la coagulación y debido a su escasa flora bacteriana apenas produce vitamina K, por lo que existirá gran riesgo de padecer la enfermedad hemorrágica del recién nacido; esta coagulopatía se presenta generalmente durante la primera semana de vida (pero a veces en forma tardía a las 4–6 semanas de vida) con hemorragias gastrointestinales, nasales y del muñón del cordón.

De modo preventivo se le debe administrar vitamina K en forma de una única dosis por vía intramuscular de 1 mg según los siguientes pasos:

- Se preservará de la luz la ampolla de konación (vit. K).
- Se cargará en una jeringa de insulina para ajustar la dosis perfectamente (las ampollas de konación contienen 10 mg de vit. K).
- Se limpiará y desinfectará con clorhexidina la zona de punción, cara antero-lateral del muslo, hacia la mitad en el músculo vasto lateral.
- La enfermera sujetará la pierna del neonato con la mano, para evitar movimientos, y procederá a la inyección con una aguja de insulina, creando un ángulo de aproximadamente 90° con el muslo. Después de aspirar se inyecta lentamente la solución para distribuir de forma homogénea el medicamento y reducir la molestia que supone esta técnica en el recién nacido.
- Se retira la aguja y se efectúa un suave masaje con un algodón mojado en clorhexidina.

También podría ser de utilidad la administración de 2 mg de vitamina K por vía oral en el momento del nacimiento; repetir de nuevo la dosis después de 1 a 2 semanas y a las 4 semanas de edad en los niños alimentados al pecho. Si aparece diarrea en un lactante que recibe exclusivamente lactancia materna debe repetirse la dosis.

No conviene administrar vitamina K a la madre durante el parto, ya que no se puede predecir el paso de la misma a través de la placenta.

6.2. Cuidados de Enfermería inmediatos en casos especiales

Se considera casos especiales aquellos en que los recién nacidos pueden presentar alguna sintomatología derivada de las siguientes patologías maternas. Además de los cuidados referidos anteriormente, se deberán realizar otros procedimientos.

A) Hijo de madre con hepatitis B

En aquellos casos que la madre sea portadora de agalactiae de superficie del VHB, o que esté padeciendo la enfermedad, se deben administrar al recién nacido 0,5 cc de la ganmaglobulina antihepatitis B, por vía intramuscular. Se debe efectuar una cuidadosa asepsia de la zona de inyección, para prevenir la inoculación directa del virus de la hepatitis B que puede estar en la piel del recién nacido por estar manchado con sangre materna.

Zona de inyección: Cara ántero-lateral del muslo, en el músculo vasto externo. Si se administra a la vez la vacuna antihepatitis B, se hará en diferente pierna que la ganmagobulina y se anotará en el registro.

En caso de que no exista analítica materna, pero la madre hace referencia a haber padecido hepatitis en el pasado, o pertenece a grupos de riesgo (drogadicción, prostitución, transfusiones, etc.), además de lo anterior, se recogerá sangre de cordón para determinación en suero de anticuerpos y antígenos de la hepatitis.

B) Hijo de madre con VIH

Cuando se produzca la expulsión de la placenta, ésta se depositará sobre una mesa, el cordón umbilical estará pinzado y se procederá a la recogida de sangre. Se limpiará la zona de punción para asegurar que la sangre extraída no esta mezclada con sangre materna. Se pinchará la vena umbilical, ya que es más gruesa que las arterias. La enfermera se deberá proteger los ojos porque frecuentemente se producen salpicaduras de sangre al realizar esta técnica. La sangre se procesará en:

- Laboratorios de microbiología para determinación de VIH y VHB.
- Laboratorios de inmunología.

C) Hijo de madre diabética

Se recogerá una muestra de sangre (una gota) de cordón, de la parte que queda unida al niño, para hacer determinación de glucosa en sangre, mediante tira reactiva, que se leerá en aproximadamente 1 minuto dependiendo del aparato utilizado para tal efecto. Este resultado, junto con los posteriores, servirá para detectar precozmente la hipoglucemia en los hijos de madre diabética.

D) Sospecha de infección connatal

Se recogerá sangre de cordón, una vez cortado el cordón umbilical de la parte que queda unida a la placenta, dejando caer la sangre dentro del tubo sin necesidad de pinchar la vena umbilical. Esta muestra se procesará en el laboratorio de microbiología.

E) Riesgo de infección

Recogida de jugo gástrico del recién nacido, mediante aspiración nasogástrica para determinación de GRAM. En aquellas situaciones que exista riesgo de infección:

- Corioamnionitis.
- Bolsa rota de más de 12 horas en pretermino y 24 horas en RN a término.
- Madre portadora de estreptococo *Agalactiae*.
- Líquido amniótico maloliente

Tras los cuidados y el examen en la sala de partos, los niños que no son de alto riesgo pasarán a la habitación con su madre, o a una sala destinada a los RN, eso dependerá de la práctica habitual de cada hospital.

Capítulo 7

CLASIFICACIÓN DE LOS RECIÉN NACIDOS

7.1. Conceptos

Con el término *recién nacido*, identificamos al niño desde su nacimiento hasta el final del primer mes (28 días).

El *recién nacido normal* es aquel que: es producto de un embarazo de duración normal, sin enfermedad ni complicación alguna, cuyo parto es de evolución normal y sus características anatómicas y fisiológicas en el momento de nacer son normales, así como la adaptación a la vida extrauterina. La evolución en estos primeros días y el futuro desarrollo del niño están en gran medida influidos por el desarrollo de la vida fetal y del propio nacimiento. La capacidad de adaptación a la vida extrauterina depende de diversos factores: la edad gestacional, el peso al nacimiento, el grado de madurez, la presencia de enfermedad neonatal, etc.

Un *nacimiento vivo* es definido por la OMS, como aquél en que han sido observados signos de vida tras la completa expulsión de la madre, independientemente del período de gestación. Estos signos de vida incluyen: “respiración, latidos cardíacos, pulsaciones del cordón o movimientos evidentes de los músculos voluntarios”.

Mortinato o muerte fetal tardía es el término empleado cuando el niño nace después de la vigésimo octava semana de embarazo y, tras su completa expulsión de la madre, no respira ni muestra ningún signo de vida.

Aunque la calidad asistencial del embarazo, el parto y los cuidados especiales del neonato son cada día mejores, los mayores índices de mortalidad infantil siguen encontrándose en el período neonatal, especialmente en el perinatal (período fetal tardío y neonatal precoz). La mortalidad perinatal es la que se produce en el período comprendido entre la 29 semana de gestación y el 7º día de vida extrauterina. El índice de *mortalidad neonatal* comprende a todos los lactantes que mueren durante el período que se inicia después del nacimiento y que acaba a los 28 días de vida, expresado como el número de fallecimientos por 100.000 nacidos vivos.

7.2. Clasificación

Clasificar en diversos grupos a los recién nacidos tiene como objetivo identificar y valorar patrones anormales en el crecimiento y desarrollo, que puedan permitir predecir las posibles complicaciones neonatales y así planificar los cuidados de enfermería ante problemas reales y potenciales.

La clasificación de los recién nacidos se hace en base a varios parámetros: Edad gestacional, peso al nacimiento, relación edad gestacional-peso al nacimiento y gravedad al nacer.

7.2.1. Edad gestacional

La edad gestacional corresponde al tiempo transcurrido desde el primer día de la última regla de la madre hasta el momento del nacimiento. Este concepto se expresa en semanas completas, es decir, no hablaremos de 38 semanas de edad gestacional hasta haber transcurrido 37 semanas y siete días.

Según la edad gestacional, en el momento del nacimiento, clasificamos a los recién nacidos en:

- *El recién nacido a término o maduro (RNAT)*, es aquel que ha nacido entre las 37 y 42 semanas de edad gestacional.
- *El recién nacido pretérmino, prematuro o inmaduro (RNPT)*, es aquel que ha nacido antes de las 37 semanas de edad gestacional.
- *El recién nacido posttérmino o postmaduro (RNPM)*, es aquel que ha nacido después de las 42 semanas de edad gestacional.

No siempre es fácil conocer con exactitud la edad gestacional. En ocasiones la madre puede no recordar la fecha de la última regla, tener ciclos menstruales irregulares o pérdidas de sangre al comienzo del embarazo que dificultan el cálculo postconcepcional. Para el cálculo de la edad gestacional tras el nacimiento, se hace necesario el empleo de pruebas que mediante el examen de las características clínicas evidencien la edad gestacional.

Antes de los años setenta el cálculo de la edad gestacional se basaba en la exploración del desarrollo de signos aislados (como el tejido mamario o la formación de la oreja) y tratando de sopesar estos signos se procedía a una estimación de la edad gestacional. Dubowitz, Dubowitz, y Golberg la calcularon en un gran número de niños usando una variedad de parámetros neurológicos y físicos; éstos se incorporaron en un sistema de puntuación, conocido como “Test de Dubowitz”, que proporciona un cálculo

objetivo de la edad gestacional de +/- dos semanas. En 1979, Ballard, Novak y Driver revisaron el método; este instrumento permanece como el método más popular para determinar la edad gestacional tras el nacimiento y recientemente ha vuelto a ser revisado para introducir a los niños muy prematuros que sobreviven gracias a los avances terapéuticos. Es un test de evaluación fenotípica y neurológica, en el que se computan numéricamente seis características morfológicas del recién nacido, así como otras seis neurológicas, como indicadores de madurez. Sumando los puntos obtenidos y comparándolos con una gráfica estándar se podrá identificar la edad gestacional del recién nacido.

Interpretación de las características que se valoran para calcular la edad gestacional:

A) Características de madurez neuromuscular

- *Postura*: Es la posición que el niño adopta espontáneamente cuando está tumbado en decúbito supino. Un niño muy prematuro permanece acostado con los brazos y piernas extendidos, o en cualquier postura en que esté colocado. A medida que el desarrollo intrauterino progresa, el feto es capaz de mantener una mayor flexión. Cuando nace a término, un niño permanece acostado con los brazos flexionados sobre el pecho, sus manos cerradas en puño, y las piernas flexionadas hacia el abdomen.
- *Ventana cuadrada (muñeca)*: Medir el ángulo que forma la protuberancia hipotenar y el lado ventral de la muñeca cuando se flexiona la mano del niño sobre su antebrazo. La muñeca de un niño prematuro muestra poca flexión y da lugar a un ángulo de 90 grados con el brazo. Un niño extraordinariamente inmaduro no tiene tono flexor y no puede llegar ni a un ángulo de 90 grados de flexión. La muñeca de un niño a término se flexionará completamente contra el antebrazo.

CUADRO 7.1. *Test para calcular la edad gestacional.*

Test de Ballard J. L. y cols. 1991. Tomado de Journal of Pediatrics 119 (3): 417-423

| SIGNOS DE MADURACIÓN NEURO MUSCULAR | PUNTAJACIÓN | | | | | | | Registro de puntuación |
|---|-------------|---|---|---|---|---|---|------------------------|
| | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| POSTURA | | | | | | | | |
| SIGNO DE VENTANA CUADRADA (muñeca) | | | | | | | | |
| FLEXIÓN DEL BRAZO | | | | | | | | |
| ÁNGULO POPLÍTEO | | | | | | | | |
| SIGNO DE LA BUFANDA | | | | | | | | |
| TALÓN A OREJA | | | | | | | | |
| Maduración neuromuscular PUNTAJACIÓN TOTAL | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| PUNTOS | -10 | -5 | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
| SEMANAS | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 42 | 44 |

| SIGNOS DE MADURACION FÍSICA | PUNTUACIÓN | | | | | | REGISTRO DE PUNTUACIÓN |
|-----------------------------|--|---|--|---|--|--|-------------------------------|
| | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| PIEL | Fina, húmeda, transparente friable. | Roja, translúcida, gelatinosa. | Rosada, venas visibles. Tensa. | Descamación superficial. Algunas venas. | Seca en algunas zonas. Muy pocas venas. | Grietas en la piel. No venas. | Arrugada, agrietada, curtida. |
| LANUGO | No hay. | Escaso. | Abundante. | Fino. | En algunas áreas. | Casi ausente. | |
| SUPERFICIE PLANTAR | Dedo-talón: 40 – 50 mm = -1 < 40 mm = -2 | > 50 mm. Sin arrugas. | Marcas rojas en mitad anterior de pie. Esbozos de arrugas. | En mitad anterior, arrugas transversas. | Arrugas en los dos tercios anteriores. | Arrugas en toda la planta. | |
| MAMAS | Imperceptibles. | Ligeramente perceptibles. | Areola blanda. | Areola definida, 1-2 mm. | Areola en relieve, 3-4 mm. | Areola completa, 5-10 mm. | |
| OJO/OREJA | Párpados cerrados. Leve -1 Fuerte -2 | Párpados abiertos. Orejas blandas y planas. | Orejas blandas, retroceso lento. | Orejas menos blandas, retroceso suave pero mantenido. | Orejas formadas y firmes, retroceso instantáneo. | Orejas firmes. Presenta cartilago. | |
| GENITALES DEL VARÓN | Escroto blando y liso | Escroto vacío y no rugoso. | Testículos en canal supreior. Escasas arrugas. | Testículos descendiendo. Pocas arrugas. | Testículos descendidos. Arrugas marcadas. | Testículos en péndulo. Arrugas profundas. | |
| GENITALES DE LA MUJER | Clitoris prominente. Labios inapreciables. | Clitoris prominente. Labios menores pequeños. | Clitoris prominente. Labios menores grandes. | Labios mayores y menores prominentes. | Labios mayores y menores pequeños. | Labios mayores cubren a los menores y al clitoris. | |
| Maduración física | | | | | | | PUNTUACION TOTAL |

- *Flexión del brazo:* Se mide el ángulo de flexión del codo, después de mantener el brazo flexionado durante 5 segundos y seguidamente extenderlo y soltarlo. Los niños a término resistirán la extensión y bruscamente volverán los brazos a la postura de flexión. Los niños muy prematuros no resistirán la extensión y responderán con una débil flexión.
- *Ángulo poplíteo:* Se explora con el niño tumbado en decúbito supino. Se mide el ángulo poplíteo resultante, después de flexionar los muslos hacia el abdomen y extender la pierna el máximo posible. En niños pretérminos se logra una gran extensión.
- *Signo de la bufanda:* Se explora llevando el brazo del niño tan lejos como sea posible hacia el hombro contrario, mientras está tumbado en decúbito supino. El codo de los niños a término no cruzará la línea media del cuerpo, pero será posible llevar el codo de un niño pretérmino mucho más lejos aún.
- *Talón a oreja:* Flexionando la cadera, el pie del niño se lleva tan cerca de la cabeza o de la oreja como sea posible. Se puntúa en función de la distancia del talón a la cabeza. Los niños prematuros serán capaces de mantener su pie más cerca de la cabeza.

B) Características de madurez física

- *Piel:* Se valora por la delgadez, transparencia y textura. La piel del prematuro es delgada, tersa y transparente (con las venas visibles). Los niños extraordinariamente pretérmino, tienen la piel pegajosa y transparente. En los niños a término la piel es más gruesa, las venas son difíciles de ver y la textura puede ser escamosa.
- *Lanugo:* Es el vello fino que se observa en la espalda de los niños prematuros a partir de 24 semanas.
- *Pliegues plantares:* Son los pliegues y arrugas profundas que pueden observarse en el recién nacido a término en la planta del pie. Uno o dos aparecen en la planta del pie aproximadamente a las 32 semanas. A las 36, las arrugas cubren los dos tercios anteriores de la planta del pie. En niños extremadamente inmaduros se mide la longitud de la planta del pie, desde la punta del primer dedo hasta el talón.
- *Mamas:* Se valora el tamaño de la areola y el pezón. Comienzan a definirse a las 34 semanas, apreciándose una pequeña señal a las 36, con un diámetro en el recién nacido a término entre 5 y 10 mm.

- *Formación de la oreja:* Incluye el desarrollo del cartílago y la curvatura del helix. La carencia de cartílago, en la gestación temprana, permite que se pliegue la oreja y que ésta se mantenga fácilmente en flexión. A medida que la gestación progresa, se apreciará un cartílago blando con un aumento de la resistencia a la flexión y un incremento del retroceso. El proceso de incurvación progresa desde la parte superior de la oreja hacia el lóbulo a medida que el niño madura.
- *Ojos:* El grado de la fusión de los párpados se calcula realizando un ligera tracción.
- *Genitales:* Antes de las 20 semanas de gestación, los genitales son prácticamente indiferenciados. En los varones, los testículos están en el canal inguinal alrededor de las 28 semanas y las arrugas empiezan a ser visibles. A las 36 semanas, los testículos se encuentran en el escroto superior, y las arrugas cubren la porción anterior de éste. En el recién nacido a término las arrugas cubren el escroto. En las hembras, el clítoris es inicialmente prominente y los labios menores también. A las 36 semanas, los labios mayores son más grandes y el clítoris se encuentra prácticamente cubierto.



FIGURA 7.1. Planta del pie de un recién nacido a término, con arrugas plantares.



FIGURA 7.2. Genitales de un recién nacido a término. Se observan arrugas en el escroto.

7.2.2. Peso al nacimiento

El peso al nacer está influenciado por la nutrición materna en los últimos meses, las enfermedades maternas que afectan a la función placentaria, la talla de los padres, la raza y el sexo (los varones pesan, por término medio, casi 250 g más que las hembras).

Según el peso en el momento del nacimiento, clasificamos a los recién nacidos en:

- *El recién nacido de peso adecuado o normosómico (RNPA)*, es aquel que en el momento del nacimiento presenta un peso entre 2.500 y 4.000 gramos.
- *El recién nacido de peso bajo o microsómico (RNPB)*, es aquel que en el momento del nacimiento pesa menos de 2.500 gramos.
- *El recién nacido de peso elevado o macrosómico (RNPE)*, es aquel que en el momento del nacimiento tiene un peso superior a 4.000 gramos.

7.2.3. Relación: Edad gestacional-peso al nacimiento

Al clasificar a los recién nacidos no podemos olvidar que las características y

necesidades de un pretérmino e incluso de un recién nacido a término son distintas si su peso al nacimiento no corresponde con el peso esperado para su edad gestacional. Edad gestacional y peso al nacimiento son dos parámetros que van imbricados; por ejemplo, un recién nacido de 38 semanas con peso inferior a 2.000 g puede presentar problemas que no están relacionados con la inmadurez, sino con el bajo peso, por lo que habría que aplicar otro concepto para clasificar de forma más adecuada a los recién nacidos, relacionando el peso con la edad gestacional:

- *Recién nacido de peso adecuado para su edad gestacional (RNPAEG).*
- *Recién nacido de bajo peso para su edad gestacional (RNPBEG) o recién nacido con retraso del crecimiento intrauterino (CIR).* Con peso inferior al percentil 10.
- *Recién nacido de peso elevado para su edad gestacional (RNPEEG).* Con peso superior al percentil 90.

En general los neonatos nacidos con muy bajo peso o bien de muy corta edad gestacional presentan una tasa de mortalidad elevada. La tasa disminuye a medida que el lactante madura o adquiere más peso y alcanza su nivel más bajo a las 40 semanas o los 3.500 gramos. La tasa vuelve a aumentar con el embarazo prolongado o el peso excesivo.

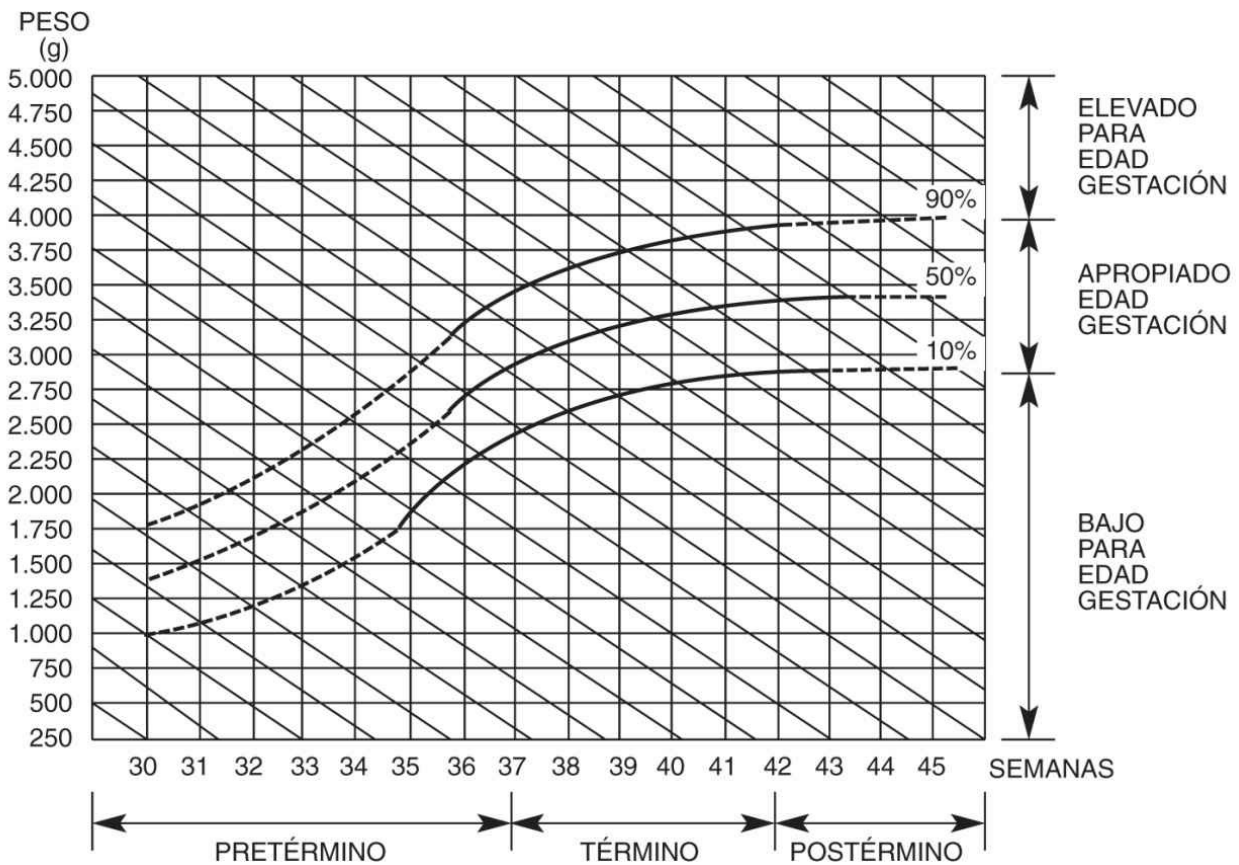


FIGURA 7.3. Tabla de percentiles, representación de las curvas de crecimiento según el peso y las semanas de edad gestacional.

7.2.4. Recién nacidos de alto riesgo

Los recién nacidos de alto riesgo son aquellos, con necesidades especiales, que requieren vigilancia y cuidados durante las primeras horas de vida. Son recién nacidos que presentan una elevada probabilidad de padecer alguna patología o complicación, relacionadas con factores preconceptionales, gestacionales, maternos, fetales, obstétricos o neonatales. Por ejemplo, un recién nacido con una malformación menor visible que se asocia a otras no detectables en una simple exploración, un hijo de madre diabética con riesgo de hiperinsulinismo, o un recién nacido de bajo peso, son algunos de los recién nacidos que requieren observación y cuidados durante las primeras horas de vida, por considerarles de alto riesgo.

Capítulo 8

CARACTERÍSTICAS DE LOS RECIÉN NACIDOS

El recién nacido presenta “anomalías” morfológicas y fisiológicas que son propias de este período y se deben identificar como características; no saber reconocerlas puede llevar a tratamientos y cuidados de enfermería desproporcionados o inadecuados.

8.1. Características morfológicas

El recién nacido a término presenta las extremidades flexionadas con una leve hipertonía y las manos cerradas ([figura 8.1](#)). La *postura* está influida por la posición intrauterina. Si aproximamos las extremidades a la línea media del cuerpo, adopta una posición similar a la que ha permanecido en el útero materno. En las presentaciones anómalas, la postura intrauterina suele mantenerse unos días después del nacimiento. Por ejemplo: tras una presentación de cara puede permanecer con la cabeza y el cuello en extensión, o tras un parto de nalgas, mantener las piernas flexionadas en la cadera durante algunos días. También se pueden encontrar deformidades posturales en los pies, como el pie en equino-varo; si son flexibles, es decir, que se corrigen al manipular los pies, mejorarán con tratamiento fisioterápico y/u ortopédico durante los primeros meses de vida.

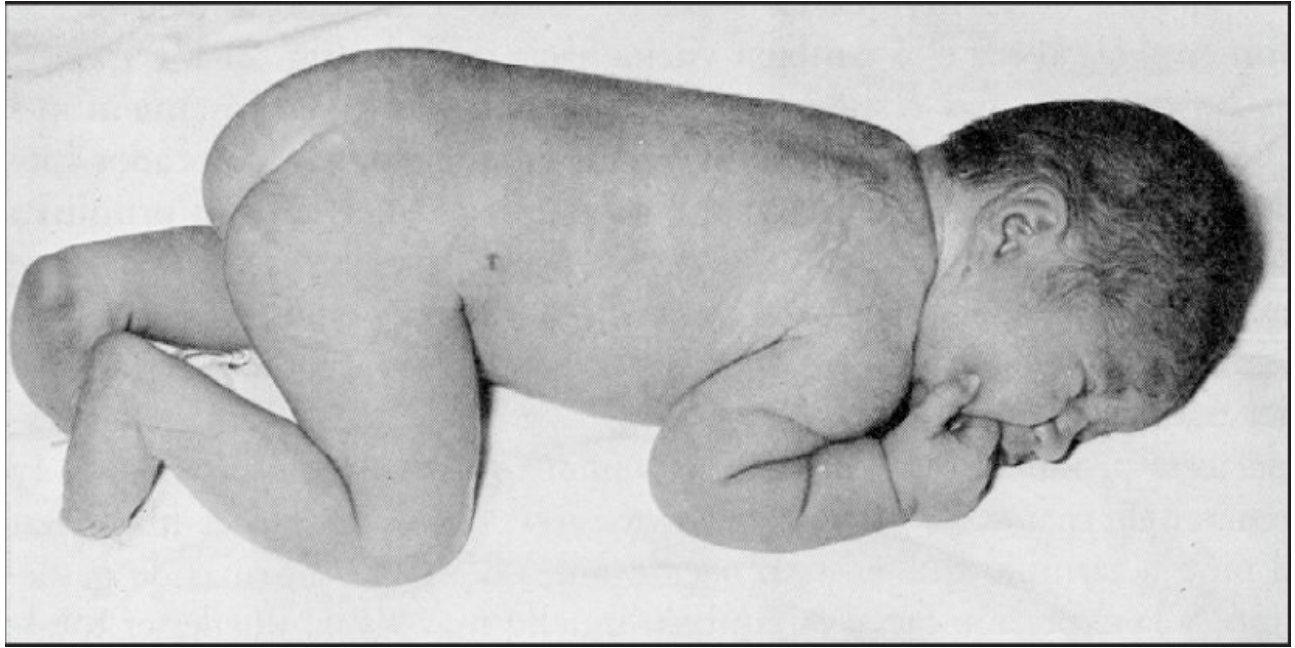


FIGURA 8.1. Recién nacido a término. Postura en flexión.

El niño hipotónico y el prematuro presentan una postura de extensión, como “en libro abierto”, permaneciendo las extremidades en contacto con la superficie de descanso. Esta postura es más acentuada cuanto menor es la edad gestacional.

8.1.1. Proporciones corporales

La cabeza del recién nacido es proporcionalmente mayor que el resto del cuerpo. El tórax es redondeado y los diámetros anteroposterior y lateral son prácticamente iguales. El abdomen es prominente y las extremidades relativamente cortas. El punto medio de la talla del recién nacido coincide con el ombligo, mientras que en el adulto lo hace con el pubis ([figura 8.2](#)).

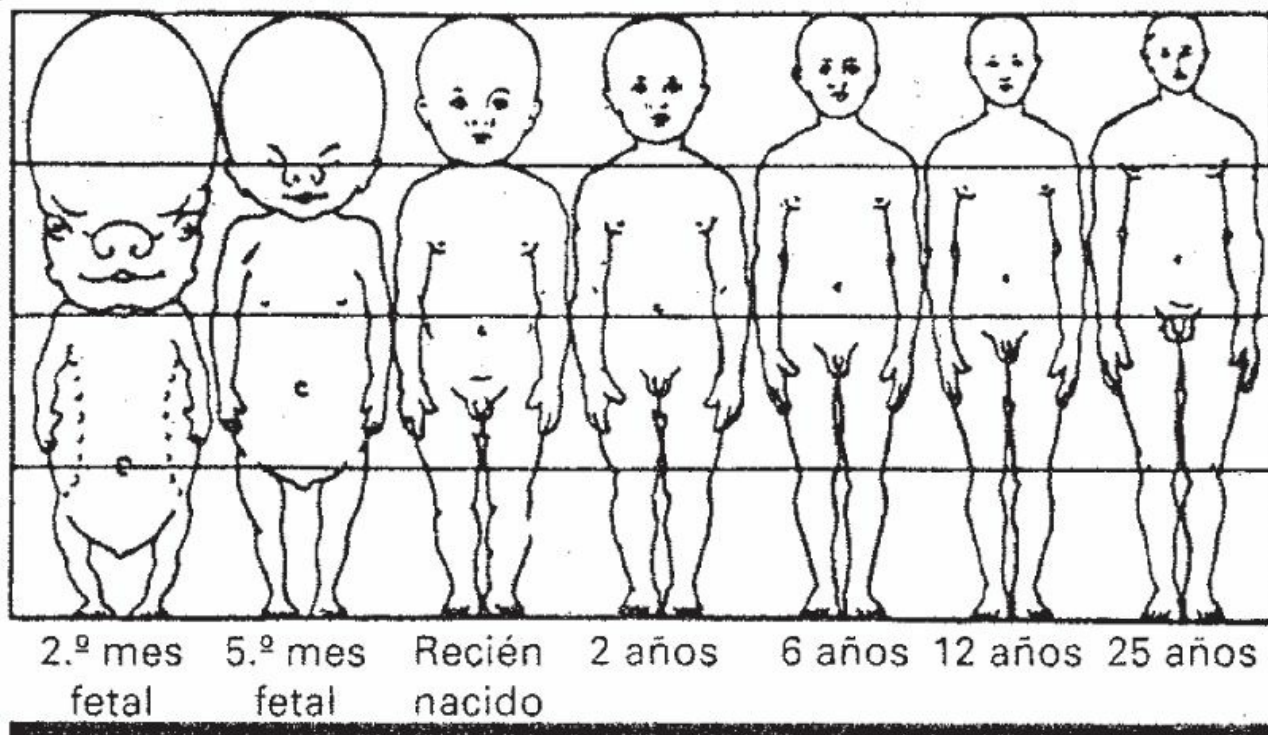


FIGURA 8.2. Modificaciones en las proporciones corporales.

Las *medidas antropométricas* son variables determinadas por el sexo, la raza, el nivel de desarrollo socio-económico, etc. En el recién nacido el peso, la longitud, el perímetro cefálico y torácico guardan relación con la edad gestacional, algo que podremos conocer al cotejar las tablas de percentiles con los datos obtenidos en la exploración.

La mayoría de los recién nacidos a término tienen un *peso* al nacimiento entre 3.200 y 3.500 g, las niñas más cerca del margen inferior y los niños del superior. Todo recién nacido experimenta una pérdida de peso durante los primeros días de vida del 5% al 10% de su peso al nacimiento, los prematuros pueden llegar a perder hasta el 15% de éste. Pasados de 7 a 10 días, generalmente ya lo han recuperado. Esta merma de peso es fisiológica, se debe a la pérdida de líquidos y a la escasa ingesta en los primeros días de vida.

La *longitud* (talla), al nacer, por término medio es de 50 cm. El límite inferior normal en un recién nacido a término es de 46 cm.

El *perímetro craneal* tiene gran importancia para la valoración de la patología intracraneal. El valor medio es de 34 cm + 2.

Los perímetros cefálico y torácico son prácticamente iguales, este último solamente 1 o 2 cm menor que el primero.

8.1.2. Piel y tegumentos

La *vernix caseosa* es una sustancia de consistencia grasa y color blanquecino que recubre la piel del recién nacido. Empieza a formarse en el feto a partir de las 24 semanas con restos de células epiteliales y glándulas sebáceas. Durante la vida intrauterina cumple la función de proteger la piel del contacto constante con el líquido amniótico. Está presente en el recién nacido en distinto grado, dependiendo de la edad gestacional. En el recién nacido a término sólo se observa en los pliegues inguinales y axilares.

El *color* del recién nacido debe ser *sonrosado*, excepto en manos y pies donde es frecuente observar palidez o cianosis durante los primeros minutos de vida. La inmadurez vascular del recién nacido provoca una inestabilidad vasomotora, que es responsable de los cambios de color que se presentan en éste. Cuando al neonato se le coloca sobre un lado durante varios minutos puede aparecer una diferencia de color entre las dos mitades longitudinales del cuerpo. La porción apoyada del cuerpo se vuelve sonrosada, mientras que la porción superior permanece pálida. Esta variación recibe el nombre de *fenómeno de arlequín*. También, es frecuente que la piel del neonato muestre zonas pálidas que alternan con zonas más oscuras: recibe el nombre de *cutis marmorata*.

A las pocas horas de vida algunos presentan un color rojo intenso en la piel. Como consecuencia de un hematocrito excesivamente alto (45–60 ml%), fisiológico en el del recién nacido; no es extraño apreciar un aspecto pletórico en el recién nacido. Requiere vigilancia para evitar los problemas derivados del síndrome de hiperviscosidad sanguínea. Entre el 2° y 8° día de vida, el 70% presenta un color amarillento. Esta *ictericia* es *fisiológica* y corresponde a una hiperbilirrubinemia transitoria.

Las *uñas* están bien desarrolladas y alcanzan el pulpejo del dedo en los neonatos a término.

El *lanugo* es un vello fino y sedoso que cubre la espalda, hombros y frente del recién nacido. Se empieza a formar entre las 13 y 16 semanas y a desaparecer a partir de la 36. En el recién nacido a término, principalmente, estará presente en los hombros y la espalda.

Las *manchas mongólicas o de Baltz* son máculas de color parduzco y de forma irregular que se aprecian en la zona lumbo-sacra de algunos recién nacidos. Se producen por infiltración dérmica de melanocitos y desaparecerán sin tratamiento antes de los 4 años de edad. Son muy frecuentes en los lactantes asiáticos y de origen latino.

El recién nacido, sobre todo el prematuro, presenta pequeñas pápulas blancas del tamaño de la cabeza de un alfiler en la cara, barbilla, frente y sobre la nariz. Estas

pápulas se denominan *millium*; se deben a la obstrucción de glándulas sebáceas, y a los pocos días de vida desaparecen sin tratamiento ([figura 8.3](#)).



FIGURA 8.3. Millium.

Con el término *eritema tóxico* indicamos la existencia, en algunos niños, de

pequeñas lesiones vesiculares sobre una base macular eritematosa. Pueden aparecer en todo el cuerpo, pero principalmente se observan en el tronco; desapareciendo espontáneamente a los pocos días.

Los *hemangiomas* que presentan alrededor de la tercera parte de los recién nacidos son anomalías vasculares del desarrollo generalmente transitorias. Los más frecuentes son los *nevus planos*, que se encuentran en la nuca, párpados o frente, y reciben el nombre de “picotazo de cigüeña”. Desaparecen antes del año de vida.

De 24 a 36 horas después del nacimiento comienza una *descamación* furfurácea (en pequeñas tiras) de la piel del recién nacido, que es mucho más evidente en las manos y los pies.

8.1.3. Cabeza

Las suturas de los huesos del cráneo de los recién nacidos permanecen abiertas. Pueden presentar una deformación o moldeamiento del cráneo por el *acabalgamiento* óseo provocado por la presión que ejercen sobre la cabeza las estructuras del canal del parto. Desaparecerá paulatinamente unos días después del nacimiento. Evidentemente, los nacidos por cesárea no presentarán esta peculiar deformidad.

Las *fontanelas* son aberturas en los puntos de unión de los huesos del cráneo. Son seis y deben palpase para determinar si están abiertas o cerradas. La anterior o Bregmática es de forma romboidea y está localizada en la unión de los dos huesos parietales y el frontal; tiene unos diámetros anteroposterior y lateral de 2 a 3 cm aproximadamente, y es cuadrangular. La fontanela posterior o lambda es triangular y se forma entre el hueso occipital y los parietales. Es mucho más pequeña que la anterior y en algunos niños está cerrada y no se puede palpar. Las fontanelas se abomban cuando el lactante llora o por hipertensión intracraneal a causa de hidrocefalia, meningitis o hematoma subdural. La fontanela anterior normalmente se cierra entre los 12 a 24 meses de edad y la posterior al final del segundo mes. Las otras cuatro, fontanelas esfenoidales y mastoideas, son tan pequeñas que apenas se pueden palpar.

Caput succedáneo, es la denominación que recibe el edema del cuero cabelludo situado en la zona de presentación y producido por la presión que han ejercido las estructuras del canal del parto sobre la cabeza. Es un edema que no tiene bordes definidos, cruza las líneas de sutura y presenta signo de la fóvea positivo. Transcurridos unos días, se resuelve espontáneamente. Cuando se emplea ventosa o, en ocasiones, cuando la presión de las espaldas ilíacas es muy intensa, puede producirse un hematoma subperióstico en los huesos del cráneo que recibe el nombre de *cefalohematoma*. A diferencia del anterior, pueden transcurrir, incluso semanas, hasta su total resolución. El

cefalohematoma presenta bordes definidos y no cruza las líneas de sutura. Si la colección de sangre es importante, puede favorecer el desarrollo de anemia y/o de hiperbilirrubinemia. No debe efectuarse la aspiración de esta colección de sangre debido al riesgo de infección.

La inmadurez de la musculatura ocular se manifiesta con un *nistagmus* transitorio o con estrabismo fugaz. Los párpados están edematosos como consecuencia del parto. El neonato abre los ojos espontáneamente, sobre todo en posición erecta, pero no fija la mirada hasta el final del primer mes. En cerca del 10% de los neonatos aparecen *hemorragias subconjuntivales*, incluso después de un parto eutócico; éstas no tiene significado patológico.

La boca está adaptada para la succión y los labios son gruesos con una prominencia central llamada *callo de succión*. En la boca, se pueden apreciar unos quistes epiteliales de color blanco brillante alrededor de la línea media del paladar, que llamamos *perlas de Ebstein*. En raras ocasiones (1 de cada 2.000 niños) pueden tener un diente congénito, casi siempre en el maxilar inferior; aunque la pieza se cae antes de los cuatro meses es preferible la extracción precoz del mismo para evitar su aspiración.

Las orejas del recién nacido a término están perfectamente formadas. En el pretérmino son muy blandas, no existiendo cartílago por lo que se deforman y se pliegan, no pudiendo volver espontáneamente a su forma normal.

Sugieren la existencia de síndromes malformativos: la implantación baja de las orejas, un cuello con pterigion (piel sobrante), el *filtrum largo* (excesiva separación entre la boca y la nariz), así como los pliegues epicánticos, inclinación de las fisuras palpebrales e hipertelorismo (separación notable de ambos ojos).

8.1.4. Tórax

Los diámetros anteroposterior y lateral son prácticamente iguales debido a la presión que han ejercido los brazos contra la pared torácica en el útero. Las costillas están aplanadas, confiriéndole un aspecto cilíndrico, de “tonel”. La apófisis xifoides tiene una débil inserción en el esternón, apreciándose un leve resalte en la piel del epigastrio que se hace más evidente con los movimientos respiratorios.

Las mamas están ligeramente ingurgitadas; ocasionalmente pueden tener una secreción que coloquialmente recibe el nombre de “leche de brujas”, y sobre las que nunca se debe efectuar expresión. En los prematuros, son muy pequeñas y el pezón y la areola, a veces, son inapreciables. Pueden existir pezones supernumerarios, que carecen de tejido glandular y se diferencian del nevus pigmentado porque se forma un pequeño hoyuelo al mover el tejido adyacente hacia un lado.

La punta cardíaca se encuentra en la línea medioclavicular entre el tercer y cuarto espacio intercostal izquierdo, más central que en los niños de mayor edad. Es importante conocer este hecho para realizar una correcta auscultación cardíaca.

El timo, localizado en el tórax superior, es habitualmente grande en proporción. Desempeña un papel dominante en el desarrollo de la competencia inmunológica del recién nacido, y más tarde del lactante y preescolar.

8.1.5. Abdomen

El abdomen es abombado y la musculatura abdominal débil. Se pueden palpar los riñones, que en edades posteriores no se palparán. El hígado se palpa 1 o 2 cm por debajo del reborde costal.

En la pared abdominal está presente el cordón umbilical. Está formado por dos arterias y una vena, envueltas por la gelatina de Wharton que tiene un aspecto blanquecino y brillante. La presencia de una sola arteria advierte la posible existencia de otras malformaciones congénitas (principalmente renales). El aspecto seco y apagado de la gelatina de Wharton indica malnutrición. El cordón umbilical con un gran diámetro puede ser característico de un hijo de madre diabética.

8.1.6. Genitales

En la niña a término los labios mayores cubren el clítoris y los labios menores. En la prematura los labios menores y el clítoris son más prominentes que los labios mayores. En casi todos los recién nacidos a término los testículos han descendido a las bolsas escrotales, la piel del escroto está cubierta de arrugas. En el pretérmino los testículos aún no han descendido por el conducto inguinal y el escroto no presenta ninguna o escasas arrugas. Los genitales de los neonatos después del nacimiento están edematosos.

8.2. Características fisiológicas

8.2.1. Fisiología cardiopulmonar

La modificación más importante a la que se ve sometido un recién nacido es la *transición de la circulación fetal a la circulación neonatal*, impuesta por el corte del cordón umbilical y las primeras respiraciones. Durante la vida fetal el órgano encargado de la respiración ha sido la placenta y a partir del nacimiento serán los pulmones los responsables de este fin.

A través de la vena umbilical el feto recibe sangre oxigenada (Sat. O₂ 80%), una pequeña parte irriga el hígado y el resto pasa directamente por el *conducto venoso de Arancio* a la vena cava inferior, hasta la aurícula derecha. Las dos aurículas, en el feto,

están comunicadas por el *foramen oval* (agujero de Botal), permitiendo el paso de sangre desde la aurícula derecha (mayor presión) a la aurícula izquierda (menor presión). Pasará menos cantidad de sangre al ventrículo derecho, ya que la presión en la arteria pulmonar es mayor que en la aurícula izquierda. Los pulmones están colapsados y por tanto, la presión vascular pulmonar es más alta que la sistémica. La elevada resistencia vascular pulmonar limita el flujo de sangre que llega a través de la circulación pulmonar; ésta entra en la aurícula izquierda desde la vena pulmonar, donde se mezcla con la sangre procedente de la aurícula derecha. La sangre del corazón izquierdo irriga el miocardio a través de los vasos coronarios, y la cabeza y extremidades superiores a través de la aorta ascendente.

Además, en el feto, la arteria pulmonar se comunica con la aorta descendente por el *ductus arterioso*. Una parte de la sangre que fluye por la arteria pulmonar (mayor presión) pasa a través de éste a la aorta descendente (menor presión), la cual suministra sangre al tronco y a las extremidades inferiores.

La sangre desoxigenada desde los tejidos fetales retorna a la placenta a través de las arterias umbilicales para ser oxigenada.

Después del nacimiento, con el cierre del cordón umbilical y una serie de estímulos químicos, térmicos y mecánicos, se producen las primeras respiraciones del recién nacido. Con la entrada de aire en los pulmones, la vasodilatación y el aumento del flujo vascular disminuye la presión en la arteria pulmonar, favoreciendo el cierre del ductus arterioso. Además, el aumento de la presión de oxígeno en la sangre, produce una liberación de prostaglandinas que provoca una contracción del músculo liso en la pared del ductus arterioso, dando lugar a su cierre fisiológico. Una vez cerrado de forma funcional el ductus, se instaura la circulación neonatal. El cierre anatómico de éste no se producirá hasta unas semanas más tarde. Por otra parte, el aumento de la irrigación pulmonar hace que se produzca un mayor retorno de sangre venosa a la aurícula izquierda a través de la vena pulmonar, con lo que el gradiente de presión se invierte, favoreciendo el cierre del foramen oval. Cualquier aumento de la resistencia pulmonar y la disminución del flujo ocasiona la apertura, de nuevo, del foramen oval en el período neonatal inicial.

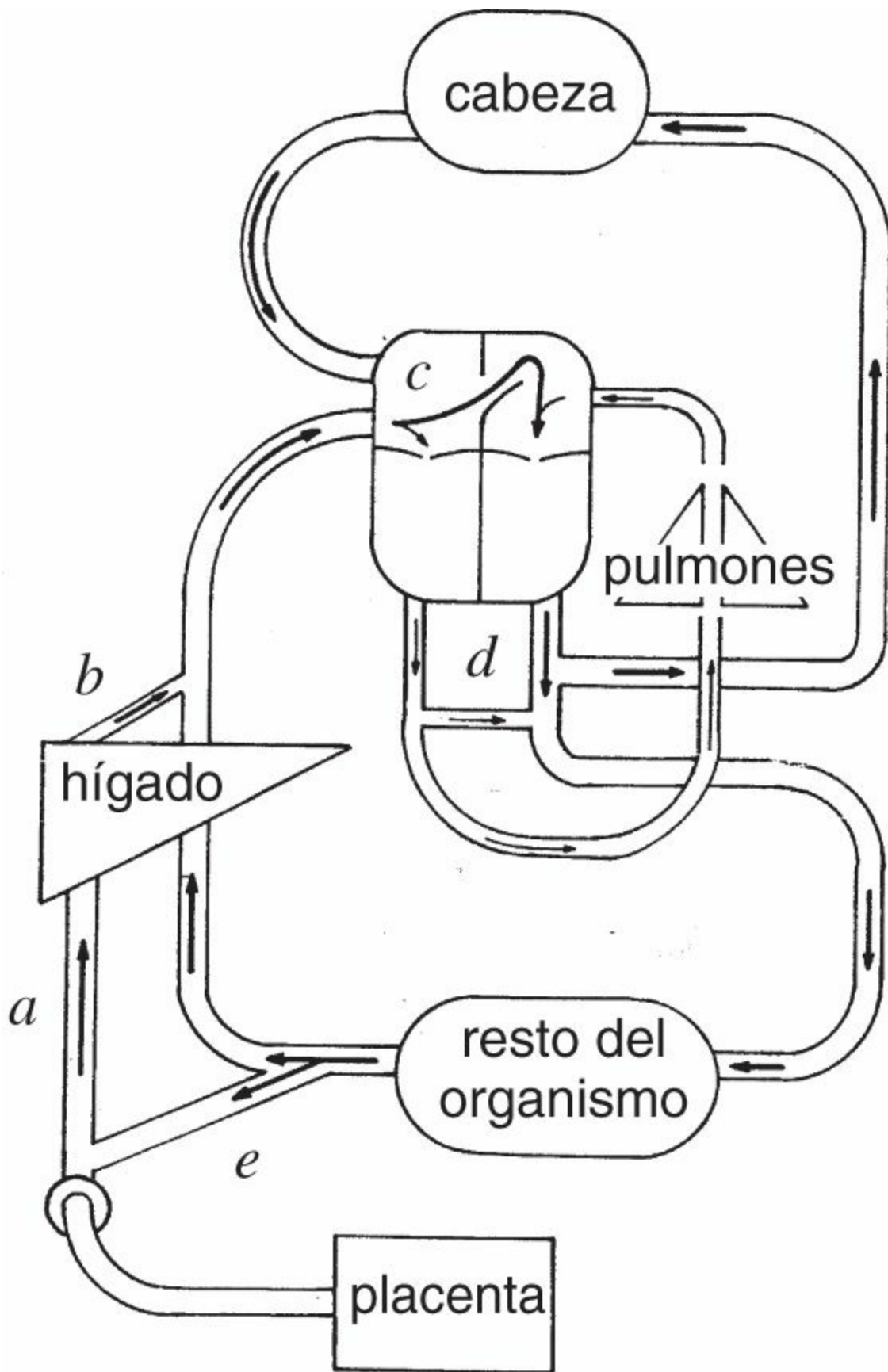


FIGURA 8.4. Circulación fetal: *a*) Vena umbilical, *b*) Conducto venoso de Arancio, *c*) Foramen oval, *d*) Ductus

arterioso, e) Arterias umbilicales.

Al auscultar al recién nacido se encuentra un ritmo de tipo embriocárdico con la misma intensidad el primer y segundo tono, separados ambos por un período de tiempo igual. En algunos niños se ausculta un soplo, por la persistencia del foramen oval, que desaparece a las dos o tres semanas de vida (soplo fisiológico). *La frecuencia cardíaca* es de 90 a 180 latidos/minuto, siendo inestable en los primeros momentos después del nacimiento. El rango de la *presión arterial* es de 75/45 a 50/30, con un promedio de 65/41, dependiendo ésta de la edad gestacional y del tiempo de vida. La ausencia de pulsos femorales o una presión arterial que muestre un gradiente superior a 10–20 mmHg entre los miembros superiores y los inferiores indica la existencia de una coartación aórtica.

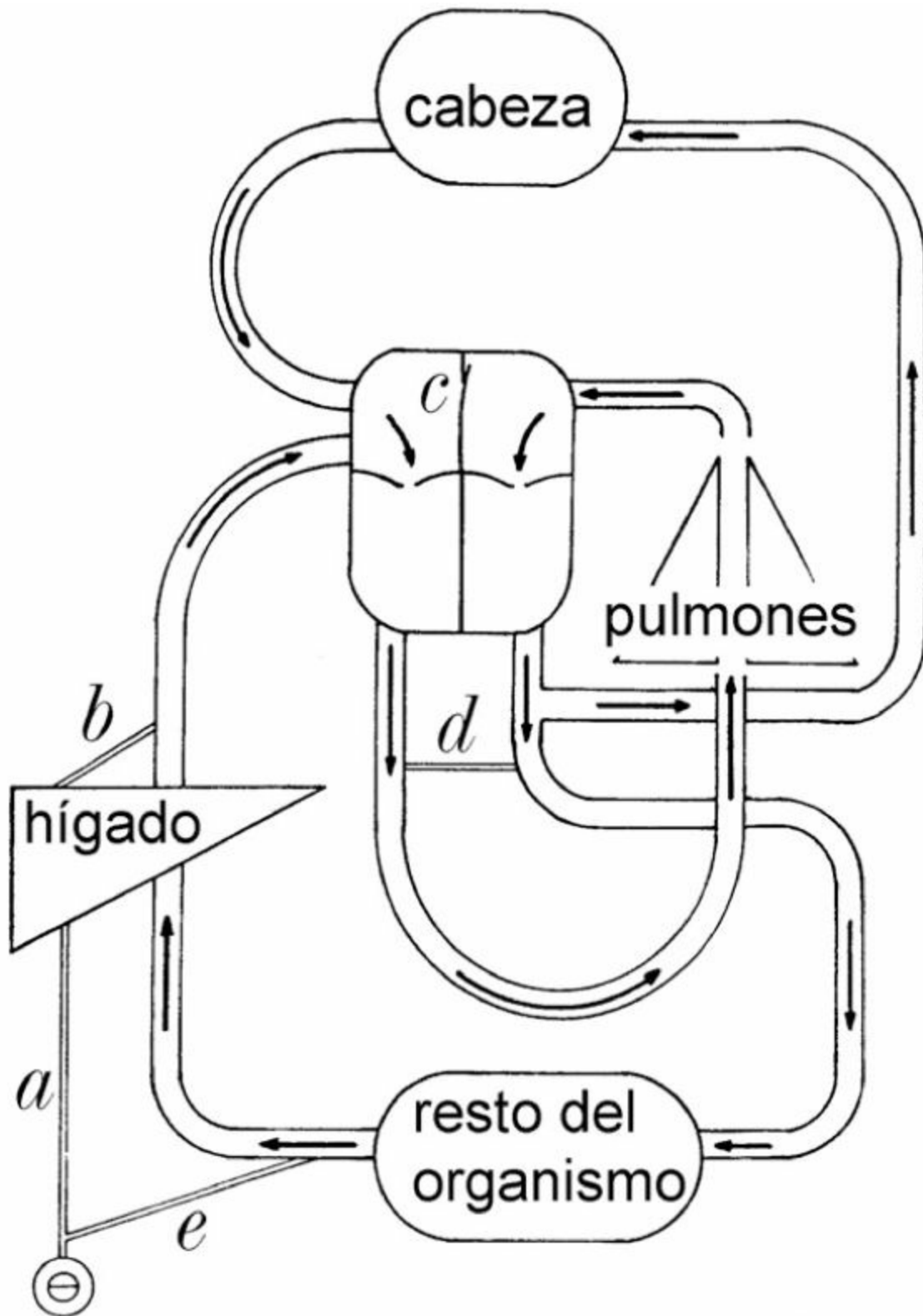


FIGURA 8.5. Circulación neonatal: *a*) Ligamento redondo del hígado, *b*) Ligamento venoso del hígado, *c*) Fosa oval, *d*) Ligamento arterioso, *e*) Ligamentos umbilicales laterales.

El recién nacido respira por la nariz y sus respiraciones son diafrámicas. Es

normal que durante los primeros minutos de vida se observe un ligero tiraje intercostal acompañando a una respiración irregular. La *frecuencia respiratoria* oscila entre 30 y 60 respiraciones por minuto.

8.2.2. Fisiología del aparato digestivo

En la boca la secreción salival es escasa, lo que favorece la aparición de Muguet (estomatitis por monilias).

CUADRO 8.1

Modificaciones en las estructuras fetales con el paso de la circulación fetal a la neonatal

| ESTRUCTURA EN EL FETO | ESTRUCTURA EN EL ADULTO | CIERRE FUNCIONAL DESPUÉS DEL NACIMIENTO | CÍERRE MORFOLÓGICO DEFINITIVO |
|-----------------------------|-----------------------------------|---|-------------------------------|
| Foramen oval. | Fosa oval. | Una o dos horas. | Varias semanas. |
| Ductus arterioso. | Ligamento arterioso. | Quince horas. | Varias semanas. |
| Conducto venoso de Arancio. | Ligamento venoso del hígado. | Unos días. | Dos meses. |
| Arterias umbilicales. | Ligamentos umbilicales laterales. | Inmediato. | Tres meses. |
| Vena umbilical. | Ligamento redondo del hígado. | Inmediato. | Tres meses. |

Los reflejos de succión y deglución están presentes de forma madura desde las 35 semanas de gestación. El aparato digestivo está adaptado para la digestión y asimilación de la leche de madre. Durante los 15 primeros minutos a media hora, después del nacimiento, estará alerta y ansioso por mamar, éste será el mejor momento para comenzar la lactancia materna. La capacidad gástrica es pequeña y traga una gran cantidad de aire al succionar, y como el cardias no es del todo funcional, durante las tres primeras semanas presentará reflujo del contenido gástrico, denominado regurgitación (aire con una pequeña cantidad de alimento).

Durante la vida intrauterina, ha deglutido líquido amniótico. Su aparato digestivo ha formado a partir de moco, bilis y restos de células epiteliales contenidos en él, un producto que expulsará después del nacimiento, el meconio. Tiene un aspecto similar a la pez, es pegajoso y de color negruzco, y pasados unos días se irá modificando transformándose en heces maduras. Si transcurridas 24 horas desde el nacimiento no ha expulsado el meconio, se sospechará la existencia de una anomalía del aparato digestivo.

8.2.3. Fisiología del aparato genitourinario

La función renal del recién nacido a término es suficiente, generalmente, para sus necesidades, pero la capacidad del riñón para adaptarse al estrés del nacimiento es escasa. La orina del recién nacido que se caracteriza por ser diluida y de baja densidad (1.004), en las primeras micciones, puede presentar concentraciones altas de uratos que tiñen el pañal del niño de color anaranjado.

Después del nacimiento el lactante realizará la primera micción en las 24 horas siguientes al nacimiento. Los recién nacidos orinan de 6 a 8 veces diarias. La diuresis normal es de 1 a 3 ml/kg de peso corporal y por hora.

Algunas niñas presentan una secreción mucosa blanquecina procedente del útero, en ocasiones con restos sanguinolentos. Esta pseudomenstruación es la consecuencia de la supresión del paso de hormonas maternas días después del nacimiento.

8.2.4. Fisiología de la sangre

El recién nacido a término tiene una volemia de aproximadamente 80 ml/kg de peso. Durante los tres primeros meses de la gestación la hemoglobina es exclusivamente de tipo fetal, a partir de ese momento se inicia la síntesis de hemoglobina adulta. En el momento del nacimiento el 80% de la hemoglobina es fetal, ésta se caracteriza por tener mayor afinidad para el oxígeno y mayor vida media que la hemoglobina adulta.

El hematocrito central o venoso normal es de 45 a 60%. Cifras entre el 60 y el 65% corresponden a la policitemia fisiológica propia del recién nacido. Si el hematocrito está comprendido entre el 65 y el 70%, la poliglobulia se denomina para fisiológica, y si está por encima del 70%, patológica. Se debe tener en cuenta que cuando la muestra se toma de sangre capilar, las cifras obtenidas pueden ser más altas (de hasta un 20%). En el último caso presenta, el neonato, una coloración rubicunda de la piel, acrocianosis y distrés respiratorio.

En la mayoría de los casos la etiología está relacionada con la transfusión materno-fetal, placento-fetal o feto-fetal. Por ello, los valores del hematocrito dependen de las horas de vida, alcanzando las cifras máximas a las 2 horas, intermedias a las 6 horas, estabilizándose entre las 12 y 18 horas de vida.

Muchos recién nacidos pueden sufrir hemorragias; aunque las plaquetas son suficientes, los factores de la coagulación no lo son. Contribuye también a este hecho la falta de síntesis de vitamina K. El intestino del recién nacido es estéril al nacer y, para que existan bacterias suficientes para sintetizar la vitamina K, deben transcurrir algunas horas e ingerir varias tomas. Por esta razón, a todos los recién nacidos se les administra sistemáticamente vitamina K inmediatamente después del nacimiento.

8.2.5. Fisiología inmunitaria

En el último trimestre del embarazo se produce transferencia desde la madre de IgG, que le protege de la mayoría de las enfermedades infecciosas más corrientes, como sarampión, paperas, rubéola, varicela, aunque sigue siendo muy susceptible a infecciones por microorganismos, tales como estreptococos, *escherichia coli*, *pseudomona aeruginosa*, etc.

La IgA, IgE e IgM no atraviesan la placenta en cantidades suficientes. Esta última no aparecerá en el niño a menos que una infección intrauterina haya dado origen a una pequeña producción de IgM por el feto. La IgA secretora del calostro proporciona una fuente de IgA al tracto gastrointestinal del recién nacido.

8.2.6. Fisiología del metabolismo

Con el nacimiento se consume gran cantidad de *glucosa* de las reservas de glucógeno que han ido aumentando durante el tercer trimestre de gestación.

En los recién nacidos cuyo consumo de glucógeno esté aumentado o las reservas disminuidas, como en los casos de asfixia perinatal, los pretérminos o los CIR (crecimiento intrauterino retardado), requerirán un control estricto de la glucemia durante los primeros días de vida. La cifra normal de glucemia en un recién nacido oscila entre 40 a 60 mg/dl. La hipoglucemia causa en el recién nacido temblores, convulsiones y deterioro neurológico irreversible.

Los niveles de hormonas que regulan el metabolismo del *calcio* son bajos al nacer, por consiguiente el neonato tiene riesgo de padecer hipocalcemia. Las cifras de calcio normales en el recién nacido son de 7 a 8 mg/dl. La hipocalcemia se manifiesta, en el recién nacido, con temblores, tetania y convulsiones.

Durante los primeros días hay que vigilar la coloración. A partir del segundo o tercer día de vida, puede presentar una ictericia fisiológica, con cifras de *bilirrubina* de hasta 12 mg/dl.

Los receptores térmicos están presentes en la superficie corporal, principalmente en la cara. Cuando se estimulan, la respuesta es una vasoconstricción periférica, lo que conduce a un metabolismo anaerobio y a acidosis. La producción de calor en un recién nacido tiene lugar predominantemente por *termogénesis*, no secundaria al temblor, por reacciones químicas de hidrólisis del trifosfato de adenosina (ATP) en áreas especializadas del organismo donde existe grasa parda. Ésta contiene muchas mitocondrias por célula, y está localizada alrededor de los grandes vasos, lo que permite una rápida transferencia de calor a la circulación. El descenso de la temperatura ambiental estimula la producción de noradrenalina, la cual aumenta el metabolismo de la

grasa parda. Los recién nacidos producen calor aumentando su metabolismo y el del tejido adiposo, por lo que el frío puede desencadenar hipoglucemia, apnea, hipoxia, acidosis y bradicardia. El tono muscular que promueve una postura en flexión ayuda al recién nacido a exponer menos superficie corporal al frío y perder menos calor. La temperatura al nacer oscila entre 37,6 y 38,1 °C, pero desciende con mucha rapidez; posteriormente el rango normal de la temperatura axilar varía de 36 a 37 °C.

8.2.7. Fisiología del sistema nervioso

Se caracteriza por una insuficiente mielinización y una marcada inmadurez. Duerme, por término medio, de 17 a 18 horas. El neonato a término se mueve poco espontáneamente. Puede observarse un temblor en las primeras horas, sobre todo con el llanto, en mandíbula y manos, de alta frecuencia y baja amplitud. Cuando estos temblores son más difusos, persistentes y fuera del llanto representan un signo evidente de alteración neurológica de origen cerebral.

Al explorar a un recién nacido se observan reflejos espontáneos y propios de esta edad que desaparecen a los 3 o 4 meses de edad. La mayoría de ellos son reflejos primitivos o arcaicos que han tenido un significado de supervivencia en la evolución, como por ejemplo ocurre con el reflejo de Moro o el de prensión. (Se estudian en el capítulo “Conducta del recién nacido”.)

Capítulo 9

CONDUCTA DEL RECIÉN NACIDO

9.1. Factores que influyen en la conducta del recién nacido

El recién nacido responde e interactúa con el medio ambiente que le rodea con un patrón de comportamiento, que dependerá de las características de su temperamento, pero que también se verá influido por diversos factores, tanto intra como extrauterinos.

9.1.1. Factores intrauterinos

- a) *Nutrición prenatal*: Se ha observado que los niños con peso más alto al nacer presentan una actividad motora más madura y un mejor estado de atención y de respuesta a señales visuales y auditivas que los recién nacidos con bajo peso.
- b) *Estímulos auditivos*: La exposición a estímulos auditivos intensos intraútero producen como respuesta un aumento de la frecuencia cardíaca fetal. Sin embargo, desde el período fetal existe un fenómeno de habituación que probablemente representa un mecanismo de defensa y que motiva una disminución gradual de la respuesta con la repetición de los estímulos. Por ello, los recién nacidos que han estado expuestos a ruidos intensos durante la vida fetal son mucho menos reactivos a los sonidos fuertes después del nacimiento.

9.1.2. Estado de ánimo de la madre

Se cree que el estado de ánimo de la madre influye en la conducta del niño. Se ha observado que los hijos de madres que presentan depresión, angustia u otros trastornos emocionales, sufren más episodios de agitación y llanto, y muestran un desarrollo psicomotor más pobre.

9.1.3. Estilo temperamental

Se denomina *temperamento* al patrón de organización fisiológica de cada individuo, determinado por la dotación genética, y debido al cual dicho individuo manifiesta una forma única y personal de pensar, sentir y actuar.

El nivel de actividad motora del recién nacido, la forma en que pasa de estados de

sueño a estados de alerta (con rapidez o lentamente), la dificultad con que son consolados cuando lloran, etc. puede ayudar a predecir el temperamento individual de cada recién nacido, que a su vez influirá en la forma de crianza que va a recibir en su hogar. Por ejemplo, puede predecirse que un recién nacido con una intensa actividad motora será inquieto y responderá a cualquier estímulo de forma exagerada, con un episodio de llanto. Si la respuesta de los padres a este llanto es negativa, aumenta la tensión, lo que prolonga la duración del llanto.

En el recién nacido se pueden identificar 3 tipos principales de estilos temperamentales:

- a) *El niño difícil*. Es el niño irregular en sus funciones biológicas, que tiene un estado de ánimo negativo y una intensa expresividad. Es retraído y lento para adaptarse a nuevas situaciones. Su crianza suele ser problemática y exige a los padres grandes dosis de paciencia.
- b) *El niño de estimulación lenta*. Tiende a ser irregular en sus funciones biológicas, de ánimo algo negativo y moderadamente expresivo. Se retrae ligeramente y tarda en adaptarse ante situaciones nuevas.
- c) *El niño fácil*. Se caracteriza por ser previsible en sus funciones biológicas, de ánimo positivo, ligera o moderadamente activo. Son muy adaptables y se muestran deseosos de aproximarse a nuevos estímulos.

Cuando el estilo temperamental del niño entra en conflicto con el de sus padres, y éstos son demasiado rígidos en sus exigencias y expectativas, e incapaces de adaptarse para comunicarse con su hijo y atender sus necesidades, el niño se convierte en una decepción para ellos y genera sentimientos de frustración y fracaso que ensombrecen las interrelaciones entre los padres y el hijo.

9.2. Características de la conducta del recién nacido

9.2.1. Conducta refleja

Mencionaremos los principales reflejos que se deben valorar siempre, como parte del examen del recién nacido:

- a) *Reflejo parpebral*: Haciendo llegar bruscamente una luz viva sobre los ojos del recién nacido se produce el cierre de los párpados, aunque el niño esté dormido.
- b) *Reflejo de succión*: Al introducir un dedo u otro objeto en la boca del niño se inician los movimientos de succión.
- c) *Reflejo de búsqueda* o reflejo de los puntos cardinales: La estimulación táctil en

la región alrededor de la boca provoca movimientos rápidos de búsqueda, dirigiendo la boca hacia la zona estimulada.

- d) *Reflejo de Moro*: Estando el niño en decúbito dorsal se le levanta suavemente del plano de la cama unos 5 a 8 cm, al soltarlo bruscamente se produce extensión y abducción de los miembros superiores, apertura de las manos y llanto.
- e) *Reflejo de agarre* o de prensión: Al colocar un objeto, como el dedo o un lápiz, en la palma de la mano se produce el cierre de ésta sobre el objeto, a veces con tanta fuerza como para que se pueda levantar todo el cuerpo ([figura 9.1](#)).



FIGURA 9.1. Reflejo de agarre o de prensión.

9.2.2. Conducta motora

Desde que el niño nace presenta unos patrones de conducta motora que representan un comportamiento complejo y demuestran cierta coordinación motora. Por ejemplo, el recién nacido es capaz de acercar una mano a su boca, lo que supone una técnica autotranquilizante. También es capaz de alcanzar y retirar un lienzo que se ha colocado sobre su cara, reflejando su capacidad de desarrollar una conducta de defensa.

La actividad motora del recién nacido se ve influenciada por factores como: su estado de sueño o vigilia; estímulos ambientales (calor, luz, frío, ruidos, etc.), estado de

salud del niño (nivel de hidratación), alteraciones metabólicas (hipoglucemia, etc.).

9.2.3. Niveles de conciencia: Sueño y vigilia

En los 30 a 60 minutos que siguen al parto la mayoría de los recién nacidos se encuentran en un estado de alerta tranquilo, que es el óptimo para la interacción con su madre, favoreciendo de esta manera la creación de vínculos afectivos. Después de este período entra en un estado de sueño, hasta alrededor de las 12 a 18 horas del parto en que pasa a un segundo período de alerta. A partir de entonces y hasta las 24 – 48 horas de vida, predomina el estado de sueño, lo que permite que se recupere del proceso de nacimiento. Si se han administrado anestésicos o sedantes a la madre durante el parto, esta medicación puede afectar al niño, haciendo que no exista el período inicial de alerta y que la duración de este período de depresión y sueño se prolongue hasta el tercer o cuarto día de vida.

El promedio de horas de sueño en el recién nacido normal es de unas 18 horas diarias (entre 16 y 20 horas al día), pero no es capaz de dormir muchas horas seguidas. Normalmente, a lo largo del día tiene 5 a 6 períodos de vigilia/sueño.

La conducta del recién nacido depende en gran medida de su nivel de conciencia. Se han definido seis niveles de conciencia: dos de ellos corresponden a estados de sueño y los otros cuatro son estados de vigilia.

a) *Estados de sueño*

Se pueden diferenciar dos estados de sueño que se van alternando: Sueño profundo y sueño ligero.

- *Sueño profundo o sueño no REM*: Son ciclos de sueño tranquilo, durante los cuales el niño permanece en completo reposo, sin movimientos corporales, con los ojos cerrados y tiene una respiración regular.
- *Sueño ligero o sueño REM*: Son ciclos de sueño activo durante los cuales el niño presenta una respiración irregular, movimientos corporales, especialmente en las extremidades, expresiones faciales, muecas de sonrisa y movimientos rápidos de los ojos (conocidos como REM, del inglés: *Rapid eyes movement*), manteniendo los párpados cerrados.

En los primeros días de vida postnatal se va pasando del sueño predominantemente REM de la última fase fetal a un ritmo en el que el sueño activo REM ocupa entre el 45 a 50% del tiempo total de sueño. Los ciclos de sueño REM y de sueño profundo se producen a intervalos de 40 a 50 minutos.

En los prematuros los ciclos de sueño están menos definidos y tienen una duración

más corta.

b) *Estados de alerta*

Se pueden diferenciar cuatro categorías del estado de alerta:

- *Estado de somnolencia o adormecimiento*: El niño mantiene los ojos abiertos o cerrados, con movimientos frecuentes de los párpados, estado de semisor, movimientos lentos y regulares de las extremidades. Pueden observarse algunos sobresaltos ligeros. Su reacción a los estímulos sensoriales se produce con cierto retraso.
- *Vigilia o alerta tranquila*: El recién nacido está alerta, es capaz de fijar la mirada y seguir con la vista caras u objetos atractivos. También dirige su atención al origen de los estímulos auditivos. La actividad motora es mínima. La respiración es regular.

Aunque su duración es muy variable, pues son fácilmente influenciados por la fatiga, hambre u otras necesidades, en un ambiente de tranquilidad suelen durar unos 20 a 30 minutos y ocupan entre el 8 al 16% del tiempo total del niño en el primer mes de vida.

- *Vigilia activa*: La actividad motora es muy intensa, con movimientos de empuje de las extremidades y sobresaltos. Los estímulos ambientales aumentan el grado de actividad.
- *Estado de llanto*: El llanto del neonato debe ser fuerte y vigoroso. Un llanto débil o ausente puede obedecer a algún problema de salud. Por otro lado, el llanto en el niño constituye una señal de comunicación, ya que puede usarlo para indicar estímulos dolorosos o molestos (como el hambre, calor, frío, etc.), buscando que se le proporcione atención y ayuda.

La duración del llanto es muy variable en cada niño. Como promedio, es normal en el recién nacido 2 horas de llanto al día, predominando al final de la tarde y durante la noche.

9.2.4. Capacidades sensorio-perceptivas del recién nacido

Desde que el niño nace, todos los elementos que le rodean: personas, objetos, sonidos, etc. son estímulos capaces de provocar en él una respuesta. Esta interrelación de estímulos y respuestas origina la conducta o comportamiento del niño. Dentro de esta dinámica el papel de los padres es fundamental, ya que constituyen la principal fuente de estímulos y representan los primeros modelos que el niño puede copiar.

Para valorar la conducta del recién nacido y su respuesta a los estímulos es muy importante tener en cuenta su *estado de conciencia*. Éste depende de variables fisiológicas como el hambre y el ritmo de vigilia/sueño. El exceso de luminosidad y ruido

en el ambiente también interfieren con la capacidad de respuesta del neonato; por ello, hay que tener en cuenta las condiciones ambientales en que se realiza la valoración. En general, las capacidades sensorio-perceptivas del recién nacido se deben explorar estando el niño despierto y tranquilo, en una habitación poco ruidosa y no demasiado iluminada.

- a) *Capacidad auditiva.* Los sonidos de baja frecuencia (voz suave) tienden a producir un efecto tranquilizador en el recién nacido, mientras que los de alta frecuencia (golpe seco, voz alta) causan un sobresalto. Si el sonido resulta atractivo, el recién nacido se alertará y buscará el sitio del estímulo auditivo. También se ha comprobado que los recién nacidos prestan más atención a las voces agudas o femeninas que a las voces graves y que desde la primera semana de vida pueden reconocer la voz de su madre. También se ha observado que muestran una respuesta motora diferente en función del ritmo del lenguaje utilizado por la persona que le habla.

Es probable que las reacciones del recién nacido a los estímulos auditivos reflejen la experiencia intrauterina, lo que explicaría su respuesta a la voz materna y el efecto relajante de los sonidos que se asemejan al latido cardíaco que ha estado oyendo en el útero.

La capacidad auditiva del recién nacido se debe explorar en una habitación sin ruidos. Los instrumentos más utilizados son: una pequeña campana, que produce frecuencias en torno a 4.000 Hz ([figura 9.2](#)) y un sonajero, que produce frecuencias de 1.000 Hz. Cuando se utilizan estos instrumentos a unos 30 cm (3 pulgadas) del oído producen un sonido de unos 35 db. Ante este tipo de sonidos normalmente se produce una respuesta inmediata (dos segundos después del estímulo) que puede consistir en un aumento de la frecuencia cardíaca y un reflejo de sobresalto o bien un reflejo de cierre parpebral.

- b) *Capacidad visual.* Se explora estando el niño despierto y tranquilo, en posición supina, colocando un objeto atractivo sobre su línea de visión a una distancia de 25 a 30 cm. Se observa si el niño se fija en el objeto y trata de seguirlo con la mirada.
- c) *Capacidad olfativa.* Desde que nace el niño tiene bien desarrollada su capacidad olfativa. Tan sólo una semana después del parto es capaz de distinguir por el olfato un apósito con leche de su madre de los de otras. También se ha comprobado que los niños alimentados al pecho rechazan el biberón si se lo ofrece su madre, y en cambio lo aceptan si se lo ofrece otra persona. Esta capacidad de elección a partir de estímulos olfatorios favorece el proceso de vinculación afectiva del recién nacido con su madre.
- d) *Capacidad gustativa.* El recién nacido responde a diferentes sabores. Por

ejemplo, el sabor dulce aumenta la succión y disminuye la respuesta al dolor.

- e) *Capacidad táctil*. El recién nacido es muy sensible a la manipulación y al tacto, por lo que se puede utilizar este tipo de estímulos para modificar su conducta. Por ejemplo, cuando está molesto o llora se tranquiliza al colocar una mano sobre su abdomen o sostenerlo en brazos.

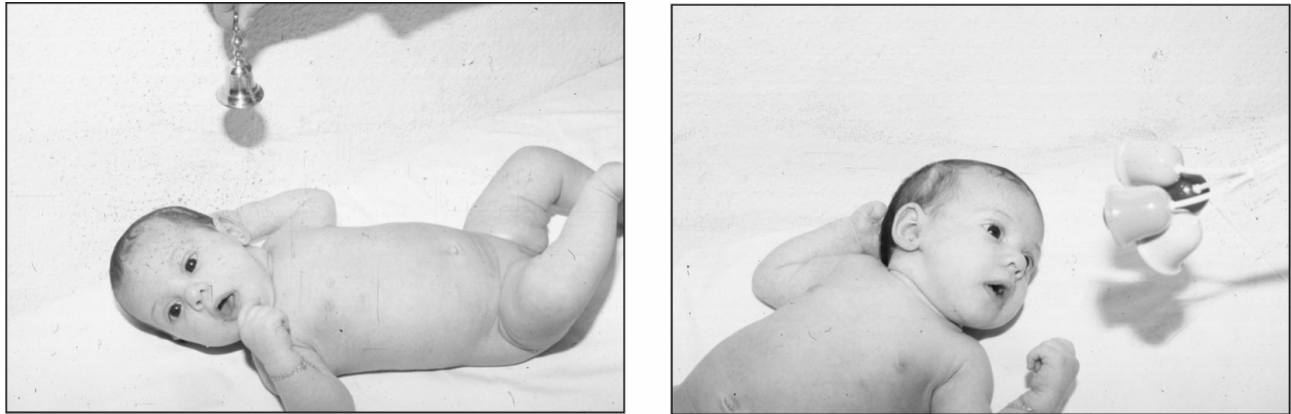


FIGURA 9.2. Exploración de la capacidad auditiva.

- f) *Sensibilidad al dolor*. En el momento del nacimiento, incluso en los prematuros, están presentes absolutamente todos los elementos neuroanatómicos precisos para la percepción del dolor. Por el contrario, los mecanismos antinociceptivos no han alcanzado aún el adecuado nivel de maduración. Este desequilibrio conduce a un estado de hipersensibilidad frente al dolor en los recién nacidos. Todo ello confiere una gran importancia a una adecuada analgesia en estos niños

- g) *Reacciones de orientación*. Se denominan reacciones de orientación a ciertas conductas que muestra el recién nacido en respuesta a cambios en su entorno. Por ejemplo, cuando recibe un estímulo auditivo o visual nuevo, aumenta su estado de alerta, se producen cambios en la frecuencia cardíaca y gira la cabeza hacia el estímulo. El recién nacido utiliza esta capacidad de orientación para conocer a la familia y su entorno.

Desde que el niño nace muestra un interés especial por el rostro humano y por los objetos brillantes. Cuando éstos entran en su campo visual fija la mirada y es capaz de permanecer con las extremidades inmóviles, manteniendo la atención en ese objeto durante varios minutos, y de girar la cabeza para seguirlo de un lado a otro.

- h) *Capacidad de habituación*. Cuando un estímulo que no experimenta cambios sustanciales se hace repetitivo, el recién nacido se habitúa a él, de tal manera que la respuesta a dicho estímulo se atenúa a medida que el estímulo va haciéndose familiar. Esta capacidad de habituación está presente desde el período fetal, y

probablemente representa un mecanismo de defensa.

9.2.5. Interacciones con el medio. Conducta de apego

El recién nacido no puede sobrevivir sin la ayuda de una persona responsable que lo cuide. Pero si bien es cierto que necesita un ambiente que le brinde apoyo, él no permanece pasivo en ese ambiente y, a su vez, su conducta y su forma de responder a los estímulos sensoriales van a influir en la conducta de la persona que lo cuida.

El recién nacido está dotado de recursos para captar e interactuar con el medio ambiente que le rodea. Tiene capacidad para ver, oír, sentir, orientarse, autotranquilizarse, defenderse de ciertos estímulos nocivos y desarrollar una conducta socioafectiva de tipo interactivo con las personas que le cuidan, especialmente con la figura materna. Esta capacidad de interacción facilita el establecimiento de lazos emocionales con los adultos que le rodean, necesarios para asegurar su supervivencia.

De los seis niveles de conciencia que hemos definido ([apartado 9.2.3](#)), en el estado de alerta tranquila es cuando el recién nacido es capaz de establecer las interacciones más complejas con el entorno. En los primeros 30 a 60 minutos de vida, el recién nacido permanece la mayor parte del tiempo en ese estado de alerta tranquila, lo que representa una oportunidad muy favorable para facilitar el establecimiento de vínculos afectivos con su madre.

Se entiende por *vínculo* los lazos emocionales y los compromisos que caracterizan la relación entre cada progenitor y el recién nacido, el cual responde a estos vínculos con una conducta de *apego* hacia esas personas de su entorno, a las cuales acudirá en busca de protección, cuidados y afecto.

Las salas de parto, las plantas de maternidad y los unidades neonatales deben reunir las condiciones adecuadas para facilitar la interacción entre la madre y el recién nacido. Actualmente, se recomienda limitar el uso de sedantes y anestésicos durante el parto, el contacto piel con piel y el amamantamiento en la media hora siguiente al parto, y permitir que el recién nacido permanezca en la habitación de la madre en el hospital. Se ha comprobado que el riesgo de sufrir maltrato es mayor en los niños que han sido prematuros, lo que se atribuye en parte a la falta de vinculación materna por la separación durante los días que el niño está hospitalizado.

Los prematuros y, en general, todos los recién nacidos que, por enfermedad o bajo peso al nacimiento, deban permanecer ingresados en una Unidad Neonatal, no sólo van a ser privados del contacto directo con sus padres, sino que además se van a encontrar en un ambiente hostil, sometidos a un bombardeo de estímulos, entre ellos, el ruido excesivo producido por el motor de las incubadoras y las alarmas de los monitores, la exposición

constante a la luz y la manipulación frecuente durante las maniobras practicadas en su cuidado.

Para reducir el estrés conviene establecer períodos de reposo durante los cuales se puede cubrir la incubadora con una manta con el fin de disminuir la exposición a la luz y el ruido ambiental. Se debe estimular la visita de los padres y permitirles que tengan un contacto directo con su hijo, animándoles a que sostengan al niño en brazos, lo acaricien, lo alimenten y participen en otros cuidados de su hijo en la Unidad, aumentando así las oportunidades de que se establezcan vínculos emocionales.

9.2.6. Cólicos del lactante

El término *cólico del lactante* hace referencia a un cuadro de episodios de llanto intenso de predominio vespertino, de más de 2 o 3 horas de duración, que se inicia hacia los 10 o 15 días de vida, se presenta más de 3 días a la semana y persiste hasta los 3 meses. Durante los episodios de llanto, el niño flexiona los miembros inferiores sobre el abdomen y tiene una expresión de dolor y malestar.

Este cuadro es muy frecuente, constituyendo el principal motivo de preocupación para los padres en los 3 primeros meses de vida del niño. Se presenta tanto en niños alimentados al pecho como en niños que reciben lactancia artificial. Aunque su etiología no ha sido aclarada, se cree que el temperamento del niño y el comportamiento de los padres ante el llanto del niño influye en la duración e intensidad de estos episodios. Dado que no se puede modificar el temperamento del niño, hay que actuar sobre la interacción padres-niño. Se ha comprobado que la evolución del cuadro mejora cuando los padres proporcionan una respuesta rápida al llanto del niño, lo toman en brazos, lo acarician y lo mecen, manteniendo al niño en un ambiente tranquilo y sin un exceso de estímulos.

9.3. Escala de valoración de la conducta neonatal de Brazelton

Esta escala es la más utilizada para valorar la conducta del recién nacido. En ella se evalúa la conducta en cuatro grandes aspectos:

- *Procesos de interacción*: Orientación, alerta, capacidad de consolarse, actitud mimosa.
- *Procesos motores*: Tono muscular, madurez motora, reacciones de defensa, actividad mano-boca, nivel de actividad general y conductas reflejas.
- *Control del estado fisiológico*: Acostumbramiento a una luz brillante, a un sonajero, a una campana y a un pequeño pinchazo; conductas de autocontrol.
- *Reacciones al estrés*: Temblor, labilidad de la coloración cutánea, reacciones de

sobresalto.

La escala incluye 28 respuestas de conducta a estímulos ambientales ([cuadro 9.1](#)) y 16 respuestas reflejas, que se valoran ambas en una escala numérica de puntos. Los ítems de conducta en una escala de 9 puntos y las respuestas reflejas en una escala de 3 puntos. Por ejemplo, al valorar la *respuesta al ser abrazado por el examinador*, la calificación puede ir desde 1: *se resiste a que lo abracen, se pone rígido y empuja*, hasta 9: *se moldea en los brazos y se relaja*. El examen requiere alrededor de 20 minutos para su realización y unos 10 minutos para puntuar.

CUADRO 9.1

Elementos de conducta valorados por la escala de Brazelton

- Disminución de respuesta a estímulos visuales repetidos.
- Disminución de respuesta a estímulos auditivos repetidos.
- Disminución de respuesta al pinchazo.
- Respuestas de orientación a estímulos inanimados visuales y auditivos.
- Respuestas de orientación al rostro y a la voz del examinador.
- Calidad y duración de los períodos de alerta.
- Tono muscular general, en reposo y en respuesta a los movimientos (pasivos y activos).
- Madurez motora.
- Respuesta de tracción cuando se incorpora al niño para sentarlo.
- Respuestas al ser abrazado por el examinador.
- Reacciones defensivas a una tela sobre la cara.
- Facilidad para consolarse con la intervención del examinador.
- Intentos de autocontrol y control de su estado de conducta.
- Rapidez en crear un estado de llanto.
- Pico de máxima excitación y capacidad de autocontrol.
- Irritabilidad durante el examen.
- Valoración general del tipo y grado de actividad.
- Temblor.
- Cantidad de sobresaltos.
- Labilidad de color de la piel.

- Labilidad de estados durante toda la exploración.
- Actividad mano-boca.

La escala de Brazelton ha sido utilizada para describir el nivel y la calidad de la conducta normal del recién nacido, y para determinar los efectos de la malnutrición intrauterina, la drogadicción materna, diversos fármacos administrados a la madre durante el parto, y otros factores sobre la conducta del recién nacido.

Se aconseja aplicar la escala de Brazelton en presencia de los padres, ya que al poner de manifiesto las capacidades del niño, la complejidad de su conducta, y las características de su temperamento, puede ayudarles a mejorar la interacción padre-hijo y ejercer una influencia positiva en el desarrollo del niño.

Capítulo 10

NUTRICIÓN DEL RECIÉN NACIDO

10.1. Introducción

Para poder establecer una alimentación adecuada del recién nacido es preciso conocer la capacidad del niño para digerir, absorber y metabolizar los alimentos, así como sus necesidades nutritivas.

En el momento del nacimiento, el niño presenta una inmadurez, tanto morfológica como secretora y enzimática de su aparato digestivo, estando preparado en ese instante para digerir la leche de mujer.

10.2. Aparato digestivo

El recién nacido está preparado para la succión y la deglución por las características de la boca (labios prominentes, almohadilla de succión).

Al nacer, habitualmente, carece de dientes, lo que indica que solamente está preparado para recibir alimentos líquidos.

La salivación es escasa, aunque el recién nacido es capaz de producir además de amilasa salival, la lipasa lingual, bien desarrollada al nacimiento, para iniciar la digestión de los ácidos grasos de la leche, en especial el ácido palmítico y el ácido linoleico.

El reflejo gastroesofágico es fisiológico durante el primer mes de vida, debido a que el cardias, aún inmaduro, resulta insuficiente.

La capacidad inicial del estómago del recién nacido es muy limitada, no superando los 30 ml; posteriormente aumenta. La aerofagia es un hecho habitual.

El intestino es relativamente grande al nacimiento, midiendo unos 3 m. Las primeras deposiciones se conocen como meconio, compuestas de bilis y detritus celulares.

10.3. Necesidades nutritivas

El conocimiento de las necesidades nutritivas del recién nacido es el punto fundamental para la preparación de los alimentos que debe recibir.

Las recomendaciones dietéticas para un neonato a término son las siguientes:

10.3.1. Aporte calórico

El aporte calórico debe cubrir las necesidades para el metabolismo basal, la actividad física, el crecimiento, etc., siendo los requerimientos diarios variables, aunque se calcula que necesita de 20 a 40 calorías/kg/día.

10.3.2. Carbohidratos

Los hidratos de carbono deben aportar el 50% del total calórico. La cantidad de carbohidratos debe oscilar entre 5–8 g/100 ml/día.

El carbohidrato de elección para la alimentación del neonato es la lactosa, que, en la leche materna, constituye el 90% del total hidrocarbonado.

10.3.3. Aminoácidos

Es preciso aportar aminoácidos esenciales, entre otros: leucina, tirosina, cisteína, isoleucina, fenilalanina, lisina, etc., cuya función, además de plástica, contribuye al metabolismo energético. Los requerimientos proteicos son aproximadamente de 3 g/kg/día.

10.3.4. Lípidos

La mayor parte de las grasas naturales están formadas por triglicéridos que sirven como fuente de energía y vehículo de vitaminas liposolubles.

Las grasas deben aportar del 36 al 50% de las necesidades energéticas. El contenido graso debe oscilar entre 3–4 g/100 ml (de media).

También se requiere una ingesta adecuada de fosfolípidos y colesterol, en los cuales la leche materna es rica.

10.3.5. Electrolitos y minerales

Los requerimientos nutricionales diarios de estos elementos que se recomiendan son los siguientes:

- La suma de sodio, cloro y potasio no debe exceder de 50 mEq/l de leche. Un aumento excesivo de sodio daría lugar a elevación de la osmolaridad urinaria con pérdida de agua y deshidratación. Debe conservarse una proporción entre 1,5–2 en la relación sodio + potasio/cloro.
- El aporte de calcio y fósforo debe ser el adecuado para satisfacer las necesidades del intenso ritmo de crecimiento. Las necesidades diarias de calcio son de 400 mg/día, con un cociente de sodio/fósforo de 1,3/1 durante el primer mes.
- Por lo que respecta al hierro, la leche materna y la artificial cubren las necesidades durante las primeras 4 semanas. Después, las necesidades, aproximadamente, serán de 1 mg/kg/día. En pretérminos se debe dar un aporte de hierro desde el 1^{er}

mes hasta los 3 meses, aproximadamente, a una dosis de 3–5 mg/kg/día en dos tomas, por vía oral, antes de las tomas.

- Las necesidades de cobre y zinc se cubren bien con la leche materna, pero no con leches artificiales, a las que hay que suplementar con unos requerimientos de 20 µg/100 ml de cobre y 0,2 mg/100 ml de zinc.

10.3.6. Vitaminas

Las vitaminas deben aportarse diariamente a la dieta del neonato, porque son nutrientes imprescindibles:

- Vitamina D: Debe administrarse a todo niño a una dosis de 300–400 UI/día para prevenir raquitismo. En el Estado Español, debido a la gran exposición solar a la que está expuesto, es dudosa la necesidad de administrar vitamina D, quedando a criterio del neonatólogo.
- Vitamina K: Se debe administrar de manera sistemática al nacimiento 1 mg por vía intramuscular. En casos de sangrado excesivo por cordón, es aconsejable dar vitamina K adicional por vía oral en la segunda, tercera y cuarta semana de vida (2 mg/oral/semana).
- Vitaminas A, C, B, E, ácido fólico: A partir de la tercera semana de vida es aconsejable la administración de un complejo vitamínico, en especial, si el niño está alimentado con leche materna, ya que las leches artificiales vienen preparadas con los suplementos vitamínicos necesarios. Estos suplementos deben administrarse a los recién nacidos a término.
- Los requerimientos diarios de estas vitaminas son:
 - Vitamina A: 375 µg.
 - Vitamina C: 35 µg.
 - Vitamina B (B₆, B₁₂): 0,3 mg.
 - Vitamina E: 3 mg.
 - Ácido fólico: 25 µg.

10.3.7. Necesidades hídricas

La cantidad de líquidos que precisa el neonato es, aproximadamente, de 150 ml/kg/día. Estas necesidades pueden variar con la temperatura, las pérdidas anormales y la carga de solutos de la alimentación. Estos requerimientos quedan cubiertos tanto con la leche natural como con la artificial, suplementando con agua, entre las tomas, a partir de

la tercera semana de vida, ofreciendo líquidos en caso de exceso de sudoración (verano), fiebre, etc., y cuando el niño inicie una alimentación con papillas.

10.4. Lactancia natural

La leche materna es el alimento idóneo y óptimo para alimentar a un niño desde que nace hasta el primer año de vida. Puede proceder de la propia madre, de una ama de cría (actualmente en desuso) o de bancos de leche.

Casi todas las mujeres son aptas para amamantar. El estímulo y la información por parte del personal que las atiende son, en muchos casos, puntos decisivos para superar un intento frustrado de lactancia materna.

10.4.1. Fisiología de la secreción láctea

La leche se produce en las glándulas mamarias, formadas por glándulas individuales o alvéolos y un sistema de conductos galactóforos que se comunican con el exterior de la mama a través del pezón. Estas glándulas se encuentran inactivas durante la mayor parte de la vida de la mujer.

El primer estadio preparatorio de la mama para la futura producción de leche se produce en la pubertad, en la que se produce un aumento significativo del tejido mamario. El segundo estadio se produce cuando la mujer está embarazada y se desarrollan por completo sus mamas.

Durante el embarazo, las mamas no producen leche debido a la gran cantidad de estrógenos y progesterona circulantes en el torrente circulatorio. Tras el nacimiento del niño, disminuye la cantidad de estas hormonas y, otra hormona, la prolactina empieza a actuar estimulando la secreción láctea. La prolactina se segrega en la porción anterior de la hipófisis, viéndose afectada su producción por factores emocionales. Así pues, la lactancia materna puede verse influenciada por el estado mental de la madre.

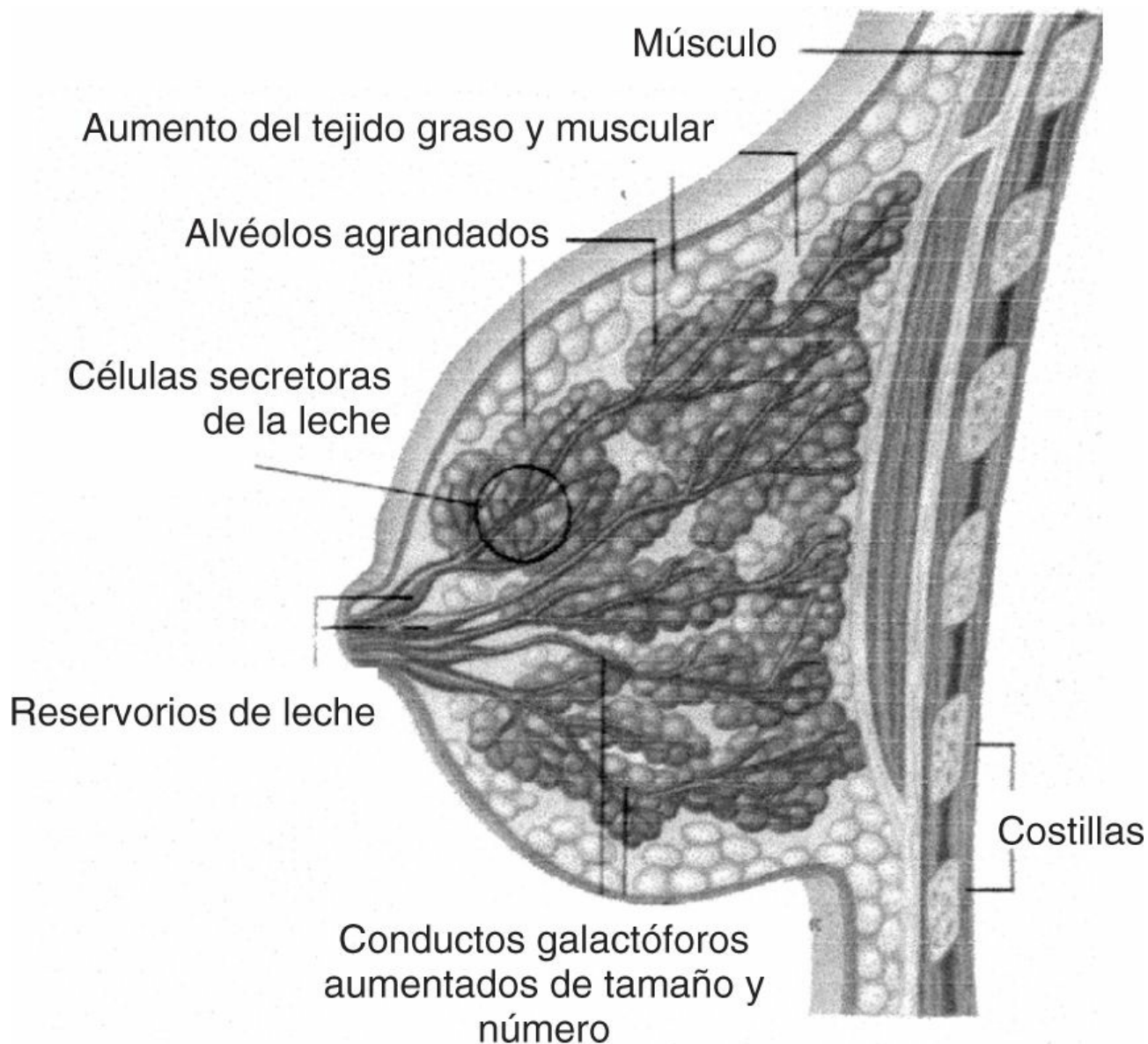


FIGURA 10.1. Estructura de una mama lactante.

En la secreción láctea también intervienen otras hormonas como la somatropina coriónica, segregada durante la gestación por la placenta, y parte de las hormonas maternas: hormona de crecimiento, glucocorticoides suprarrenales y hormona paratiroidea, que van a proporcionar los aminoácidos, ácidos grasos, glucosa y calcio necesarios para la formación de la leche. No obstante, uno de los mayores estímulos de la secreción láctea es la succión del niño, que a través de un mecanismo hormonal estimula la hipófisis. Se puede observar cómo el niño comienza a succionar durante unos segundos y luego descansa, como esperando a que la leche salga, la madre experimenta en ese momento una sensación de tirantez en el seno, conforme la leche pasa de los alveolos a los conductos. La leche puede gotear también del otro seno. Cuando se

produce la succión del niño sobre la mama, por estímulo de la oxitocina, la madre puede sentir contracciones uterinas (en múltiparas, vulgarmente conocidas como entuertos).

La secreción láctea, como se ha señalado anteriormente, puede inhibirse por la adrenalina, la preocupación o el temor, por lo que debe apoyarse la lactancia materna informando sobre la necesidad de que la lactancia se realice en una habitación tranquila, sin ruidos súbitos o intensos y favoreciendo la tranquilidad y la comodidad tanto de la madre como del lactante.

La decisión de la lactancia materna debe tomarse durante el embarazo, cuidando mucho la alimentación, que debe ser rica en verduras, proteínas y frutas, y evitando el tabaco y el alcohol. Durante la gestación, la madre debe cuidar la piel de las mamas y los pezones, hidratándolos con cremas suaves (glicerina) sin alcohol para mantener la elasticidad y evitar la aparición de grietas.

De ahí que el mejor momento para intervenir sea durante el embarazo, aprovechando las consultas prenatales para informar y explicar la fisiología de la lactancia y sus ventajas.

10.4.2. Composición de la leche materna

La leche humana es el alimento ideal, ya que cubre todas las necesidades nutritivas del lactante y evita riesgos innecesarios.

La composición de la leche de la madre varía sustancialmente. Cuantitativamente, puede encontrarse más leche en las tomas de la mañana que en las de la noche. Cualitativamente, la leche varía su composición a lo largo de una tetada: al inicio es clara y fluida y al final es más espesa, casi cuatro veces más rica en grasas.

En los primeros dos a cuatro días después del parto, la secreción de la glándula mamaria es el calostro, líquido de color amarillo que contiene cinco veces más proteínas que la leche definitiva, con más sodio, potasio y cloro, pero con menos carbohidratos y grasas. Contiene anticuerpos, IgA, lisozima y lactoferrina. La cantidad total diaria de calostro es de 10 a 40 ml. Progresivamente, esta sustancia es reemplazada por la secreción de leche definitiva o completa. Aproximadamente, a partir del cuarto día después del parto ya se segrega leche completa, retrasándose hasta el sexto o séptimo día si, en lugar de un parto, se ha realizado un cesárea abdominal.

La composición de la leche definitiva es la siguiente:

— Calorías:

El valor calórico de la leche materna es, aproximadamente, de 700 cal/litro con variaciones individuales. Las proteínas suministran un 5–10% del total calórico, los

carbohidratos un 35–40% y los lípidos un 50–55%.

– Carbohidratos:

El contenido de hidratos de carbono es de 7 g/100 ml, constituyendo la lactosa el 90% de éstos. Los oligosacáridos facilitan la colonización y el crecimiento de bacilos, que se encuentran en el colon de estos niños, impidiendo el asentamiento de bacterias patógenas.

– Lípidos:

El contenido en grasas es de 4 g/100 ml, variando su cantidad. La absorción intestinal de grasas de la leche de mujer es mayor que las de la leche de vaca, siendo del 90% frente al 60%, respectivamente. Existe abundancia de ácidos grasos: ácido palmítico, ácido linoleico, colesterol, etc., siendo los más abundantes entre otros. El contenido de lípidos de la leche materna aumenta a lo largo de la lactancia, al igual que aumenta en una tetada, lo que contribuye a crear sensación de saciedad.

– Proteínas:

En la leche materna, el contenido de proteínas es, aproximadamente, de 1 g/100 ml. La relación de albúmina/caseína es de 60/40, con gran proporción de aminoácidos no esenciales. También tiene un alto contenido de L-carnitina, proteína esencial para el transporte de ácidos grasos.

– Sales minerales:

El contenido mineral en la leche materna es de 0,2 g/100 ml. El contenido en calcio es relativamente bajo, en relación a la leche de vaca, pero su absorción es muy superior (del 75% frente al 20%, respectivamente). La leche humana tiene un bajo contenido de hierro, siendo el calostro de tres a cinco veces superior.

– Vitaminas:

La concentración de vitaminas en la leche de mujer está muy influida por la alimentación materna. Con lactancia natural es extraño que se desarrollen carencias vitamínicas, sobre todo durante el primer mes, a excepción de la vitamina D, que es insuficiente y debe suplementarse de forma exógena.

– Agua:

La cantidad de agua en la leche humana es del 87%.

– Factores antimicrobianos:

El alto contenido de carbohidratos en la leche de mujer facilita el crecimiento de lactobacilo bífido, que mantiene una situación desfavorable para el crecimiento

de gérmenes patógenos enterales. Entre los factores antimicrobianos se encuentran: lisozima, lactoferrina, factores del complemento, siendo los más abundantes las inmunoglobulinas: IgA, e IgM, IgG en menor cantidad. La leche humana contiene, además, anticuerpos inactivadores de enterotoxinas, bacterias y virus.

10.4.3. Ventajas de la leche materna

En relación al niño, la leche materna tiene muchas ventajas:

1. Composición óptima: Exactamente ajustada a las necesidades del lactante, con cantidades adecuadas de hidratos de carbono, proteínas, grasas, calcio y fósforo.
2. Rica en vitaminas: La leche, según se forma, pasa al lactante, sin estar sometida a cocción, etc., por lo que mantiene todos sus componentes, a excepción de las vitaminas C y D que por su bajo contenido se han de añadir de forma exógena.
3. Inmunidad pasiva: Los anticuerpos maternos incluidos en la leche, tras degradarse en aminoácidos y absorberse, aportan factores inmunológicos protegiendo al neonato de algunas enfermedades a través de un medio pasivo de inmunización.
4. Fermentos naturales: La leche lleva una serie de fermentos (fosfatasa, amilasa, peroxidasa, etc.) cuya función es madurar las células epiteliales de la mucosa intestinal, permitiendo controlar la proliferación bacteriana y viral en el aparato digestivo, con lo que se evitan problemas de intolerancias digestivas, alergias a alimentos o diarreas.
5. Mejores condiciones higiénicas: Es una leche fresca, sin manipulaciones y es estéril. Además, está a la temperatura adecuada.
6. Económicamente, la leche materna no cuesta dinero, por lo que es asequible a cualquier estrato social.

En relación a la madre, la lactancia va a aportarle una serie de ventajas:

1. Menor incidencia de carcinoma de mama.
2. Mayor involución uterina en el puerperio, con la consiguiente disminución de hemorragia puerperal.
3. Ayuda a espaciar los embarazos al no producirse ovulación mientras dura la lactancia, aunque, como método anticonceptivo, no es seguro.

4. Las relaciones afectivas madre-hijo y las sonrisas, las caricias y las miradas aceleran, según estudios, la desaparición de la depresión puerperal.

10.4.4. Contraindicaciones de la lactancia materna

La lactancia materna está contraindicada de forma absoluta en muy pocos casos, siendo, por causa de la madre, contraindicación absoluta:

- Enfermedad infecciosa grave:
 - Tuberculosis pulmonar activa.
 - HIV.
 - Hepatitis C.
 - Hepatitis B con Ag. E+.
- Medicamentos:
 - Antineoplásicos.
 - Antitiroideos: Yodo radiactivo.
 - Heroína, morfina.
 - Ergotamina.
 - Diazepam.
 - Litio.

Las demás contraindicaciones tradicionales de la lactancia materna actualmente se consideran contraindicaciones relativas debido al número de dispositivos que el mercado ha puesto para paliar las dificultades que suponía la lactancia materna en determinados casos. Así, entre otras:

- Contraindicaciones relativas por parte del niño:

Debilidad o ausencia del reflejo de succión en prematuros menores de 34 semanas o en bajo peso: Gracias a dispositivos especiales la madre puede extraer la leche y administrarla al prematuro a través de pezoneras conectadas a una bolsa colectora donde se coloca la leche; el prematuro, con un simple movimiento de la boca, traga la leche que le va entrando casi sin necesidad de succionar, o, incluso, administrando la leche materna a través de una sonda nasogástrica en alimentación enteral continua o discontinua, según la tolerancia y la edad del prematuro.

Malformaciones del niño (labio leporino, fisura palatina, etc.): Hoy día ya

existen pezoneras de silicona especiales para que la madre se las pueda colocar sobre el pezón y la areola con una forma determinada para que el niño pueda succionar la leche materna a través de la pezonera sin riesgo alguno.

Anafilaxia por alergia a alguna sustancia que se elimine a través de la leche de la madre: Se ha de suspender la sustancia causante de la alergia de la dieta de la madre, siendo un ejemplo frecuente el huevo.

Aumento de peso insuficiente: En este caso se valora la implantación de una lactancia mixta provisional hasta que el niño alcance el peso y la fuerza de succión suficientes para mantener una lactancia materna exclusiva.

– Contraindicaciones relativas por parte de la madre:

Cardiopatías, hepatopatías, etc.: Una lesión orgánica materna que permita llevar a cabo una gestación sin riesgo alguno, obviamente, va a poder mantener una lactancia natural sin problemas.

Medicamentos: Como ya se ha visto, hay muy pocos fármacos que supongan una contraindicación absoluta. El resto de medicamentos tienen un elevado margen de seguridad, como los barbitúricos, antibióticos, insulina, anticoagulantes, analgésicos, etc., que ingresan con dificultad en la leche o no son absorbidos por el niño. En cualquier caso, ante la necesidad de ingerir cualquier medicación durante la lactancia, es imprescindible la consulta al médico y el empleo de fármacos con cautela.

10.4.5. Inicio de la alimentación

El momento ideal para poner al niño al pecho es durante la primera hora de vida, ya que el reflejo de succión y el estado de alerta son muy fuertes y facilitan la lactancia.

Promover el contacto piel a piel e iniciar la lactancia en el postparto inmediato es una técnica que ayuda a conseguir una exitosa lactancia, al tiempo que establece grandes vínculos madre-hijo.

El inicio precoz de la alimentación permite comprobar el estado de los reflejos de succión y de deglución, además de evitarse hipoglucemias, por la glucosa que aporta el calostro materno.

Si por cualquier causa, distrés respiratorio, aspiración de meconio con vómitos e intolerancia digestiva u otra patología que impida el inicio precoz de la alimentación, a partir de las 3 horas de vida se ha de valorar la instauración de un goteo en perfusión

endovenosa.

10.4.6. Horario y duración de las tomas

Teóricamente, se ha establecido que las tomas deben ser de unos 10 minutos de succión en cada mama cada 3 horas. Esta pauta es muy variable, sobre todo en los primeros días, en los que se aconseja la lactancia a demanda, es decir, poner al niño al pecho cuando lo solicite, generalmente, por el llanto. Poco a poco el niño se irá adaptando a un horario, en paralelo al progresivo aumento de la secreción láctea, pidiendo alimento cada 2 o 3 horas, que es el tiempo de vaciado normal del estómago.

Durante la primera semana de vida es aconsejable que el niño no haga un descanso nocturno superior a 4 o 5 horas, evitando así una mayor pérdida de peso que la pérdida fisiológica aceptada del 10% de su peso al nacimiento en la primera semana de vida.

Hacia el día 15, debe intentarse que el lactante haga tomas de 5 a 10 minutos en cada mama, siendo este tiempo suficiente para extraer, aproximadamente, el 80–90% del total, con un intervalo de 3 horas entre las tomas y un descanso nocturno de 6 horas. Según va creciendo el niño, las tomas se van distanciando cada 4 horas.

Es aconsejable comenzar cada toma por el pecho utilizado en último lugar en la toma anterior, favoreciendo así el vaciado de ambas mamas. Si el niño no vacía totalmente el pecho, se producirá una disminución en el estímulo de la secreción láctea, por lo que al finalizar la toma, la madre debe sacar el resto mediante la utilización de un saca-leches. En la actualidad, hay una amplia gama de modelos de sacaleches, tanto eléctricos como manuales, pero básicamente se componen de una pera de caucho conectada a un cono de cristal cuya base se adapta perfectamente a la areola mamaria. Realizando movimientos rítmicos de presión sobre la pera y fijando bien la base cónica sobre la mama se produce un efecto de succión similar al del niño, con lo que la leche será aspirada por el saca-leches hacia el exterior de la glándula.

Los saca-leches sólo deben usarse en situaciones específicas, como en extracción de la leche durante el horario laboral, ausencias maternas, alimentación con leche materna en biberón a prematuros con succión débil, etc., ya que el saca-leches produce un estímulo artificial de la secreción que puede ser mayor o menor que las necesidades del recién nacido, por lo que, en condiciones normales, debe ser el niño el que regule de una forma natural la producción de leche, en relación a sus necesidades particulares.

10.4.7. Higiene y postura durante la lactancia

La higiene materna es de gran importancia debido a la íntima unión que va a tener con su hijo. A través de la succión, el recién nacido ingiere todo lo que haya en el pezón

y areola, como restos de sudor, de desodorante, de cremas, etc., por lo que es aconsejable que la madre no utilice productos fuertes, que contengan alcohol u olor, que produzcan en el niño el rechazo o la aversión al pezón. No es necesario lavarse los pezones antes y después de cada toma, ya que la humedad y el frotamiento provocan maceración y dolor. Es suficiente una buena ducha diaria, con agua y jabón neutro, la aplicación posterior de una crema hidratante suave, por toda la piel de las mamas y, si se precisa, limpiar con una gasa seca el pezón antes o después de la toma para retirar restos de leche, que al secarse pueden provocar grietas. Ante la aparición de grietas, incluso sangrantes en ocasiones, se aplicarán pomadas grasas, y se utilizarán pezoneras de silicona para proteger la piel del pezón, aunque el niño puede digerir más aire si no se adaptan perfectamente a la areola. Están indicadas también en pezones planos o invertidos, tan difíciles de succionar por el niño, siendo conveniente estimularlos suavemente antes de colocar las pezoneras.

La postura durante la lactancia tiene un papel fundamental por el tiempo tan largo que dedica la madre a amamantar a su hijo. Las primeras tomas se pueden realizar tumbadas, en decúbito lateral la madre, con el niño tumbado sobre la cama, también en decúbito lateral, cuando la madre se encuentra incapacitada para levantarse.

Una vez recuperada, la postura ideal para la lactancia es que la madre esté sentada con la espalda recta y bien apoyada en el respaldo de una silla. El niño en posición semitumbado con la cabeza apoyada en la flexura del brazo de la madre y su mano sujetando las nalgas del niño. Con la otra mano se cogerá la areola entre dos dedos, en forma de tijera, para ayudar al niño y facilitar la succión y la respiración, apartando la mama de la nariz del niño.

La cara del niño debe estar totalmente enfrentada a la mama, con el pezón y parte de la areola dentro de la boca para evitar tirones innecesarios y la masticación del pezón que producen dolor y favorecen la aparición de grietas.

En relación a los cuidados generales maternos, mientras dura la lactancia, la madre ha de comer lo más variado posible, evitando los alimentos de digestión pesada, las comidas con demasiadas especias, el alcohol y el tabaco y no tomar medicamentos sin que los prescriba expresamente el médico, como se ha señalado anteriormente. Ha de beber muchos líquidos: agua, leche, zumos, infusiones, etc., para contribuir a aumentar la producción de leche.

10.4.8. Control de la lactancia

La única forma de saber lo que el niño toma es realizando la doble pesada, es decir, pesarlo antes y después de la toma. Este procedimiento resulta molesto y puede crear

ansiedad a la madre, por lo que se ha de utilizar sólo en casos de aumento de peso insuficiente, llanto antes de las 3 horas, acusado estreñimiento, etc., considerándose normal un aumento de peso en el lactante entre 150–200 g/semana.

10.4.9. El destete

No existe una regla fija pero, normalmente, el destete debe comenzar entre los 4 o 5 meses de edad, para no anemizar al niño y provocar una dificultad para aceptar nuevos alimentos. El destete se completa, normalmente, a los 8 o 10 meses de edad, manteniendo hasta entonces una lactancia mixta, bien completando la toma con biberón por disminución de la secreción, o bien alternando tomas completas de leche materna con tomas de biberón.

Este procedimiento es el ideal para ir retirando la lactancia natural, frenando la secreción láctea y acostumbrando al niño a tolerar nuevos alimentos necesarios en esa edad para su desarrollo normal.

En la actualidad, por el papel que desempeña la mujer en el mundo laboral, el destete se va adelantando, siendo un perjuicio para el lactante. Gracias a sencillos sistemas de extracción de leche y a métodos de conservación, algunas madres consiguen alargar la lactancia compaginándola con su actividad laboral.

10.4.10. Conservación de la leche materna

La leche materna, una vez extraída con saca-leches estéril y almacenada en biberón estéril, se debe conservar en frigorífico a 4–6° de temperatura, hasta un máximo de 24 horas. En los bancos de leche se puede congelar, durando así hasta 4 meses.

Hay que identificar claramente los biberones con el nombre del niño, hora exacta de extracción y fecha.

La leche se puede transportar de un lugar a otro metida en hielo, pero una vez sacada del frigorífico hay que consumirla en las 4 horas siguientes por el riesgo de contaminación que tiene cuando pasan más horas.

10.4.11. Promoción de la lactancia materna

Pese a la gran importancia de la lactancia materna en la salud materno-infantil, desde los años 70 se ha producido un preocupante descenso en su utilización.

Numerosas organizaciones internacionales, como la OMS, la UNICEF, la FAO, así como la Asociación Internacional de Pediatría, han llamado la atención sobre este problema y consideran la promoción de la lactancia materna un reto y un objetivo prioritario de la Salud Pública Mundial.

Muchas de las rutinas de las maternidades dificultan la lactancia materna, por lo que

la Asociación Internacional de Pediatría ha dado unas pautas generales:

- Evitar la separación de la madre y el hijo. Si el niño tiene que ingresar en la sala de neonatos, se deben dar a la madre todo tipo de facilidades para que pueda amamantar a su hijo.
- Promover el contacto piel a piel y la lactancia en el postparto inmediato, pues es un período especialmente sensible para el establecimiento del vínculo madre-hijo.
- Alojamiento conjunto de la madre y el niño durante las 24 horas del día.
- No utilizar pautas rígidas de alimentación. El niño debe mamar cuando quiera, es decir, a demanda y con frecuencia.
- Evitar los aportes suplementarios de suero o fórmula en los dos o tres primeros días. Éstos disminuyen el hambre y reducen el estímulo de la prolactina y la producción de leche. Además, el modo de succión es diferente y puede confundir al niño.
- El personal sanitario debe explicar a las madres la técnica y las posiciones correctas, de manera que, al abandonar la maternidad, estén informadas y capacitadas para lactar.
- Dar el alta a la vez a la madre y al niño, siempre que sea posible.
- Evitar la lactancia mixta, ya que se produce un cese de lactancia natural en menos de 2 semanas.

En 1989, en Ginebra, se celebra la Declaración conjunta OMS/UNICEF cuyo informe publica:

Los diez pasos hacia una feliz lactancia natural:

1. Disponer de una política por escrito relativa a la lactancia natural.
2. Capacitar a todo el personal de salud para poner en práctica esa política.
3. Informar a todas las embarazadas de los beneficios y práctica de la lactancia natural.
4. Ayudar a las madres a iniciar la lactancia durante la media hora siguiente al parto.
5. Mostrar a las madres cómo se ha de dar de mamar al niño y cómo mantener la lactancia incluso si han de separarse de sus hijos.
6. No dar a los recién nacidos más que la leche materna, sin ningún otro alimento o bebida, a no ser que estén médicamente indicados.

7. Facilitar la cohabitación de las madres y los niños durante las 24 horas del día.
8. Fomentar la lactancia natural a demanda.
9. No dar a los niños alimentados a pecho chupetes o biberones.
10. Fomentar el establecimiento de grupos de apoyo a la lactancia natural y procurar que las madres se pongan en contacto con ellos a su salida del hospital o clínica.

10.5. Lactancia artificial

10.5.1. Introducción

En la lactancia artificial se alimenta al niño con una leche procedente de un animal de distinta especie a la que se realizan unos cambios o adaptaciones. Se ha utilizado la leche de muchos animales: camello, cabra, burra, oveja, etc., pero la más empleada, habitualmente, es la leche de vaca.

Debido a las diferencias existentes entre la leche de mujer y la leche de vaca, es necesario modificarla, tanto cuantitativa como cualitativamente, a través de unos procedimientos físico-químicos que la transforman en una leche apta para la alimentación del lactante.

CUADRO 10.1. *Composición de la leche de vaca y de la leche humana**

| | LECHE DE VACA | LECHE HUMANA |
|-----------------|---------------|--------------|
| Carbohidratos | 5 | 7 |
| Lípidos | 3,5 | 4 |
| Proteínas | 3 | 1 |
| Sales minerales | 0,7 | 0,2 |
| Agua | 87 | 87 |

* Valores en g/100 ml.

La leche de vaca se comercializa como fórmulas alimentarias, ya sea como líquidas, listas para usarse, o como polvos o líquidos concentrados, que necesitan la adición de agua.

Realmente, la leche de vaca, a través de las muchas modificaciones, resulta un

producto final muy distinto del original, siendo casi una leche nueva.

10.5.2. Modificación de la leche de vaca

Con el empleo de procesos físico-químicos y tecnología industrial se consigue modificar la leche de vaca, aunque su composición sigue difiriendo bastante de la leche humana.

Las técnicas de modificación de la leche de vaca son:

1. Higienización:

El objetivo fundamental de este método es garantizar la pureza biológica de la leche. El método casero de la higienización es la ebullición; los métodos industriales también utilizan el calor y son la pasteurización (75 °C durante 1 minuto) y la uperización (100 °C durante 3 segundos). Estos métodos eliminan los gérmenes patógenos de la leche, pero no la esterilizan.

2. Dilución:

El alto contenido de proteínas y de caseína en la leche de vaca suponen, para el lactante, un sobrecarga renal y una dificultosa digestión. Este problema se ha corregido diluyendo la leche de vaca al medio, pero como consecuencia se produce una disminución de carbohidratos y lípidos, siendo necesarios suplementarlos.

3. Suplemento:

Debido a la dilución, la leche de vaca queda como un producto hipocalórico, por lo que se ha de suplementar con carbohidratos, entre otros el almidón, la sacarosa, etc., siendo menos importante el suplemento de lípidos.

4. Acidificación:

La acidificación de la leche de vaca se realiza por métodos químicos, añadiendo ácido láctico. El objetivo es que las proteínas, y en concreto la caseína, coagule en el estómago en copos finísimos, facilitando así su digestión.

5. Homogeneización:

Consiste en fragmentar las proteínas y los lípidos para ofrecer mayor superficie de ataque a la acción de los ácidos gástricos, favoreciendo la digestión.

6. Desecación:

A través de métodos industriales se elimina casi todo el agua, quedando reducida la leche al 15% en forma de polvo, siendo necesario añadir agua para

preparar la leche entera.

10.5.3. Composición de la leche de vaca

El aporte calórico es de 650 cal/l.

— Carbohidratos:

En la leche de vaca el principal hidrato de carbono es la lactosa, no obstante, la leche de vaca es más pobre

en ella (6 g/100 ml) que la leche de mujer (7g/100 ml). Este déficit reduce el crecimiento del lactobacilo bífidus en el colon, que impide la colonización de gérmenes patógenos.

— Proteínas:

La cantidad de proteínas contenidas en la leche de vaca es de 3 g/100 ml, unas tres veces más que en la leche de mujer. Este exceso de proteínas y sobrecarga que supone para el niño es corregido a través de las modificaciones de la leche (acidificación, dilución, etc.).

— Lípidos:

La leche de vaca tiene, aproximadamente, la misma cantidad de grasas que la leche de mujer (3,5 g/100 ml), sin embargo, su absorción es menor: 60%, mientras que las grasas de la leche humana se absorben en un 90%. La leche de vaca no es adecuada para la alimentación del niño, por lo que se debe hacer una leche pobre en ácidos grasos de cadena corta (ácido caprílico, ácido caproico) y rica en ácidos grasos no saturados (ácido oleico, ácido linoleico) que el niño por sí mismo no puede sintetizar.

— Minerales:

El contenido de sales minerales en la leche de vaca es de 0,7 g/100 ml, cantidad mayor que en la leche humana, esto puede provocar en el niño problemas de hiperosmolaridad, por la inmadurez renal del neonato. La cantidad de hierro en la leche de vaca es escasa, por lo que a partir del quinto mes de vida se debe aportar hierro a la alimentación.

— Otros componentes:

- Agua: El contenido en la leche de vaca es del 87%.
- Factores antimicrobianos: Los métodos de modificación de la leche de vaca han conseguido hacer una leche muy similar a la humana, pero no han logrado imitar las características anti-infecciosas, existentes en las inmunoglobulinas de

la leche humana, por lo que los niños alimentados con leche artificial tienen mayor predisposición a padecer cuadros infecciosos.

10.5.4. Tipos de fórmulas infantiles

Las fórmulas infantiles cubren las necesidades del niño, desde el nacimiento hasta los 3 años. Para que se considere como tal su composición debe ser semejante a la leche de mujer y debe cumplir los requisitos dictados por la ESPGAN (Sociedad Europea de Gastroenterología y Nutrición Pediátrica):

- No contener almidones ni sucedáneos del azúcar.
- No estar envasados en recipientes de plástico.
- No llevar incluidos factores de crecimiento.

Las fórmulas infantiles se dividen en dos tipos: fórmulas de inicio y fórmulas de continuación.

Las fórmulas de inicio cubren las necesidades del lactante hasta los 4–5 meses. Deben reunir una serie de requisitos, en cuanto a su composición, para cubrir las necesidades del niño en lo que se ha denominado la primera infancia. La composición de las fórmulas de inicio, en cifras estandarizadas, debe ser:

- Calorías: 70 cal/100 ml.
- Proteínas: 1,2–1,9 g/100 ml.
- Lípidos: 3–4 g/100 ml.
- Carbohidratos: 5,5–8 g/100 ml.
- Minerales: La suma de cloro, sodio y potasio < a 50 mEq/l.
- Vitaminas y oligoelementos: Deben cubrir las necesidades.

Las fórmulas de continuación cubren las necesidades entre los 5 y los 12 meses, pudiéndose alargar hasta los 3 años. También conocidas como leches de segunda infancia. La composición de las fórmulas de continuación varía en relación a la adecuada madurez de la digestión y la actividad enzimática del lactante en este período:

- Calorías: 60–85 cal/100 ml. A partir de los 6 meses, el niño toma alimentos complementarios.
- Proteínas: 2–3 g/100 ml.
- Lípidos: 2–4 g/100 ml.
- Carbohidratos: 5,5–8,6 g/100 ml.

– Minerales: Debe aportarse calcio (400 mg/día).

10.5.5. Ventajas de la lactancia artificial

La lactancia artificial tiene una serie de ventajas:

1. Homogeneizada y estéril.
2. Composición: Es muy parecida a la leche de mujer y es muy rica en proteínas.
3. Buena aceptación por el niño, en especial por el poco trabajo que le supone succionar del biberón.
4. Fáciles de preparar.

10.5.6. Inconvenientes de la lactancia artificial

1. Concentración: La leche en polvo necesita una concentración exacta para su preparación; cualquier variación puede producir diarreas, deshidratación, empachos, etc.
2. Económicamente es más cara.
3. La leche artificial sufre muchas manipulaciones.
4. Necesita, en muchas ocasiones, suplementos de glucosa y grasas (MCT y dextrinomaltosa).

10.5.7. Preparación de biberones

En la preparación del biberón es muy importante respetar las proporciones de agua y leche en polvo que el pediatra haya indicado, o bien las que se señalan en la tabla de dosificación que figura en la etiqueta de las fórmulas infantiles. Si se prepara un biberón demasiado diluido, el niño no recibirá la cantidad suficiente de alimento, y si se añade más leche en polvo de la necesaria para una cantidad determinada de agua, se podrá producir una deshidratación. La concentración habitual de la leche adaptada es del 15%. La proporción suele ser de un cacito de leche en polvo en 30 ml de agua, aumentando la cantidad en la misma concentración: 2 cacitos en 60 ml, 3 cacitos en 90 ml, etc. Los cacitos que vienen en los envases son de 5 g en tamaño estándar en la mayoría de las leches preparadas.

En algunos casos, la concentración de la leche puede modificarse, por indicación médica, siguiendo la preparación del biberón según la tabla:

- 5% 1 cacito por cada 100 ml
- 7,5% 1 cacito por cada 60 ml

| | | |
|-----|-------------------|-------|
| 10% | 1 cacito por cada | 50 ml |
| 11% | 1 cacito por cada | 45 ml |
| 12% | 1 cacito por cada | 40 ml |
| 13% | 1 cacito por cada | 38 ml |
| 14% | 1 cacito por cada | 35 ml |
| 15% | 1 cacito por cada | 30 ml |
| 18% | 1 cacito por cada | 28 ml |
| 20% | 1 cacito por cada | 25 ml |
| 30% | 1 cacito por cada | 16 ml |

También se debe prestar mucha atención a la temperatura del agua, probándola con unas gotas sobre el dorso de la mano. Siempre es preferible administrar un biberón un poco tibio que demasiado caliente.

Los pasos para preparar un biberón se han de explicar claramente a la madre.

- Después de limpiar perfectamente el biberón, la tetina y la rosca, se hierven en agua durante 20 minutos.
- En otro caso se hierve el agua, dejándola enfriar.
- Se vierte la cantidad de agua necesaria en el biberón, apoyado sobre una superficie lisa.
- Añadir el número de cacitos de leche enrasados suavemente sin apretar, extraídos del envase, que ha de guardarse en lugar fresco y seco.
- Cerrar el biberón y agitarlo hasta la completa disolución del polvo, quedando una dilución totalmente homogénea.
- Después de la toma no se deben conservar los restos que queden en el biberón.
- Lavar cuidadosamente el biberón, la tetina y la rosca y mantenerlos cubiertos con un paño limpio hasta la próxima toma.

Una vez preparado el biberón se puede mantener en frigorífico, entre 4 y 8 °C de temperatura durante 24 horas y a temperatura ambiente no más de cuatro horas, por el riesgo de contaminación que existe.

10.5.8. Horario y número de las tomas

La duración de la toma depende de cada niño, estimándose una media de 10 a 15 minutos, realizando pausas durante su ingestión.

El biberón debe estar inclinado para que la tetina esté siempre llena de leche.

Durante la primera semana de vida, el niño hará tomas cada tres o cada tres horas y media, calculándose la cantidad según la fórmula:

$$\text{Número de días} \times 10 = \text{cc/toma}$$

Después de la primera semana se añaden 10 cc por toma cada semana, y después del primer mes, hasta los 10 meses, se utiliza otra fórmula para calcular la cantidad:

$$1 - \text{meses} - 0 = \text{cc/toma}$$

Por ejemplo: un niño de 3 meses tomará 130 cc/toma.

Durante la lactancia artificial se ha de transmitir al niño todo el cariño y ternura posibles. El hecho de mantener una postura cómoda, apoyándole cerca del corazón y en contacto directo con el cuerpo de la madre, son gestos que contribuyen a que el niño se sienta más protegido y se estimule el vínculo materno-infantil.

10.6. Lactancia mixta

Consiste en la alimentación del niño con leche de la madre y fórmula infantil.

Este tipo de lactancia se realiza cuando existe alguna dificultad, tanto a nivel cualitativo como a nivel cuantitativo, o por razones sociales, cuando la madre trabaja fuera de casa.

Existen dos métodos de lactancia mixta:

- Lactancia mixta alternante: Cuando se combinan tomas completas de leche de la madre con tomas de leche artificial, siendo en la actualidad la más utilizada a partir del tercer mes de vida, debido a la incorporación de la madre a su puesto de trabajo sin poder dar el pecho al niño durante algunas horas del día.
- Lactancia mixta coincidente o complementaria: Cuando en la misma toma el niño recibe primero leche materna y, después, leche artificial en biberón. Este método se utiliza en el caso de hipogalactia materna.

Es conveniente que el niño tome siempre en primer lugar la leche materna y después la cantidad de biberón que él desee, regulándose esta necesidad de una forma automática e instintiva, de manera que ingiera mayor cantidad de leche artificial cuanto menos haya recibido de su madre y a la inversa.

Capítulo 11

UTILIZACIÓN DE MEDICAMENTOS DURANTE LA LACTANCIA

11.1. Introducción

La lactancia natural presenta numerosas ventajas frente a la artificial. Tiene efectos beneficiosos sobre el crecimiento, disminuye la aparición de enfermedades infecciosas, ya que posibilita un mejor desarrollo de la inmunidad, y produce una evolución psicosocial más favorable. Estos factores han convencido de su superioridad a los profesionales de la salud y a las madres, y por ello su utilización es cada vez más frecuente. Sin embargo, no podemos olvidar que en algunas circunstancias la leche puede ser el vehículo por el que sustancias nocivas alcancen al recién nacido, originando efectos indeseables. Son muchos los productos que pueden ocasionar este tipo de problemas entre ellos podríamos recordar las drogas de abuso, los tóxicos sociales (etanol, tabaco), los tóxicos industriales, y numerosos medicamentos. La acción nociva de todos estos productos tiene importantes implicaciones sanitarias, pero posiblemente el profesional de la salud tenga un mayor interés por los problemas relacionados con los medicamentos, ya que frecuentemente la responsabilidad de su administración recae sobre él.

Es habitual que las madres, durante la lactancia, deban recibir distintos medicamentos para tratar alguna enfermedad intercurrente. Ante esta eventualidad, puede plantearse la posibilidad de suspender la lactación con el fin de evitar que el niño desarrolle efectos indeseables. Sin embargo, no podemos olvidar que esta decisión le privaría de obtener los beneficios de la lactancia natural, y por ello los profesionales sanitarios deben conocer y aconsejar correctamente sobre la utilización de los fármacos durante este período de la vida, evitando el uso de aquellos medicamentos potencialmente nocivos, pero también impidiendo suspensiones improcedentes de la lactancia.

Históricamente, la información existente sobre la utilización de medicamentos en esta fase de la vida provenía de descripciones de casos aislados sobre reacciones adversas que ocurrían en el niño después de que la madre recibiera el fármaco. No obstante, como en otras situaciones clínicas, los casos únicos, en general, no aportan una

evidencia suficiente para la toma de decisiones, ya que la relación causa/efecto no suele quedar suficientemente aclarada. Además, este tipo de información no permite conocer la frecuencia con que aparece el problema, por lo que no permite establecer el riesgo en términos absolutos y/o relativos. Por otro lado, en estas comunicaciones no se diferenciaba entre la exposición aguda o crónica, ni se recogía la fase de la lactancia en la que se producía la reacción adversa. Todos estos factores pueden determinar, en gran medida, el nivel de riesgo y su conocimiento es imprescindible para actuar correctamente.

También era frecuente que algunas recomendaciones se realizaran basándose en estudios realizados en animales, cuya extrapolación al hombre resulta compleja y difícil. Estas aproximaciones, posiblemente, hayan causado más efectos negativos que positivos, ya que con bastante frecuencia se suspendían lactancias en las que no se habrían producido efectos negativos.

11.2. Factores de los que depende el paso de un fármaco a la leche

En los últimos años se han desarrollado aproximaciones farmacocinéticas para conocer la excreción de fármacos en la leche humana y de las circunstancias capaces de modificarla. Gracias a estos estudios, se ha podido cuantificar más adecuadamente el nivel de exposición del lactante a los fármacos que ingiere la madre, y evaluar de forma más exacta la posibilidad de que el lactante desarrolle efectos adversos. En conjunto, los factores que modifican la cantidad de medicamento que es excretado en la leche pueden clasificarse en:

Factores dependientes de la madre:

- Pauta de administración.
- Eficacia de la biotransformación y excreción maternas.
- Tiempo transcurrido entre la ingesta y la tetada.

Propiedades físico-químicas del fármaco:

- Peso molecular.
- Liposolubilidad.
- Grado de ionización.
- Unión a las proteínas.

La concentración de cada fármaco en la leche es proporcional a su concentración en forma libre en el plasma materno. Lógicamente, esta concentración depende fundamentalmente de la pauta posológica utilizada, y de las características físico-

patológicas de la madre, que son las que determinan la farmacocinética del medicamento en su organismo. Aquellos factores que tienden a incrementar la concentración plasmática del medicamento, y específicamente su fracción libre, aumentarán la cantidad de medicamento excretada en la leche (dosis altas, tratamiento crónico, disminución de volumen de distribución materno, disminución de concentración de proteínas plasmáticas, retraso en eliminación, etc.).

Los fármacos pasan del plasma a la leche principalmente por difusión pasiva, a través del endotelio capilar, los espacios extracelulares y las membranas de las células alveolares mamarias. Este paso está regulado por algunas características físico-químicas del fármaco, como son su peso molecular, el grado de ionización, y su liposolubilidad. Los de bajo peso, menos ionizados y más liposolubles, atravesarán mejor las membranas biológicas y se excretarán en mayor cuantía.

Otro aspecto a recordar es que la leche materna (pH = 6,8) es ligeramente más ácida que el plasma (pH = 7,4), de manera que los fármacos que son bases débiles, mediante un mecanismo de atrapamiento iónico, tienden a concentrarse en ella. Al contrario, los ácidos débiles tienen tendencia a permanecer en el plasma materno. También debe recordarse que la concentración de lípidos de la leche es mayor que la de la sangre, y que por ello las sustancias liposolubles tienden a concentrarse en ella. Un último factor a considerar es el momento de la tetada en relación a la curva de niveles plasmáticos. Durante la tetada, la producción de la leche es máxima, y si coincide con los momentos en los que la concentración plasmática es baja, la cantidad total de medicamento que saldrá a la leche será menor que si la tetada coincide con la fase en la que la concentración plasmática es mayor.

Como podemos ver en el [cuadro 11.1](#), la mayoría de fármacos se encuentran en la leche en concentraciones relativamente bajas, que en general suelen ser inferiores a las plasmáticas. No obstante, la cantidad absoluta que puede llegar a tomar un recién nacido puede ser importante, ya que el volumen de leche consumida diariamente es elevado (unos 150 ml/kg, volumen que puede variar según la edad, el sexo y el peso del recién nacido).

CUADRO 11.1
Relación entre concentración en leche y plasma

| FÁRMACOS | COCIENTE CONCENTRACIÓN LECHE /PLASMA |
|------------------------|--------------------------------------|
| Ácido acetilsalicílico | 0,03-0,3 |
| Ácido nalidíxico | 0,08-0,13 |
| Ácido valproico | 0,01-0,10 |
| Alcohol (etanol) | 0,90-0,95s |

| | |
|------------------|-----------|
| Amitriptilina | 1,3-1,7 |
| Amiodarona | 2,3-9,1 |
| Amoxicilina | 0,01-0,05 |
| Ampicilina | 0,05 |
| Atenolol | 1,1-6,8 |
| Benzilpenicilina | 0,1-0,5 |
| Captopril | 0,01-0,03 |
| Carbamazepina | 0,4-0,6 |
| Carbimazol | 0,9-1,2 |
| Cefalexina | 0,01-0,13 |
| Cefadroxil | 0,05-0,06 |
| Cetotaxima | 0,04 |
| Cefazidima | 0,1-0,5 |
| Ceftriaxona | 0,03-0,06 |
| Cefonicida | 0,002 |
| Cimetidina | 1,6-11,8 |
| Clindamicina | 0,2-0,3 |
| Clemastina | 0,3-0,5 |
| Cloranfenicol | 0-1,4 |
| Cloroquina | 2,8-6,6 |
| Clortalidona | 0,03-0,06 |
| Diazepam | 0-0,2 |
| Digoxina | 0,6-0,9 |
| Doxiciclina | 0,3-0,4 |
| Eritromicina | 0,5 |
| Espironolactona | 0-0,7 |
| Etosuximida | 0,8-1,0 |
| Fenitoína | 0,1-0,5 |
| Fenobarbital | 0,4-0,7 |
| Flunitrazepam | 0,4-0,6 |
| Hidralazina | 0,9-1,4 |
| Ibuprofen | 0 |
| Kanamicina | 0,05-0,4 |
| Labetalol | 0,2-1,5 |
| Litio | 0,4-1,3 |
| Metadona | 0,3-1,2 |
| Metildopa | 0,2-0,5 |
| Metoclopramida | 0,5-4,1 |
| Metotrexate | 0,02-0,08 |

| | |
|-----------------|-----------|
| Metronidazol | 0,9-1,1 |
| Nitrofurantoína | 0,3 |
| Nortriptilina | 0,8-3,7 |
| Paracetamol | 0,7-1,4 |
| Petidina | 1,1 |
| Prednisolona | 0,2 |
| Primidona | 0,4-0,8 |
| Procainamida | 1-7,3 |
| Propranolol | 0,2-1,5 |
| Ranitidina | 0,6- 23,8 |
| Sullasalazina | 0,3-0,6 |
| Sotalol | 2,2-8,8 |
| Terbutalina | 1,4-2,9 |
| Teofilina | 0,7-0,8 |
| Timolol | 0,8-3,3 |
| Tiroxina | 0,2-0,6 |
| Trimetoprim | 1,3 |
| Verapamil | 0,2-0,9 |

11.3. Disponibilidad de los fármacos en recién nacidos

En el recién nacido la absorción, la distribución, la metabolización y la eliminación de fármacos son diferentes que en el adulto. En general, la absorción digestiva está aumentada, ya que la permeabilidad de la mucosa gástrica es mayor, y porque el vaciado gástrico y el tránsito intestinal son más lentos.

La distribución también es diferente. En el recién nacido, el volumen de líquido extracelular es proporcionalmente más alto que en el adulto, mientras que la cantidad de tejido adiposo es relativamente más pequeña. Esto origina que los fármacos con más tendencia a distribuirse en el líquido extracelular presenten un volumen de distribución más elevado (es decir, concentraciones plasmáticas proporcionalmente más bajas que en los adultos). Esto sucede, por ejemplo, con los antibióticos aminoglucósidos y con los beta-lactámicos. Además, el recién nacido tiene una hipoalbuminemia fisiológica que también contribuye a que la concentración de la fracción libre, farmacológicamente activa, de ciertos fármacos sea más elevada. Así, por ejemplo, aunque sus concentraciones plasmáticas totales (que son las que proporciona habitualmente el laboratorio), puedan estar en el “margen terapéutico” normal, fármacos como la fenitoína pueden circular en concentraciones libres mucho más elevadas que en los adultos. En

conjunto, los recién nacidos son más sensibles a los efectos de los medicamentos que otros grupos de edad, y por ello las cantidades de medicamentos que pueden recibir a través de la leche pueden resultar particularmente problemáticas.

11.4. Fármacos que alteran la secreción de leche materna

Otro problema a tener en cuenta en cuanto a la utilización de medicamentos durante este período de la vida es la posibilidad que tienen estas sustancias de modificar la cantidad y características de la leche. Por ejemplo, los capilares mamarios son muy sensibles a la acción de los fármacos vasoconstrictores; por ello los simpaticomiméticos pueden disminuir el flujo sanguíneo mamario y la producción de leche. Por el contrario, los vasodilatadores pueden producir el efecto inverso.

También existen fármacos como levodopa, bromocriptina, piridoxina en dosis altas, estrógenos, e inhibidores de la monoaminoxidasa, que pueden inhibir la secreción de prolactina, reduciendo la producción de leche.

La levodopa, la bromocriptina, la piridoxina a dosis elevadas y los inhibidores de la monoaminoxidasa estimulan, directa o indirectamente, los receptores dopaminérgicos hipotalámicos, de manera que producen un aumento de liberación del factor inhibidor de prolactina.

Estudios recientes sugieren que los anticonceptivos orales de bajo contenido estrogénico también pueden disminuir la producción de leche materna y la duración total de la lactancia. En cambio, los preparados anticonceptivos que contienen exclusivamente progesterona no afectarían la producción de leche materna. Por este motivo, se considera que estos últimos serían los de elección durante la lactancia.

Otros fármacos, como las fenotiazinas, la cimetidina, la metoclopramida, la metisergida y algunos antihipertensivos, como la metildopa, inhiben la liberación del factor inhibidor de prolactina y aumentan la producción de leche.

11.5. Normas para la administración de medicamentos durante la lactancia

Desafortunadamente, la información sobre el uso de medicamentos en este período de la vida dista de ser completa, y sigue sin estar plenamente contrastada. Muchas advertencias continúan basándose más en consideraciones teóricas que en experiencias bien documentadas, y por ello las recomendaciones varían según la fuente de información. No obstante, desde el punto de vista práctico y en función de su capacidad y nivel de evidencia disponible sobre su potencial toxicidad, cabe distinguir dos grupos de fármacos. Uno de ellos estaría formado por aquéllos sobre los que hay descripciones

óptimamente documentadas de casos de reacciones adversas graves en el lactante, o bien que en función de su mecanismo de acción pueden ser claramente perjudiciales para el recién nacido, estando formalmente contraindicado su uso ([cuadro 11.2](#)). Si la utilización de un medicamento de este grupo es imprescindible, debe considerarse la suspensión de la lactancia durante el período de administración. El otro grupo estaría constituido por los medicamentos que podrían causar efectos adversos en el recién nacido. Su utilización no hace necesario suspender la lactancia, sin embargo, debe vigilarse estrechamente en el recién nacido la posible aparición de fenómenos tóxicos ([cuadro 11.3](#)). Por último, no debemos olvidar que existen numerosos medicamentos cuya utilización durante la lactancia es bastante segura, y que pueden administrarse sin plantear problemas significativos ([cuadro 11.4](#)).

CUADRO 11.2

Fármacos contraindicados durante la lactancia

| FÁRMACO | REACCIÓN ADVERSA |
|--------------------|--|
| Amiodarona. | Toxicidad tiroidea y pulmonar. |
| Anfetaminas. | Irritabilidad y trastornos del sueño. |
| Aziatropina. | Citotoxicidad. |
| Cloranfenicol. | Depresión de la médula ósea. |
| Cimetidina. | Supresión de la acidez gástrica e irritación de SNC. |
| Ciclofosfamida. | Inmunosupresión. |
| Ciclosporina. | Inmunosupresión, nefrotoxicidad y neutropenia. |
| Cisplatino. | Citotoxicidad. |
| Doxorubicina. | Inmunosupresión, cardiotoxicidad y neutropenia. |
| Ergotamina. | Vómitos y diarrea, convulsiones. |
| I ¹³¹ . | Suspensión de la función tiroidea, radiactividad presente durante 2–14 días. |
| Litio. | Trastornos de SNC y cardiovasculares. |
| Metrotexate. | Inmunosupresión. |
| Metronidazol. | Diarrea, posibles efectos mutagénicos. Si se administra en dosis única, se puede limitar la interrupción de la lactancia a 12–24 horas después de su administración. |

CUADRO 11.3

Fármacos que deben utilizarse con precaución durante la lactancia

| FÁRMACO | POSIBLES REACCIONES ADVERSAS A VIGILAR EN EL RECIÉN NACIDO |
|-------------------------|--|
| Ácido acetilsalicílico. | Alteración de la agregación plaquetaria. |

| | |
|--|---|
| Amitriptilina. | Efectos desconocidos a largo plazo. |
| Anticoagulantes orales. | Se han descrito reacciones hemorrágicas en hijos de madres lactantes tratadas con fenindiona. En principio, los otros parecen ser más seguros vigilando tiempo de protrombina (por ejemplo, acenocumarol, warfarina). |
| Clemastina. | Irritabilidad, desaparición de la lactancia. |
| Diazepam y otras benzodiazepinas. | Sedación. |
| Doxepina. | Efectos desconocidos a largo plazo. |
| Fenobarbital. | Sedación. Gentamicina y otros aminoglucosídicos. Tienen tendencia a acumularse en el recién nacido, aunque la relación de concentraciones leche / plasma en la madre es baja. |
| Haloperidol. | Efectos desconocidos a largo plazo. |
| Hipoglucemiantes orales. | Como no se dispone de referencias que los contraindiquen, cabe vigilar con precaución sus posibles efectos sobre el lactante y considerar la posibilidad de reforzar las medidas de limitaciones dietéticas. |
| Imipramina. | Efectos desconocidos a largo plazo. |
| Metoclopramida. | Reacciones extrapiramidales agudas. |
| Nortriptilina. | Efectos desconocidos a largo plazo. |
| Primidona. | Sedación. |
| Propranolol y otros bloqueadores adrenérgicos. | Bradycardia y otros signos de bloqueo adrenérgico |
| Ranitidina. | Reacciones adversas similares a las de la cimetidina. |
| Popiltiouracilo. | Hipotiroidismo. |
| Teofilina. | Irritabilidad. |
| Sulfasalazina. | Diarrea sanguinolenta. |

CUADRO 11.4

Fármacos cuya administración parece segura durante la lactancia

| | |
|---------------------------------------|--------------------|
| Ácido acetilsalicílico (dosis bajas). | Etambutol. |
| Hidralacina. | Heparina. |
| Ácido fólico. | Ácido flufenámico. |
| Ácido mefenámico. | Insulina. |
| Paracetamol. | Mexiletina. |
| Penicilinas. | Baclofeno. |
| Terbutalina. | Captopril. |
| | Codeína. |

| | |
|-----------------------------------|----------------------------|
| Verapamilo. | Cromoglicato sódico. |
| Vitaminas A y D (dosis bajas). | Digoxina. Eritromicina. |
| Vitamina C. | |

Algunas reacciones adversas no se deben al efecto farmacológico del medicamento, sino que dependen de una susceptibilidad del paciente mediada por causas alérgicas o metabólicas. En lactantes susceptibles, la exposición a estas sustancias por medio de la leche puede resultar problemática, y por ello no deben administrarse a la madre, o si su utilización es imprescindible debe suspenderse la lactancia durante el período de tratamiento. Un ejemplo de este tipo de problemas lo constituyen los episodios de hemólisis que ocurren en lactantes que tienen déficit de glucosa-6-fosfato-deshidrogenas, si sus madres reciben sustancias oxidantes y la lactancia no se suspende ([cuadro 11.5](#)).

CUADRO 11.5

Fármacos que pueden producir hemólisis en niños con déficit de glucosa-6-fosfato-deshidrogenasa

| | |
|-------------------|--------------------|
| AAS. | Hidroxiclороquina. |
| Cloranfenicol. | Isoniacida. |
| Ácido nalidíxico. | Nitrofurantoina. |
| Clorpromacina. | Probenecid. |
| Cotrimoxazol. | Procainamida. |
| Dapsona. | Quinidina. |
| Doxorrubicina. | Quinina. |
| Fenacetina. | Sulfamidas. |

11.6. Conclusiones y recomendaciones generales

La mayoría de fármacos se expulsan a través de la leche materna a concentraciones generalmente muy bajas. No obstante, hay que tener en cuenta que la cantidad de leche consumida diariamente por el lactante es elevada (150 ml/kg), y pueden consumirse cantidades significativas del medicamento. Además, las diferencias fisiológicas de esta fase de la vida les hace particularmente susceptibles a los efectos de los medicamentos. No obstante, en general el riesgo no es muy alto, y, como regla general, hay que defender el mantenimiento de la lactancia materna durante un tratamiento farmacológico. Únicamente en contadas situaciones puede estar indicada su suspensión o el intercambio a otra opción terapéutica.

En todo caso, antes de prescribir un fármaco a una mujer lactante, deben contestarse una serie de cuestiones:

1. ¿Es realmente necesario administrar el fármaco?
2. ¿Puede ser excretado por la leche materna?
3. ¿Puede ser absorbido por el recién nacido?
4. ¿La naturaleza de su efecto farmacológico puede determinar efectos perjudiciales para el recién nacido?
5. ¿Tiene un margen terapéutico estrecho?
6. ¿Hay pruebas documentadas que indiquen que se pueda asociar a alguna reacción adversa en el recién nacido?

Si a pesar de todas estas consideraciones se decide administrar el medicamento, debe recordarse que existen algunas normas para limitar la cantidad que recibe el lactante. Una de las más sencillas consiste en hacer coincidir la tetada con el momento en el que la concentración plasmática es mínima. En la práctica, esto se consigue tomando la medicación justo al terminar la tetada.

Capítulo 12

CUIDADOS DEL RECIÉN NACIDO SANO

12.1. Concepto

Para hablar de los cuidados de enfermería de un recién nacido normal, primero hay que definirlo. Según la OMS el estado neonatal normal es el que corresponde al recién nacido a término de 37 a 42 semanas de gestación, de peso adecuado (entre 2.500 y 4.000 g), con un Apgar superior a 8 y que ha nacido a través de parto vaginal eutócico, sin asistencia instrumental (fórceps, ventosa o espátulas).

El período neonatal es el tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta el día 28 de vida.

Previamente al nacimiento, es importante informarse de la historia clínica de la madre: edad materna, antecedentes personales (hipertensión arterial, diabetes), número de gestaciones y partos o cesáreas, serología, edad gestacional, evolución del embarazo, etc., para preparar la llegada del recién nacido y prever posibles riesgos.

12.2. Recepción del recién nacido

En condiciones normales, es fundamental favorecer que el niño permanezca junto a su madre el máximo tiempo posible, sobre todo en las primeras horas, porque esto favorece la relación y la creación del vínculo materno-infantil, siendo ese primer momento de contacto con la madre el ideal para iniciar la lactancia materna, aprovechando las primeras succiones del recién nacido y favoreciendo un ambiente de gran acercamiento e intimidad.

Después de ese tiempo, que puede ser de 30 a 60 minutos, tras el nacimiento, se recogerá al recién nacido para trasladarle al nido o sala de Neonatología y realizarle todas las medidas antropométricas:

1. **Peso:** Estando el niño totalmente desnudo, se pesa en una báscula neonatal esperando a que cese el llanto para evitar variaciones. El peso adecuado para un niño a término oscila entre los 2.500 y 4.000 g.

2. Talla: Se realizará entre dos personas, con el niño en posición supina, la cabeza neutra mirando al techo y las piernas en extensión, presionando ligeramente las rodillas hacia abajo, para que la planta de los pies, en ángulo recto, se apoyen en el tope de la regla o tallímetro. La talla oscila entre 46 y 52 cm en los recién nacidos a término, con tamaño ligeramente superior de los varones.



FIGURA 12.1. Talla del recién nacido.

3. Perímetro cefálico: Se utiliza una cinta métrica, colocándola en la circunferencia máxima cefálica, pasándola sobre el occipucio, sobre las orejas, y sobre la zona frontal más prominente. Con una buena medición es suficiente, a veces, para asegurar la medida; se pueden realizar dos o tres mediciones consecutivas y hallar la media. La medida del perímetro craneal oscila entre los 33 y los 35 cm.

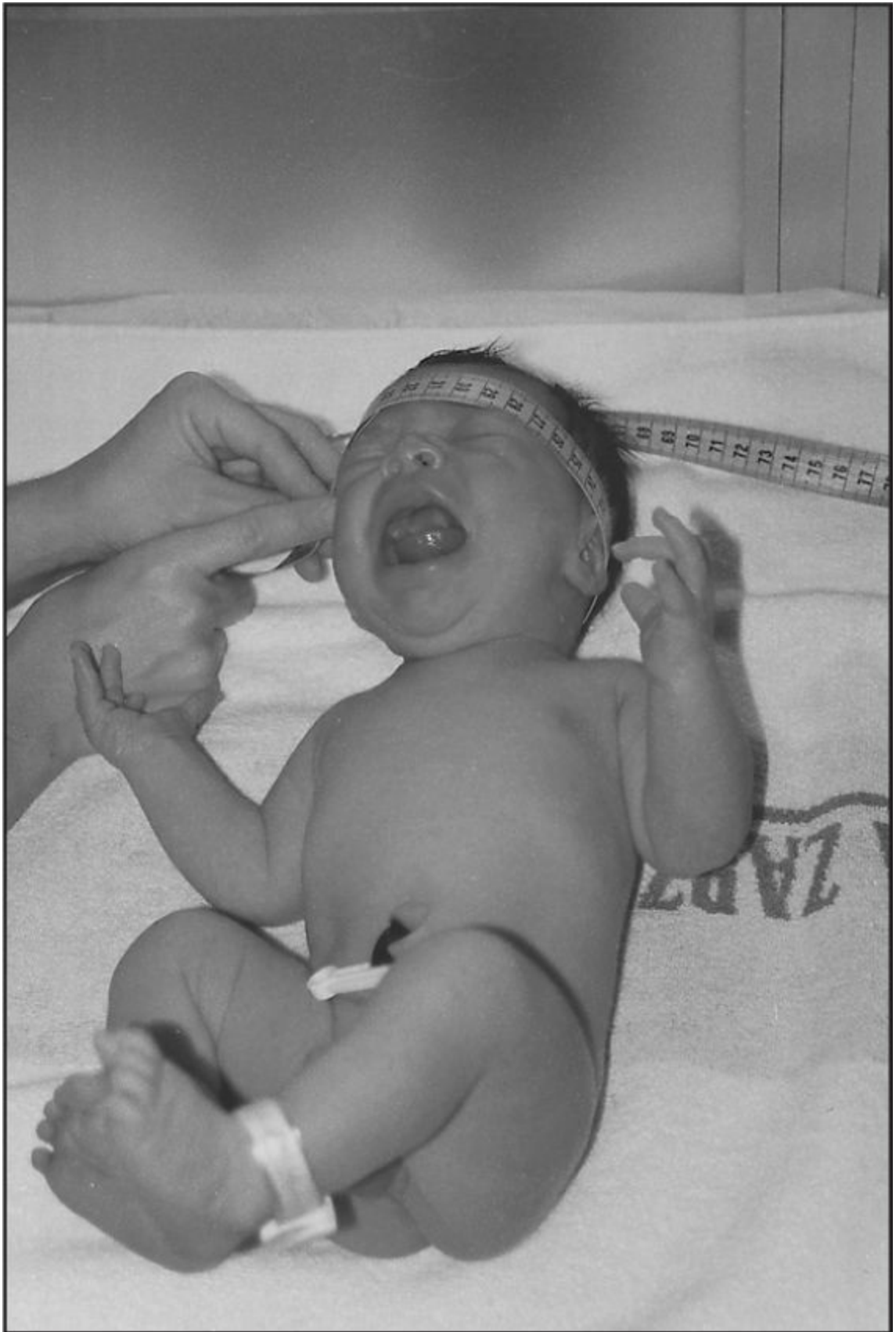


FIGURA 12.2. Perímetro cefálico.

4. Constantes vitales: Se toma la frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, tensión arterial y temperatura axilar o inguinal. Se utiliza un tensiómetro automático (Dinamap[®]) que determina la frecuencia cardíaca y la tensión arterial sistólica, media y diastólica, siendo valores medios aceptables: Frecuencia cardíaca = 120 latidos/minuto, tensión arterial sistólica = 80 mmHg, tensión arterial media = 60 mmHg, tensión arterial diastólica = 40 mmHg. La frecuencia respiratoria se ha de tomar en un minuto completo, aprovechando que el niño no llora y observando los movimientos abdominales y otros síntomas, como aleteo, quejido, tiraje, etc., si aparecen. El valor de la frecuencia respiratoria normal en un recién nacido es de 40–60 respiraciones/minuto.

Se comprueba que están hechos todos los cuidados en el paritorio: sondas (nasogástrica y rectal), profilaxis puestas de Credé y Vitamina K, puntuación de Apgar e identificación del recién nacido con dos pulseras, en el tobillo y en la muñeca, y las huellas dactilares, de la madre y del niño, recogidas con un tampón de tinta sobre un cartoncillo identificativo.

De nuevo se lleva con la madre para estimular la cohabitación y se inicia la educación respecto a la lactancia materna, higiene del niño, cuidados del cordón y mantenimiento de una temperatura adecuada en la habitación para que el recién nacido no se quede frío durante las primeras horas de vida.

Se informa a la madre de todos los datos de su hijo, del peso, de la talla, etc. y se deja al niño en la habitación de su madre en una cuna, explicándole dónde y cómo puede avisar en caso de necesitar ayuda.

12.3. Cuidados del recién nacido

En los días siguientes al nacimiento, se observa la evolución y la adaptación del niño, y se realizan los cuidados habituales del recién nacido que se explican a continuación.

12.3.1. Higiene

Se debe bañar al niño todos los días, preferiblemente antes de la última toma de la noche, para confortarle y favorecer un mayor descanso nocturno.

El primer baño del recién nacido se realizará pasadas, al menos, de 6 a 8 horas del nacimiento, cuando esté totalmente adaptado y haya regulado la temperatura corporal sin problemas. En caso de que coincida el horario, si no es necesario, se espera al día siguiente. El vérmix no debe limpiarse, ya que es una capa grasa que le va a proteger frente a infecciones dérmicas, desapareciendo paulatinamente.

Durante los primeros días de vida, el baño se debe realizar completamente, pero de una manera rápida, para no exponerle a un frío innecesario y para no macerar en exceso el cordón umbilical, ya que el cordón se puede mojar para limpiarlo, pero sin reblandecerlo. A partir de que el cordón se caiga, el baño se puede alargar durante un tiempo estimativo de 5 a 10 minutos aproximadamente.



FIGURA 12.3. Baño del recién nacido.

Se ha de preparar la bañera con una cantidad de agua suficiente para que el cuerpo del niño quede sumergido. El agua debe estar a una temperatura tibia y probarse siempre antes de introducir al niño. Es muy práctico y seguro preparar antes del baño todo el material necesario: esponja, jabón, toalla, etc., ya que una vez que el niño esté en la bañera no habrá manos suficientes para después preparar lo necesario.

Se aconseja utilizar un jabón suave, neutro y emplear una esponja de uso exclusivo, aunque durante el primer mes se puede usar la mano como esponja. Se sujeta al niño por el cuello y la espalda y se limpia suavemente tanto la cabeza como el resto del cuerpo. Una vez bañado, se debe secar escrupulosamente haciendo hincapié en el cordón, flexuras y pliegues.

Tras el baño, se puede aplicar sobre la piel del niño una loción hidratante o aceite

corporal, observando las zonas que, por contacto con secreciones, puedan estar irritadas como el cuello y los genitales.

Una vez limpia e hidratada la piel, se procede a vestir al recién nacido con ropa cómoda, de manera que le permita moverse libremente. Debido a los cambios frecuentes de pañal, se aconseja vestir al niño con una camiseta y braga de forma que se puedan realizar fácilmente los cambios sin molestar al neonato.

Toda la ropa debe ser de algodón, ya que las fibras sintéticas de otros tejidos pueden irritar la piel del niño. Las sujeciones y broches han de ser con botones o corchetes, evitando lazos y cintas que se puedan enredar en los miembros o en el cuello del niño.

Es en el momento del baño donde se puede observar fácilmente el estado general del niño y se valora:

- a) El color: Pletórico, ictérico, pálido, cianótico.
- b) El tono muscular: Hiper o hipotónico, posición fisiológica con flexión de miembros o, por el contrario, extensión de miembros.
- c) El llanto: Sonido vigoroso y fuerte o quejido leve.
- d) La reacción a estímulos: Si aparece llanto y movimiento al mojarle o bañarle, o si está aletargado o adormilado.
- e) Los reflejos neurológicos: Depresión palmar, al intentar agarrarse, el reflejo del Moro, al dejarle caer suavemente la cabeza hacia atrás en el baño, y todas las reacciones normales, generalmente de enfado, que va a tener durante el baño.

Si aparecen secreciones parpebrales se lavan los ojos suavemente con gasa estéril humedecida con suero salino isotónico, realizando pasadas desde la zona externa ocular a la zona interna, vigilando la persistencia de secreciones ante el riesgo de conjuntivitis al que están expuestos los recién nacidos, por contaminación a través del canal del parto, para lo que sería necesaria la administración de un colirio antibiótico del tipo de la rifamicina, aplicando una gota en ambos ojos cada 8 horas o del tipo de la clorotetraciclina (Aureomicina[®]), pomada que se administra intraconjuntival tres veces al día.

Igualmente, si el niño tiene secreciones nasales, que le producen dificultad al respirar o en la succión, se procederá a realizar lavados nasales con suero salino isotónico, ayudándose de una jeringa pequeña (de 1 cc), e instilando unas gotas de suero en cada fosa nasal. Si no es absolutamente necesario, no se debe aspirar al niño, por la irritación que se produce en su inmadura mucosa nasal y, como consecuencia, la aparición de una rinitis yatrogénica.

Es importante insistir en la necesidad de cambiar al niño el pañal siempre que lo necesite que, según su ritmo intestinal y urinario, será mayor o menor.

En algunos casos, la celulosa del pañal es la causa de una dermatitis en toda la región, por lo que se ha de extremar la higiene y, si fuera necesario, aplicar pomadas tópicas con alta concentración de glicerina (bálsamos). En condiciones normales es suficiente la aplicación de una loción o crema suave tras limpiar la zona perianal. En la actualidad, el talco está en desuso, ya que favorece la aparición de infecciones.

Puede aparecer en alguna zona del cuerpo eritema tóxico, característica común de la piel de los recién nacidos, consistente en pequeñas zonas enrojecidas con una pápula central que se presentan en los primeros días de vida, para lo que se debe aplicar sobre la zona clorhexidina diluida al 1‰, dando toques con una gasa para evitar la infección de las mismas. El eritema tóxico no requiere otro tratamiento y desaparece habitualmente a los pocos días.

Las uñas se cortan con regularidad a partir de la primera semana de vida, con tijeras de punta roma para evitar cualquier lesión ante un movimiento accidental.

En los primeros días de vida, si es preciso, se pueden colocar al recién nacido unas manoplas de algodón para que no se arañe la cara, debido a la tendencia innata a succionar sus puños o sus dedos, autolesionándose involuntariamente.

12.3.2. Cordón umbilical

El cordón del recién nacido se pinza y se corta en el paritorio, tras el nacimiento, colocando una pinza de plástico o pinza umbilical de Collin, a unos 2 cm de la pared abdominal.

Tanto el cordón como la pinza siempre han de estar limpios y secos, para lo cual se deben cubrir con una gasa estéril ligeramente humedecida con alcohol de 70°, cambiándola tres veces al día y siempre que sea necesario. Algunos estudios ponen en duda la necesidad de aplicar sustancias antisépticas, ya sea alcohol de 70°, clorhexidina al 1‰ o mercurocromo, describiéndose en países en los que no se aplica antiséptico una caída del cordón más temprana. La utilización de povidona yodada se ha abandonado totalmente, debido a la alta incidencia en el bocio e hipotiroidismo relacionados con su uso.

En la actualidad, se están llevando a cabo numerosas investigaciones sobre la mejor técnica para cuidar el cordón y favorecer su desprendimiento natural.



FIGURA 12.4. Cuidados del cordón umbilical.

Progresivamente, el cordón se irá secando, de manera que entre el octavo y el décimo día se desprende, quedando un muñón que será el ombligo definitivo.

Si no se extreman las medidas de higiene y los cuidados rigurosos del cordón, éste puede infectarse apareciendo secreción serosanguinolenta, olor fétido y enrojecimiento de la piel abdominal circundante, síntomas claros de onfalitis, que se ha de tratar con la aplicación de cloherxidina diluida al 1‰ en la gasa que rodea al cordón y la administración de pomadas tópicas con antibiótico, del tipo de la mupirocina (Bactroban®).

Si la caída del cordón se difiere más allá de la tercera semana de vida, es necesario remitir al niño a cirugía para que se retire quirúrgicamente y evite la formación de un granuloma, o se valore la posibilidad de que exista una persistencia de parte del conducto mesentérico.

12.3.3. Peso

Se realiza siempre antes de una toma, a poder ser a la misma hora, y siempre en la misma báscula, que será específica para neonatos. Al niño se le ha de pesar totalmente desnudo.



FIGURA 12.5. Peso del recién nacido.

Se toma como fisiológica una pérdida de peso corporal del 8–10% de su peso al nacimiento durante la primera semana de vida, como consecuencia de la pérdida de agua. Si la pérdida de peso es mayor del 10% se instaura una lactancia mixta, si toma lactancia natural, o se incrementa la lactancia artificial, a criterio del pediatra. Posteriormente se produce una ganancia de peso de 25–30 g diarios.

En el caso de los niños de bajo peso o con un aumento lento de la curva de peso se realiza la doble pesada, que consiste en pesar al niño antes y después de la misma toma para observar la ganancia ponderal y descartar una dudosa agalactia o hipogalactia materna. Cuando se realiza la doble pesada no es necesario desnudar al niño, se le deja con la ropa que tenga puesta y se le pesa, antes y después, de la misma manera.

12.3.4. Constantes vitales

Se deben tomar, al menos, cada 12 horas las constantes completas: frecuencia cardíaca, tensión arterial, frecuencia respiratoria y temperatura, mientras el recién nacido permanezca hospitalizado (48–72 horas), para ver cualquier cambio significativo respecto a su estado hemodinámico: bradicardias o taquicardias, hipertensión o hipotensión arterial, taquipnea, tiraje intercostal, quejido y fiebre o hipotermia, datos que se reflejan en la gráfica del niño.

12.3.5. Eliminación

La primera micción suele acontecer en las primeras 24 horas de vida. Si no se produce, se ha de realizar una ecografía renal para descartar cualquier problema obstructivo y un análisis de orina (mediante punción suprapúbica), para ver la función renal. En ocasiones puede eliminarse en las primeras horas una orina con alta cantidad de uratos, apareciendo una orina con color de ladrillo que puede plantear el diagnóstico diferencial con hematuria.

La primera deposición es característica, de aspecto verde-negruzco, adherente, espesa, sin olor, compuesta de bilis y detritus celulares. Cuando en las primeras 48 horas no se produce la expulsión de esta deposición, llamada *meconio*, hay que sospechar la existencia de patología congénita, por lo que se ha de realizar una ecografía abdominal y una radiografía simple de abdomen para descartar una atresia, fibrosis quística, Hirschprung, etc.

Tras el primer día las deposiciones se van modificando, tanto en el aspecto como en la cantidad. Durante el primero y segundo día se expulsa el meconio. Entre el segundo y el cuarto día las deposiciones adquieren un color verde-pardo, de consistencia similar a la del meconio, denominadas heces de transición. A partir del cuarto día, aproximadamente, las deposiciones del niño, alimentado con leche natural, son de color amarillento y de consistencia grumosa, semi-líquida, aspecto que permanece en las deposiciones mientras dura la lactancia natural. En el caso de lactancia artificial, las deposiciones son más duras y en menor número.

Se considera normal una frecuencia de deposiciones, desde una después de cada toma, hasta una al día. Si pasadas 48 horas el niño no ha hecho deposición, se puede realizar una estimulación rectal, introduciendo la punta de una sonda o el termómetro durante breves segundos por el ano, si la madre tiene destreza, o se puede administrar un supositorio de glicerina.

12.3.6. Alimentación

Se ha de registrar lo que toma, si es lactancia materna o fórmula adaptada, cómo hace las tomas, cómo tolera, si tiene vómitos o regurgitaciones, con qué frecuencia, qué actitud adopta el recién nacido mientras come, y otros datos de gran interés (véase [capítulo 10](#)).

12.3.7. Pruebas metabólicas

Estas pruebas consisten en la extracción de sangre capilar del talón para realizar la primera muestra, entre las 48 horas y las 72 horas de vida, donde se detectan

alteraciones tiroideas, y entre el 7° y 15° día de vida extraer la segunda muestra o prueba de las aminoacidopatías y de detección de hiperplasia suprarrenal congénita. Son de gran importancia para detectar enfermedades metabólicas de manera precoz. Se recogen los datos completos de identificación del niño: nombre y apellidos, peso, fecha de nacimiento y edad gestacional, y los datos completos de identificación de la madre: nombre y apellidos, edad, dirección y teléfono, y se envían al hospital de referencia encargado de analizar estas pruebas (véase [capítulo 13](#)).

12.3.8. Vacuna de la hepatitis B

En la actualidad, se está incluyendo con carácter obligatorio, en el calendario oficial de vacunación de la mayoría de los países desarrollados, la administración de la vacuna de la hepatitis B, como consecuencia de la elevada incidencia y morbilidad de esta enfermedad en la última década. La administración consiste en la inyección por vía intramuscular de la vacuna, poniéndose la primera dosis entre las 0 y las 48 horas de vida, la segunda al segundo o tercer mes y la tercera dosis a los seis meses.

12.3.9. Descanso y sueño

El niño es el que pauta su horario, tardando un tiempo en realizar la pausa nocturna. Hasta la tercera o la cuarta semana no realiza una etapa de sueño superior a las 4 o 5 horas. Generalmente, el recién nacido tiene un sueño muy profundo, aunque se puede despertar, además de por hambre, por otros motivos, como malestar por un pañal húmedo, exantema, dolor abdominal o calor.

Cuantitativamente, las necesidades de descanso y sueño de un neonato son muy elevadas, existiendo una relación proporcional de vigilia-sueño de 20/80. Posteriormente, y en paralelo al desarrollo del niño, esta proporción se va igualando.

La habitación del recién nacido debe estar iluminada, con luz solar, y ventilada, manteniendo una temperatura ambiental de 20 °C aproximadamente. El ambiente debe ser alegre y tranquilo, con una decoración y un mobiliario que faciliten la limpieza y eviten el acúmulo de polvo.

12.3.10. Paseos

A partir de la primera semana de vida es aconsejable sacar al niño a pasear, aprovechando las horas centrales del día sin exponer al niño, directamente, a los rayos solares. Se debe evitar que esté en lugares públicos cerrados, como cafeterías, cines, etc., por el riesgo de contagio que existe.

Si aparecen catarrros en padres o hermanos, no tienen que separarse del niño, aunque sí es aconsejable que utilicen mascarilla en las etapas más agudas.

El aire puro y fresco contribuyen a que el organismo del niño se vuelva más resistente a las infecciones.

Es muy importante saber apreciar que el ambiente en el período neonatal puede repercutir profundamente, y a lo largo de la vida, en las mutuas relaciones entre madre e hijo, siendo éste un factor que puede estar bajo el control del personal sanitario que les atiende.

La educación a los padres es una tarea de Enfermería, resultando muy positivo hacerles partícipes de todos los cuidados del recién nacido durante la hospitalización, para que sean continuados con total eficacia y seguridad en el domicilio.

Capítulo 13

***SCREENING* METABÓLICO**

NEONATAL

La sanidad debe tener por objeto, más que la curación, la prevención de las enfermedades. Una parte de la enfermería preventiva es la realización de los programas de detección de las enfermedades metabólicas en el período neonatal.

¿Qué se entiende por screening neonatal?

El *screening*, que debería llamarse “detección o despistaje de enfermedades en el período neonatal”, puede definirse como “un programa de salud pública” encaminado a la detección de enfermedades, que, aunque en el momento del nacimiento no tengan sintomatología clínica, producirán en el sujeto que las padezca una alta morbimortalidad; pero, en cambio, si se las tratara precoz y adecuadamente, el niño podría llegar a ser un sujeto normal.

¿Qué condiciones deberá cumplir el screening?

Las condiciones las emitió la OMS hace ya algunos años, éstas son:

- a) Se tratará de una enfermedad severa, que no se diagnostique con medios clínicos en el momento en que se haga el *screening*.
- b) Tendrá un tratamiento efectivo.
- c) La enfermedad, en el medio en el que se realice el *screening* será relativamente frecuente.
- d) La prueba será fiable, con un porcentaje mínimo de falsos positivos y sobre todo de falsos negativos.
- e) Su realización será sencilla y barata.
- f) El coste /beneficio será obvio.

A) Enfermedad grave

En España, como en Europa y muchos Estados americanos, sólo se escruta de

forma universal el hipotiroidismo y la fenilcetonuria, aunque en algunas comunidades, tanto españolas como extranjeras, se estudien otras muchas enfermedades; en la Comunidad de Madrid se hace también el despistaje de la hiperplasia suprarrenal congénita. Las dos enfermedades típicas, el hipotiroidismo y la fenilcetonuria, sin tratamiento conducen a deterioro neurológico irreversible.

Ninguna de las dos enfermedades puede ser diagnosticada clínicamente en el período neonatal inmediato.

B) Tratamiento

Ambas enfermedades tienen tratamiento; en el hipotiroidismo, la terapéutica es sustitutiva, se basa en proporcionar la hormona que falta; en la fenilcetonuria, en cambio, es dietético, con eliminación de la fenilalanina, que el niño no metaboliza de forma normal.

C) Frecuencia

Son relativamente frecuentes, ya que el hipotiroidismo se detecta en alrededor de 1/3.000 neonatos; la fenilcetonuria se calcula en 1/10.000 a 16.000 recién nacidos, aunque en Irlanda, quizá por la tasa alta de endogamia, se llega a 1/4.500; por tanto, ambas cumplen los criterios emitidos por la OMS.

D) Fiabilidad

Las dos en laboratorios reconocidos, son diagnosticadas con bastante fiabilidad, es decir, que el índice de falsos positivos es relativamente bajo; faltando casi por completo los falsos negativos; sin embargo, todos los laboratorios, que se precien de responsables, deben pasar periódicamente los controles de calidad.

Para poder hablar de fiabilidad, habrá que cuidar que el transporte de la muestra se haga en condiciones idóneas, no sólo por su rapidez, sino porque se guarde en un estado perfecto, para que el diagnóstico pueda ser exacto y temprano.

Para que sea efectivo el conjunto del *screening*, el laboratorio donde se realice tendrá los medios suficientes para contactar de forma inmediata con el paciente, que así podrá ser tratado urgentemente y seguido de modo apropiado.

E) Facilidad y sencillez

Como se explica en la técnica, se demuestra que es sumamente sencilla, haciéndose con un mínimo esfuerzo.

F) Beneficio/coste

En estas enfermedades, el coste del *screening* es más barato que lo que resultaría el tratamiento de ambas enfermedades en los sujetos afectados. La relación beneficio/coste

para la fenilcetonuria es de 6,6, y para el hipotiroidismo de 13,8; sin embargo, estas cifras pueden variar de unas comunidades a otras.

Se recomienda el *screening*, incluso por razones económicas, porque se ha demostrado que el diagnóstico y tratamiento de un niño durante 15 años es mucho más rentable que el cuidado de un disminuido neurológico por falta de diagnóstico precoz.

¿Cómo se llegará a toda la población?

El *screening neonatal* es uno de los mayores avances en el diagnóstico de la endocrinología del recién nacido. Hay que hacerlo al conjunto de la población, para que se diagnostiquen todos los niños afectados; por ello hay que realizar unas buenas campañas de divulgación, sensibilizando a los profesionales sanitarios.

Hay que concienciar a los padres. La enfermera que lleve a cabo el *screening* deberá estar convencida de su valor, así como de su propia responsabilidad.

13.1. Hipotiroidismo

El *screening* del hipotiroidismo empezó a partir de los años 70, curiosamente después de la fenilcetonuria, aunque su frecuencia sea mayor. Los primeros estudios piloto se hicieron en Canadá y EE UU. Se está intentando que este despistaje precoz, se extienda a todo el mundo.

Herencia: El hipotiroidismo, sólo es hereditario en menos de un 10% de los casos.

Clínica: Los niños hipotiroideos clínicamente son normales al nacimiento; aunque a la semana o los diez primeros días postnatales, pueda demostrarse algún signo pero el cuadro clínico típico de un hipotiroidismo se detecta desde las tres semanas hasta a veces más de un mes.

¿Cuándo y cómo deberá hacerse el screening?

13.1.1. Tiempo para realizar el *screening*

Tanto la TSH como la T4 se elevan tras el corte del cordón umbilical; a partir de las 12 horas, hay un descenso brusco; sin embargo, la TSH no se normaliza hasta las 48 horas postparto, tardando la T4 algunas semanas en llegar a su normalización.

Cuando los niños son dados de alta antes de las 48 horas postnatales, se pierden muchas muestras.

La TSH estará elevada ya desde las 48 horas después del nacimiento, en los casos de hipotiroidismo congénito; la búsqueda de la TSH, en el período neonatal, se considera la técnica más barata de *screening*, obteniendo con ella muy buenos resultados.

13.1.2. Resultados del *screening*

La TSH dudosa da unas cifras entre 25–80 microU/ml; por encima de 80 microU/ml, son prácticamente patognomónicas de hipotiroidismo. Sin embargo, las cifras pueden variar con cada laboratorio; de tal forma que en algunos se consideran patológicas las que en el día en que se hace la determinación estén por encima o por debajo de dos desviaciones típicas de los valores hallados en ese día.

Ante una cifra elevada o dudosa de TSH, se realiza de forma automática la determinación de la T4, con la sangre de la misma tarjeta, ya que para la TSH no se necesita toda la extraída en los cuatro círculos; de cualquier modo, hay que confirmar los resultados llamando al neonato de forma inmediata y urgente, para tomarle otra muestra, en la que se repetirá tanto la tasa de TSH como la de T4.

Si estuviera elevada la TSH y disminuida la T4 (debajo de 6 microg), en principio, el individuo es un hipotiroideo. Hay que actuar con suma urgencia; el tratamiento deberá comenzar antes de los 20 días de vida o como máximo al mes; si se tratara después de esos días, podrían quedar secuelas irreversibles.

Seguimiento: Los estudios prospectivos llevados a cabo, en los niños diagnosticados y tratados precozmente por el *screening*, en general son muy positivos, aunque en algunos parece que el CI aun dentro de lo normal es más bajo que en sus hermanos, o que hay cierta diferencia entre los que tuvieron un hipotiroidismo muy severo, demostrado clínica, bioquímica, o madurativamente y los que, por el contrario, el déficit tiroideo, fuera menos llamativo.

13.2. Fenilcetonuria o hiperfenilalaninemia

Hoy se sabe que esta enfermedad se debe a un defecto genético en el cromosoma 12, que codifica la enzima fenilalanina-hidroxilasa, sintetizándose sólo un 1% de la cantidad que se produciría en un sujeto normal.

El *screening* para esta enfermedad comenzó en Oregón en 1961; en Granada y Barcelona en 1969 y en Madrid en 1973.

Características del *screening*:

- Ciertos antibióticos, al inhibir el crecimiento del *Bacillus subtilis*, pueden dar falsos positivos.
- La alimentación parenteral puede evidenciar alteraciones de los aminoácidos que no corresponden a una aminoacidopatía.
- El *screening* neonatal en la mayoría de los países se hace mediante el test de

Güthrie.

- En cambio, en muchos centros nacionales se utiliza la cromatografía monodimensional en capa fina, que tiene la ventaja de poder detectar otras aminoacidopatías.

13.2.1. Día de la extracción

Para que ascienda la fenilalanina en sangre se necesita un cierto tiempo, después de la ingestión de la misma por la alimentación.

Diez-quince días parecen idóneos, porque con ellos se ha dejado pasar el tiempo suficiente para que pueda detectarse una hiperfenilalaninemia; si se empezara el tratamiento inmediatamente después, no habrá lesiones neurológicas evidenciables.

En las niñas, la determinación se haría mejor hacia los 15 días que hacia los diez, porque parece que hay un factor hormonal que retrasa la aparición del acúmulo de fenilalanina en sangre.

13.2.2. Resultados

Si el niño tuviera una fenilalanina superior a 4 mg/L, se le avisaría para una nueva toma en la que, además de la fenilalanina, se haría tirosina y biopterina. Esta llamada será urgente e inmediata; si se confirmara la positividad, habría que intentar por todos los medios que el niño sea tratado de modo inmediato, antes del 21 día postnatal. Si la segunda muestra fuera negativa se incluiría entre los falsos positivos.

A) Tratamiento

En la fenilcetonuria clásica o fenilalaninemia tipo I, consistirá en la ingestión restringida de fenilalanina. Esto se lleva a cabo con una disminución, no abolición, proteica general a la que se añadirán aminoácidos esenciales, considerando la tirosina en estos enfermos como un aminoácido esencial.

La dieta será individualizada, para mantener al sujeto con una fenilalanina entre 4–8 mg%, dándole la mayor cantidad de aminoácidos naturales, que permita mantener este nivel, para obtener un desarrollo neurológico y un crecimiento ponderal normales.

Los trastornos neurológicos en estos niños se deben tanto a la hiperfenilalaninemia como a la hipotirosinemia.

B) Consejo genético

Como es una enfermedad hereditaria recesiva, el diagnóstico de un niño obliga a hacer una encuesta a todos los familiares, para tratar de evidenciar los heterocigotes y darles un consejo genético. Los heterocigotes no padecen la enfermedad, por tanto

llevarán una dieta libre.

a) Diagnóstico prenatal:

El diagnóstico prenatal se investiga sólo en familias de alto riesgo, con métodos de biología molecular, ya que el estudio enzimático, no puede hacerse, por asentar en el hígado.

En estos casos se dará a los padres una información adecuada de la enfermedad, de su tratamiento, de su evolución y de su herencia para que ellos obren en consecuencia, según sus criterios éticos.

b) Hijos de madres hiperfenilalaninémicas:

Un caso especial de consejo genético es el que pueden solicitar las niñas o mujeres fenilcetonúricas; ellas supuestamente son homocigotas para el gen de la fenilcetonuria; tienen el problema que plantean las enfermedades con herencia recesiva, no ligada al sexo; pero además, su hijo, sea o no fenilcetonúrico, puede presentar el síndrome de “hijo de madre fenilcetonúrica”, que se caracteriza por idiocia, microcefalia, cardiopatía y otras malformaciones.

La madre tiene que llevar el régimen dietético pobre en fenilalanina, no solamente durante el embarazo, sino antes de la concepción. Lo cual hace que en el sexo femenino se sea mucho más estricto en el régimen alimenticio, ya que si se liberalizara es mucho más difícil volver a la dieta restringida en fenilalanina.

13.3. *Screening* de la hiperplasia suprarrenal congénita

El déficit 21-hidroxilasa es el causante del 90% de los casos diagnosticados de hiperplasia adrenal congénita. La frecuencia fluctúa entre 1/5.000 a 1/20.000 del total de recién nacidos, variando estas cifras de unas poblaciones a otras.

Al no frenarse la hipófisis por el cortisol, hay una respuesta desmesurada de varios metabolitos, entre ellos los más importantes, desde el punto de vista clínico, son los esteroides virilizantes, que virilizarán tanto a las hembras como a los varones.

Esta enfermedad no guarda todos los requisitos exigidos en un *screening* universal.

En el *screening* se determina la 17OHP (17hidroxiprogesterona), que en el déficit de 21hidroxilasa estará muy elevado, al no convertirse en compuesto S, precursor del cortisol.

La determinación de 17OHP se hace por radioinmunoensayo con papel de filtro, se adapta bien a un *screening* universal, con pocas gotas de sangre en el papel típico.

13.3.1. Tiempo para realizar el *screening*

La 17OHP está muy elevada en sangre de cordón y permanece alta durante el primer día postnatal, las muestras tomadas antes de las 36 horas postnatales tienen gran probabilidad de dar falsos positivos; pero después de ese período permanecen estables.

La hora ideal para el *screening* sería entre 36–72 horas.

13.3.2. *Screening* en el niño de bajo peso

Los pretérminos y niños de bajo peso al nacimiento tienen unas cifras de 17OHP más elevadas que los neonatos a término, de ahí que las cifras o el corte para juzgar el resultado como normal sea distinto según la edad de gestación.

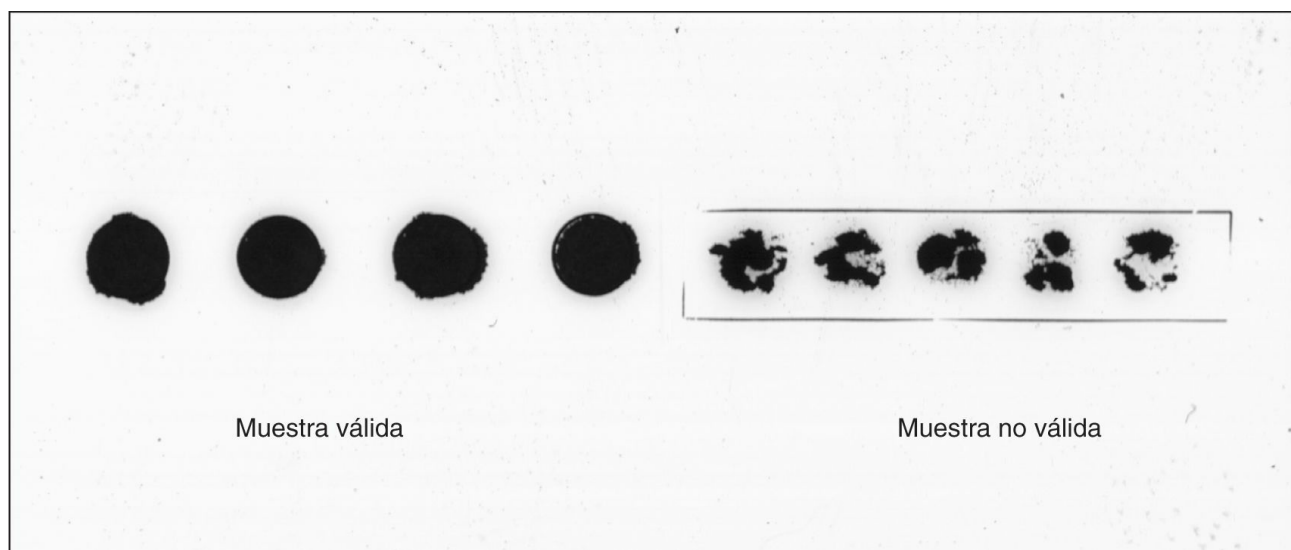
Estos niños suelen hospitalizarse; en ellos además de los datos clínicos de la virilización y de la posible hipotensión, se valorarán los bioquímicos de hiponatremia y eventual hipoglucemia. Por tanto, en ellos no debería hacerse el *screening*.

13.4. Actuación de Enfermería

13.4.1. *Screening* hipotiroideo

Se realiza después de las 48 horas de vida y no pasadas las 72 horas porque el *screening* tiene por objetivo la instauración temprana del tratamiento.

La sangre se toma pinchando en el talón con una lanceta y con ella se rellenan los círculos de la tarjeta de papel de filtro, papel WHAMAN 3MM, preparados para este fin, ([figura 13.1](#)). Se debe obtener la suficiente cantidad de sangre para que el círculo quede impregnado por ambas caras, la cantidad de sangre que se necesita para cada “mancha” es de 5 microlitros de suero, nunca se pondrá la sangre por ambas caras del papel. Se guarda el papel del filtro en lugar seco, libre de cualquier contaminación, es decir, limpio.



CONSEJERÍA DE SALUD. PLAN DE PREVENCIÓN DE LA MINUSVALÍA
DETECCIÓN DE HIPOTIROIDISMO E HIPERPLASIA ADRENAL

Tarj.: **Nº 351378**

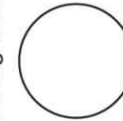
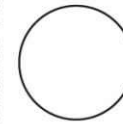
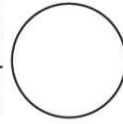
DATOS DEL NIÑO

Apellidos.....
Nombre Fecha nacimiento.....
Fecha 1.ª muestra Peso al nacer.....
Semanas de gestación Área Sanitaria.....
Observaciones

F. TSH..... TSH.....
F. T. T.
F. 170HP 170HP

s&s 2992 - Lote A10043-1 - 11.96 RELLENE DATOS DORSO

La sangre debe traspasar el papel. Rellene los 4 círculos completamente



DATOS DE LA MADRE

Apellidos.....
Nombre
Edad (años)
Calle
Número Piso
Ciudad C.P.
Provincia
Teléfono domicilio
Otros Teléfonos de contacto

FIGURA 13.1. Tarjeta para realización del *screening* hipotiroideo.

Los datos de identificación se cumplimentan de forma rigurosa, siendo imprescindible el teléfono; se aconseja el añadir el nombre y dirección del médico del paciente, para que éste sepa inmediatamente el diagnóstico del niño. Una vez obtenida la muestra, se envía sin ninguna demora al “Centro del Diagnóstico Precoz” por correo.

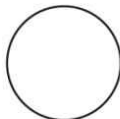
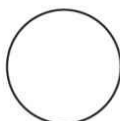
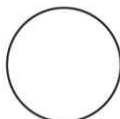
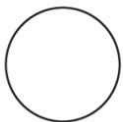
En la tarjeta de la muestra hay que anotar, además de los datos administrativos, ya señalados, la medicación a la que estuviera sometido el neonato, así como el tipo de alimentación.

Si el niño tuviera necesidad de ser transfundido o dializado, es mejor hacer la toma antes de estas prácticas, aunque no tenga las 48 horas de vida.

13.4.2. *Screening* de la fenilcetoanuria

Se hace tomando también la muestra de sangre de talón, en papel de filtro WHATMAN e impregnando del mismo modo los circulitos, y poniendo la identificación correspondiente ([figura 13.2](#)).

La sangre debe traspasar el papel. Rellene los 4 círculos completamente



CONSEJERÍA DE SALUD. PLAN DE PREVENCIÓN DE LA MINUSVALÍA
DETECCIÓN DE AMINOACIDOPATÍAS

Área Sanitaria

Tarj.: Nº **351378**

DATOS DEL NIÑO

Apellidos.....

Nombre Fecha nacimiento

Fecha 1.^a muestra Peso al nacer

Semanas de gestación Área Sanitaria

Observaciones

SI NO

¿Lactancia materna?

¿Lactancia artificial?

¿Toma medicamentos?

s&s 2992 - Lote A10043-1 - 11.96 RELLENE DATOS DORSO

DATOS DE LA MADRE

Apellidos.....

Nombre

Edad (años)

Calle

Número Piso

Ciudad C.P.

Provincia

Teléfono domicilio

Otros Teléfonos de contacto

FIGURA 13.2. Tarjeta para realización del *screening* de la fenilcetoanuria.

Los datos administrativos así como las precauciones en los niños, serían semejantes a las descritas en el hipotiroidismo. Cuando el niño está con alimentación parenteral no se hace la extracción, se hará cuando termine ésta, porque puede evidenciar alteraciones de los aminoácidos que no corresponde a una aminoacidopatía.

La fecha de extracción está muy discutida puesto que tendrá que ser la adecuada para que se realice el escrutinio de la población total.

En nuestro país la extracción se realiza entre el décimo y décimo quinto día de vida, se lleva al niño al centro de salud, para que allí le hagan la extracción. Cuando el niño es dado de alta en el hospital, hay que explicarle a la madre este hecho para que acuda a su centro de salud. Si el niño no tuviera seguridad social, sería su pediatra el encargado de hacer la toma y enviarla por correo, antes de las 24 horas de haber sido realizada, al centro de diagnóstico de su comunidad.

El personal de enfermería tiene que cuidar que la recogida de la muestra sea la correcta, en los días indicados y que el transporte se realice antes de las 24 horas de la extracción, para poder hacer lo antes posible el diagnóstico.

13.4.3. Normas para hacer una correcta recogida del *screening* metabólico

- No tocar con las manos los círculos del papel de filtro, ni antes ni después de la obtención de la muestra de sangre.
- Dejar secar el alcohol del área, de punción antes de hacer la punción cutánea.
- No aplicar la sangre por ambas caras de los círculos.
- No aplicar sangre más de una vez en el mismo círculo.
- Dejar secar la muestra durante un mínimo de 4 horas antes de enviarla por correo.
- No exponer las manchas de sangre al calor directo.

Capítulo 14

EL RECIÉN NACIDO DE ALTO RIESGO

Se puede definir como recién nacido de alto riesgo a aquel niño que presenta durante el período neonatal un riesgo de padecer algún tipo de trastorno orgánico que requiera vigilancia médica y, en consecuencia, cuidados especiales. La incidencia de riesgo neonatal es, generalmente, de un 4% de todos los partos, variando en relación con el peso del recién nacido al nacimiento, con la edad gestacional y con el peso en relación con la edad gestacional.

Las situaciones que se asocian a recién nacidos de alto riesgo pueden ser:

- *Causas maternas*: Madres con infecciones o enfermedades gestacionales (diabetes gestacional, hipertensión, ...); con problemas sociales importantes (adolescentes, drogadicción, ...); mayores de 40 años; falta o mala higiene en los cuidados prenatales; nula o poca ganancia de peso durante la gestación; historia de infertilidad; isoinmunización; etc.
- *Causas fetales*: Gestaciones múltiples; gestaciones iniciadas antes de transcurridos 3 meses del embarazo anterior; recién nacidos que difieren del peso o desarrollo esperado para la edad gestacional; posición fetal anómala; polihidramnios; oligohidramnios; recién nacidos con antecedentes familiares graves: enfermedades o muertes fetales/neonatales en hermanos; etc.
- *Causas obstétricas*: Fiebre materna; presentación anómala; líquido amniótico meconial; prolapso de cordón; recién nacidos por cesáreas; etc.
- *Causas neonatales inmediatas*: Recién nacidos antes de las 37 semanas (prematuros) o después de las 42 semanas de gestación (postmaduros); con peso menor de 2.500 g o mayor de 4.000 g; con un Apgar bajo (0–4) al minuto y/o a los 5 minutos; con presencia de palidez/shock; con malformaciones congénitas (arteria umbilical única, ...); etc.

14.1. El recién nacido de bajo peso para la edad gestacional

El recién nacido que al nacimiento pesa 2.500 g o menos o aquel cuyo peso al nacimiento (PN) está por debajo del percentil 10 de la curva patrón de crecimiento intrauterino, que expresa el PN que le corresponde a su edad gestacional, se le denomina “recién nacido de bajo peso al nacimiento” (pequeño para la edad gestacional–PEG–). El bajo peso, con frecuencia, es indicativo de prematurez o inmadurez fisiológica, neonatos cuyo período gestacional ha sido más corto de lo normal (menos de 37 semanas de gestación a partir del primer día del último período menstrual) o presentan un retraso del crecimiento intraútero (CIR) (crecimiento intrauterino menor del esperado), o ambas cosas.

La prematuridad y el retraso del crecimiento intraútero se asocia con un aumento de la morbilidad y la mortalidad neonatal, aumentando considerablemente cuando se trata de recién nacidos de muy bajo peso al nacimiento (recién nacidos de peso menor de 1.500 g). Las principales causas de muerte en estos niños son la dificultad respiratoria, el trauma obstétrico, las malformaciones congénitas letales, la enfermedad de la membrana hialina, la septicemia y la hemorragia intraventricular.

14.1.1. Etiología

En condiciones de normalidad el aumento de peso del feto durante el segundo trimestre es constante, aumentando de peso en mayor proporción durante el tercer trimestre del embarazo y disminuyendo ya cerca del término gestacional. La composición y la velocidad de depósito tisular varía en cada trimestre de la gestación. A medida que el desarrollo continúa hasta el término gestacional, el agua representa un componente menor de cada gramo de peso fetal, mientras que los lípidos y las proteínas contribuyen con un gran porcentaje en el incremento diario de la ganancia de peso.

Las deprivaciones nutricionales maternas y fetales pueden afectar adversamente al crecimiento fetal.

El retraso del crecimiento intraútero se asocia con procesos que interfieren con el estado general y nutritivo de la madre, la circulación y eficacia de la placenta y el desarrollo o crecimiento del feto:

- *Factores maternos:* Toxemia; enfermedad hipertensiva renal; hipoxemia; malnutrición o enfermedad crónica; drogas (narcóticos, alcohol, tabaco, ...); etcétera:
 - De todos los mecanismos patológicos que interfieren en el crecimiento fetal, los que producen isquemia uterina y/o hipoxia, causan problemas más acentuados.

- Un porcentaje considerable de madres que a su vez fueron pesos bajos para la edad gestacional, presentan partos con recién nacidos también de bajo peso para la edad gestacional. Una proporción de éstas son mujeres pequeñas durante toda su vida y se identifican por el bajo peso y estatura antes del embarazo. Igualmente, el espacio físico relacionado con la capacidad uterina también incide en el crecimiento del feto.
 - Las madres de bajo peso y malnutridas pueden tener recién nacidos de peso bajo para la edad gestacional. Las malas condiciones ambientales relacionadas con un estado socioeconómico bajo se han asociado con malnutrición en el período prenatal (m. fetal) y postnatal.
 - Las drogas que producen adicción pueden ocasionar crecimiento intraútero retardado, por reducción del apetito materno y por estar asociadas a niveles socioeconómicos, habitualmente, bajos. La heroína, la metadona y el etanol actúan directamente sobre la replicación celular y afectan al crecimiento fetal. El hábito de fumar durante el embarazo, eventualmente, reduce el peso del recién nacido al nacimiento.
- *Factores placentarios:* El crecimiento fetal óptimo depende de una función placentaria eficiente para el aporte nutritivo y el intercambio gaseoso; a su vez, requiere un suplemento de energía adicional, para llevar a cabo estas tareas. Cuando se produce una insuficiencia placentaria por disminución del peso, superficie, número de células, presencia de tumoraciones, etc, se puede manifestar un fracaso funcional de la placenta como órgano nutritivo o respiratorio, o ambos.
- Las gestaciones múltiples pueden producir importantes alteraciones placentarias, ya sea por sitios de implantación inadecuados o, más frecuentemente, por anastomosis vasculares anormales en los gemelos monocoriónicos biamnióticos. Como resultado de las interconexiones arteriovenosas, un gemelo sirve como dador y desarrolla retardo de crecimiento intraútero, mientras que el otro actúa como receptor con crecimiento satisfactorio (gemelos parabióticos).
- *Factores fetales:* El crecimiento fetal óptimo depende de un aporte adecuado de sustratos de su transferencia placentaria eficaz y de factores reguladores hereditarios según el genotipo fetal, siendo éste el principal determinante del crecimiento fetal temprano. Las alteraciones cromosómicas; las infecciones fetales, sobre todo el virus de la rubéola y el citomegalovirus; lesiones por radiaciones; aplasia pancreática, etc., son algunos ejemplos de factores que afectan el crecimiento intraútero.

14.1.2. Clasificación

Los recién nacidos de bajo peso se pueden clasificar, según se genere el retardo del crecimiento intraútero en etapas tempranas o tardías de la gestación; de este modo, se puede decir que hay un crecimiento intraútero retardado intrínseco y otro extrínseco. En el CIR intrínseco, la inhibición del crecimiento es muy precoz en la fase de hiperplasia, es decir, el feto tendrá en proporción un número de células menor, pero manteniendo el tamaño dentro de los límites de la normalidad. El perímetro cefálico, el peso y la talla están afectados en forma proporcional. Se corresponde con un CIR armónico o simétrico.

En el CIR extrínseco se produce un retardo de crecimiento de comienzo tardío. Habitualmente, en el tercer trimestre, es cuando el feto crece y gana peso más deprisa; si está afectado el aporte útero-placentario se producirá un descenso en el crecimiento. El perímetro cefálico suele ser normal o estar muy poco afectado; sin embargo, el peso corporal y el crecimiento orgánico-somático están mucho más comprometidos. Se corresponde con un CIR asimétrico o disarmónico.

La relación entre el PN y la talla se puede expresar mediante el cálculo del índice ponderal:

$$\text{Índice ponderal} = \text{PN (g)} \times 100 / \text{talla}^3 \text{ (cm)}$$

Un bajo índice ponderal expresa un mayor compromiso del peso que de la talla y la circunferencia craneana.

14.1.3. Características neonatales del recién nacido de bajo peso para la edad gestacional

En el recién nacido de bajo peso para su edad gestacional el examen físico puede mostrar una apariencia física característica, la cabeza es relativamente grande en relación con el tronco y las extremidades poco desarrolladas; el abdomen está excavado; las extremidades carecen de tejido subcutáneo y grasa; la piel parece sobrar, es seca, áspera, con aspecto apergaminado y se descama fácilmente; la vermex caseosa está disminuida o ausente. Las uñas pueden ser largas, las manos y los pies demasiado grandes en relación al cuerpo. Los pliegues plantares pueden dar una falsa apariencia de mayor madurez. La apariencia facial sugiere la de “un viejo sabio”, especialmente si se compara con la de los neonatos prematuros. El cartílago auricular puede estar disminuido. Las suturas craneales pueden ser amplias o presentar cabalgamiento; la fontanela anterior es mayor de lo esperado. La formación de tejido mamario está reducido. Los genitales externos

femeninos pueden parecer menos maduros por la ausencia de tejido adiposo perineal cubriendo los labios; en los niños, el escroto puede encontrarse vacío. El cordón umbilical es muy delgado. (Esta descripción se corresponde más con el CIR disarmónico.)

Pese a las características anteriores, los neonatos con retardo de crecimiento intraútero alcanzan una madurez neurológica apropiada para su edad gestacional.

Otros problemas neonatales importantes que se ponen de manifiesto en el neonato de peso bajo para su edad gestacional son:

1. *Asfixia*. Es una de las complicaciones más graves. La insuficiencia útero-placentaria se puede ver agravada por las contracciones uterinas durante el parto, lo cual disminuirá aún más la perfusión placentaria y el intercambio gaseoso, llegando a producir muerte fetal o asfixia neonatal.
2. *Problemas respiratorios*. La presencia de meconio en el líquido amniótico puede comprometer la función respiratoria y la oxigenación con la consiguiente aparición de neumonitis y neumotórax. La reanimación en la sala de partos es esencial en este caso.

El líquido amniótico teñido con meconio generalmente ocurre en recién nacidos a término o postérmino inmaduros o pequeños para la edad gestacional. Aparece en un 5–10% de los recién nacidos.

3. *Hipotermia*. Debido al escaso depósito de grasa subcutánea y a su gran superficie corporal en relación al peso se produce una gran pérdida de calor. La temperatura corporal inicial del recién nacido con insuficiencia placentaria puede estar elevada, debido a que la capacidad de la placenta está alterada y no es capaz de eliminar el exceso de calor.
4. *Hipoglucemia*. La incidencia de hipoglucemia en los recién nacidos de bajo peso para su edad gestacional es del 67%, siendo éste un porcentaje muy elevado. Se produce por la disminución de los depósitos hepáticos de glucógeno, la disminución de ácidos grasos libres en las primeras horas de vida y por las alteraciones metabólicas producidas por cuadros de hipoxia/asfixia. Es frecuente la hipoglucemia asintomática.
5. *Policitemia*. La incidencia de la policitemia en los recién nacidos de bajo peso para su edad gestacional es del 12 al 50%. La presencia de policitemia conlleva a un valor medio del hematocrito en sangre capilar mayor del 65%, produciéndose un aumento de la viscosidad, una disminución de la perfusión de los tejidos,

mala adaptación cardiopulmonar del recién nacido, hipoxia e hipoglucemia. También disminuye el flujo renal, disminuyendo como consecuencia la diuresis, llegando, incluso, a la aparición de anuria.

6. *Enterocolitis necrotizante*. Debido a la presencia de asfixia, hay isquemia intestinal, si a este trastorno serio, diagnosticado con frecuencia creciente en lactantes prematuros, se le añade que se trata de un neonato de bajo peso para la edad gestacional, aumenta el riesgo de padecer enterocolitis necrotizante. Es necesaria una extrema vigilancia de su alimentación.
7. *Inmunodeficiencia*. Secundaria a la desnutrición.

14.2. El recién nacido de peso elevado para la edad gestacional

El término “macrosomía” ha sido empleado sustituyendo al término “gigantismo fetal”. Implica usualmente un feto considerablemente grande y excesivamente largo y voluminoso, de mayor peso del que corresponde a los distintos controles apropiados para la edad gestacional. Un recién nacido macrosómico es aquel cuyo peso al nacimiento es superior a 4.000 g o, lo que es lo mismo, cuando su peso al nacimiento (PN) sobrepasa el percentil 90 de la curva patrón de crecimiento intrauterino, que expresa el PN que le corresponde a su edad gestacional.

Generalmente, los recién nacidos macrosómicos se correlacionan con madres diabéticas durante el embarazo. Cuando esto no es así, las madres que durante el embarazo no se manifestaron como diabéticas lo hacen algún tiempo después.

La morbilidad y la mortalidad neonatal aumenta con el aumento del peso del recién nacido de más de 4.000 g, siendo significativamente mayor en el recién nacido macrosómico pretérmino.

14.2.1. Etiología

Los factores relacionados con el recién nacido de peso elevado para la edad gestacional son varios:

- *Factores genéticos*. Talla y complexión grande en los padres.
- *Factores hormonales*. En presencia de hiperinsulinismo en diabetes de difícil control, síndrome de Wiedemann-beckwith o eritroblastosis fetal, hay un crecimiento fetal exagerado.
- *Factores fetales*. Malformaciones congénitas, como transposición de los grandes vasos, algunos casos de hidropesía, etc.

14.2.2. Características neonatales del hijo de madre diabética

Los recién nacidos macrosómicos, independientemente de su edad gestacional, presentan consecuencias derivadas de las dificultades en la expulsión de un feto de gran tamaño, tales como lesiones del plexo cervical y braquial, del frénico con parálisis diafragmática, fractura clavicular, cefalohematoma, hematoma subdural y equimosis de cabeza y cara. El primer objetivo comienza, pues, por un control estricto de la diabetes materna, diagnosticar la macrosomía en el período prenatal y mantener al feto normoglucémico y con oxigenación adecuada. El parto tendrá lugar tan próximo al término como sea posible en situación de normoglucemia materna y manteniéndose una correcta oxigenación fetal durante los períodos de dilatación y expulsión.

También es característico de estos niños la presencia de trastornos metabólicos derivados de la causa que provoca la macrosomía y que alteran el crecimiento y la maduración fetal. Estos trastornos son la hipoglucemia, hiperinsulinismo, hipocalcemia, etc. El hiperinsulinismo fetal da lugar a neonatos macrosómicos, los cuales presentan una cara redonda (facies abultada, mofletuda), abdomen globuloso y aspecto pletórico. El exceso de peso es a consecuencia del aumento de grasa corporal y de la visceromegala, sobre todo hígado, glándulas suprarrenales y corazón.

La maduración ósea no se corresponde ni con el peso, ni con la talla, sí con la edad gestacional, llegando incluso a ser menor de la que le correspondería. También es más frecuente en estos niños una inmadurez fisiológica cerebral que les lleva a padecer retraso intelectual y del desarrollo, en comparación con niños de peso adecuado para su edad gestacional.

Cuando la diabetes materna está muy avanzada, la vasculopatía que caracteriza a los estadios más graves provoca insuficiencia placentaria, y ésta retraso del crecimiento intraútero. Los recién nacidos más severamente afectados, hijos de madres diabéticas, tienen aspecto pletórico, están hipotónicos y letárgicos, o presentan movimientos de los miembros y tienen convulsiones.

Otros problemas neonatales importantes que se ponen de manifiesto en el neonato de peso elevado para su edad gestacional son:

1. *Trauma obstétrico*. Es más común en hijos de madres diabéticas que en niños normales para su edad gestacional a causa del parto, por su gran tamaño. El más común de los traumas incluye una parálisis facial, fractura de húmero y clavícula, excesivas magulladuras, cefalohematoma y ocasionalmente hemorragias. De ahí que deban ser examinados exhaustivamente

2. *Asfixia, acidosis y período de apnea.* En aproximadamente en el 17,5% de los hijos de madres diabéticas, la asfixia es lo suficientemente severa como para requerir intubación. La acidosis aparece en el 13,2% de los hijos de madre diabética dentro de las primeras 4 horas de vida, a pesar del hecho de que el control ácido base en estos niños es tan efectivo como en niños normales. El período de apnea idiopática en ausencia de hipoglucemia, hemorragia intracraneal, acumulación de moco, o infección, ocurre espontáneamente en aproximadamente el 5% de hijos de madre diabética.

Muchos de ellos requieren solamente buenos cuidados de enfermería, succión, administración de oxígeno y estimulación.

Los mecanismos subyacentes a la asfixia, acidosis y períodos de apnea en hijos de madre diabética no se conocen completamente. Algunos de los episodios de apnea pueden estar asociados con hipocalcemia, que ocurre más frecuentemente en recién nacidos de madre diabética que en recién nacidos normales.

3. *Excitabilidad neuromuscular.* Aproximadamente uno sobre cinco recién nacidos hijos de madres diabéticas exhiben un incremento variable de excitabilidad neuromuscular poco después del nacimiento, alcanzando un pico en el tercer día de vida. La patogenia de esta característica no es entendida.

Correlación entre excitabilidad neuromuscular y niveles de glucosa en sangre, calcio en suero (ionizado y no ionizado), magnesio y fosfato y hemorragia intracraneal e infecciones no se han establecido.

4. *Síndrome de distrés respiratorio.* Desde hace muchos años se ha venido estableciendo que el síndrome de distrés respiratorio es más común en hijos de madre diabética que en niños de madre no diabética.

El incremento de la incidencia del síndrome de distrés respiratorio, 5,6 veces superior en recién nacidos de madre diabética, es difícil de explicar en términos fisiológicos relacionados con el estado pulmonar, cardiovascular y metabólico en el recién nacido. Entre los factores que favorecen este incremento, se pueden citar: la mayor incidencia de prematuridad; la mayor incidencia de asfixia; el retraso en la maduración de la síntesis de los lípidos con actividad surfactante y las alteraciones en la composición de los factores tensioactivos. Se ha demostrado que la síntesis de cortisol (estimulador) por células cultivadas del pulmón fetal fueron antagonizadas por la insulina, dado que el recién nacido de madre diabética puede padecer síndrome de distrés respiratorio a pesar de una

relación normal de lecitina/esfingomielinina en el fluido amniótico y surfactante, que en otros recién nacidos indicarían madurez pulmonar.

Los datos sugieren que en los recién nacidos de madre diabética el surfactante difiere del normal cuantitativa y cualitativamente, dado que puede haber falta de fosfatidil-glicerol, un constituyente importante del surfactante normal. En recién nacidos de madre diabética el hiperinsulinismo fetal puede resaltar la producción de glicerol-3-fosfato y por ello impedir la síntesis de fosfolípidos y producción de surfactante en el pulmón que son requeridos para prevenir el síndrome de distrés respiratorio.

Otra causa frecuente de dificultad respiratoria en el 40–50% de los recién nacidos de madre diabética es el pulmón húmedo o taquipnea transitoria.

5. *Malformaciones congénitas.* Las malformaciones congénitas son, actualmente, la principal causa de morbimortalidad asociada al recién nacido macrosómico, presentándose con una frecuencia de dos a cuatro veces superior, en comparación con niños normales para su edad gestacional. Entre las malformaciones congénitas se asocian especialmente con diabetes materna:

- Malformaciones esqueléticas: Síndrome de regresión del polo caudal (coexistencia de agenesia o hipoplasia de los fémures con agenesia sacra).
- Malformaciones del sistema nervioso central: Anencefalia; mielomeningocele; encefalocele; espina bífida y holoprosencefalia.
- Malformaciones cardiovasculares: Transposición de los grandes vasos, comunicación interventricular, hipoplasia de ventrículo izquierdo, ventrículo único, etc.
- Malformaciones renales: Agenesia, doble uréter.
- Malformaciones pulmonares: Hipoplasia, asociada a agenesia renal.
- Malformaciones gastrointestinales: Atresia anorectal.

6. *Miocardopatía hipertrófica.* Es característico de los recién nacidos hijos de madre diabética, con una incidencia entre el 10 y el 20%, la presencia de miocardopatía hipertrófica, asociada a eritema e hiperplasia de los islotes de Langerhans. Estos niños presentan engrosamiento de la pared ventricular con obstrucción del tracto de salida aórtico, con aumento de tamaño del corazón.

Se debe sospechar su diagnóstico en todos los recién nacidos hijos de madre diabética que presentan insuficiencia cardíaca o síndrome de distrés respiratorio de etiología poco definida. Suele ser transitoria, desapareciendo en el primer año

de vida, e incluso en el primer mes.

7. *Policitemia*. En aproximadamente una tercera parte de los recién nacidos de madre diabética, el valor medio del hematocrito en sangre capilar está alto, sobre el 60–64% entre las 2 y las 4 horas de vida; el 67,3% a las 4 horas de vida, y alrededor del 70% a las 8 horas después del nacimiento. Esta mayor incidencia en estos niños está asociada a un mayor riesgo de desarrollar el síndrome de hiperviscosidad sanguínea.

Entre los factores que producen este cuadro, cabe citar el menor transporte de oxígeno madre-feto, el aumento de las necesidades de oxígeno fetales y el hiperinsulinismo.

8. *Hiperbilirrubinemia*. Presentan niveles de bilirrubina elevados a las 48–72 horas de vida, aproximadamente el 28% de todos los hijos de madre diabética, padeciendo el 80% de ellos policitemia. Entre los factores que contribuyen a su aparición figuran las consecuencias derivadas de los traumas obstétricos, como son la formación de hematomas de partes blandas que superan la capacidad de conjugación del hepatocito; el aumento en el catabolismo de la hemoglobina y la disminución en los mecanismos de conjugación, principalmente.
9. *Hipoglucemia*. La hipoglucemia asintomática transitoria aparece entre la primera y la cuarta hora de vida, normalizándose de forma espontánea. El intervalo de tiempo de mayor riesgo es hasta las 48 horas de vida, siendo las primeras 6 horas después del nacimiento las más críticas.

Su incidencia oscila entre el 30 y el 50% de todos los recién nacidos de madre diabética, pudiendo manifestarse con letargia, hipotonía, apnea, dificultad respiratoria e incluso convulsiones.

La hipoglucemia es debida a:

- Que no se produce el aumento de los niveles plasmáticos de glucagón a las dos o cuatro horas de vida, como sucede en recién nacidos no hijos de madres diabéticas.
 - Que no se produce un aumento de ácidos grasos libres en las primeras horas de vida, siendo inferior cuantitativamente a los producidos en recién nacidos no hijos de madres diabéticas.
 - Las alteraciones metabólicas producidas por cuadros de hipoxia/asfíxia.
10. *Hipocalcemia. Hiperfosforemia e hipomagnesemia*. Presentan hipocalcemia, generalmente en las primeras 24 horas de vida, aproximadamente el 50% de

todos los hijos de madre diabética, dependiendo su intensidad del grado de control de la diabetes materna. Esta alteración metabólica es secundaria a un cuadro de hipoparatiidismo funcional transitorio.

La hipocalcemia se acompaña, generalmente, de hiperfosforemia y puede ser debida a una hipomagnesemia asociada. Ésta debe sospecharse en cuadros de hipocalcemia que no tienen respuesta al tratamiento.

14.3. Otros recién nacidos de alto riesgo

14.3.1. El recién nacido de madre toxémica

La preeclampsia gravídica moderada o intensa al final del embarazo y caracterizada por hipertensión arterial, proteinuria y edemas puede dar lugar a un trastorno infrecuente, pero grave, la eclampsia; propio del final de la gestación e incluso en el puerperio, caracterizada por convulsiones que, a veces, van seguidas de coma y muerte.

Esta situación puede poner en peligro la vida del niño, por lo que se hace necesaria una buena asistencia prenatal, monitorización de la frecuencia cardíaca del feto y ecografías seriadas que evalúan el crecimiento fetal y el volumen del líquido amniótico, ya que en presencia de enfermedad vascular hipertensiva puede darse Retardo del Crecimiento Intraútero en un 10%, con una variación del peso en el recién nacido entre el 5 y el 30% por debajo del que le corresponde a su edad gestacional.

Los recién nacidos de estas madres, suelen ser de bajo peso y/o prematuros con escaso tejido celular subcutáneo y poca masa muscular. La coloración de la piel es pálido cetrino, impregnada de líquido amniótico.

Entre las complicaciones más frecuentes que sufren estos recién nacidos destacan las neumonías producidas por aspiración de líquido amniótico meconial, la hipoglucemia y la poliglobulia. También es frecuente observar en el recién nacido una depresión respiratoria secundaria al tratamiento farmacológico de la madre (diacepan, sulfato de magnesio, ...).

14.3.2. El recién nacido de madre adicta

1. *El recién nacido de madre alcohólica.* La incidencia aumentada del consumo del alcohol en mujeres, sobre todo adolescentes y mujeres con ausencia de cuidados prenatales, ha aumentado paralelamente la incidencia del síndrome de alcohólico fetal (SAF).

Los recién nacidos se caracterizan por ser de menor peso y longitud. Como alteraciones se pueden observar, anomalías faciales (hendiduras palpebrales, hipoplasia maxilar, micrognatia, pliegues epicánticos y borde bermellón delgado

sobre el labio superior), microcefalia, malformaciones cardíacas congénitas, anomalías en los genitales, limitaciones del movimiento articular, dedos supernumerarios, y retraso mental.

Al nacimiento se vigilará la presencia del síndrome de abstinencia alcohólica, como temblores, convulsiones, llanto excesivamente agudo y continuo, sudoración, irritabilidad a la estimulación, regurgitación, reflejo de succión pobre, etc.

2. *El recién nacido de madre drogadicta.* Aunque de este tema se hable más ampliamente en otro capítulo, sí conviene señalar que el recién nacido de madre drogadicta se considera de alto riesgo. Estos niños tienen una adicción fisiológica, porque muchas drogas atraviesan la barrera placentaria y con ello la existencia de un síndrome de abstinencia por lo general, entre las 24–48 horas de vida, dependiendo del tipo de droga, última dosis materna, etc. Suelen ser neonatos prematuros o de bajo peso para su edad gestacional con un elevado porcentaje de padecer infecciones (hepatitis, SIDA, etc.).

En estos niños es importante vigilar el grado de hiperactividad que puede producir lesiones en la piel por fricción sobre la ropa de la incubadora/cuna, la hiperirritabilidad a la manipulación y/o espontánea, los temblores groseros (aleteo), la hipertonia muscular (extremidades rígidas, resistentes a la flexión y extensión), el llanto excesivamente agudo, la polipnea con o sin tiraje intercostal, fiebre ($>$ o $<$ de 38°), el tiempo de sueño después de la toma, la succión excesiva, la presencia de regurgitación, vómitos y deposiciones desligadas, etc.

Algunos de los cuidados de Enfermería incluyen, el aislamiento, la mínima manipulación, la evitación de estímulos como la luz y el ruido, la protección de la piel para evitar lesiones cutáneas, etc.

14.3.3. El recién nacido por cesárea

La cesárea o intervención quirúrgica practicada en obstetricia se lleva a cabo cuando hay que extraer un feto vivo que por diversas razones no puede salir por vía natural vaginal. Entre algunas de las indicaciones médicas para la práctica de la intervención figuran: la prolongación del período expulsivo, placenta previa sangrante, abrupcio de placenta, etc., para evitar o disminuir la asfixia fetal. También se realiza para acelerar la extracción en el caso de presentarse sufrimiento fetal, toxemia, eritroblastosis, etc., y para evitar el trauma obstétrico por desproporción pélvica-fetal, presentación de hombros del cuerpo fetal, gigantismo fetal, etc.

El recién nacido por cesárea presenta mayor posibilidad de presentar alteraciones respiratorias, apnea a consecuencia de la anestesia general materna y distrés respiratorio tipo II (taquipnea transitoria del neonato o pulmón húmedo), por falta de “expresión” del líquido pulmonar que normalmente se produce al pasar el tórax por el canal del parto.

Los cuidados de Enfermería que precisan estos niños son los generales de todo recién nacido, considerando siempre el motivo que llevó a la madre a sufrir la intervención quirúrgica. Hay que destacar la aspiración de secreciones bucofaríngeas, que con frecuencia suelen ser abundantes.

14.3.4. El recién nacido de gravidez múltiple

La gravidez múltiple se define como aquella que conduce a la maduración simultánea de dos o más óvulos fecundados en el interior de la cavidad uterina, con el consiguiente desarrollo de dos o más embriones primero, fetos después. El embarazo múltiple más frecuente es el gemelar, con una incidencia del 1,25% (1 gravidez gemelar o bigémica por 80 gravideces simples).

Los problemas fetales y neonatales dependerán del tipo de gravidez gemelar, condicionada a su vez por el número de placentas y su posible fusión, así como el número de cordones umbilicales y el de bolsas amnióticas. La gravidez monoovular es aquella en la que se desarrollan dos gemelos que derivan de un óvulo único y, por consiguiente, están incluidos en una bolsa corial única durante el período de desarrollo en el útero materno. Estos gemelos de origen monoovular se denominan “homólogos” o “monocigóticos”; pertenecen siempre al mismo sexo y se parecen; tanto en sus caracteres somáticos como psíquicos, son idénticos.

La gravidez biovular o bicorial es aquella en la que se desarrollan dos gemelos que derivan de dos óvulos distintos y por consiguiente están incluidos en dos bolsas coriales distintas durante el período de desarrollo en el útero materno. Estos gemelos de origen biovular se denominan “heterólogos” o “dicigóticos”; pueden ser o no del mismo sexo y no son idénticos, se parecen entre sí, no más de lo que se parecen dos hermanos corrientes (no gemelos).

La mortalidad gemelar es mayor con respecto a los fetos únicos, aproximadamente de 4 a 11 veces más. Suelen ser frecuentes problemas como, la rotura de la placenta previa que puede conllevar a una exanguinotransfusión de uno de los gemelos y el prolapso de cordón.

El parto del embarazo gemelar es más largo y el trabajo del parto más laborioso que en el embarazo simple; el segundo gemelo suele presentar mayores problemas al nacer, el período de hipoxia es más largo, tiene un mayor tiempo de exposición a la anestesia

materna, no puede amoldar su cabecita a la pelvis materna, con el consiguiente riesgo de hemorragia intracraneal, etc.

Otros problemas asociados a la mortalidad gemelar son la prematuridad y el bajo peso al nacimiento. Hasta la 29 semana de gestación, aproximadamente, el peso de ambos gemelos es similar al peso de una gestación única; después, la ganancia de peso es menor. Los gemelos, además, padecen, con mayor frecuencia que los fetos únicos, malformaciones congénitas.

Los recién nacidos gemelares deben ser explorados cuidadosamente en busca de alteraciones y malformaciones, incluyendo como cuidados de Enfermería los generales y los que puedan precisar en función de la patología que presenten.

14.3.5. El recién nacido de presentación anómala

La presentación fetal depende de la parte del cuerpo del feto que se coloca y amolda en primer lugar en la pelvis materna. Ésta será cefálica, de nalgas o de hombros. La valoración de la presentación fetal junto a la patología que la originó y la presencia de enfermedades maternas serán evaluadas por el obstetra para determinar el tipo de parto a realizar y la necesidad o no de intervención quirúrgica (cesárea).

Los traumatismos obstétricos pueden ser intensos variando en función de la presentación fetal, desde equimosis y edemas de las partes de presentación, hasta luxaciones de cadera, fracturas, etc. En los recién nacidos hay que extremar la posibilidad de anoxia y de infección neonatal.

14.3.6. El recién nacido postmaduro

Sin tener en cuenta el peso al nacimiento, se considera recién nacido “postmaduro o postérmino” a todo aquel feto que permanece en el útero materno de una a tres semanas más de la fecha probable de parto o, lo que es lo mismo, siempre que supere las 42 semanas o los 300 días de gestación.

El recién nacido postmaduro puede ser normal y sano, similar a los recién nacidos a término; sin embargo, otros presentan características típicas: tienen las uñas y el pelo más largo que los recién nacidos a término; ausencia de lanugo o vérnix caseosa en la piel, la cual puede estar seca, agrietada, resquebrajada y descamándose. También puede estar teñida de color verde amarillento por meconio, junto con las uñas y el cordón umbilical.

Son neonatos largos y delgados, con aspecto de malnutrición, pareciendo niños distróficos con tejido celular subcutáneo muy disminuido, por lo que hay que vigilar la aparición de hipoglucemia debido a los depósitos de grasa disminuidos, y siempre que sea posible ofrecer alimentación oral (pecho/biberón) de forma precoz. También existe una

mayor incidencia de hipoxia intrauterina y aspiración de meconio, por lo que hay que atender sobre todo a las necesidades cardio-pulmonares.

14.4. Cuidados de Enfermería generales en los recién nacidos de alto riesgo

Los cuidados de Enfermería que requieren los recién nacidos de alto riesgo difieren poco del cuidado especializado requerido por muchos prematuros en los primeros días de vida. Gran parte de estos cuidados se detallan en otro capítulo:

- Trasladar a todo recién nacido con factores de riesgo a la Unidad de Neonatología con el propósito de ser sometido a vigilancia médica, de cuidados mínimos, medios o intensivos, según el diagnóstico y la evolución en cada caso particular.
- Preparación antes de la llegada del neonato de la cuna térmica y/o incubadora.
- Control y seguimiento de constantes vitales: frecuencia cardíaca; presión arterial, frecuencia respiratoria, temperatura; monitorización, si precisa.
 - Mantener constante la humedad ambiental y la temperatura corporal del recién nacido, en función del peso corporal, con las menores oscilaciones posibles. El control de temperatura es de extrema importancia en el recién nacido pequeño para la edad gestacional, dado que éste presenta un escaso depósito de tejido adiposo subcutáneo, una superficie corporal desproporcionadamente grande para el peso corporal, un sistema nervioso inmaduro y un pobre desarrollo muscular, que le procura dificultad en el mantenimiento de la temperatura corporal.
 - Valorar la frecuencia respiratoria y detectar pausas de apnea. En los recién nacidos de bajo peso para la edad gestacional es importante vigilar la dificultad respiratoria, al igual que en los recién nacidos de peso elevado para la edad gestacional. En los primeros, puede encontrarse hipoventilación y episodios de respiración periódica, siendo normal su aparición, generalmente después de las 24 horas de vida, sin acompañarse de cianosis, ni bradicardias. Los períodos de apnea, sin embargo, pueden aparecer en cualquier momento, incluso antes de las 24 horas de vida, con presencia de cianosis.
 - Valorar la frecuencia cardíaca. Detectar la presencia de bradicardias y taquicardias.
- Monitorización de la oxigenoterapia, si precisa. La oxigenoterapia es muy efectiva cuando el recién nacido presenta síndrome de dificultad respiratoria, proporcionando un aporte adecuado de oxígeno, esencial para el metabolismo

tisular. Si la dificultad respiratoria es grave (valorar la presencia de aleteo nasal, retracciones del tórax, movimientos torácicos asimétricos, quejido, tiraje intercostal o xifoideo) y el intercambio gaseoso muy comprometido, se precisará ventilación mecánica.

- Canalización de un catéter IV (si procede) y extracción de sangre para realización de controles de laboratorio:
 - Se realizarán controles de glucemia materna y de sangre de cordón (hematocrito, pH) en el paritorio, durante el parto. Estos controles no los realizará el profesional de Enfermería de la Unidad de Neonatología, aunque sí serán considerados en dicha Unidad.
 - En el recién nacido se realizarán controles de glucemia capilar seriada en las primeras 48 horas después del nacimiento: a la hora, 2, 4, 6, 12, 24, 36 y 48 horas de vida (en función del estado del niño y la normalidad del mismo) y en todas aquellas situaciones que el recién nacido lo requiera. En función de los niveles y dependiendo de la evolución de la glucemia, se procederá conforme tratamiento médico.
 - Realización de control de pH. El primero a la hora de vida y el resto según valoración. Es importante valorar la presencia de “sufrimiento fetal”.
 - Vigilar signos y síntomas indicativos de alteraciones metabólicas, tales como hipoglucemia: temblores, letargia, convulsiones, apnea hipotónica, etc.
 - Colaborar en otros exámenes complementarios, dependiendo de la etiología y evolución del neonato (Rx., ecocardiograma, etc.)
- Valoración de la vitalidad del recién nacido: aspecto general y grado de actividad, coloración de la piel y mucosas, reflejos, presencia de temblores, hipertonia, convulsiones, llanto, irritabilidad, estado de hiperalerta, vómitos, dificultad respiratoria, etc. Por ejemplo, la presencia de policitemia en un recién nacido de bajo peso para su edad gestacional, se puede manifestar con mucosas, plantas de los pies y palmas de las manos, excesivamente rojas, sin embargo, el color de la piel sigue siendo pálido; irritabilidad, temblores, letargia, priapismo, etc.
- Valoración de la alimentación. Aportes hidroelectrolíticos y calóricos. Generalmente, la alimentación oral se suprime durante las primeras tres horas de vida que el recién nacido está bajo observación y, sobre todo si el neonato presenta signos de distrés respiratorio, debilidad o ausencia del reflejo de succión, trastornos gástricos, etcétera. La forma de alimentación será conforme

prescripción médica, según requerimientos nutricionales y condiciones del recién nacido; será, pues, a través de alimentación oral (materna y/o artificial), o simplemente se le administrará perfusión intravenosa, con sonda nasogástrica a bolsa. En caso de líquido amniótico teñido, es importante realizar un lavado gástrico para extraer el meconio deglutido que podría vomitarse y aspirarse.

- Realización de controles de laboratorio y colaboración en otros exámenes complementarios, dependiendo de la etiología y evolución del neonato.
- Controlar la diuresis, si está indicado. Poner una bolsa de orina para medir, si es preciso, y realizar Combur-test de ingreso.
- Prevención de infecciones. En el recién nacido prematuro existe una falta de sustancias inmunes que, normalmente, se transmiten madre-feto en los últimos meses de la gestación; ello le procura más vías de acceso a infecciones. Es preciso mantener las máximas condiciones de asepsia posibles.
- Valorar complicaciones. La asfixia, por ejemplo, lleva consigo toda una serie de alteraciones multisistémicas por la isquemia. Una distensión gástrica, junto con la presencia de bilis en el aspirado gástrico y la presencia de sangre en heces (Clinitest) puede indicar la aparición de enterocolitis necrotizante en el neonato de bajo peso para su edad gestacional.
- Proporcionar una estimulación ambiental adecuada. Es fundamental para un buen desarrollo físico, psicológico y social.

Capítulo 15

EL RECIÉN NACIDO PREMATURO

15.1. Concepto

El pretérmino o neonato prematuro es aquel que nace antes de las 37 semanas de edad gestacional, y sufre la consecuente inmadurez anatómica y fisiológica de todos sus sistemas, siendo incapaz, en la mayoría de los casos, de realizar una adecuada adaptación a la vida extrauterina sin los continuos cuidados médicos y de enfermería.

Pero, ¿dónde se encuentran los límites de la prematuridad? Los avances tecnológicos en el campo de la asistencia neonatológica han hecho posible la supervivencia de neonatos con menos de 500 gramos de peso al nacimiento y 24–26 semanas de edad gestacional, aunque todavía la mortalidad de estos microneonatos es muy elevada. Sus características físicas y fisiológicas son muy diferentes del prematuro de 34–36 semanas de edad gestacional.

15.2. Incidencia

La frecuencia de prematuros en la raza blanca es de 8 por cada 100 nacidos vivos. En las demás razas, la frecuencia es mucho mayor, hasta el 14%. La incidencia en la población española durante el año 1995 ha sido de 5,2 nacimientos prematuros por cada 100 nacidos vivos, según datos del INE (Instituto Nacional de Estadística).

15.3. Etiología

La etiología del parto prematuro es múltiple y, aunque cada vez se identifican más variables que influyen sobre el trabajo del parto, todavía un 20% de los partos prematuros son de origen desconocido. Las causas que se asocian al acortamiento del tiempo de gestación son las siguientes:

- Causas maternas de origen sistémico: Cardiopatías, nefropatías, hepatopatías, endocrinopatías, hemopatías e infecciones graves.

- Problemas obstétricos y ginecológicos: Miomas, endometritis, corioamnionitis, alteraciones cervicales uterinas, estrechez pélvica, hidramnios, placenta previa, desprendimiento precoz de la placenta, toxemia gravídica, traumatismos, infertilidad previa, gran multiparidad, embarazos seguidos, amenaza de aborto en el primer trimestre, rotura prematura de membranas.
- Causas sociales: Tabaquismo, toxicomanías, intoxicaciones, alimentación deficiente, trabajo corporal intenso, traumas psíquicos, nivel socioeconómico deficiente.
- Otras: Edad inferior a 20 años o superior a 40, parto prematuro habitual.
- Causas fetales: Gemelaridad, malformaciones congénitas, cromosopatías, primogénitos.
- Causas yatrogénicas: Cesáreas electivas.
- Causas idiopáticas: Inducción precoz al parto.

15.4. Clasificación

Al igual que el resto de los neonatos, dos son los parámetros que definen y clasifican al neonato pretérmino: la edad gestacional y el peso al nacimiento. Así, se denomina recién nacido pretérmino (RNPT) a todos los nacidos antes de las 37 semanas de edad gestacional. Pero los recién nacidos pretérminos pueden ser, en función del peso al nacimiento:

- Recién nacido pretérmino de peso adecuado para la edad gestacional (RNPT-PAEG), si su peso se encuentra entre el percentil 10 y el percentil 90 de las tablas de crecimiento intrauterino de Lubchenco.
- Recién nacido pretérmino de bajo peso para la edad gestacional (RNPTBPEG), si su peso se encuentra por debajo del percentil 10 de las tablas de crecimiento intrauterino de Lubchenco.
- Recién nacido pretérmino grande para la edad gestacional (RNPTGEG), si su peso está por encima del percentil 90 de las tablas de crecimiento intrauterino de Lubchenco.

Pero, además, haciendo una valoración mixta de ambos parámetros y de las características de madurez clínica del paciente, se hablará de:

- Recién nacido pretérmino de peso normal al nacimiento, si está en torno a los 2.500 g.

- Recién nacido pretérmino de bajo peso al nacimiento, si es menor de 2.500 g.
- Recién nacido pretérmino de muy bajo peso al nacimiento, si es menor de 1.500 g.
- Recién nacido pretérmino de extremado bajo peso al nacimiento, si es menor de 1.000 g.
- Algunas nomenclaturas recientes americanas, hablan del “microneonato”, para aquellos pretérminos con menos de 750–800 g de peso al nacimiento.

En cualquier caso, se denomina “gran prematuro”, al pretérmino con 1.500 g o menos de peso al nacimiento.

15.5. Características morfológicas

El aspecto del recién nacido prematuro es adelgazado, debido a que los depósitos de grasa subcutánea son escasos, y al poco desarrollo muscular. Los edemas son frecuentes. La cabeza es grande en relación al cuerpo; esta macrocefalia relativa es la expresión del sentido cráneo-caudal del crecimiento: en los primeros meses se desarrolla la cabeza y en las últimas semanas se desarrollan el tronco y las extremidades. En el esquema de Stratz el tamaño de la cabeza sobrepasa la cuarta parte de la talla total; el punto medio de la talla se encuentra por encima del ombligo, debido a que las extremidades inferiores son más cortas, con respecto al resto del cuerpo.

- Postura: El prematuro presenta una hipotonía generalizada, adoptando una posición de relajación con las extremidades extendidas o, a lo sumo, los miembros inferiores en ligera flexión.

- Medidas antropométricas:

Peso: Suele ser inferior a 2.500 g. La pérdida de peso fisiológica es de hasta un 15% del peso al nacimiento; recuperan su peso inicial en unos días, aunque más lentamente que los neonatos a término.

Longitud: Inversamente a su inmadurez, siempre inferior a 47 cm.

Perímetro cefálico: Es siempre inferior a 34 cm; no se evidencia una gran diferencia con el neonato a término, salvo en los muy pretérminos, ya que el cráneo se ha desarrollado en los primeros meses de vida intrauterina.

Perímetro torácico: El tórax se desarrolla en los últimos meses de gestación, por lo que será mucho menor que la cabeza. La diferencia será más evidente cuanto menor sea la edad de gestación.

- Piel: La piel es muy fina, ingurgitada y casi transparente; a través de ella se pueden

ver los vasos y capilares; en el pretérmino muy extremo la piel muestra un aspecto gelatinoso y friable. Al principio está enrojecida y, paulatinamente, va palideciendo a la vez que madura. La ictericia hace su aparición antes que en el recién nacido a término, siendo más intensa y prolongada, y potencialmente más peligrosa. Se advierte la presencia de gran cantidad de lanugo, principalmente en la cara y en la espalda, salvo en los muy prematuros, en los que todavía no ha hecho su aparición. Las uñas son rudimentarias, muy blandas y no llegan al extremo digital. Son frecuentes los edemas y la cianosis distal.

- Cabeza: El cabello es escaso y lanoso; las cejas le pueden faltar. La apertura parpebral no tiene lugar hasta las 25 o 26 semanas de edad gestacional y, a veces, hay que despegar los párpados. La cabeza es grande, las suturas están abiertas, las fontanelas se palpan más amplias que en el recién nacido a término e incluso las laterales se llegan a palpar. La craneotabes del prematuro se aprecia al palpar los huesos blandos del cráneo, sobre todo los parietales y el occipital. La cara es pequeña, afilada, arrugada, lo que le confiere un aspecto de “viejo”. Pasados unos días hacen su aparición otros rasgos, como son la redondez facial, los globos oculares saltones y dirigidos hacia abajo responsables del aspecto de “cara de muñeca”, y más adelante por la hipertrofia de la bola de Bichat adquiere un aspecto característico de “cara de rana” por aparentar con ésta cierta similitud.
- Orejas: El recién nacido prematuro tiene el cartílago del pabellón auricular poco desarrollado; empieza a formarse a partir de las 32 semanas de gestación, por lo que la oreja del prematuro puede doblarse fácilmente quedando plegada y retornando lentamente a su posición inicial, al contrario que en el neonato a término, que vuelve rápidamente a su posición normal ([figura 15.1](#)).
- Mamas: En el prematuro las mamilas están poco desarrolladas. En el menor de 34 semanas apenas se aprecian la areola mamaria y el pezón, sin tumefacción mamaria por verse privado del aporte hormonal materno de las últimas semanas de gestación.



FIGURA 15.1. El pelo escaso, las orejas blandas y la piel brillante son características del recién nacido prematuro.

- Planta del pie: No tiene arrugas o éstas son muy escasas y finas, limitándose sólo a los pliegues transversales de la parte posterior de la zona plantar, donde comienzan a aparecer a partir de la 36 semana de edad gestacional.
- Genitales: En el varón pretérmino no están presentes las arrugas escrotales o son escasas y los testículos no han descendido al escroto, encontrándose aún en el conducto inguinal. En las hembras prematuras, los labios mayores están poco desarrollados, dejando ver el clítoris y los labios menores ([figura 15.2](#)).



FIGURA 15.2. Aspecto característico de los genitales de una recién nacida prematura.

15.6. Características fisiológicas. Cuidados de Enfermería

La propia inmadurez del paciente pretérmino obliga a cuidar y proveer de adecuado soporte sus diferentes carencias fisiológicas.

15.6.1. Sistema respiratorio

La inmadurez de los centros respiratorios hace que se necesiten altas concentraciones de CO_2 para ser estimulados, lo que condiciona en el prematuro una acidosis respiratoria fisiológica. Las estructuras y funciones pulmonares del neonato prematuro son inmaduras. La debilidad de los músculos respiratorios, los cartílagos blandos y una red capilar insuficiente, junto a la inmadurez, el colapso alveolar y la escasez de surfactante endógeno con una complianza pulmonar disminuida, hacen al prematuro susceptible de padecer patología pulmonar: la enfermedad de membrana hialina. La respiración del prematuro se caracteriza por presentar, con frecuencia, pausas de apnea, respiración irregular y síndrome de distrés respiratorio.

La situación basal pulmonar del gran prematuro menor de 1.000 g de peso al nacimiento es extremadamente delicada. El conjunto de la vía aérea es mucho más inestable, y su tendencia al colapso mucho mayor, no sólo alveolar, sino desde la vía aérea superior. Hacen más pausas de apnea que el gran prematuro de más peso, como

respuesta a multitud de situaciones que le desagradan y que no son de origen respiratorio.

En la actualidad, el síndrome de distrés respiratorio se resuelve a las 48–72 horas del nacimiento, mediante la instilación de surfactante exógeno a través del tubo endotraqueal, bien como tratamiento de rescate, bien como medida profiláctica, administrado en la primera hora de vida.

Cuidados de Enfermería: La saturación de oxígeno debe ser monitorizada de forma continua, manteniendo al gran prematuro en unos parámetros entre 88–92% de saturación durante los primeros días de vida, y entre 92–96% más tarde. En cualquier caso, el nivel de saturación de oxígeno no debe nunca alcanzar el 100% mientras el neonato requiera oxígeno suplementario, como profilaxis de la enfermedad crónica pulmonar. Prevenir la acidosis ($\text{pH} < 7,25$). Evitar cambios bruscos en la situación respiratoria. Mantener adecuados niveles de PaCO_2 , que en estos pacientes están más liberalizados, aceptándose cifras cercanas a 50 mmHg, si el pH es $> 7,25$. El mantenimiento de estos valores límite en gases arteriales previene la enfermedad crónica pulmonar, la hemorragia ventricular y la retinopatía del prematuro.

La intubación debe ser realizada siempre por personal experto y el emplazamiento del tubo endotraqueal debe realizarse inicialmente por valoración clínica: color del paciente, ruidos respiratorios y movimientos simétricos del tórax.

La aspiración de secreciones debe hacerse siempre lo más rápido y suave posible y únicamente en presencia de roncus, bajadas en los niveles de saturación, aumento de la PaCO_2 o secreciones densas. Se deben tomar siempre las siguientes precauciones: no hiperventilar, no rotar la cabeza, preoxigenar en un 5–10%, aspirar de fosas nasales y orofaringe sólo si hay evidencia de secreciones y no aplicar nunca fisioterapia antes de las dos semanas de vida.

15.6.2. Sistema cardiovascular

Se caracteriza por la persistencia del ductus arterioso. El colapso pulmonar impide la dilatación de los grandes vasos pulmonares, retrasando la caída de las presiones; esta situación, unida a la escasa musculatura del ductus arterioso, produce en el prematuro una persistencia de los circuitos de circulación fetal.

A nivel vascular, la inmadurez de la pared de los vasos implica una mayor fragilidad capilar con facilidad para el sangrado.

Cuidados de Enfermería: La auscultación rutinaria en busca de ruidos cardíacos anormales (soplos y murmullos) ayuda a detectar la persistencia del ductus. La monitorización de la frecuencia cardíaca y sus posibles alteraciones indican a la enfermera la persistencia de estructuras circulatorias fetales.

15.6.3. Sistema digestivo

Presentan reflejos débiles e incoordinación de la succión y la deglución, escasa capacidad gástrica y retraso del vaciamiento con reducción de la motilidad intestinal, padeciendo distensión abdominal y tendencia al estreñimiento. En ocasiones, se comprueba una retención de meconio que es motivada por un simple tapón y suele ceder mediante enema de suero fisiológico templado diluido al medio en cantidad de 5–10 ml/kg, estímulo rectal o espontáneamente.

En cuanto a la leche, las fórmulas comerciales para el neonato a término no son adecuadas para el neonato pretérmino, ya que no aportan suficientes calorías y minerales para su crecimiento, no contienen las adecuadas proporciones de caseína, y son de alta osmolaridad para el intestino prematuro. El gran prematuro tiene un alto riesgo de sufrir enterocolitis necrotizante (NEC), un desorden en el que la necrosis está asociada al daño de la mucosa intestinal por situaciones de hipoxia e isquemia. La inestabilidad hemodinámica del gran prematuro por la persistencia del ductus arterioso, y las fluctuaciones de flujos sanguíneos, producen un secuestro de dicho flujo desde el intestino, que hace que las células intestinales mueran, provocando la diseminación bacteriana en la mucosa intestinal (*Klebsiella* y *E. coli*).

Cuidados de Enfermería: La alimentación oral de estos pacientes debe iniciarse en cantidades mínimas a débito continuo mediante sonda orogástrica. La inmadurez intestinal del neonato gran prematuro hace de la leche de madre el método ideal de alimentación. El calostro materno, y más tarde la leche materna, es el único que se adapta a las necesidades nutricionales y situación fisiológica del paciente. Aun así, se debe tener un riguroso control de tolerancia digestiva, con valoración frecuente de restos gástricos, la observación y medición del perímetro abdominal, auscultación de ruidos abdominales y control sobre las deposiciones: frecuencia, aspecto y consistencia, y determinación de sangre oculta en heces.

La alimentación trófica (0,5 cc/kg/hora mantenida durante varios días), como estimuladora del peristaltismo, del crecimiento de flora intestinal, inicio del sistema inmunológico y síntesis vitamínica, debe iniciarse tan pronto como la situación del paciente lo permita y se haya iniciado la recogida de calostro por parte de la madre.

No obstante, el neonato gran prematuro es susceptible de recibir nutrición parenteral como método nutricional durante un significativo período de tiempo hasta conseguir una alimentación enteral completa, lo que hace necesaria la disponibilidad de una vía venosa central.

CUADRO 15.1

Situación de la hidratación

| OSMOLARIDAD EN SUERO | OSMOLARIDAD EN ORINA | DIAGNÓSTICO |
|----------------------|----------------------|---|
| Normal | Aumentada | Deshidratación incipiente |
| Normal | Disminuida | Sobrehidratación incipiente |
| Aumentada | Aumentada | Deshidratación |
| Aumentada | Normal | Diabetes insípida |
| Aumentada | Aumentada | Deshidratación por diuresis osmótica |
| Disminuida | Disminuida | Sobrehidratación |

15.6.4. Sistema renal

Prácticamente todas las funciones renales son deficitarias comparadas con las del recién nacido a término. La insuficiente función tubular condiciona la eliminación defectuosa de sodio, con frecuente aparición de edemas. La escasa capacidad de concentración de la orina hace que tenga mayor tendencia a la deshidratación. La presencia de albuminuria, glucosuria y hematuria en el pretérmino es la expresión de la inmadurez del filtrado glomerular.

Cuidados de Enfermería: Es necesario observar cuidadosamente al paciente en busca de la aparición de posibles edemas, así como la pesada frecuente (cada 8–12 horas). Los cambios bruscos de peso están causados generalmente por ganancia o pérdida de agua.

El volumen normal de orina es de 2–4 cc/kg/hora. Volúmenes más altos o más bajos pueden indicar deshidratación o sobrehidratación. Uno de los controles más fiables es la determinación simultánea de osmolaridad en sangre y orina. Los cambios en la osmolaridad de la orina ocurren más tempranamente que en sangre, e indican incipientes desequilibrios hídricos. Asimismo, estos cambios quedan indicados mediante la alteración brusca de Na en suero y/o BUN (urea nitrogenada en sangre).

15.6.5. Sistema hematopoyético

A los pocos días de nacer, los prematuros sufren una anemia que les es peculiar y que suele corregirse espontáneamente y de forma paulatina a partir del segundo mes de vida. Esta anemia es debida a que la vida media de los glóbulos rojos es algo más breve que en los recién nacidos a término, a la carencia de vitamina E y a que el prematuro presenta una deficiente función de los órganos eritropoyéticos.

15.6.6. Metabolismo

El metabolismo basal es muy bajo y la capacidad de producir calor por unidad de superficie es muy limitada. La escasa actividad motora, el escaso tejido adiposo, las escasas reservas de glucógeno y la inmadurez dérmica, además de la labilidad vasomotora, le hacen perder calor con suma facilidad, lo que explica la tendencia a la hipotermia de los prematuros.

El prematuro tiene pocas reservas de vitaminas y minerales (especialmente calcio); por tanto, con frecuencia, se enfrenta a problemas como hipoglucemia e hipocalcemia. La hipocalcemia, con cifras de calcio sérico inferior a 7 mg/dl, que a menudo se desarrolla durante los 3 primeros días de vida, revierte espontáneamente y sin tratamiento a los pocos días. Sin embargo, deja como secuela en el prematuro una osteopenia que puede prolongarse hasta los dos años de vida.

La hipoglucemia, con cifras inferiores a 25 mg/dl de glucosa en sangre o 35 mg/dl de glucosa en plasma, se presenta a las pocas horas del nacimiento si no se le suministran los aportes necesarios.

El neonato prematuro tiene un riesgo mayor de hiperbilirrubinemia por factores como: la falta de capacidad para conjugar la bilirrubina en el hígado, la poliglobulia fisiológica, la vida media corta de sus hematíes y la tendencia al estrés por frío que conlleva la liberación de ácidos grasos libres. La hemólisis asociada a situaciones de sepsis, acidosis y alteraciones de la coagulación, aumentan la incidencia de ictericia en el gran prematuro. El kernícterus se produce en estos pacientes con cifras de bilirrubina en sangre mucho más bajas que en el neonato a término.

Cuidados de Enfermería: Durante años, la técnica habitual fue el inicio de fototerapia profiláctica en el tratamiento de la hiperbilirrubinemia de estos pacientes desde el momento de ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos. Actualmente, la tendencia es más conservadora, y se esperan unas horas hasta alcanzar niveles séricos que marcan el inicio del tratamiento. Esta espera ayuda a que la piel del gran prematuro haya iniciado su proceso de maduración, y disminuyan así sus pérdidas de agua por evaporación y, por tanto, disminuyan las pérdidas insensibles y el riesgo de hipotermia. Por otra parte, la disponibilidad de lámparas de fibra óptica es de gran ayuda en el manejo de la hiperbilirrubinemia del gran prematuro. Al ser éstas, lámparas de luz fría, no interfieren en el control térmico del paciente, ni en el aumento de las pérdidas insensibles. En cualquier caso, el prematuro sometido a fototerapia debe mantener en todo momento los ojos protegidos de la luz. Se vigilará el aspecto de las deposiciones, el color de la orina, así como la posible aparición del síndrome de piel bronceada.

15.6.7. Termorregulación

La inmadurez de los centros neurológicos del control de la temperatura, además de la escasez o ausencia de panículo adiposo y almacenes de grasa parda junto a la deficiente reactividad del lecho vascular periférico, así como la mínima actividad muscular, la gran superficie cutánea y el bajo metabolismo basal, son los responsables de que los prematuros tiendan al enfriamiento o a la hipertermia cuando el ambiente que les rodea es de excesivo calor o frío.

Prevenir la hipotermia del neonato gran prematuro es de fundamental importancia para su estabilidad clínica, no sólo por el gasto de glucosa que supone al paciente estar fuera de su ambiente térmico neutro, sino también por el aumento en las necesidades de oxígeno y consumo calórico, así como la supresión de síntesis de surfactante endógeno, con agravamiento del cuadro respiratorio y la acidosis metabólica y respiratoria en la que se ven envueltos estos pacientes.

Cuidados de Enfermería: Es imprescindible la monitorización de temperatura de piel en estos pacientes, manteniendo ésta en un rango entre 36,2–36,8 °C y tomando periódicamente la temperatura axilar, para comprobar la permanencia en ambiente térmico neutro.

Por otra parte, la inmadurez de la piel del neonato gran prematuro durante los primeros días de vida obliga a mantenerlo en niveles de humedad ambiente muy elevados, evitando así excesivas pérdidas de calor por evaporación.

A todo lo anterior, se añade su gran superficie corporal en relación con el peso, lo que le hace muy vulnerable a pérdidas de calor. Para ello, se le procurará mantener en flexión, disminuyendo así la exposición de superficie corporal, y en decúbito prono el mayor tiempo posible. La posición en decúbito prono flexionada disminuye la exposición de superficie corporal al aire circulante de la incubadora hasta un 33%, con respecto a la posición de decúbito supino en extensión.

15.6.8. Sistema inmunitario

Es muy susceptible de infectarse. Los anticuerpos maternos no atraviesan la barrera placentaria hasta las 32–34 semanas de gestación. El neonato gran prematuro se ve privado de esta situación de inmunidad pasiva. Además, su propio sistema inmunológico está deprimido. La naturaleza invasiva de los procedimientos diagnósticos y de tratamiento, como ventilación mecánica y catéteres centrales, ponen al gran prematuro en una situación de elevadísimo riesgo de infección. La ausencia de estrato córneo en la piel de estos pacientes durante los primeros días de vida les hace muy vulnerables a excoriaciones y lesiones de piel que son siempre puerta de entrada a agentes patógenos.

Cuidados de Enfermería: Se debe prevenir cualquier lesión cutánea, empleando

protectores de piel previos al uso de adhesivos, y tratarla de forma enérgica cuando se ha producido. Limitar el número de lesiones de piel por venoclisis y/o extracciones analíticas. Empleo de medidas de esterilidad en técnicas invasivas. Lavado exhaustivo de manos antes y después de manipular al paciente. Limpieza diaria del interior de la incubadora con una solución antiséptica. Cambio diario de tubuladuras del respirador, si el paciente está con ventilación mecánica. Disminución al mínimo del número de manipulaciones. Monitorización constante de signos de infección.

En el gran prematuro menor de 1.000 g de peso al nacimiento, se recomienda mantener al paciente sobre paños estériles y realizar todas las manipulaciones con guantes estériles durante las dos primeras semanas de vida, manteniendo al paciente en una situación lo más aséptica posible mientras se produce la maduración de su piel. No emplear jabón en las dos primeras semanas de vida, para evitar la alcalinización de la piel, y emplear agua estéril para su aseo.

15.6.9. Sistema nervioso

Se caracteriza por una escasa especialización neuronal, y una mielinización apenas incipiente. Muchos de los reflejos están ausentes, apareciendo posteriormente. El tono muscular es escaso, aumentando de forma caudo-craneal a medida que transcurren los días. La flexión es fundamental para el desarrollo normal del control y de los movimientos del cuerpo. El gran prematuro tiene importantes dificultades y limitaciones para adoptar esta postura. Además, tiene un elevado riesgo de sufrir, más tarde, dificultades de deambulación y/o movimiento como resultado de problemas posturales y mecanismos inadecuados durante su estancia en el hospital.

La barrera hematoencefálica es muy permeable, lo que le hace especialmente vulnerable. Los grandes vasos que riegan el SNC se están formando y, en muchas ocasiones, el aporte sanguíneo cerebral se realiza todavía mediante la red capilar, que sangra con facilidad, dando lugar a la hemorragia intraventricular. En el momento de producirse, el paciente presenta un cuadro de depresión del centro respiratorio, con inicio de pausas de apnea, bradicardia, letargia o irritabilidad, palidez de piel y mucosas, hipotermia, fontanelas llenas y, en ocasiones, convulsión.

Cuidados de Enfermería: Se debe prestar ayuda en la adopción de posturas adecuadas en flexión que impidan el desarrollo de contracturas musculares y anquilosamientos articulares.

No existe mejor profilaxis para la hemorragia ventricular que los adecuados cuidados de Enfermería, consistentes en manipulación extremadamente cuidadosa, evitar los episodios hipóxicos, evitar períodos de llanto, evitar aumentos y/o fluctuaciones de flujo

y presión intracraneal ([figura 15.3](#)).



FIGURA 15.3. Se deben favorecer las posturas en flexión.

15.6.10. Relación parental alterada

El gran prematuro se ve expuesto a numerosos estímulos ambientales y agresiones físicas durante su ingreso. El nacimiento prematuro causa la separación brusca y prolongada de sus padres. Su estancia en el interior de una incubadora distorsiona el desarrollo de esta relación. Bajo estas situaciones adversas, el desarrollo de sus capacidades sensoriales y perceptuales puede verse afectado muy negativamente.

Cuidados de Enfermería: Es responsabilidad de la enfermera ayudar a iniciar las relaciones parentales con el neonato lo antes posible, enseñando a los padres las especiales características del gran prematuro: cómo necesitan ser tratados estos pacientes, cómo reconocer los aspectos positivos del prematuro por parte de los padres. Ayudar a éstos a superar los primeros momentos de miedo, angustia y sentimientos de culpabilidad fomentando el vínculo padres-hijo desde el momento del nacimiento.

15.7. Mínima manipulación

Los cuidados de Enfermería de estos pacientes requieren un protocolo de mínima manipulación que establezca tiempos de manipulación rutinaria, respetando la tranquilidad y el descanso de estos pacientes fuera de los tiempos marcados. Debe ser aplicado de manera lo más estricta posible y durante la primera o las dos primeras semanas de vida. Realizado por personal experto, capaz de interpretar correctamente la situación del paciente tanto en los períodos de manipulación como en aquéllos en los que no se “entra en la incubadora”.

Este protocolo debe ir enfocado a disminuir al mínimo el número de las diferentes manipulaciones, prevenir la sobreestimulación, prevenir el exceso de tratamientos, prevenir un excesivo número de flebotomías, prevenir las fluctuaciones de tensión arterial y prevenir las fluctuaciones de presión intracraneal. Todo ello, en un intento de exponer al paciente al mínimo número posible de situaciones de riesgo, de manera que las actuaciones del equipo de cuidadores sirvan como medidas profilácticas ante los problemas mayores de la prematuridad: retinopatía del prematuro, hemorragia intraventricular, enfermedad crónica pulmonar, sepsis y enterocolitis necrotizante.

15.8. Pronóstico y expectativas

Desde el punto de vista somático, el prematuro con peso al nacimiento inferior a 2.000 g, alcanza los percentiles normales al año de vida. El prematuro con peso al nacimiento inferior a 1.500 g, alcanza estos mismos percentiles a los 2–3 años. El prematuro con peso al nacimiento inferior a 1.000 g, no alcanza percentiles normales

hasta los 5 años de vida. El 25% de los menores de 1.500 g, presentan talla baja. El calendario de vacunaciones se aplica siguiendo la edad cronológica, mientras que el desarrollo psicomotor debe valorarse según la edad corregida. En cuanto al desarrollo psíquico, en muchos casos es completamente normal, y sólo un 10% de todos los prematuros presentan retraso permanente.

El porcentaje de grandes prematuros que sobreviven es cada vez mayor, lo que supone, al mismo tiempo, una mayor demanda de información sobre su propia situación de supervivencia y la calidad de vida futura de este tipo de pacientes. Por otra parte, el gran prematuro lo es cada vez en mayor medida, esto es, su edad gestacional al nacimiento es cada vez menor (24–25 semanas de edad gestacional), y su peso también (500 g de peso), lo que nos lleva a tratar neonatos más inmaduros en todos sus sistemas, que requieren un manejo más especializado en cada uno de los aspectos que plantea.

En el momento actual, el índice de morbimortalidad de estos pacientes es, todavía, muy elevado. Si bien las estadísticas fluctúan enormemente entre unos países y otros, y entre unas zonas y otras dentro del mismo país. Así, las cifras de supervivencia en el menor de 1.000 g, se elevan hasta el 98% en países como Estados Unidos, mientras que España se mantiene en un 70%; el porcentaje de grandes prematuros que padecen secuelas importantes y permanentes es del 10% en Estados Unidos, mientras que en España esta cifra está en el 40%.

De lo anterior, se deduce que el pronóstico de estos pacientes es todavía incierto en numerosos casos, debido sin duda al desconocimiento que nos plantean las características especiales del gran prematuro menor de 1.000 g de peso al nacimiento y de la estrecha relación existente entre ésta y los cuidados de Enfermería que se le prestan.

De ahí que las expectativas futuras de supervivencia y calidad de vida de estos micropacientes mejoren en la medida en que los cuidados de Enfermería y la calidad asistencial ofrecida también lo hagan. El planteamiento de nuevas vías de investigación en Enfermería llevará a un mayor y mejor conocimiento de las necesidades de desarrollo del gran prematuro y a una mejor calidad de vida del paciente y su familia.

Capítulo 16

DIFICULTAD RESPIRATORIA EN EL NEONATO

La dificultad respiratoria en el recién nacido es consecuencia de la inmadurez pulmonar y de la mala adaptación a la vida extrauterina. La maduración pulmonar es el hecho más tardío en el desarrollo fetal, de manera que es éste el principal *hándicap* de los pretérminos.

Durante la vida fetal, la placenta es la encargada del intercambio gaseoso. Después del nacimiento, una serie compleja de cambios debe ocurrir en la circulación y los pulmones para que los procesos de captación de oxígeno y eliminación de anhídrido carbónico se instauren. La capacidad para este intercambio reside en los pulmones y la viabilidad del niño está directamente relacionada con la madurez pulmonar al nacimiento.

16.1. Desarrollo pulmonar: anatomía y fisiología

El aparato respiratorio es una evaginación de la pared ventral del intestino anterior. El epitelio de la laringe, tráquea, bronquios y alveolos tiene origen endodérmico. Los componentes cartilaginoso y muscular tienen origen mesodérmico.

Durante la cuarta semana de desarrollo intrauterino, la tráquea y los esbozos pulmonares se separan del intestino anterior por el tabique traqueoesofágico. En sentido distal, del esbozo pulmonar izquierdo se forman dos bronquios principales y dos lóbulos, y del derecho, tres bronquios y tres lóbulos.

Después de las fases pseudoganglionar (5–7 semanas) y canalicular (15–25 semanas), las células cúbicas que tapizan los bronquiolos se transforman en células planas delgadas, en íntima asociación con capilares y linfáticos.

Hacia las 18–20 semanas, dos tipos de células epiteliales pueden distinguirse: los neumocitos tipos I y II. El neumocito tipo II es una célula con vacuolas llenas de material lipídico. Esta célula es la productora de surfactante.

El surfactante reduce la tensión superficial del alveolo formando una capa de

fosfolípido sobre las membranas alveolares. El surfactante se forma, almacena y secreta constantemente.

Circunstancias que interfieren con el metabolismo del surfactante son la hipoxemia, la acidemia, el shock, la hipo e hiperinsuflación, el edema pulmonar, la ventilación mecánica y la hipercapnia.

El pulmón fetal está lleno de un volumen de líquido equivalente al volumen residual. (20–30 ml/kg de peso). Este fluido ha sido producido por el pulmón y, a través de la laringe y de la boca, llega al líquido amniótico. Así, el cociente lecitina:esfingomielina (L/S) y la existencia de fosfatidilglicerol (PDG) en líquido amniótico indican el grado de maduración pulmonar, prediciendo la aparición de síndrome de distrés respiratorio (SDR). En general, $L/S > 2:1$ y/o presencia de PDG no se asocian a SDR; mientras que $L/S < 2:1$ y la ausencia de PDG sí se asocian a éste.

Durante el nacimiento, el líquido pulmonar es reabsorbido por linfáticos y capilares pulmonares. El surfactante tapiza la pared alveolar, reduciendo la tensión superficial de la interfase aire-líquido. Al mismo tiempo, se produce la primera inspiración que llena el árbol respiratorio de aire.

16.2. Etiología

El SDR se produce tanto por déficit de surfactante y por mala adaptación a la vida extrauterina como por cualquier malformación o patología que impida el correcto intercambio gaseoso.

16.2.1. Obstrucción de vías aéreas

- Boca: macroglosia, micrognatia...
- Nasal: atresia de coanas...
- Laringe: laringomalacia, estenosis subglótica...
- Tráquea: estenosis traqueal...

16.2.2. Enfermedad del parénquima pulmonar

- Síndromes aspirativos.
- Enfermedad de la membrana hialina.
- Atelectasia, neumonía.
- Fuga de aire: neumotórax, neumomediastino.
- Taquipnea transitoria del recién nacido.

- Hemorragia pulmonar.
- Broncodisplasia pulmonar.
- Hipertensión pulmonar.

16.2.3. Alteraciones del desarrollo

- Agenesia o hipoplasia pulmonar.
- Hernia diafragmática.
- Enfisema lobar congénito.
- Quilotórax.
- Fístula traqueoesofágica.

16.2.4. Causas no pulmonares

- Insuficiencia cardíaca.
- Lesiones del sistema nervioso central.
- Asfixia perinatal.
- Causas metabólicas: acidosis, hipotermia, hipoglucemia...

16.3. Diagnóstico

“No todos los niños con síntomas respiratorios tienen enfermedad pulmonar.”

Se basa en la anamnesis, la exploración física y los datos obtenidos de las pruebas complementarias.

16.3.1. Anamnesis

Puede recogerse a partir de los datos de la historia clínica de la madre, de la historia obstétrica y de la propia historia de niño. Por ejemplo, un recién nacido de 36 semanas de edad gestacional, hijo de madre diabética con signos de distrés respiratorio, tendrá un diagnóstico de sospecha de enfermedad de la membrana hialina.

16.3.2. Exploración física

Los signos vitales a observar son: temperatura, frecuencias cardíaca y respiratoria, tensión arterial, color y reactividad. Tanto la hipotermia como la hipertermia incrementan las necesidades de oxígeno al alterar el metabolismo basal. La hipotensión se asocia con frecuencia a enfermedad respiratoria, al disminuir la perfusión a los tejidos y, por tanto, su oxigenación; este déficit afecta como círculo vicioso a la fisiología pulmonar y circulatoria. Los principales signos respiratorios en el período neonatal son:

- a) *Taquipnea*: Se define como la frecuencia respiratoria mayor de 60 respiraciones por minuto. Indica ventilación u oxigenación inadecuadas. El niño responde a la hipoxemia o a la hipercapnia respirando más rápidamente.
- b) *Cianosis*: Refleja un aumento de la hemoglobina desaturada mayor de 3–5 g/dl. Puede ocurrir en enfermedades cardíacas, respiratorias, neurológicas y metabólicas.
- c) *Retracciones musculares*: Se producen en cualquier grupo muscular del tórax; pueden ser intercostales, subxifoideos, supraclaviculares... Indican ventilación inadecuada que obliga al uso de musculatura accesoria. Son comunes a las enfermedades que reducen la ventilación alveolar, por ejemplo: atelectasias.
- d) *Quejido*: Es un sonido audible al final de la espiración. Es causado por el esfuerzo respiratorio del niño contra una glotis cerrada total o parcialmente. Representa una respuesta fisiológica que intenta aumentar el volumen residual pulmonar.
- e) *Apnea*: Se define como una pausa respiratoria de 15 segundos o más, o menos de 15 segundos, si se acompaña de bradicardia y/o desaturación arterial de oxígeno.
- f) *Aleteo nasal*: Movimiento de ambas alas de la nariz que ocurre durante la inspiración y representa un incremento del trabajo respiratorio.

Para la valoración objetiva del SDR existe el “test de Silverman”. Mide cinco parámetros que contribuyen a la puntuación global con 0, 1 y 2 puntos. A mayor puntuación del test, mayor compromiso respiratorio. Un test de Silverman con 0 puntos indica ausencia de distrés. Los parámetros valorados son: aleteo nasal, disociación toraco-abdominal, quejido, retracción xifoidea y tiraje intercostal ([cuadro 16.1](#) y [figura 16.1](#)).

Gracias a los avances tecnológicos, el control permanente de las constantes vitales y de la saturación de oxígeno es posible mediante la monitorización.

CUADRO 16.1
Test de Silverman

| | 0 | 1 | 2 |
|------------------------------|---------|---------------------------|--------------------|
| ALETEO | AUSENTE | LEVE | LLAMATIVO |
| Coordinación Toracoabdominal | Buena | Disociación Discreta | Disociación Franca |
| Retracción xifoidea | Ausente | Discreta | Llamativa |
| Tiraje intercostal | Ausente | Discreto | Llamativo |
| Quejido | Ausente | Audible con fonendoscopio | Audible |

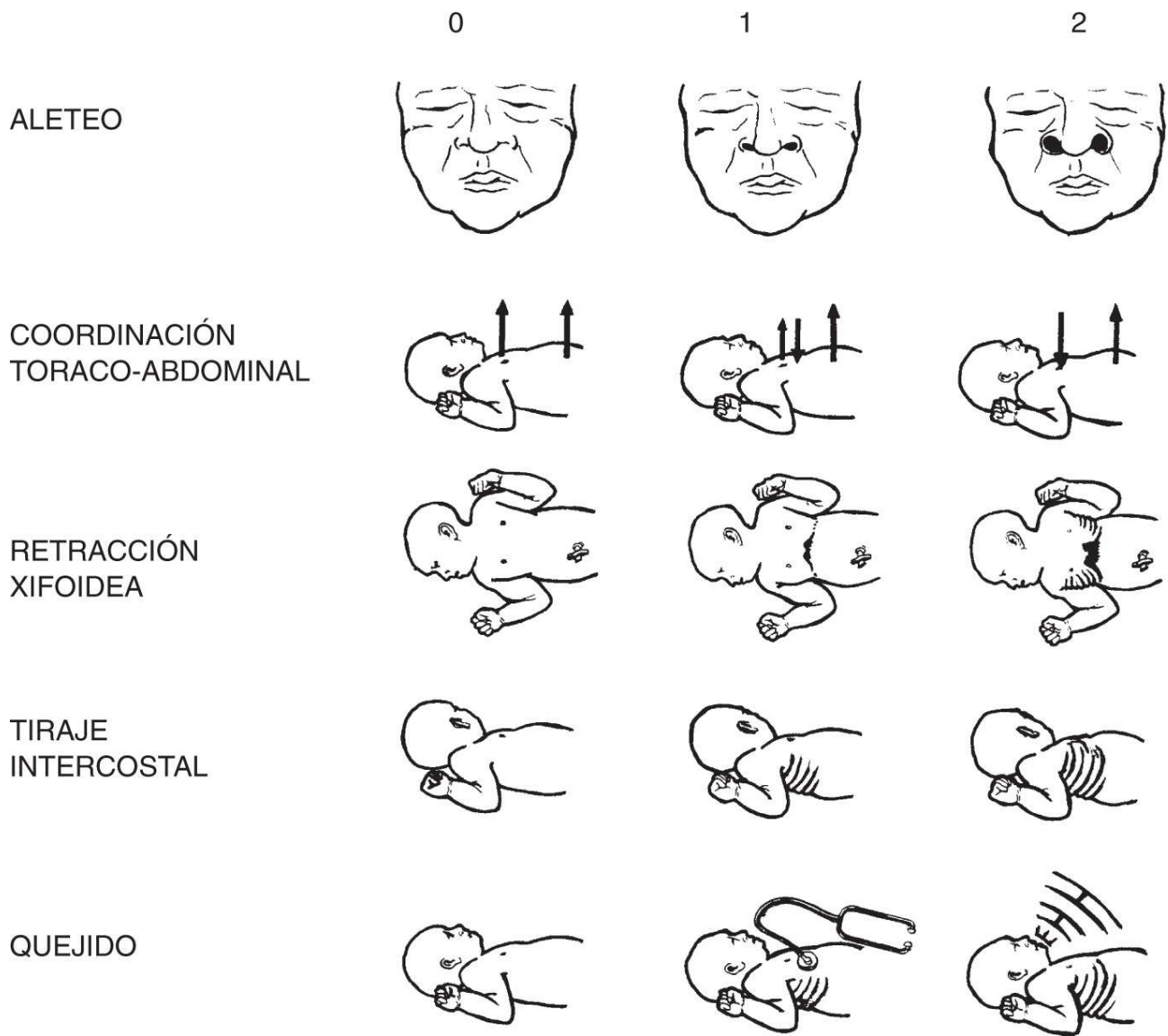


FIGURA 16.1. Test de Silverman.

16.3.3. Exploraciones complementarias

Incluyen los análisis hematológico y bioquímico básicos, las gasometrías arterial y capilar, la radiografía de tórax y la ecografía cardíaca con doppler.

16.4. Tratamiento y cuidados de Enfermería

Además de los cuidados generales comunes a todo niño ingresado en una Unidad de Neonatología, el tratamiento tiene su base en la asistencia respiratoria. El soporte respiratorio incluye la administración de oxígeno suplementario y métodos que, aumentando la presión en la vía aérea, tratan de ventilar mecánicamente los pulmones del neonato enfermo ([figura 16.2](#)).



FIGURA 16.2. Asistencia respiratoria.

Los métodos clásicos de la asistencia respiratoria han sido complementados por otros tratamientos y técnicas, como la ventilación de alta frecuencia, la administración intratraqueal de óxido nítrico y de surfactante y la oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO).

La ventilación de alta frecuencia utiliza ondas de elevada frecuencia en una o las dos fases de la respiración para disminuir la presión media en la vía aérea al manejarse picos de presión más bajos.

La administración intratraqueal de óxido nítrico produce vasodilatación pulmonar, permitiendo equilibrar el cociente ventilación/perfusión.

El aporte de surfactante exógeno disminuye la tensión superficial alveolar.

La oxigenación mediante membrana extracorpórea permite que esta función pulmonar se lleve a cabo.

Los complementos necesarios de la asistencia respiratoria son la fisioterapia respiratoria y la aspiración de secreciones. El objetivo de estas técnicas es promover la higiene pulmonar. Ésta se mantiene habitualmente por la actividad de los cilios del epitelio respiratorio, la secreción de moco, la correcta aireación bronquial con cada respiración y el reflejo tusígeno.

Las diferencias fisiológicas y anatómicas del neonato alteran estos mecanismos. La vía aérea pequeña del neonato tiene un diámetro cuatro veces menor que la del adulto. Además, el reflejo de la tos no está normalmente desarrollado. A éstas, se añaden otras circunstancias: el neonato enfermo tiene infraventilados sus pulmones y algunos de estos niños, gravemente enfermos, deben permanecer en la misma postura mucho tiempo por dificultades de manejo y por su propia inestabilidad, predisponiendo al acúmulo de secreciones y a las infecciones respiratorias.

16.5. Principales entidades clínicas

Se abordan aquí la taquipnea transitoria del neonato, la hipertensión pulmonar persistente, las fugas de aire, la apnea, la fibrosis pulmonar intersticial y las malformaciones. La enfermedad de la membrana hialina y el síndrome de aspiración meconial son tratados en otros capítulos de este libro.

16.5.1. Taquipnea transitoria del recién nacido

Es una alteración respiratoria leve, autolimitada, caracterizada por un aumento de la frecuencia respiratoria, normalmente no acompañada de otros signos de dificultad, salvo cianosis leve que precisa un requerimiento de fracción inspirada de oxígeno (FiO_2) menor de 0,4.

Se instaura dos a seis horas después del nacimiento. Suelen recuperarse en un plazo de tres días; raramente son de evolución más prolongada.

A) Fisiopatología

Es el resultado de una reabsorción incompleta del líquido pulmonar normal (“pulmón húmedo”).

El líquido pulmonar se acumula en los linfáticos peribronquiolares y los espacios broncovasculares. La acumulación del líquido intersticial interfiere con las fuerzas que mantienen abierto el bronquiolo y éste se colapsa, produciéndose atrapamiento aéreo.

B) Diagnóstico

Ocurre en recién nacidos a término o casi a término, nacidos por cesárea o por parto precipitado.

La auscultación pulmonar suele ser normal y, en la radiografía torácica, se observan marcas vasculares prominentes, líneas de líquido en las cisuras, hiperaireación, aplanamiento diafrágico y, ocasionalmente, líquido pleural.

Habitualmente, cursa sin hipercapnia, acidosis o hipoxemia.

A veces es un diagnóstico de exclusión de otras formas de SDR.

C) Tratamiento

Se basa en:

- Observación y cuidados generales del recién nacido.
- Aporte de oxígeno suplementario para mantener una correcta oxigenación, definida como presión arterial de O₂ entre 60–80 mm Hg.

16.5.2. Hipertensión pulmonar persistente

Aunque es una entidad a veces idiopática, habitualmente afecta a los recién nacidos que padecen sufrimiento fetal, bronconeumonía por aspiración, sepsis por estreptococo del grupo B, hipoglucemia, policitemia, enfermedad de la membrana hialina e hipoplasia pulmonar secundaria a hernia diafragmática o a oligohidramnios.

A) Fisiopatología

La existencia de resistencias pulmonares altas aumenta la presión de la arteria pulmonar y condiciona la persistencia de la circulación fetal. El esquema de la circulación fetal consiste en un cortocircuito de derecha a izquierda a través del conducto arterioso y del foramen oval abiertos.

La resistencia vascular pulmonar, que baja al nacimiento con la instauración de la respiración del niño, puede verse aumentada si se produce mala adaptación a la vida extrauterina, si está aumentado el grosor de la media muscular de las arterias pulmonares y de las capas de músculo liso de las arteriolas distales en respuesta a la hipoxia fetal crónica, si hay displasia capilar alveolar o hipoplasia pulmonar, y si hay trombosis vascular pulmonar secundaria a policitemia.

B) Diagnóstico

Se inicia la clínica al nacimiento o en las 12 primeras horas de vida.

Se debe sospechar ante todo niño a término, cianótico y con otros signos de distrés respiratorio, una vez hecho el diagnóstico diferencial con la cardiopatía congénita y con otras enfermedades pulmonares no complicadas. Además puede presentar signos de insuficiencia cardíaca o de shock. Pueden auscultarse segundo tono único o discretamente desdoblado, soplo sistólico de regurgitación tricuspídea en borde esternal izquierdo y ritmo de galope.

El electrocardiograma puede mostrar signos de hipertrofia ventricular derecha.

La radiografía torácica puede ser normal, presentar marcas pulmonares poco prominentes o hiperaireación pulmonar. La hipoxemia a pesar de FiO₂ de 1 apoya el diagnóstico.

La ecocardiografía permite estudiar gráficamente la función ventricular y las

resistencias vasculares pulmonar y sistémica.

C) Tratamiento

El tratamiento inicial intenta corregir las circunstancias predisponentes y mejorar la oxigenación de los tejidos. Se administra oxígeno y se tratan la acidosis, la hipotensión, la hipotermia y la hipercapnia.

La intubación endotraqueal con ventilación mecánica será necesaria si la oxigenación es deficiente a pesar de la administración de oxígeno. Puede ser necesario, en este último caso, la administración de fentanilo al niño para conseguir la relajación muscular.

Tratamientos farmacológicos utilizados en los casos resistentes al tratamiento anterior han sido: la tolazolina, la dopamina, la dobutamina, el isoproterenol y las prostaglandinas. Los resultados con ellos no han sido totalmente satisfactorios.

La administración de óxido nítrico y la oxigenación por membrana extracorpórea pueden ser esperanzadores en los casos más graves.

D) Pronóstico

La morbimortalidad de esta entidad permanece alta, a pesar de la ECMO y la utilización de óxido nítrico.

La morbilidad de los supervivientes incluye enfermedad pulmonar crónica, sordera neurosensorial, otras secuelas neurológicas y neumotórax.

16.5.3. Extravasación pulmonar de aire

El neumotórax asintomático unilateral afecta al 1–2% de todos los recién nacidos vivos. Es más común entre niños varones a término y postérminos.

El neumotórax sintomático y el neumomediastino se producen en otro grupo de niños: neonatos con enfermedad pulmonar, recién nacidos que han precisado una reanimación vigorosa al nacer, nacidos de embarazos con alteración de líquido amniótico, niños con enfermedad neuromuscular, nacidos con lesiones ocupantes de la cavidad torácica y con otras anomalías torácicas.

A) Fisiopatología

El mecanismo común para todos estos procesos es la rotura alveolar. El aire disecciona el espacio intersticial pulmonar y puede llegar a las superficies pleurales coleccionándose. A través de la pleura, el aire puede avanzar hasta el mediastino, el pericardio y el espacio virtual entre ambas pleuras.

Podrían también producirse enfisema intersticial y neumoperitoneo. Si el aire se introduce en los vasos se originará embolismo aéreo.

El neumotórax a tensión se produce cuando en el espacio pleural se acumula aire

suficiente para que la presión pleural supere a la presión atmosférica. Esto afecta a la ventilación del pulmón afecto y del contralateral, ya que se produce desplazamiento del mediastino al lado contrario al neumotórax, lo que también dificulta el retorno venoso.

B) Diagnóstico

Se debe sospechar esta entidad cuando un recién nacido presente dificultad respiratoria con taquipnea y cianosis. Se puede acompañar también de irritabilidad. La lateralización de los tonos cardíacos, la apnea y la bradicardia pueden asociarse.

En niños que reciben tratamiento por enfermedad pulmonar debe sospecharse ante un deterioro brusco de su evolución.

La radiografía torácica es diagnóstica. Se demostrará la presencia de colapso pulmonar junto a zona de hiperclaridad, banda o línea hiperclara rodeando al mediastino, o aire en la cavidad abdominal fuera del tubo digestivo.

La transiluminación torácica podría usarse en caso de emergencia o a falta de otros medios diagnósticos.

La punción-aspiración pleural ante la sospecha clínica de un neumotórax a tensión es un tratamiento *ad iuvantibus* y es diagnóstica si se produce mejoría tras la técnica.

C) Tratamiento y cuidados de Enfermería

Los neumotórax pequeños y los asintomáticos sólo requieren vigilancia estrecha, prevención del llanto y de ingestas abundantes.

El aire ectópico suele reabsorberse en 24–48 horas. La administración de oxígeno al 100% podría acelerar este proceso, pero no se utiliza a esa concentración por el riesgo de complicaciones de la hiperoxia.

La punción-aspiración se podría intentar, en caso de urgencia, con aguja; y, posteriormente, con catéter para drenaje pleural.

Técnica: Colocación de tubo pleural.

— Indicaciones:

- Neonatos con neumotórax sintomático.
- Neonatos críticamente enfermos con deterioro brusco del estado hemodinámico o compromiso respiratorio.

— Contraindicaciones:

- Trastorno severo de la coagulación.

— Precauciones:

- Sistema de sello de agua o de vacío para impedir comunicación del espacio

pleural con el ambiente.

— Material:

- Trocar o aguja fina.
- Sistema de vacío tipo Pleurevac[®] o recipientes con sello de agua.
- Desinfectante con povidona yodada, gasas y paño esteril fenestrado.
- Anestésico local, bisturí, seda para suturar, porta, pinza de disección y tijera.

— Técnica:

- Localización del punto de punción.
- Desinfección de la zona.
- Infiltración del anestésico local.
- Realización de incisión con bisturí.
- Introducción del catéter con la fuerza suficiente para atravesar parrilla costal, siempre por encima de la primera costilla, para evitar atravesar los vasos intercostales.
- Conexión de trocar o aguja al sistema de vacío o de sello.
- Fijación del catéter a la piel con seda.
- Colocación de una presión negativa de alrededor de 10–12 cm de agua en el sistema de sello.

— Complicaciones:

- Hemorragia, si se pincha vaso intercostal.
- Fístula broncopulmonar.

16.5.4. Apnea

La incidencia de apnea del prematuro aumenta según disminuye la edad gestacional. Estas pausas comienzan en los dos primeros días de vida y, generalmente, desaparecen al cumplirse las 37 semanas postconcepcionales.

Las pausas de apnea de los recién nacidos a término o casi a término son reflejo de problemas más importantes, al asociarse a otras patologías.

A) Etiopatogenia

La etiología de la apnea de la prematuridad frecuentemente es mixta: inmadurez de los centros respiratorios del tronco cerebral y obstrucción de las vías aéreas superiores.

La apnea del niño a término puede deberse a factores que deprimen el sistema nervioso central como las alteraciones metabólicas: hipoglucemia, hipocalcemia ..., las

infecciones del sistema nervioso, algunos fármacos y la hemorragia intracraneal, y factores que impiden la correcta oxigenación por alteración tanto de la perfusión como de la ventilación.

B) Diagnóstico

Es diagnóstico el cese de la respiración acompañado de bradicardia o cianosis. Tanto la bradicardia como la cianosis aparecen si se mantiene la apnea durante 20 segundos. Después de este tiempo, podría aparecer hipotonía y cambio de la coloración.

En los pretérminos aparece entre el segundo día y la primera semana de vida. Si aparece súbitamente después de la primera semana de vida, será necesario estudiar las causas desencadenantes.

C) Tratamiento y cuidados

La monitorización de las frecuencias cardíaca y respiratoria es necesaria ante la sospecha de pausas de apnea. Existen aparatos de manejo más simple que miden el tiempo entre los movimientos. Ante la activación de una alarma en el monitor, es necesario mantener la calma y comprobarla. Hay que tratar al niño y no a la máquina.

La mayoría de las pausas de apnea de los recién nacidos responden a la estimulación táctil. Las camas de agua oscilantes podrían disminuir su incidencia.

Se aportará oxígeno suplementario si se detecta hipoxemia. La presión positiva continua en la vía aérea se utilizará si persiste la pausa a pesar de la administración de oxígeno.

Las causas desencadenantes se deben valorar y tratar. Se procurará un ambiente térmico adecuado, se normalizará la glucemia y se transfundirán, si la anemia es la causa, concentrados de hematíes. Se procurará evitar los estímulos vagales.

El tratamiento farmacológico habitual se basa en la administración de citrato de cafeína y de metilxantinas como la teofilina.

Si el niño no responde, debe ser ventilado con mascarilla y bolsa. Si todas estas medidas fracasan y persisten las pausas, se intubará y ventilará mecánicamente.

16.5.5. Miscelánea

A) Fibrosis pulmonar intersticial o displasia broncopulmonar

Descrita en prematuros de menos de 32 semanas, menores de 1.500 g y sin historia de enfermedad de la membrana hialina.

Se ha relacionado también con niños a término con aspiración meconial, administración de oxígeno suplementario e infecciones.

Se trata con medidas de mantenimiento: oxígeno para corregir cianosis,

broncodilatadores para mejorar la ventilación, diuréticos para tratar la insuficiencia cardíaca, líquidos e iones para la corrección de las alteraciones hidroelectrolíticas y antibióticos si hay infección.

B) Malformaciones

Son raras. También a considerar, si aparece dificultad respiratoria, son la agenesia e hipoplasia pulmonares, la hernia diafragmática, los quistes o tumores intratorácicos, el enfisema lobar congénito y la fístula traqueoesofágica.

Capítulo 17

SÍNDROME DE ASPIRACIÓN MECONIAL

El meconio está formado por líquido amniótico deglutido por el feto, secreciones gastrointestinales, células del epitelio del tubo digestivo y células de descamación de la epidermis. Permanecerá dentro del intestino hasta el nacimiento.

El meconio del tubo intestinal pasa como consecuencia de un episodio de hipoxia al líquido amniótico. El líquido amniótico forma parte del líquido pulmonar. En las primeras inspiraciones se produce reabsorción de líquido pulmonar. Si éste contiene meconio, se produce enfermedad por diversos mecanismos.

Este cuadro se produce habitualmente en recién nacidos a término, en postmaduros y en niños con crecimiento intrauterino retardado. Es excepcional en pretérminos de menos de 34 semanas; en este caso, hay que sospechar una infección por listeria.

Habitualmente, indica cierto grado de sufrimiento fetal e hipoxia.

17.1. Fisiopatología

La aspiración de meconio puede afectar al aparato respiratorio del recién nacido de varias maneras:

- Obstrucción por tapones de meconio de la vía aérea, tanto de la de mayor como de la de menor calibre.
- Favorecimiento del desarrollo de infecciones.
- Inflamación debida a irritación química.
- Mecanismo valvular con creación de fuga extrapulmonar del aire.
- Aumento de la resistencia vascular pulmonar como resultado del *shunt* derecha a izquierda.

Se producen hipoxia, hipercapnia y acidosis metabólica y respiratoria.

El meconio deglutido es también irritante de la mucosa gástrica. Los niños afectados tendrán intolerancia digestiva tanto por hipoperfusión de todo el intestino como consecuencia de la hipoxia frecuentemente asociada, como por la afectación directa del epitelio.

17.2. Diagnóstico

Se basa en la clínica y en las exploraciones complementarias.

Las manifestaciones clínicas derivadas de la aspiración meconial varían dependiendo de la cantidad aspirada y del tiempo transcurrido.

La observación de un líquido pulmonar verdoso o “en puré de guisantes”, las desaceleraciones tardías en el registro tococardiográfico y la existencia de acidosis al realizar un pH fetal intraútero pueden alertar hacia la presencia de probable sufrimiento fetal y de riesgo de aspiración meconial.

El recién nacido afecto presentará habitualmente signos de postmadurez y tinción por meconio de cordón umbilical, uñas y piel.

El cuadro clínico inicial suele caracterizarse por depresión neurológica y dificultad respiratoria. Los neonatos afectados pueden presentar quejido, cianosis y taquipnea; además, se pueden producir sobredistensión torácica y signos clínicos de neumotórax y neumomediastino si éstos aparecen. El cuadro mejora generalmente en 48 horas. De no hacerlo y, sobre todo, si precisa intubación con ventilación mecánica, tiene peor pronóstico. La taquipnea puede persistir durante semanas.

La depresión neurológica se puede acompañar de tremulaciones y de convulsiones secundarias a la hipoxia.

La radiografía de tórax revelará infiltrados irregulares en ambos campos pulmonares, aplanamiento diafragmático y aumento del diámetro anteroposterior.

La gasometría arterial inicial muestra acidosis metabólica acompañada de hipoxemia e hipercapnia, aunque esta última puede aparecer más tarde.

Los criterios diagnósticos específicos son los siguientes:

- Presencia de signos de dificultad respiratoria, valorados de forma objetiva por el test de Silverman.
- Imagen radiológica compatible con neumonitis, atelectasia y/o enfisema.
- Presencia al nacimiento de líquido amniótico teñido de meconio y que éste se encuentre en orofaringe y/o tráquea.
- Gasometría compatible.

17.3. Cuidados de Enfermería y prevención

Lo interesante en este cuadro es la posibilidad de prevenirlo. Es importante el papel de la atención obstétrica para identificar embarazos de riesgo y detectar precozmente el sufrimiento fetal con el fin de acelerar, en este último caso, el parto para reanimar al niño comprometido.

La atención neonatológica es también muy importante. El profesional de Enfermería que acude a reanimar al niño en el paritorio o en el quirófano tiene un papel fundamental. Puede impedir que el meconio que está en el líquido amniótico y en el líquido pulmonar se aspire.

Los cuidados de Enfermería se referirán según el momento en que se presten:

17.3.1. Cuidados en el paritorio

- Preparación de la reanimación a la vista de la historia obstétrica y del curso del parto. El profesional debe informarse de la historia clínica del embarazo, del tiempo de rotura de la bolsa y de las características del líquido amniótico. Asimismo, observará la frecuencia cardíaca fetal y la relación de ésta con las contracciones uterinas.
- Aspiración de orofaringe en el momento que aparece la cabeza por el canal de parto o si se ha evitado que efectúe las primeras inspiraciones en la cuna de reanimación una vez ha nacido. Se evita que haga las primeras respiraciones hasta que su vía aérea esté limpia y sea permeable. Se aspira también de tráquea, bien directamente, bien a través de tubo de Coles.
- Reanimación del neonato. Si la puntuación de Apgar es buena o aceptable se debe evitar utilizar presión positiva para minimizar el riesgo de fuga de aire por mecanismo de válvula. Si la puntuación de Apgar es baja, además de administrar oxígeno a alta concentración, se podrá administrar éste con máscara pero sin presión positiva. Si el niño no responde, se procederá a intubarlo y ventilarlo inicialmente con bolsa anestésica, evitando presiones altas. Si el niño sigue sin responder, será necesaria la administración de adrenalina y otras drogas vasoactivas por vasos umbilicales.

17.3.2. Cuidados en la Unidad de Neonatología

Los cuidados dependerán de la situación del niño. Si el niño tiene una buena puntuación de Apgar, a los 10 minutos se procederá a vigilar signos de dificultad respiratoria y la tolerancia digestiva.

Es mejor introducir al neonato en incubadora para que esté en ambiente térmico neutro y sea fácil la observación. Ante cualquier signo de distrés, se administrará oxígeno húmedo y caliente en incubadora.

El lavado de estómago en estos niños y el retraso del inicio de la alimentación oral hasta que la situación respiratoria del niño mejore va a favorecer la tolerancia digestiva.

Técnica: Colocación de sonda nasogástrica y lavado de estómago

— Indicaciones:

- Neonatos con aspiración de meconio.
- Neonatos con intolerancia digestiva.
- Neonatos cuya patología indique bien la alimentación por sonda, bien la dieta absoluta. (Indicación para la técnica de colocación de sonda.)

— Contraindicaciones:

- Malformación del tubo digestivo o del macizo facial.

— Precauciones:

- Fijar correctamente la sonda para evitar su desplazamiento al hacer manipulaciones de la misma.

— Material:

- Sonda nasogástrica de número adecuado, por lo general, entre 6 y 8.
- Esparadrapo para fijarla a la piel cortado de manera que evite el traumatismo del ala nasal.
- Jeringa.
- Fonendoscopio.
- Suero salino fisiológico.

— Técnica:

- Medir distancia nariz-oreja-epigastrio, será la longitud de sonda a introducir.
- Introducir la sonda hasta esa longitud, que se habrá marcado con esparadrapo.
- Introducir aire en cavidad gástrica escuchando su entrada por medio de fonendoscopio situado en epigastrio.
- Fijación con esparadrapo.
- Lavado con suero salino. Se introducen de 5 a 10 cc en cada embolada y se aspira para que salga la cantidad introducida. Se realizará tantas veces como

sea necesario, hasta que el líquido extraído sea claro.

- Colocación de la sonda a bolsa si no se ha conseguido extraer la cantidad introducida o si el niño va a permanecer a dieta absoluta. Si el niño va a comer por boca, se retira.

Una vez que el niño tiene varias horas y ha tolerado la primera toma, puede salir de la incubadora.

Si el niño tiene mala puntuación del Apgar y si aparece dificultad respiratoria, necesitará asistencia más especializada.

Puede ser necesario intubar y ventilar mecánicamente al niño.

En ocasiones, si se produce hipertensión pulmonar persistente, el niño puede necesitar ventilación de alta frecuencia, surfactante pulmonar exógeno, vasodilatadores pulmonares, como la tolazolina o el óxido nítrico e incluso oxigenación por membrana extracorpórea. Esta última terapéutica es de más complejidad técnica y de uso más controvertido.

El resto de los cuidados de estos niños son los mismos que debe recibir cualquier neonato afecto de síndrome de dificultad respiratoria.

Capítulo 18

ENFERMEDAD DE MEMBRANA HIALINA (EMH)

18.1. Introducción

Es la enfermedad respiratoria más frecuente e importante de los niños prematuros; en torno a ella se ha producido el enorme desarrollo de la especialidad en los últimos años. La presentan el 90% de los niños de 26 semanas, el 60–70% a las 30, el 25 % a la 32 y menos del 1% en el niño a término.

18.2. Etiología

El hecho etiológico fundamental es el déficit de surfactante, el cual es un agente tensioactivo compuesto fundamentalmente por fosfolípidos (lecitina, esfingomiélin, colesterol, fosfatidilinositol, fosfatidilcolina y fosfatidilglicerol), cuya misión es mantener siempre abierto el alveolo impidiendo su colapso. Además del déficit de surfactante, se añade hipoperfusión e inmadurez de todo el sistema respiratorio. Existen factores clínicos que favorecen su aparición y que conviene conocer ([cuadro 18.1](#)).

CUADRO 18.1

Factores favorecedores de EMH

- Prematuridad por debajo de la 36 semanas. Cuanto menor edad gestacional, más frecuente y grave.
- Cesárea sin trabajo de parto. El estrés favorece o induce la madurez pulmonar.
- Hijos de madres diabéticas. En estos niños, de alguna manera se retrasa la madurez pulmonar.
- Asfixia durante el parto, en particular si el origen es la hemorragia como el desprendimiento prematuro de placenta, que con frecuencia desencadena el parto prematuro.

- Más frecuente en varones que en mujeres.
- Familiaridad.

Esta enfermedad es muy raro que aparezca en niños nacidos a término o en desnutridos intrauterinos; es típica de los prematuros verdaderos (edad gestacional y peso adecuado).

18.3. Manifestaciones clínicas

La EMH es una enfermedad de comienzo inmediato y de evolución rápidamente progresiva hacia la gravedad. Los puntos claves son:

- El defecto fisiopatológico básico es la *hipoxemia* y la *hipoventilación*. La primera se expresa por una caída en la presión parcial de oxígeno arterial (PaO_2) y en la saturación de la hemoglobina (Sat. O_2) lo que lleva al signo clínico de la *cianosis*. Ésta se debe valorar sobre todo en las mucosas, boca y labios y no en las manos y pies donde, sobre todo en las primeras 24 horas de vida, resulta normal la aparición de la denominada *acrocianosis*.
- Valoración del trabajo o esfuerzo respiratorio. Se emplea el test de *Silverman* (aleteo, quejido, retracciones, disociación toracoabdominal y depresión esternal), valorados cada uno de ellos de 0 a 2. Esta enfermedad, por las características anatómicas del prematuro (paredes muy blandas y casi sin apoyo), produce un distrés muy espectacular.
- Si no se toman medidas, la hipoxemia y la hipoventilación generan acidosis respiratoria y metabólica que repercuten en todos los órganos y sistemas apareciendo bradicardia, hipotensión, depresión del SNC, apnea, oliguria, etc. y rápidamente la muerte celular. Si el proceso continúa, el niño fallecerá en las primeras horas de vida.

18.4. Atención perinatal. Embarazo y parto

Los niños prematuros y, por consiguiente, los principales candidatos a padecer esta enfermedad deben nacer en una maternidad que les pueda proporcionar “toda” la asistencia que necesiten. En esta enfermedad y con este tipo de niños debemos hablar no sólo de mejorar el pronóstico vital (fácil de contabilizar, vivos o muertos), sino también de intentar preservar todas sus potencialidades, evitando en el futuro la aparición de minusvalías. Desde el comienzo de los problemas, embarazos de alto riesgo de

prematuridad (gestaciones múltiples, amenaza de parto prematuro, rotura prematura de membranas, patología materna, etc.), debe hacerse un planteamiento perinatal y las decisiones deben tomarlas en conjunto obstetras y pediatras. Se acepta que la administración prenatal de corticoides al menos 24 antes del nacimiento, induce la maduración pulmonar de estos niños y mejora sustancialmente el pronóstico.

Algunos de estos niños nacen de forma intempestiva (a veces en la cama) aunque casi siempre hay tiempo para poner en marcha todo el “equipo” que les va a atender. La actuación correcta debe iniciarse bastante antes del nacimiento, si no es así, las decisiones en muchas ocasiones serán erróneas y las consecuencias irreversibles.

Muchos de estos niños necesitan medidas de reanimación en el paritorio, precisando intubación y ventilación asistida.

18.4.1. Temperatura

El control de la temperatura desde el momento cero del nacimiento resulta una medida de extraordinaria importancia. Las reservas energéticas son escasas y el estrés al frío intenso. La hipotermia se relaciona directamente con el pronóstico; si aparece hipotermia el pronóstico vital y de secuelas empeoran. Además de mantener con una adecuada temperatura el paritorio o el quirófano, se tapaná al niño con toallas secas o compresas calientes para envolverlo luego con plástico o mejor con plástico de burbuja de aire. Lo mismo ocurre con la incubadora de transporte y el paso del niño de la mesa de reanimar a la incubadora.

18.4.2. Oxigenoterapia y asistencia respiratoria

Si el niño tiene un aceptable y eficaz esfuerzo respiratorio, las necesidades de oxígeno las cubriremos enriqueciendo la atmósfera donde el niño respira (FiO_2), que se mide por medio de un oxímetro. En la incubadora no es fácil conseguir concentraciones de oxígeno superiores al 40%, con una carpa podemos conseguir 70–80%. El O_2 debe administrarse siempre lavado y caliente.

Otra manera de mejorar la oxigenación es aplicar una presión positiva en la vía aérea. Este procedimiento se llama CPAP (presión positiva continua en la vía aérea) y el término se usa más cuando se aplica con tubo endotraqueal y NEEP cuando se hace con pieza nasal.

Cuando no son suficientes estas medidas y en muchas ocasiones de forma inmediata desde el paritorio, es necesaria la intubación y poner al niño en ventilación mecánica con un respirador. Hay respiradores de diversos tipos y con mayor o menor grado de sofisticación, aunque todos buscan lo mismo, producir con la menor yatrogenia posible

una normalización de los gases. En Neonatología se usan los respiradores de presión ciclados por tiempo.

18.4.3. Otras medidas

La canalización de los vasos umbilicales, arteria y/o vena, son a veces necesarios, sobre todo la arteria a fin de disponer de un control de gases arteriales en el curso de la oxigenoterapia. La complicación más frecuente es la trombosis arterial y la infección.

La hidratación, los electrolitos y la nutrición son también medidas básicas a tener en cuenta. Las vías, su cuidado, mantenimiento, conservación, detección precoz de complicaciones etc., constituye una parte importante del trabajo de enfermería. El disponer de una buena vía de perfusión, el control del peso, la diuresis, los electrolitos en sangre y orina (Na, Cl y K) son de gran importancia para realizar el adecuado balance.

La ictericia es muy frecuente y puede ser muy peligrosa. Una regla sencilla es no dejar superar la cifra de bilirrubina total más allá de 1 mg por cada 100 g de peso del niño. En cuanto a la anemia, la causa más frecuente de anemia son las extracciones periódicas de sangre para las determinaciones analíticas. De aquí la importancia de los micrométodos. La anemia tardía típica de los niños prematuros se puede controlar con la eritropoyetina, una hormona sintética cuyo uso se va generalizando poco a poco.

El surfactante es un producto que intenta sustituir el defecto básico de la enfermedad de membrana hialina. Existen dos clases de surfactante, los denominados biológicos y los sintéticos. En la actualidad, se usan más los primeros. Es un producto de aspecto oleoso que se administra por vía intratraqueal, directamente por una conexión lateral del tubo o a través de una sonda con partes alícuotas que intentan distribuirlo por ambos pulmones. Los efectos son inmediatos, observándose en ocasiones una mejoría espectacular del color, la Sat O₂ y la Pa O₂. Su administración debe hacerse lo más precozmente posible (una vez estabilizado el niño y orientado el diagnóstico), y suele ser en las primeras 3 horas de vida. En la mayoría de los niños, con una sola dosis es suficiente. El surfactante es un producto caro y debe ajustarse mucho su indicación. Se conserva siempre en nevera y está cerrado al vacío.

18.5. Cuidados de Enfermería en RN con enfermedad de membrana hialina

18.5.1. Cuidados generales

1. Administración de O₂ húmedo y caliente. Dependiendo del estado del RN, se administrará mediante:

- Carpa.
 - Gafas nasales para presión positiva (colocar sonda gástrica por vía oral, para evitar la distensión abdominal).
 - Tubo endotraqueal.
2. Monitorización de la frecuencia cardíaca, respiratoria y pulsioximetría.
 3. Mantener la temperatura axilar entre 36° y 36,5 °C.
 4. Canalizar vía periférica y si el estado general del RN empeora también vía central.
 5. Valoración del test de Silverman.
 6. Vigilar coloración de piel y mucosas.
 7. Mantener al niño tranquilo en un ambiente confortable, evitando luces y ruidos innecesarios. Intentar agrupar las técnicas y procedimientos para incomodarle lo menos posible.

18.5.2. Cuidados en la administración de surfactante

La administración del surfactante dependerá del estado del niño.

Procedimientos previos:

1. Intubación endotraqueal. Rx de tórax para control.
2. Aspiración de secreciones y recogida de muestra para determinación del cociente lecitina/esfingomielina (índice de maduración pulmonar).
3. Monitorización frecuencias cardíaca y respiratoria y pulsioximetría.
4. Monitorizar transcutánea PO₂ y PCO₂.
5. Verificar posición y fijación del tubo endotraqueal.
6. Corregir posible hipotermia.
7. Tensión arterial dentro de los rangos normales.
8. Realizar gasometría, previo a la administración para detectar posibles alteraciones y poder valorar la respuesta.

Administración de surfactante

1. Este medicamento se conservará siempre en nevera.
2. La dosis habitual es de 4 cc/kg de peso del RN.

3. Se cargará en una jeringa la dosis a administrar y se dejará a temperatura ambiente durante 20 minutos o se calentará entre las manos durante 8 minutos. NUNCA se deben utilizar métodos artificiales para calentar la solución.
4. No agitar la solución.
5. Hacer la inyección rápida bajo control de la monitorización transcutánea de PO_2 y PCO_2 para valorar tolerancia.
6. Actualmente, la administración se realiza manteniendo la cabeza del RN en la línea media.
7. Durante la administración se modifican los parámetros del respirador:
 - Aumento de $Fi O_2$.
 - Aumento de PIP (pico).
8. No aspirar secreciones endotraqueales en las 4 horas siguientes a la administración.
9. No es aconsejable desconectar el respirador y ventilar con resucitador manual.

18.6. Pronóstico

El pronóstico de la EMH es diferente según los centros y fechas que se consulten. Ha cambiado sustancialmente desde principios de los noventa, con la generalización de uso del surfactante y el empleo también generalizado de los corticoides prenatales.

La mortalidad está en función del grado de prematuridad. Entre 750–1.000 una buena cifra sería el 30% y, más se podría discutir por debajo de los 750 g. En este último grupo 100 g o una semana de gestación pueden suponer un cambio importante en el pronóstico. Por encima de las 28 semanas o los 1.000 g, la mortalidad y las secuelas no deberían superar el 10%.

Capítulo 19

ENTEROCOLITIS NECROTIZANTE

Caso clínico

C. C. nació a las 36 semanas de gestación con un peso de 1.900 g con una atresia de esófago que fue intervenida en las primeras 24 horas de vida. Recibió nutrición parenteral exclusiva durante 10 días, momento en el que inició la alimentación con una fórmula de inicio sin complicaciones.

A los 23 días de vida presenta un brusco deterioro del estado general con palidez, decaimiento y distensión abdominal. Se evidencia eritema en la pared abdominal. La radiografía simple de abdomen muestra una imagen de gas intramural y aire en la porta, sin neumoperitoneo (aire libre en la cavidad abdominal). Recibió tratamiento con antibióticos y bicarbonato. A pesar de la favorable respuesta inicial, las radiografías sucesivas continuaban mostrando dilatación de colon. A los 27 días de vida es intervenido por presentar empeoramiento de su estado general. Se realiza una resección de la válvula ileocecal, colon ascendente y transverso. Presentó una buena evolución posterior pudiéndose reiniciar alimentación enteral 6 días después de la cirugía. El cultivo del líquido peritoneal mostró *Enterococcus faecium* y *Candida lusitaniae*.

La enterocolitis necrotizante (ECN) es una enfermedad de la barrera mucosa intestinal que ocurre de forma casi exclusiva en el período neonatal, con gran variabilidad en su expresión clínica, y cuya etiología se desconoce.

Afecta sobre todo a prematuros y raramente a recién nacidos a término, siendo su incidencia entre 1 y 2,5 casos por cada 1.000 nacidos vivos. La prematuridad en sí constituye un factor de riesgo para su aparición, mientras que en los términos otros factores podrían actuar como desencadenantes ([cuadro 19.1](#)).

CUADRO 19.1

Factores de riesgo asociados a enterocolitis necrotizante

| PREMATUROS | TÉRMINOS |
|------------|------------|
| | — Hipoxia. |

| | |
|--------------|--|
| Prematuridad | <ul style="list-style-type: none"> – Enfermedad cardíaca o pulmonar. – Policitemia. – Exsanguinotransfusión. – Catéteres umbilicales. – Shock. – Asfixia perinatal. – Peso bajo para su edad gestacional. |
|--------------|--|

19.1. Patogénesis

Aunque la patogénesis de la ECN es desconocida, varios factores parecen influir en su aparición.

Como se observa en la [figura 19.1](#), los tres principales factores precipitantes serían la alimentación enteral, la infección y la isquemia intestinal.

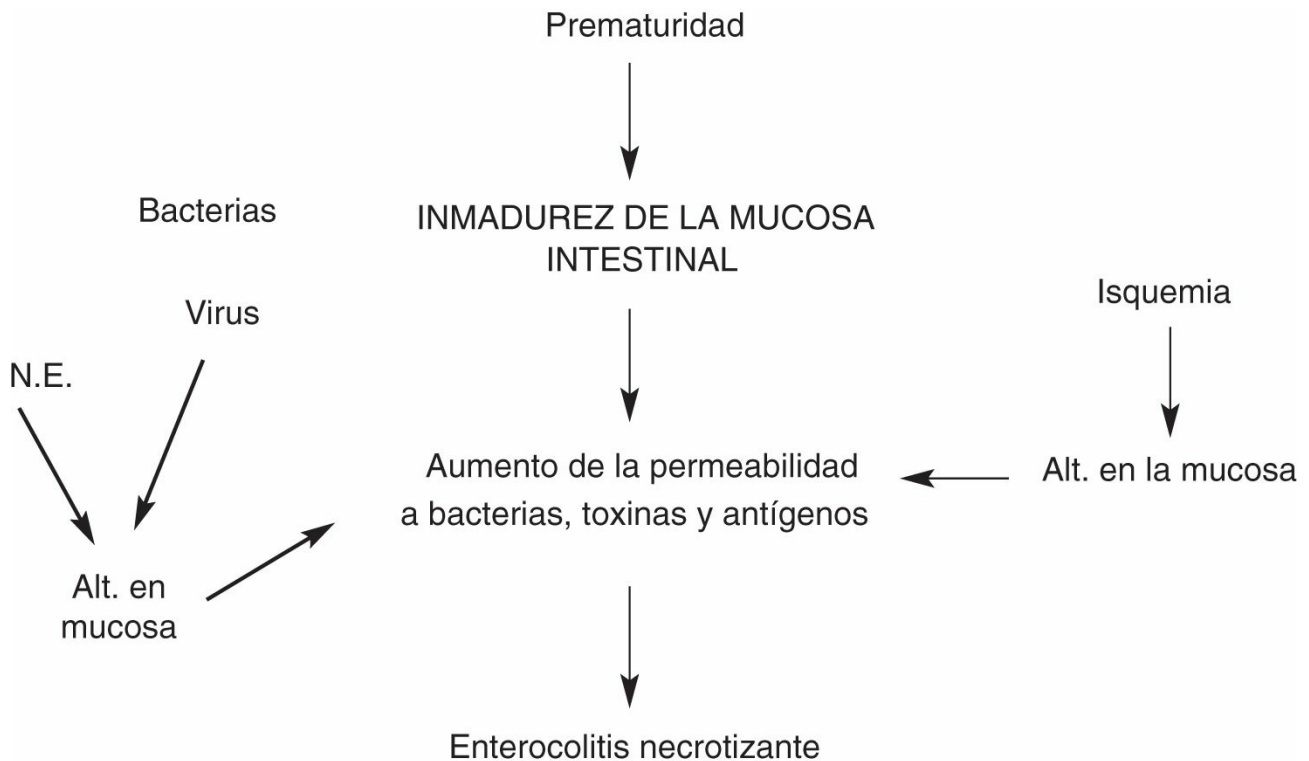


FIGURA 19.1. Hipótesis acerca de la etiopatogénesis de la enterocolitis necrotizante.

El resultado final es la aparición de un segmento necrótico en el intestino, con más frecuencia el íleon distal y el colon ascendente. La lesión inicial es una úlcera mucosa con edema en la submucosa, progresando posteriormente hacia la aparición de aire a ese nivel (neumatosis intestinal) pudiendo evolucionar hacia la necrosis de toda la pared intestinal y la consiguiente perforación. Como consecuencia del proceso de cicatrización, pueden

producirse estenosis que dan lugar a episodios suboclusivos con posterioridad.

19.2. Manifestaciones clínicas

La ECN puede presentarse de muy diversas formas: desde una simple intolerancia a la alimentación hasta un cuadro fulminante de peritonitis que lleve a la muerte.

Aunque la tríada de síntoma–distensión abdominal, vómitos biliosos y sangre en las heces– se ha considerado como la forma de presentación clásica, sólo aparece en una cuarta parte de los pacientes. Son más frecuentes los signos y síntomas de un proceso séptico ([cuadro 19.2](#)).

CUADRO 19.2

Signos clínicos que pueden estar presentes en un paciente con ECN

- Letargia.
- Inestabilidad en la temperatura.
- Shock.
- Coagulación intravascular diseminada.
- Pausas de apnea.
- Vómitos.
- Sangre visible con las heces o detectada con hematest.

19.3. Diagnóstico

Es esencial sospechar su aparición en un neonato de riesgo y suspender la alimentación enteral. Al tiempo que se obtienen radiografías simples de abdomen se instaurarán las primeras medidas terapéuticas.

La presencia de aire en la pared intestinal o en el sistema venoso de la porta son diagnósticos de ECN ([figura 19.2](#)); aunque no siempre están presentes.



FIGURA 19.2. Neumatosis en colon en un paciente con ECN.

En otras ocasiones, sólo se encuentran asas distendidas llenas de aire o engrosamiento de la pared abdominal. La presencia de aire en la cavidad abdominal o ascitis indican mayor gravedad.

Los signos clínicos y los datos radiográficos continúan siendo los principales instrumentos en el diagnóstico de este cuadro, y han permitido la elaboración de una clasificación por estadios ([cuadro 19.3](#)).

CUADRO 19.3

Estadios en la enterocolitis necrotizante

Estadio I (sospecha)

- a) Antecedentes de estrés perinatal (factores de riesgo).
- b) Manifestaciones sistémicas: inestabilidad en la temperatura, letargia, bradicardia, pausas de apnea.
- c) Manifestaciones digestivas: rechazo del alimento, aumento de los restos gástricos, vómitos, leve distensión abdominal, sangre oculta en heces.
- d) Rx abdomen: asas distendidas.

Estadio II (confirmación)

- a) Existencia de factores de riesgo.
- b) Síntomas generales o digestivos del apartado anterior junto a sangrado digestivo; distensión abdominal importante.
- c) Rx abdomen: distensión de asas; edema de asas; asa fija; neumatosis intestinal o aire en la porta.

Estadio III (avanzado)

- a) Factores de riesgo.
- b) Los signos y síntomas del apartado anterior junto al deterioro del estado general y aspecto séptico.
- c) Neumoperitoneo, además de los hallazgos radiográficos anteriores.

19.4. Tratamiento

El tratamiento ha de ser inicialmente conservador: suspender la alimentación,

colocación de una sonda nasogástrica con succión, aporte de líquidos y electrolitos y comienzo de tratamiento antibiótico después de haber recogido cultivos de sangre, heces, orina y líquido cefalorraquídeo. Puede ser necesario recurrir a ventilación asistida y al uso de drogas vasoactivas si la situación hemodinámica no mejora.

El seguimiento habrá de ser clínico y mediante radiografías de abdomen seriadas.

Si el cuadro clínico empeora –neumoperitoneo, celulitis de la pared abdominal, acidosis metabólica no corregible– está indicada la cirugía. El objetivo es reseca el intestino necrótico intentando conservar la mayor longitud de intestino viable. En algunas ocasiones, en pacientes muy inestables, se procede a la colocación de drenajes peritoneales con anestesia local y en la propia incubadora, antes de realizar una resección.

19.5. Cuidados de Enfermería

19.5.1. Prevención

La actuación más importante consiste en una cuidadosa observación en los pacientes de riesgo. Habrá que vigilar especialmente a aquellos pacientes en los que se ha iniciado una alimentación enteral y que presenten síntomas inespecíficos, como letargia, alteraciones en la temperatura, o sintomatología digestiva: rechazo del alimento, distensión abdominal, etc. Monitorizar:

- Restos gástricos antes de cada toma, si se trata de alimentación fraccionada o cada 4–6 horas, si es alimentación continua.
- Vigilancia de las deposiciones. Detección de sangre oculta en heces.

19.5.2. Actuación ante la sospecha de enterocolitis necrotizante

Ante la sospecha de cualquier síntoma o signo clínico, suspender la alimentación y dejar sonda nasogástrica inicialmente abierta a bolsa. Comunicar estas señales de alarma al neonatólogo responsable del paciente.

19.5.3. Actuación en la enfermedad confirmada

Dependerá de la situación clínica del niño. Recibirá los cuidados de cualquier otro recién nacido con enfermedad grave, incluyendo traslado a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales.

19.6. Pronóstico

La morbilidad y la mortalidad ha mejorado considerablemente en la medida en que

el tratamiento se inicia antes y de una manera más intensa. Entre el 10 y el 30% de los niños afectados presentarán secuelas a largo plazo ([cuadro 19.4](#)).

CUADRO 19.4
Complicaciones a largo plazo

- Estenosis intestinales o colónicas.
- Síndrome de intestino corto tras cirugía.
- Alteraciones hidroelectrolíticas por pérdidas excesivas a través de enterostomías.
- Malabsorción.
- Alteraciones secundarias a uso prolongado de nutrición parenteral.

19.7. Prevención

El principal campo de investigación es el de la prevención. La actuación ha de ir encaminada a modificar los factores favorecedores de la aparición de ECN:

- *Favorecer la maduración intestinal:* La administración de corticoides antes del parto parece disminuir la aparición de ECN.
- *Inmunización entérica pasiva:* Bien con la administración oral de inmunoglobulinas, bien a través de la leche materna.
- *Modificación en la alimentación enteral:* No se ha podido relacionar la precocidad en el inicio de la alimentación enteral ni el tipo de fórmula con la incidencia de ECN. Parece claro, sin embargo, evitar la administración de fórmulas hiperosmolares y avanzar gradualmente la cantidad (< 20 ml/kg/día).
- *Cambios en la flora intestinal:* El uso de antibióticos orales de forma profiláctica se ha demostrado ineficaz.

Capítulo 20

TRASTORNOS HEMATOLÓGICOS MÁS COMUNES EN EL RECIÉN NACIDO

20.1. Anemias

Las anemias se definen como un trastorno en el que el número de eritrocitos, la concentración de la hemoglobina o ambas, disminuyen por debajo de las cifras normales ([cuadro 20.1](#)). Como consecuencia de ello, se reduce el transporte de oxígeno en la sangre, repercutiendo en el resto de los tejidos del organismo.

CUADRO 20.1

Valores normales en recién nacido a término

| | HEMATÍES (millones/mm ³) | HEMOGLOBINA (g/dl) | HEMATOCRITO (%) | VCM (μm ³) |
|------------------|---|-----------------------|--------------------|---------------------------|
| Sangre de cordón | 3,9 - 5,5 | 14,5 - 19 | 45 - 58 | 95 - 121 |
| 2 días de vida | 4,0 - 6,5 | 15 - 21 | 48 - 73 | 95 - 121 |
| 1 semana de vida | 3,9 - 6,3 | 14,5 - 18 | 45 - 56 | 95 - 121 |
| 2 meses de vida | 2,7 - 4,9 | 9,0 - 14,0 | 28 - 42 | – |
| 6 meses de vida | 3,1 - 4,5 | 11,5 - 15 | 35 - 45 | 70 - 86 |

En el recién nacido, las cifras normales de hemoglobina y eritrocitos se modifican con el paso de los días. En las primeras 24 horas de vida, se produce una elevación de eritrocitos, hematocrito y hemoglobina debidas a pérdidas fisiológicas de volumen plasmático. Con el paso de las semanas, estas cifras van a ir disminuyendo de manera que van a producir la anemia fisiológica de la lactancia. Esto es debido al aumento de saturación de oxígeno en sangre por el cambio a la respiración pulmonar, que es más

eficaz que los intercambios de gases producidos en placenta durante el período fetal. Por esto, de manera fisiológica, deja de producir eritrocitos hasta la semana 6 a 12 postparto en que las cifras de hemoglobina y hematocrito llegan a su nivel más bajo, estimulándose de nuevo la producción de eritrocitos (eritropoyesis). En el neonato prematuro este mecanismo se suele adelantar unas dos semanas.

La existencia de anemia significativa en el nacimiento o en los días posteriores a éste, son debidas a pérdida de sangre o a pérdida isoimmune por hemólisis.

Es importante para la clasificación de las anemias ver cómo se encuentran parámetros analíticos tales como reticulocitos, bilirrubina, test de Coombs, pues con ellos se orienta sobre la posible etiología de la anemia.

20.1.1. Anemias hemorrágicas

Ocurren por la pérdida de sangre por diferentes motivos. Las alteraciones que producen este tipo de anemias dependen de la magnitud y de la agudeza de la pérdida sanguínea, y por tanto pueden aparecer signos clínicos, como palidez de piel y mucosas, taquicardia, taquipnea y llegar incluso al shock hipovolémico, así como no dar signos clínicos si son moderadas. Pueden aparecer en el período prenatal y neonatal.

1. Anemias por transfusión feto-materna. En aproximadamente el 8% de todos los embarazos existe paso de sangre fetal a la circulación materna. Para llegar a producir anemia en el neonato deben pasar al menos 50 ml de sangre fetal a la madre.
2. Anemias por transfusión gemelo-gemelo. Se puede presentar este tipo de anemias en gemelos monocigóticos monocoriónicos, siendo la incidencia de un 15% en todos los embarazos de este tipo. Al igual que en el caso del anterior, si pasan más de 50 ml de sangre de un feto al otro, aparecerá anemia en uno y en el otro policitemia.
3. Anemias por pérdida de sangre placentaria, en el caso de placentas previas, *abruptio placentae*, inserción velamentosa del cordón, etc. Su incidencia es pequeña.
4. Anemias por pérdida de sangre por el cordón umbilical, sobre todo en las brevedades de cordón verdaderas y por circulares. En los prematuros, la incidencia es mayor por la debilidad del cordón umbilical.
5. Anemias por hemorragias internas asociadas a veces a traumatismos del parto tales como, céfalo-hematomas (si son muy grandes), hemorragia difusa del

cuero cabelludo, rotura del bazo, rotura de la cápsula hepática, hemorragia suprarrenal y renal.

20.1.2. Anemias hemolíticas

En el recién nacido a término, la vida media de los eritrocitos es de 70 a 90 días y en el pretérmino de 50 a 80 días. En este tipo de anemias se acelera la destrucción de los eritrocitos por diversas causas y el organismo del neonato no produce eritrocitos en cantidad suficiente para contrarrestar la pérdida.

Existen tres tipos de anemia hemolítica en el neonato: la anemia hemolítica inmune, la anemia por trastornos eritrocitarios adquirida y las anemias por trastornos hereditarios. Dependiendo de la intensidad en que estos factores actúan, la anemia puede ser mayor o menor. Estos aspectos los veremos con las enfermedades hemolíticas del recién nacido.

20.2. Policitemias

El neonato nace con niveles elevados de hemoglobina, hematocrito y con un volumen corpuscular medio también alto. Los límites para el recién nacido son: hemoglobina de 14 a 20 g/dl, siendo el volumen sanguíneo de 70 a 100 ml/kg. A veces estos valores son superiores a los señalados (una de las causas más frecuentes es el pinzamiento tardío del cordón umbilical), apareciendo el neonato pletórico y rubicundo, llegando algunos de ellos a sufrir convulsiones, dificultad respiratoria, taquicardia, insuficiencia cardíaca congestiva e hiperbilirrubinemia. La aparición de hipocalcemia e hipoglucemia contribuyen a agravar estos signos. En las primeras 24 horas de vida, se produce en todos los neonatos una pérdida fisiológica de volumen plasmático, con lo que aumenta la concentración de eritrocitos; esta pérdida es más notoria en los neonatos pretérmino. Se han descrito aumento de policitemia neonatal en síndromes de Down, en fetos con retraso del crecimiento intrauterino, en gemelos monocoriales y en los pequeños para su edad gestacional. En recién nacidos de estos tipos, debemos controlar una buena hidratación con leche materna, y vigilar la aparición de los signos descritos.

Si los neonatos presentan algunos de los signos antes descritos, se pueden realizar flebotomías, y reemplazar sangre total por suero salino o plasma, con ello se reducirá la concentración de hematíes.

20.3. Trombocitopenias

Es la disminución de las plaquetas por debajo de las cifras normales, y que puede producir en el neonato una hemorragia. Las cifras normales en el neonato a término son

de 200.000 a 400.000, en el niño pretérmino estas cifras disminuyen un poco, de 150.000 a 350.000. Las principales causas de trombocitopenia en el neonato son: coagulación intravascular diseminada, las infecciones y las reacciones inmunes. Las cifras de plaquetas pueden reducirse hasta 30.000 por mm^3 sin que se den problemas hemorrágicos. El principal problema de las trombocitopenias son las hemorragias; las de tipo petequiral y superficial (piel y mucosas) son leves en contraste con las grandes hemorragias musculares y equimosis que se observan en recién nacidos con trastornos de la coagulación.

20.3.1. Trombocitopenias asociadas a infecciones

El mecanismo por el que se pueden producir trombocitopenias en el neonato es multifactorial:

1. La coagulación intravascular diseminada se asocia a infecciones y en éstas existe gran consumo plaquetario al igual que todos los factores de la coagulación.
2. La producción de megacariocitos (células de la médula ósea que producen las plaquetas) puede estar inhibida por los agentes infecciosos o sus metabolitos.
3. Puede existir reacción de las plaquetas con los agentes infecciosos, produciéndose el secuestro plaquetario y eliminación de la circulación.

20.3.2. Trombocitopenias de reacción inmunes

1. La trombocitopenia isoimmune se produce de manera similar a la eritroblastosis debida a incompatibilidad ABO y Rh. Al pasar durante el embarazo plaquetas del feto con antígeno (Pla1 positivo), la madre que no posee este antígeno crea anticuerpos contra él, que pasan posteriormente durante el embarazo la barrera placentaria y llegan al feto, reaccionando con los antígenos de las plaquetas fetales, produciéndose la reacción antígeno anticuerpo, y con ello el secuestro de las plaquetas por parte del sistema retículo endotelial, disminuyendo el número de éstas. Tras el nacimiento, los anticuerpos maternos dejan de pasar al neonato, pero dependiendo del grado de trombopenia pueden aparecer petequias y hemorragias en las mucosas que suelen ser mayores en los dos primeros días de vida, observándose en ocasiones neonatos con tan sólo 2.000 plaquetas. La madre en estos casos suele estar sana y con las plaquetas normales. No suele causar problemas esta trombopenia si el recuento de plaquetas en el neonato es superior a 20.000 por mm^3 . En caso de necesidad, se transfunde al neonato con

concentrado de plaquetas. Con el paso de los días, los anticuerpos de procedencia materna se van eliminando y la concentración de plaquetas sube a valores normales.

2. Trombopenia inmune secundaria a enfermedad materna. Es bastante rara; en este caso, el anticuerpo antiplaquetario lo produce la madre y reacciona contra sus propias plaquetas; el feto se afecta si el anticuerpo pasa la barrera placentaria y tiene el antígeno plaquetario correspondiente. En este caso, la madre también presentará una trombocitopenia. La clínica en estos neonatos es similar a la isoimmune y, como ella, depende de la concentración de anticuerpo materno.
3. Algunos fármacos, como las sulfamidas, quinina, etc., administrados a mujeres embarazadas, pueden producir trombocitopenia. Esta trombopenia es más patente en el neonato si se administran estos fármacos días antes del parto. La trombopenia cesa en relación a la eliminación del fármaco.
4. Existen también algunas trombopenias de etiología hereditaria.

20.4. Enfermedades hemolíticas en el recién nacido

La destrucción de los eritrocitos es algo fisiológico, pero cuando se produce la destrucción acelerada de los mismos dará hemólisis en distintos grados. En las hemólisis, la vida media de los eritrocitos disminuye. La hemólisis no fisiológica siempre viene acompañada de bilirrubinemia.

Desde el punto de vista terapéutico, para estos problemas hemolíticos se tienen en consideración tres aspectos en los neonatos:

- Evitar los factores hemolíticos causantes, si es posible, tales como fármacos, infecciones, etc.
- Mantener niveles adecuados de hemoglobina en sangre, y con ello evitaremos la hipoxia tisular.
- Prevenir el kernícterus (paso de bilirrubina no conjugada a través de la barrera hematoencefálica y con ello tinción icterica del cerebelo y ganglios basales, que darán afectaciones neurológicas para el resto de la vida).

Podemos clasificar las enfermedades hemolíticas del recién nacido según tres tipos de etiologías:

- Enfermedades hemolíticas inmunes.
- Enfermedades hemolíticas por trastornos eritrocitarios adquiridos.

– Enfermedades hemolíticas por trastornos hereditarios.

20.4.1. Enfermedades hemolíticas inmunes

La causa más frecuente de éstas es el paso de anticuerpos maternos a través de la placenta durante el embarazo. Estos anticuerpos se dirigen contra antígenos específicos de los eritrocitos fetales, apareciendo hemólisis en el feto, y eliminándose la bilirrubina a través de la placenta, siendo la concentración de bilirrubina en el feto normal. El problema de la excreción de la bilirrubina aparece tras el nacimiento, pues es el propio neonato el que se tiene que encargar de su excreción.

1. Una de estas enfermedades es la *enfermedad hemolítica del recién nacido por Rh (eritroblastosis fetal)*. El factor Rh lo constituyen seis antígenos, C, c, D, d, E y e, siendo el más importante por su mayor poder antigénico el D. Aparece en madres Rh negativas con fetos Rh positivos. Normalmente, el organismo materno no produce anticuerpos para este antígeno hasta que se produce el primer parto o aborto, en el que suele pasar sangre fetal a la circulación materna. Si no se administra gamma globulina anti D a las mujeres durante las 72 horas posteriores al parto o aborto, su sistema inmunitario reaccionará produciendo anticuerpos para un antígeno que le es extraño, quedando la mujer sensibilizada. En el segundo embarazo, si el feto es Rh positivo, los anticuerpos maternos pueden pasar la barrera placentaria, reaccionando con los eritrocitos fetales y aumentando la lisis eritrocitaria.

La lisis eritrocitaria dependerá de la concentración de anticuerpos D en sangre materna (Levine y Katzin, 1945). La hemólisis puede presentarse de forma leve, moderada o grave, dependiendo de la concentración de anticuerpos y de la afectación hemolítica.

2. *Enfermedad hemolítica por incompatibilidad ABO*. Es menos grave que la anterior y suele presentarse en madres del grupo O (poseen anticuerpos de tipo IgG anti A y anti B de forma natural), con fetos de grupos, A, B o AB. La intensidad de la hemólisis depende del título de anticuerpos en la madre. Tras el nacimiento, las cifras de bilirrubina aumentan más rápidamente, llegando a veces a cifras que es necesario realizar exangiotransfusión para prevenir el kernícterus, y en otros muchos sólo se necesita fototerapia.
3. *Enfermedad hemolítica por otros grupos sanguíneos*. La frecuencia de éstas es del 1% de todas las hemólisis isoimunes. Presentan una fisiopatología igual al anti D. Los más frecuentes son por incompatibilidad de los sistemas Kell y

Duffy. El que la frecuencia sea baja obedece al menor poder antigénico de éstos.

20.4.2. Enfermedad homolítica adquirida no inmune

La causa principal de éstas son las infecciones de tipo citomegalovirus, toxoplasma, sífilis, o sepsis bacteriana. Se pueden presentar en el período neonatal o varias semanas después. La hemólisis es menos marcada que en la de tipo inmunológico.

20.4.3. Enfermedad hemolítica por trastornos hereditarios

1. Existen varias enfermedades de este tipo que cursan con hemólisis por defecto de la membrana de los eritrocitos. Suelen ser trastornos autosómicos dominantes, como la esferocitosis hereditaria (los eritrocitos son esféricos) y la eliptocitosis hereditaria (los eritrocitos son elípticos). Son poco frecuentes.
2. Otros trastornos de hemólisis hereditarios son por deficiencias enzimáticas de los eritrocitos, uno de éstos es el déficit de glucosa-6-fosfato deshidrogenasa que produce una hemólisis leve, aunque con determinados fármacos, infecciones o ingestión de algunos alimentos pueden producir anemias importantes
3. Otros trastornos de este tipo son las hemólisis por trastornos de la hemoglobina; en ella tenemos los síndromes talasémicos. Éstos son trastornos autosómicos recesivos, en los que se producen hemoglobinas alteradas, con lo que éstas tienden a precipitar y lesionar la membrana del eritrocito; con ello disminuye la vida media del mismo. Producen anemias microcíticas hipocrómicas (eritrocitos pequeños con poca cantidad de hemoglobina).

20.5. Enfermedad hemorrágica en el recién nacido

La American Academy of Pediatrics define este trastorno como cualquier problema hemorrágico debido a la deficiencia de vitamina K y actividad disminuida de los factores II (protrombina), VII (proconvertina), IX (factor de Christmas) y X (factor de Stuart-Prower). Estas proteínas son activadas por la vitamina K, el recién nacido es deficitario de esta vitamina, que normalmente se ingiere con la dieta y se sintetiza por la flora bacteriana intestinal. La leche materna es un poco deficitaria de esta vitamina, y en el recién nacido, hasta pasados varios días, no se coloniza el intestino con bacterias para poder sintetizar la vitamina K.

Es frecuente que puedan aparecer déficit de esta vitamina en los primeros días de vida, y con ello pueden presentarse casos de pérdida hemática de tipo gastrointestinal o equimosis difusas, pasadas las primeras 24 horas de vida.

También puede aparecer enfermedad hemorrágica secundaria en recién nacidos de madres epilépticas con tratamientos con fenobarbital, ya que este medicamento atraviesa la barrera placentaria, interfiriendo con la vitamina K del feto. En estos casos, la hemorragia se produce normalmente en las primeras horas de vida.

En los tratamientos maternos con derivados dicumarínicos (anticoagulante antagonista de la vitamina K), éstos también atraviesan la placenta, y su efecto persiste durante varios días después de tomar la última dosis la madre. Por ello, es recomendable unos días antes del parto anticoagular a la madre con heparina, ya que ésta no atraviesa la barrera placentaria. En estos casos, la hemorragia del neonato, en el caso de no utilizar heparina, se manifiesta en las primeras 24 horas de vida.

Las pruebas de laboratorio que suelen sugerir déficit de vitamina K en el recién nacido con hemorragia son un recuento de plaquetas normal y los tiempos de coagulación (protrombina y tromboplastina activada) están alargados, y no existe historia familiar con problemas hereditarios de coagulación.

Para prevenir el riesgo de hemorragia neonatal, se debe administrar preventivamente a todo recién nacido en la sala de partos, 1 mg de vitamina K por vía intramuscular, así como instaurar precozmente la alimentación materna con el fin de aportar vitamina K y que comience la colonización del intestino de bacterias.

En el caso que observemos a un recién nacido con vómitos sanguinolentos, en posos de café, melenas, etc., se deberá poner en conocimiento del neonatólogo. Siempre hay que descartar si la sangre es de origen materno, ya que el neonato durante la tetada puede ingerir sangre de la madre. Para descartar esto, se utiliza el test de Apt que demuestra si es sangre materna o fetal.

Pueden aparecer hemorragias asociadas a enfermedades hepáticas, pues el hígado produce todos los factores de la coagulación con la excepción del factor VIII.

También existen otras patologías que pueden cursar con hemorragias en el neonato, tales como déficit hereditarios de la coagulación, hemofilias A, B, C, etc.

La coagulación intravascular diseminada (CID) de etiología diversa produce en el neonato también hemorragias por consumo de todos los factores de la coagulación incluyendo las plaquetas.

20.6. Cuidados de Enfermería

Los cuidados en los distintos problemas hematológicos son muy variados y específicos para cada patología, por ello, sólo abordaremos el cuidado de las transfusiones, por ser una técnica que se realiza con mucha frecuencia en las Unidades

de Neonatología y a la que debemos prestar mucha atención.

20.7. Procedimientos de Enfermería: transfusiones sanguíneas en el neonato

Se debe seguir una metodología muy estricta, pues la consecuencia de una mala praxis en la administración de transfusiones en el neonato puede ser muy grave, incluso llevarle a la muerte.

20.7.1. Material necesario

1. Sangre fresca, plasma o plaquetas de donante, debidamente etiquetada y a la que se le han realizado las pruebas cruzadas. Éstos normalmente vienen en dosificadores especiales con filtro para leucocitos y coágulos (RT1-100 leucotizador), o dosificadores especiales para plaquetas con filtro (plaquete-100E).
2. Aguja o catéter (set de infusión Microflex (R), del nº 4 o 5, catéter epicutáneo o catéter umbilical).
3. Suero salino.
4. Llave de tres pasos.
5. Material para la desinfección de la zona de punción.
6. Bomba de perfusión.
7. Material necesario para inmovilizar al neonato.
8. Calentador de sangre, si es necesario.

CUADRO 20.2

Cuidados de Enfermería al aplicar transfusiones durante la etapa neonatal

| OBJETIVOS | ACTIVIDADES |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> – Que la familia esté informada respecto al problema que causa la necesidad de transfundir al recién nacido, conozca el procedimiento a seguir y dé su consentimiento. | <ul style="list-style-type: none"> – Informar a la familia sobre el problema que sufre el neonato. – Explicar el procedimiento a seguir para efectuar la transfusión. – Solicitar el permiso de la familia para transfundir al niño. |
| <ul style="list-style-type: none"> – Evitar las posibles complicaciones | <ul style="list-style-type: none"> – Prevenir infecciones utilizando técnicas estériles. – Prevenir la sobrecarga de volemia. – Vigilar la aparición de signos de |

| | |
|--|--|
| secundarias a la transfusión. | reacción transfusional. – Inspeccionar fecha de caducidad y signos de hemólisis en la sangre a transfundir. |
| – Administrar el tipo y cantidad de sangre adecuada. | – Comprobar que el grupo sanguíneo de donante y receptor coinciden, así como el volumen y preparado solicitado. – Verificar la realización de las pruebas cruzadas. |
| – Detectar posibles alteraciones relacionadas con la aplicación de transfusiones sanguíneas. | – Mantener adecuadamente vigilado al neonato desde el inicio hasta la finalización del procedimiento. |

20.7.2. Técnica

A) *Pre-transfusión*

- a) Explicar a los padres del neonato las indicaciones y características del procedimiento que se va a seguir, así como su consentimiento.
- b) Extraer sangre al neonato etiquetándola debidamente para realizar las pruebas cruzadas en el banco de sangre.
- c) Dejar en ayunas al neonato unas tres horas antes del comienzo de la transfusión.
- d) Comprobar los datos de la bolsa de sangre o dosificador de sangre; éstos deben coincidir con los del neonato.
- e) Comprobar que el producto sanguíneo es el solicitado por la prescripción médica.
- f) Verificar fecha de caducidad de la bolsa de sangre, así como cualquier anomalía en la misma (coágulos, lisis, etc.).
- g) Verificar a pie de cuna el grupo sanguíneo del neonato con sangre capilar, comprobando que es el mismo que el tipado en la bolsa de sangre o dosificador.
- h) Tomar constantes vitales al neonato antes del comienzo de la transfusión que sirvan de referencia durante la transfusión y postransfusión.

B) *Durante la transfusión*

- a) Inmovilizar al neonato para evitar problemas durante la colocación del catéter, y la transfusión.
- b) Canalizar una vía con aguja o catéter, comprobando su colocación correcta y permeabilidad, y pasando suero fisiológico.

- c) Conectar el equipo de transfusión debidamente preparado y con su filtro correspondiente, comprobando antes de la conexión del sistema que no contenga burbujas de aire, por la posibilidad de producir en el neonato embolia gaseosa.
- d) Iniciar la transfusión a velocidad inferior a la prescrita por el neonatólogo, comprobando *in situ*, las posibles reacciones transfusionales, y tras 15 minutos de no observar anomalías, se administrará a la velocidad prescrita.
- e) Comprobar a intervalos regulares la permeabilidad del sistema y constantes vitales, observando al neonato durante todo el tiempo que dure la transfusión.
- f) Vigilar la aparición de reacciones transfusionales durante todo el tiempo. Si aparece reacción, interrumpirla inmediatamente, comunicando al neonatólogo y al banco de sangre la reacción transfusional, y seguir los protocolos que al efecto se tengan.

C) *Post-transfusión*

- a) Tras pasar la transfusión, se retirará el sistema de sangre y se conectará la perfusión prescrita por el neonatólogo.
- b) Anotar en las hojas de registros de enfermería todos los datos relacionados con el procedimiento: tipo de producto sanguíneo (sangre total, concentrado, plaquetas, grupo, etc.), volumen perfundido, hora de comienzo y finalización de la transfusión, constantes vitales tomadas, aparición de reacción transfusional (petequias, alteración de constantes vitales, etc.).
- c) Enviar el sistema retirado (bolsa de sangre o dosificador) al banco de sangre para posibles comprobaciones posteriores. Nunca tirar.

20.7.3. Complicaciones

Entre las posibles complicaciones que pueden aparecer, debemos tener en cuenta:

1. Descompresión cardíaca del neonato por sobrecarga circulatoria.
2. Reacción transfusional.
3. Rotura y extravasación de sangre en la zona de punción.
4. Embolia gaseosa.
5. Infecciones.

Capítulo 21

HIPERBILIRRUBINEMIA NEONATAL

21.1. Introducción

El tinte amarillo de piel y mucosas en el neonato, por el aumento de la tasa de bilirrubina, puede ser un hecho totalmente fisiológico, a diferencia de lo que ocurre a otras edades, que es siempre un síntoma patológico.

Por el contrario, la ictericia en el neonato, “si no se acompañara de otra patología”, es decir, si no sobrepasara ciertos límites y sobre todo si acaeciera en un niño “sano”, debe considerarse como beneficiosa.

En Neonatología, según la Academia Americana de Pediatría, un 60% de neonatos a término y un 80% de pretérminos, presentan este signo durante los primeros días postnatales; por esta frecuencia es por lo que se ha calificado como “ictericia o hiperbilirrubinemia fisiológica” a la de los neonatos carentes de otra patología.

21.1.1. Metabolismo

El metabolismo de la bilirrubina es el mismo a cualquier edad de la vida; la diferencia reside en su aumento en la época neonatal; la producción de bilirrubina en el neonato, en relación al peso, es dos a tres veces superior a la que genera el adulto.

- *Destrucción de hemoglobina:* El neonato nace con mucha hemoglobina, por su policitemia, por la eritropoyesis ineficaz, por la destrucción de mioglobina y por el acortamiento de la vida de los hematíes; el hem de la hemoglobina se oxida por la acción de la hemoxigenasa, convirtiéndose en biliverdina y monóxido de carbono. La biliverdina se metabolizará en bilirrubina. La degradación de un gramo de hemoglobina da lugar a 34 mg de bilirrubina.
- *Transporte de la bilirrubina en la circulación:* La bilirrubina creada en el retículoendotelio se une a la albúmina; una molécula de albúmina, en condiciones normales, liga al menos dos moléculas de bilirrubina; aunque en ciertas circunstancias puede ligar hasta tres. Cada gramo de albúmina, en un medio

fisiológico, liga 8,4 mg de bilirrubina; si el neonato sano tiene unos tres gramos de albúmina ligaría como mínimo a 29,4 mg de bilirrubina.

Disociación bilirrubina-albúmina

Los principales factores que disocian la unión albúmina-bilirrubina son la acidosis, la hipoxia, la hipoglucemia, el aumento de ácidos grasos poliinsaturados, ciertos medicamentos, como las sulfamidas, y sobre todo la presencia alta de hematina. Si por la razón que fuere, hay circulando bilirrubina no ligada a la albúmina, a esa fracción, que forma parte de la bilirrubina indirecta, pero que insistimos no está unida a la albúmina, se la etiqueta de “bilirrubina libre”.

- *Transporte intrahepático de la bilirrubina:* La bilirrubina transportada por la albúmina en la circulación pasa al hepatocito, uniéndose a la “ligandina Y”, para poder llegar a la mitocondria hepática. En el neonato, sin embargo, esta ligandina tarda días en activarse, por lo que es sustituida por la “ligandina Z” y la “glutación-transferasa”.
- *Glucuroconjugación:* La bilirrubina indirecta llega al hepatocito en cuya mitocondria tiene lugar la glucuroconjugación, que en el neonato se realiza de forma incompleta por encontrarse disminuidos los sistemas enzimáticos encargados de dicha función.
Necesita, además de un pH apropiado, de glucosa y de oxígeno. La glucuroconjugación convierte la bilirrubina insoluble en agua, en una forma hidrosoluble, la bilirrubina directa o conjugada, que se elimina fácilmente por la bilis.
- *Excreción:* La bilirrubina conjugada pasa al intestino, donde las bacterias intestinales al actuar sobre ella la convierten en estercorobilinógeno, eliminándose por vía fecal.
- *Circulación enterohepática:* La beta-glucuronidasa intestinal, desglucuroniza la bilirrubina directa o hidrosoluble, que había pasado desde los canalículos biliares al intestino, reconvirtiéndola en bilirrubina indirecta, alcanzando de nuevo, por la circulación entero-hepática, el torrente circulatorio, contribuyendo al acúmulo sérico de bilirrubina indirecta; hay mucha cantidad cuando el intestino, como es el del neonato, permanece estéril.
- *Función:* Antioxidante, se ha probado que la bilirrubina es un antioxidante transitorio, pero potente, que puede compensar el déficit, que en este sentido tiene el neonato, de tal forma que la bilirrubina modula favorablemente el daño

producido por la hiperoxia.

La bilirrubina mejora la absorción intestinal de las grasas, así como la solubilidad y transporte del colesterol; los pigmentos biliares en el intestino protegen contra la oxidación de la vitamina A y del ácido linoleico, actuando también como sustrato en la síntesis de las prostaglandinas.

21.1.2. Clasificación de la bilirrubina

1. *Bilirrubina indirecta*: Es la fracción no glucuroconjugada, no metabolizada; en su mayor parte está unida a la albúmina. No se excreta ni por vía urinaria ni fecal; es la parte de bilirrubina que llega a la mitocondria para ser metabolizada.
2. *Bilirrubina libre*: La fracción de la bilirrubina indirecta, no unida a la albúmina, es la “bilirrubina libre”, que tiene la propiedad de pasar libremente las membranas celulares. Esto es lo que la hace particularmente peligrosa al transpasar las membranas de las células nerviosas. Está particularmente elevada, en los neonatos con hemolisis, sean a término o pretérmino.
3. *Bilirrubina directa*: La porción de bilirrubina conjugada, “bilirrubina directa”, hidrosoluble, es la parte que se excreta por vía hepática después de la glucuroconjugación, eliminándose fácilmente por vía renal y fecal; está elevada en todos los procesos que cursan con disminución de excreción, es decir, con colestasis.

Al repasar las diferentes etapas fisiológicas del metabolismo de la bilirrubina se demuestra que en condiciones normales el niño puede alcanzar unos niveles de bilirrubina elevados, que para un adulto serían francamente patológicas. Pero si cualquiera o varios de los mecanismos de producción, transporte, metabolismo o excreción son patológicos, la hiperbilirrubinemia puede ascender de forma peligrosa y condicionar una patología grave inmediata y de posibles secuelas posteriores.

21.2. Ictericia fisiológica

Las características de una ictericia fisiológica son:

1. Debe asentar en un niño exento de otra patología, de ahí que se excluya por definición al pretérmino.
2. El inicio tiene que ser siempre posterior a las 24 primeras horas de vida.
3. Habrá desaparecido antes del 15° día de vida.

4. La bilirrubina aumentará a una tasa inferior a 5 mg/dl/día u 85 mol/l, hecha la determinación en el mismo laboratorio y con idéntico método.
5. La bilirrubina será de tipo indirecto.
6. La tasa más alta de bilirrubina será inferior a 15 mg/dl o 257 mol/l, en cualquier momento.

Sin embargo, hay niños con ictericias prolongadas, o con niveles superiores a esos 15 mg de bilirrubina, o incluso con una pequeña tasa de bilirrubina directa, en los que no hay ninguna patología conocida o demostrable, evolucionando hacia la desaparición del síntoma, sin secuela alguna.

21.3. Ictericia por leche de madre

En la leche materna hay inhibidores de la glucuronil-transferasa, así como una gran cantidad de ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga, e incluso hay una pequeña cantidad de beta-glucuronidasa; se sabe que estos condicionantes son favorecedores de un aumento de la bilirrubina neonatal; aunque en general no suele sobrepasar los 20 mg o 342 mol/l, muy raramente superará los 25 mg; reseñándose en la literatura algún caso de 30 mg, aunque nosotros no hemos visto ninguno.

Afortunadamente, tendremos muchos menos niños con hiperbilirrubinemias elevadas, graves, que en épocas pasadas, ya que la incompatibilidad Rh está casi desterrada, por los argumentos que hemos repasado. En cambio, nos enfrentamos a un aumento de ictericias banales, al estar, de nuevo, los neonatos amamantados con lactancia natural.

Debe eliminarse la práctica tan extendida de suspender la leche materna durante unos días, dándole mientras una fórmula; realmente con esta técnica el niño pierde parte de su ictericia porque le desciende la cifra de bilirrubina; al decir a la madre que se ha comprobado, que la causa de la hiperbilirrubinemia residía en su leche, serán muy pocas las mujeres que continúen con la lactancia natural. Hay que explicar las ventajas de la leche materna, a pesar de la ictericia.

A veces disminuye la ictericia sólo con subir el número de tetadas a 10–12 por día.

También es frecuente que sea mucho más prolongada que los 15 días que se invocan para la fisiológica; nosotros hemos seguido algunos niños en los que la desaparición total no se alcanzó hasta los 3 meses.

21.4. Secuelas

La principal es la encefaloptía bilirrubínica, que ya se ha descrito; en países desarrollados, prácticamente no se veían en el neonato a término, aunque sigue presentándose en el gran pretérmino.

21.5. Profilaxis

Evitar hipoglucemia. Se deduce de lo expuesto en el metabolismo, por ello se evitará en todo neonato la hipoglucemia, dándole la primera toma inmediatamente después del nacimiento, acortando el espacio entre las mismas, se luchará contra la hipotermia, la acidosis, la hiperosmolaridad, se les mantendrá en ambiente aséptico, se proibirán drogas que interfieran en el metabolismo bilirrubínico.

Medidas más agresivas serán la fototerapia y el fenobarbital.

La profilaxis de la incompatibilidad Rh es de dominio universal; ya ni se ven, ni se describen aquellos casos de fetopatía grave, que terminaban en un aborto o en un niño afecto de un hidrops severo. Esto es debido, por una parte, a que toda transfusión de sangre es previamente tipificada y cruzada; que se conoce el grupo y Rh de toda mujer embarazada; que hay menos hijos por pareja, aunque la auténtica profilaxis se basa en poner la gammaglobulina anti D, antes de las 72 horas postparto, a toda madre Rh(-), que haya dado a luz a un hijo Rh(+), con test de Coombs directo (-). La gammaglobulina anti D, puesta en ese tiempo, destruirá los hematíes Rh(+) que hayan podido pasar del hijo a la madre; repitiendo esta actuación tantas veces como engendre un hijo Rh(+), con test de Coombs directo (-).

21.6. Actuación de Enfermería

Estar alerta a posibles cambios en el estado del niño como: palidez, vómitos, letargia, alteraciones de la temperatura, grito.

Todos éstos son síntomas de una posible alteración neurológica.

En todo niño icterico se extremarán las medidas para mantenerle en condiciones fisiológicas óptimas para evitar hipoxia, hiper o hipocapnia, acidosis, hipoglucemia e hipotermia, porque dichas alteraciones interfieren en el metabolismo bilirrubínico.

Una alimentación precoz, iniciada antes de las 3 h postnatales, evita la aparición de hipoglucemia y facilita la implantación de flora intestinal.

El tratamiento de la hiperbilirrubinemia indirecta es: la fototerapia y la exanguinotransfusión.

21.6.1. Fototerapia

Desde que Cramer y cols. en 1958 observaron que la exposición de los neonatos a la

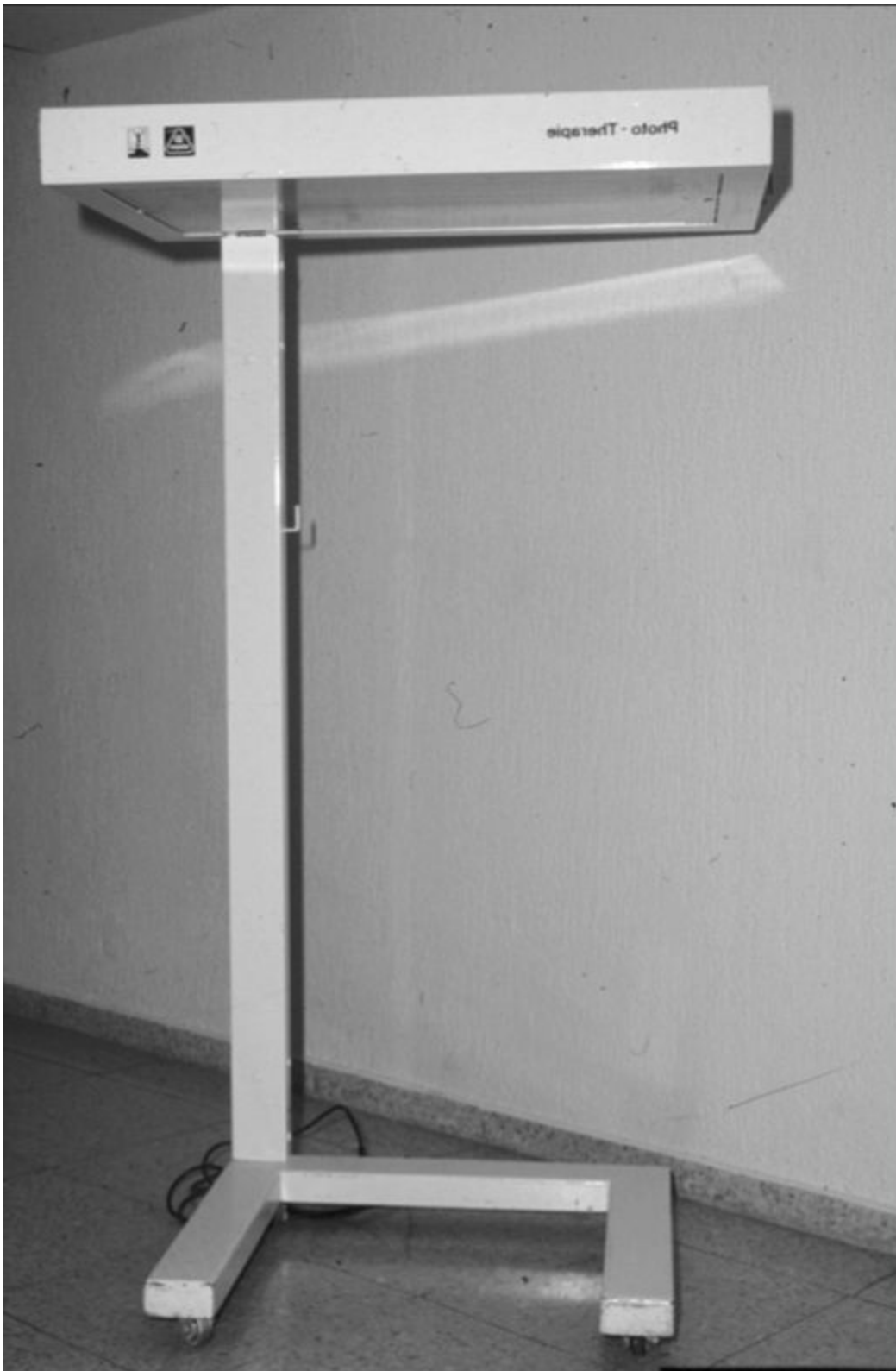
luz solar o a las lámparas fluorescentes producía una disminución en la concentración sérica de bilirrubina, la fototerapia sigue siendo un medio efectivo para tratar la hiperbilirrubinemia indirecta.

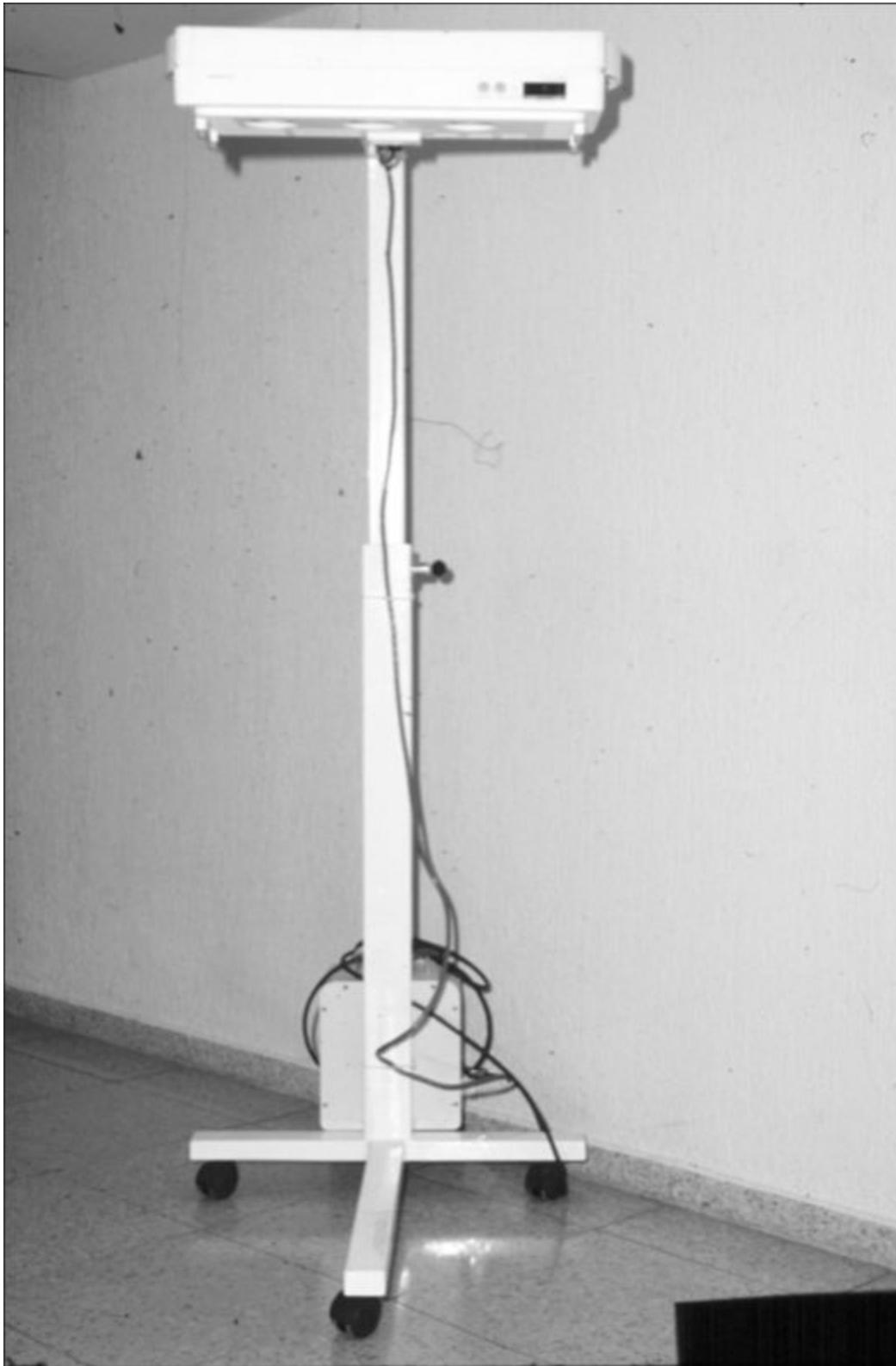
La fototerapia es una técnica basada en la exposición directa del recién nacido a luz blanca o azul. En la actualidad, existen distintos tipos de lámparas:

- Lámpara de tubos fluorescentes, que tiene de 6 a 8 tubos; éstos pueden ser blancos o azules ([figura 21.1](#)).
- Lámpara halógena, que tiene 3 luces ([figura 21.2](#)).
- Lámpara de luz fría (fibra óptica) que se aplica directamente sobre la piel del recién nacido ([figura 21.3](#)).

A) Objetivos

- Inducir el proceso de fotoisomerización a nivel cutáneo y capilar a través de la aplicación de luz blanca o azul cuya longitud de onda esté entre 420–480 nm. Ello provocará la modificación de la estructura de la bilirrubina a una forma más fácil de excretar.





- Prevenir las complicaciones derivadas del uso de la fototerapia.
- Valorar la efectividad del tratamiento mediante la disminución de la bilirrubina sérica.

– Apoyo psicológico a los padres.

B) Indicaciones

1. Peligro de que los niveles de bilirrubina indirecta puedan entrar en rango tóxico.



FIGURA 21.1. Lámpara de fototerapia.

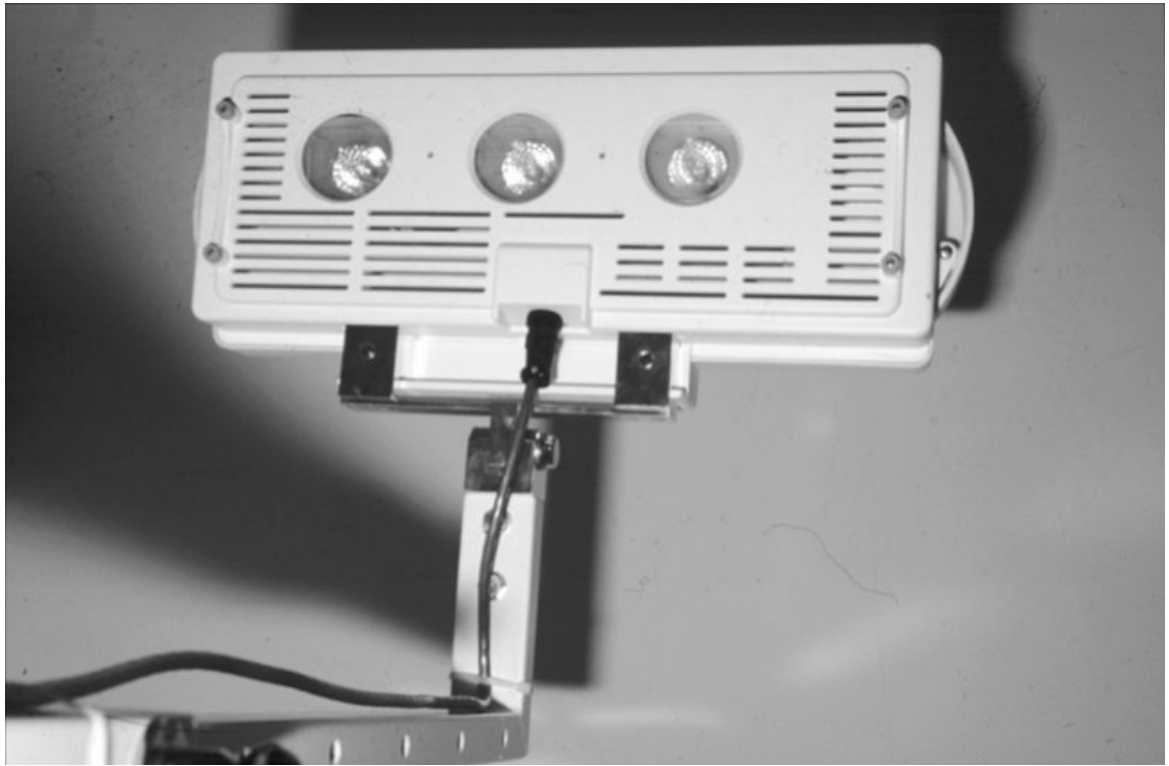


FIGURA 21.2. Lámpara de fototerapia de tubos fluorescentes de lámparas halógenas.

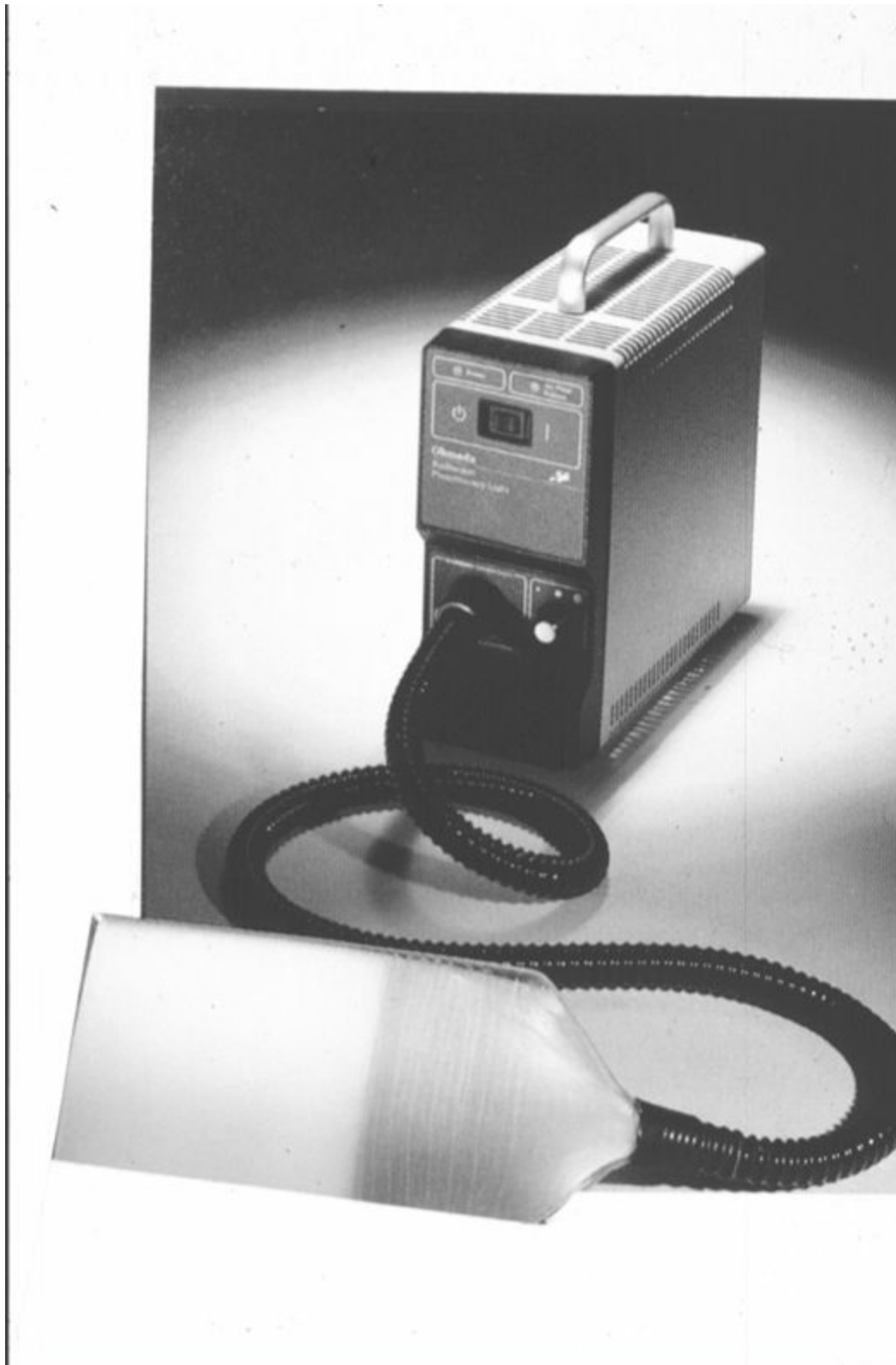


FIGURA 21.3. Lámpara de fototerapia de luz fría.

2. No suele estar indicada más allá de los 5 primeros días de vida en los neonatos a término y de los 7 primeros días de vida en los pretérminos.

3. Después de una exanguinotransfusión.

C) Equipo material

1. Lámpara de fototerapia: las que habitualmente se utilizan son las lámparas fluorescentes y las halógenas.
2. Gafas ocluseras del tamaño adecuado. Actualmente están comercializadas.
3. Suero fisiológico y gasas estériles para hacer la higiene ocular.

D) Actuación de Enfermería en los niños con fototerapia

1. Verificar el correcto funcionamiento del equipo fototerapia elegido previamente a su uso: tubos fluorescentes encendidos (6 a 8) o lámparas halógenas encendidas (3).

La distancia que tiene que haber entre la lámpara y el RN es de 45 cm.

La intensidad de la luz deberá encontrarse en un rango útil entre 420 a 480 nanómetros (se cambian los tubos fluorescentes cada 2.000 h y las lámparas halógenas cada 1.000 h, pues disminuye su efecto terapéutico).

2. Colocar al recién nacido desnudo en cuna o en incubadora.
3. Favorecer la exposición adecuada de la piel del recién nacido a la luz:
 - Desnudar completamente al niño, incluido pañal.
 - No interponer objetos entre el niño y la fuente emisora de luz.
 - Realizar cambios posturales c/3 h para favorecer la regularidad del efecto luminoso en toda la superficie corporal.
4. Evitar lesiones e infecciones oculares por exposición a la luz:
 - Cubrir los ojos con gafas ocluseras para evitar lesiones de la retina ([figura 21.4](#)).



FIGURA 21.4. Gafas oclusoras.

— Comprobar regularmente la correcta colocación de las gafas (evitar

compresión nasal).

- Apagar la lámpara antes de retirar las gafas.
 - Realizar aseo ocular cada tres horas con suero salino y gasas estériles para evitar conjuntivitis. Observar el estado de la conjuntiva y presencia de secreción ocular.
 - En los períodos de descanso de la fototerapia hay que proporcionar estímulos visuales.
5. Colocar las lámparas encima de la incubadora o cuna, si es simple, y si es doble o triple, encima y a los lados.
 6. La fototerapia se debe poner de forma continua o alternando 2 h sí y 1 h no. Si se pone de forma alterna, se aprovecha la hora de descanso para dar el alimento, cambiarle, y se le quitan las gafas con el objeto de favorecer la interacción afectiva y evitar deprivaciones de estímulos visuales.

Si la fototerapia se pusiera continua, habría que interrumpirla el menor tiempo posible durante la alimentación u otros procedimientos.
 7. Controlar la temperatura del niño cada 3 horas:
 - Si el niño estuviera en cuna, habría riesgo de hipotermia. Se le pondría lámparas de calor para evitar enfriamientos.
 - Si el niño estuviera en incubadora, habría riesgos de sobrecalentamientos. Habría que ajustar la temperatura de la incubadora.
 8. Aumentar el aporte de líquidos para evitar la deshidratación producida por el aumento de las pérdidas insensibles por la acción del calor:
 - Si tiene goteo, se aumenta el ritmo de perfusión según indicación médica.
 - Si no tiene goteo, se aumenta en cada biberón el 10% de agua.
 - Valorar nivel de hidratación c/3 h.
 9. Anotar características de la orina.
 10. Valoración neurológica del niño con objeto de detectar precozmente signos y síntomas de encefalopatía bilirrubinémica.
 11. Controlar el peso c/8–12 h, para ajustar los aportes de líquidos, ya que los requerimientos hídricos aumentan con este tratamiento.
 12. Control analítico de bilirrubina según pauta.
 13. Registrar en la gráfica de enfermería el inicio y el final de la fototerapia.

E) Observaciones

1. No se debe aplicar fototerapia si no hay tránsito intestinal, en sepsis y en patología biliar obstructiva.
2. Proteger el cordón umbilical con papel radiopaco en los casos en que éste indicada una exanguinotransfusión.
3. Si el niño tiene puesto un pulsioxímetro, tapar el sensor con papel opaco, porque la fototerapia puede interferir en los valores de la saturación.
4. No aplicar pomadas, cremas o lociones a la piel del niño sometido a fototerapia, ya que producen bronceado y quemaduras.
5. Apagar la lámpara de fototerapia mientras se extrae la muestra analítica.
 Enviar la muestra sanguínea para determinación de bilirrubina en tubo protegido con papel opaco para evitar alteración de los valores.
6. Vigilar coloración (la luz azul enmascara cianosis y palidez) y reacciones cutáneas.
7. Apoyo psicológico a los padres, explicándoles los riesgos y beneficios, asegurándoles que el niño está cómodo y caliente.

F) Efectos colaterales

La fototerapia puede producir una serie de complicaciones como son:

1. Conjuntivitis.
2. Quemaduras de la piel.
3. Deshidratación.
4. Erupciones cutáneas.
5. Síndrome del bebé bronceado (se produce por la formación de porfirinas), con pigmentación oscura de suero, orina y piel.

21.7. Exanguinotransfusión

La exanguinotransfusión (ET) es un procedimiento indicado fundamentalmente en dos situaciones: una en la eritroblastosis severa y otra en la la hiperbilirrubinemia indirecta con cifras consideradas de riesgo de encefalopatía bilirrubínica.

La ET también se utiliza para eliminar cualquier sustancia tóxica, en el caso de que no fuera posible realizar una diálisis peritoneal o hemofiltración.

Es importante mantener una adecuada comunicación entre el equipo obstétrico, neonatal y el banco de sangre, cuando se espera el nacimiento de un niño con hidrops fetal, ya que en tal caso es necesaria la ET parcial inmediata para corregir la insuficiencia cardíaca producida por la intensa anemia.

Desde el punto de vista de enfermería, el procedimiento no varía fundamentalmente, cualquiera que sea su indicación.

La técnica consistente en intercambiar de forma intermitente y fracionada un determinado volumen de sangre del recién nacido, con el fin de corregir la anemia, retirar los anticuerpos pasados de la madre y retirar las sustancias por las que ha sido indicada la ET, la principal la bilirrubina.

A) Actuación de Enfermería antes del procedimiento

El procedimiento debe ser realizado por personal médico con la ayuda del personal de enfermería.

1. Preparación del RN:

- 1.1. Tomar muestra de sangre para pruebas cruzadas y enviarlas al banco de sangre, solicitando la sangre a utilizar para la ET.
- 1.2. La ET debe realizarse cuando el niño esté estabilizado y corregidas situaciones de hipoxia, acidosis, que pudieran provocar accidentes durante el desarrollo del procedimiento.
- 1.3. Realizar aspiración gástrica y dejar puesta sonda nasogástrica abierta.
- 1.4. Colocar al RN en una incubadora o cuna radiante con servo control de T^a , e instalar monitores de FC, FR, ECG, TA y pulsioxímetro, para poder tener un control continuo de las condiciones hemodinámicas, de oxigenación y de T^a , ya que cualquier alteración en estos aspectos incrementa el riesgo del procedimiento.
- 1.5. Conectar un resucitador manual a la fuente de oxígeno y tener cerca el carro de reanimación.
- 1.6. Poner bolsa recolectora de diuresis.
- 1.7. Realizar preparación quirúrgica del muñón umbilical y abdomen.

2. Preparación del material:

La enfermera debe reunir el siguiente material:

- 2.1. Una caja con instrumental quirúrgico para cateterismo.

- 2.2. Paños y batas estériles.
- 2.3. Guantes estériles.
- 2.4. Gasas estériles.
- 2.5. Desinfectante.
- 2.6. Una batea de acero inoxidable estéril.
- 2.7. Jeringas de 1 cc, 5 cc, 10 cc y 20 cc.
- 2.8. Agujas IV (20 g × 1”).
- 2.9. Catéteres umbilicales del n° 15, 6, 7 y 8 French.
- 2.10. Ampollas de gluconato cálcico al 10%.
- 2.11. Bandeja de ET, que contiene: ([figura 21.5](#)):
 - Regla de plástico para medir PVC.
 - Catéteres umbilicales.
 - Llave de tres pasos.
 - Jeringas.
 - Bolsa para la sangre desechada.
 - Sistema de sangre.
- 2.12. Hoja de bisturí.
- 2.13. Fuente luminosa.
- 2.14. Frascos para recogida de analíticas rotulados con (nombre y cama del niño, fecha y hora). Los frascos que se preparan son los siguientes: para sistemático de sangre, hemocultivos, inmunoglobulinas, HIV, TORCH, LUES, serología de hepatitis, iones, calcio, bilirrubina, proteínas totales, glucemia y gases.
- 2.15. Hojas de registro donde se anotará lo que queda reflejado en la tabla inferior:

| HORA INICIO ET: HORA FINALIZACIÓN ET: OBSERVACIONES: | | | | | NOMBRE DEL NIÑO: PESO DEL NIÑO: | | | | |
|--|-----------------|-------|------------------|-------|------------------------------------|----|----|----|--------|
| | SANGRE EXTRAÍDA | | SANGRE INYECTADA | | | | | | |
| HORA | CANT. | TOTAL | CANT. | TOTAL | Tª | FC | FR | TA | MÉDICA |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

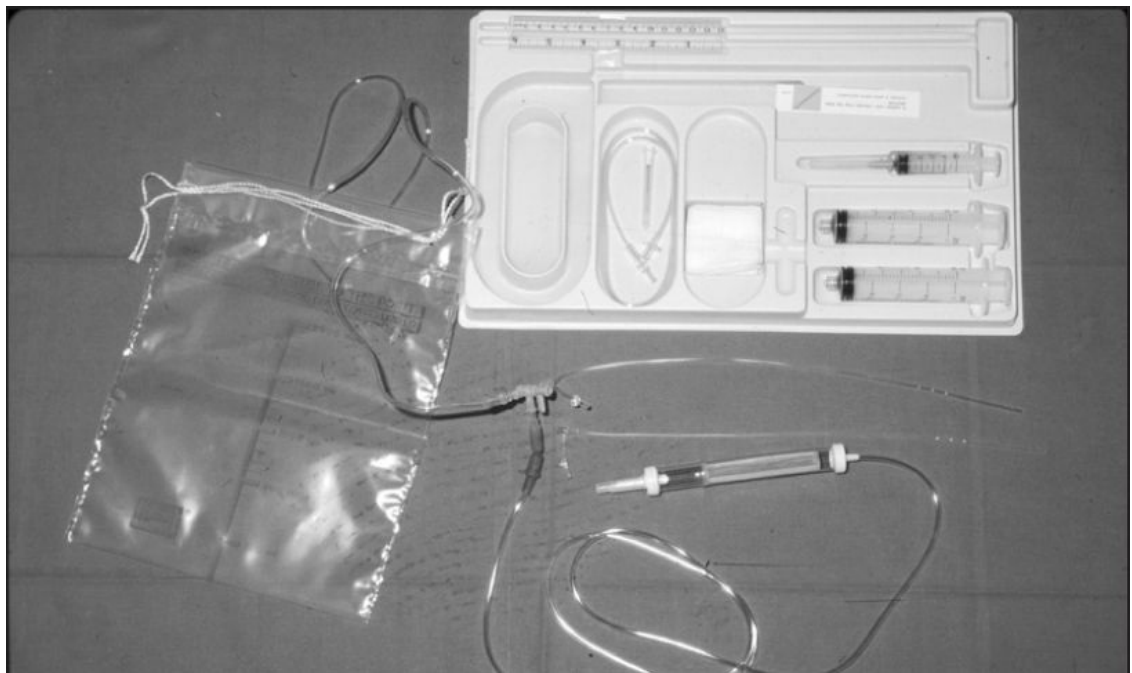


FIGURA 21.5. Bandeja de exanguinotransfusión.

3. Preparación de la sangre:

3.1. La enfermera debe conocer las características de la sangre que se utiliza en la ET.

- En la incompatibilidad Rh la sangre será del mismo grupo ABO que el niño y RH negativo.
- En la incompatibilidad ABO la sangre será del grupo O con tasa baja de

aglutininas Anti-A o en su caso Anti-B y del mismo Rh que el niño.

- En los restantes casos la sangre será del mismo grupo y del mismo Rh del niño.
- El hematocrito de la sangre de la bolsa debe ser del 45% a 50%.
- Se debe utilizar sangre de menos de 48 horas.

3.2. Al recibir la sangre, la enfermera debe verificar las características de ésta, de acuerdo a lo mencionado anteriormente e indicación médica.

3.3. Si es posible, se debe dejar la bolsa de sangre a temperatura ambiental para lograr un aumento gradual de su temperatura.

La sangre no debe estar cerca de la fuente de luz o de calor.

B) Actuación de Enfermería durante el procedimiento

1. El médico se lava las manos quirúrgicamente y se pone bata y guantes estériles.
2. La enfermera debe dar el material estéril al médico que va a realizar la ET y éste coloca los paños de campo en el abdomen del niño.
3. Colgar la bolsa de sangre.
4. El médico preparará el circuito para la ET ([figura 21.6](#)) y dará a la enfermera el extremo de la conexión de macrogoteo, que se inserta en la bolsa con sangre, y otra conexión cuyo extremo se introduce y se fija en la bolsa de desecho.

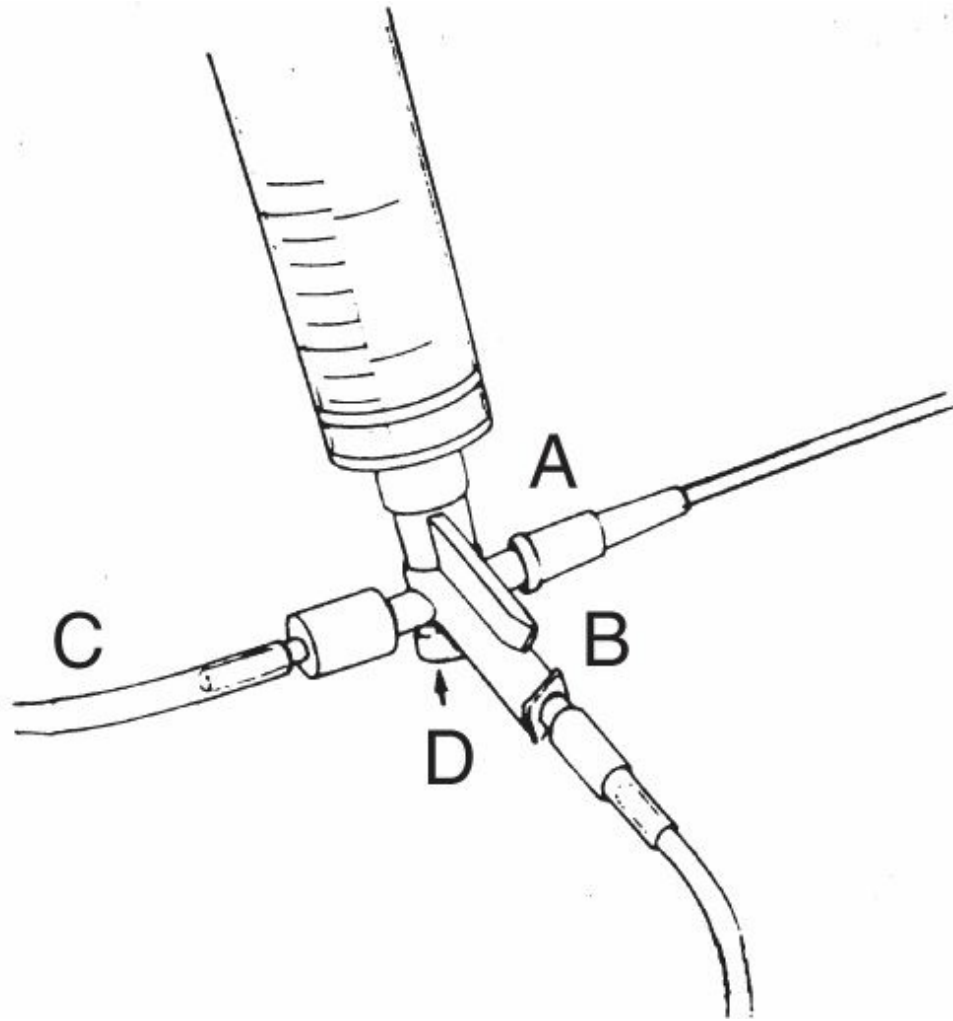


FIGURA 21.6. Circuito de la ET preparado.

- Catéter umbilical (A).
 - Sistema de salida para la sangre extraída, que va a la bolsa de recogida de la misma (B).
 - Sistema que se introduce en la bolsa de sangre (C).
 - Membrana por donde se puede introducir la medicación (D).
5. Cortar el cordón umbilical con bisturí, dejando un muñón de aproximadamente 1 cm. El médico realizará la cateterización de la vena umbilical, fijando el catéter con cinta adhesiva.
 6. Conectar el catéter al equipo de ET.
 7. Medir la PVC al inicio, mitad y final de la ET.
 8. Al comienzo de la ET, el médico obtendrá sangre del RN para realizar:
 - Bioquímica: Na, K, Ca, glucemia, bilirrubina total y directa.

- Hematología: Hb, Hcto, plaquetas, leucocitos.
 - Hemocultivo.
 - Inmunoglobulinas, serología, hepatitis, HIV, TORCH, LUES.
 - Gases.
9. La enfermera deberá estar al lado del paciente observando atentamente el procedimiento de recambio, para registrar los volúmenes infundidos y extraídos e informar periódicamente al médico. Es importante la exactitud en el balance, porque los errores en el intercambio pueden representar aumentos o descensos de la volemia en el niño.
 10. Controlar y registrar cada 15 min los signos vitales durante el procedimiento, y observar las condiciones clínicas del paciente, para detectar precozmente signos de complicaciones, que pudieran requerir disminución en los volúmenes de recambio o suspensión transitoria o definitiva del procedimiento.
 11. Informar al médico cada 100 cc de sangre recambiada para que evalúe la necesidad de administrar gluconato cálcico al 10%, con el fin de evitar la hipocalcemia provocada por el citrato, que es un anticoagulante que puede llevar la sangre transfundida.
 12. Mover suavemente la bolsa de sangre, para evitar la decantación de los elementos sanguíneos.
 13. A la mitad de la ET, el médico debe obtener sangre del RN para realizar calcio, bilirrubina total y directa.
 14. Antes de la última extracción de sangre del RN, se le solicitará al médico la sangre necesaria para los exámenes post ET, que serán los siguientes:
 - Bioquímica: Na, K, Ca, Cl, glucemia, proteínas totales y bilirrubina total y directa.
 - Hematología: Hb, Hcto, plaquetas, leucocitos.
 - Hemocultivos.
 - Gases.
 15. La ET finaliza una vez que se alcanza el recambio de 2 a 3,5 volemias (volemia estimada del recién nacido: 80 ml/kg peso); en este momento el médico retirará el catéter.

C) Cuidados de Enfermería posteriores al procedimiento

1. La enfermera debe retirar los paños de campo y dejará visible el muñón umbilical, para detectar inmediatamente signos de hemorragia.
2. Controlar y registrar cada 3 h los signos vitales.
3. Observar cuidadosamente signos y síntomas de riesgo:
 - Signos de sangrado umbilical.
 - Alteraciones cardio-respiratorias.
 - Distensión abdominal.
 - Alteraciones neurológicas.
 - Signos de infección.
4. Realizar desinfección con alcohol de 70° del muñón umbilical cada 8 horas.
5. Instalar fototerapia según norma.
6. Si el niño tuviera buen estado se le dará el biberón a las 2 h de haber terminado la ET; si no pudiera alimentarse por vía digestiva, se le pondrá un goteo

D) Complicaciones de la exanguinotransfusión

Las complicaciones más frecuentes de la exanguinotransfusión son:

- Infección bacteriana por la canalización.
- Metahemoglobinemias.
- Plaquetopenias.
- Leucopenias.
- Alteraciones electrolíticas.
- Hipoglucemia.
- Acidosis o alcalosis metabólica.
- Enterocolitis necrotizante.

Capítulo 22

MALFORMACIONES CONGÉNITAS

22.1. Incidencia

Las malformaciones congénitas afectan al menos al 6% de los recién nacidos vivos o muertos. De ellas, el 10% del total son de origen genético. Por otra parte, el 50% de los abortos espontáneos presentan una anomalía cromosómica.

Un 5% de los mortinatos presentan una cromosomopatía, y lo mismo puede decirse del 0,5% de niños que sobreviven a este período. Cifras artificialmente bajas, puesto que hay numerosas malformaciones y enfermedades congénitas que no se registran, debido a:

- 1) No se registra lo que no se ve; corresponde a aquellos procesos que no dan síntomas.
- 2) No se registra lo que no se detecta; corresponde a enfermedades genéticas o cromosomopatías que no dan síntomas hasta meses o años más tarde.
- 3) No se registra lo que no se busca.
- 4) No se registra lo que no se considera.
- 5) No se registra lo que no cumple un estereotipo.

22.2. Definición

Las *malformaciones congénitas* son alteraciones morfológicas detectables en el momento del nacimiento, aunque ello conlleve una exploración radiológica, quirúrgica o de otro tipo.

Las *enfermedades congénitas* son procesos patológicos presentes en el momento del nacimiento, ya sean detectables o no. Son alteraciones funcionales o estructurales del organismo que pueden estar acompañadas o no de malformaciones congénitas.

Una *malformación mayor* es aquella que produce una importante pérdida de la función o interfiere de manera permanente en la vida normal. Tiene importantes consecuencias quirúrgicas y/o cosméticas para el niño.

Una *malformación menor* no tiene importancia clínica ni cosmética.

Una *malformación localizada* es una anomalía aislada o única.

Las *malformaciones múltiples* afectan a más de una estructura o sistema.

El término *secuencia de anomalías* se refiere a una malformación junto con las alteraciones estructurales que se derivan de ella sin que se especifique la causa.

El término *asociación* se refiere a la concurrencia de malformaciones múltiples sin etiología específica identificada.

Por último, el término *síndrome* se refiere a un conjunto reconocido de malformaciones de etiología específica y única.

22.3. Epidemiología

En un 60–70% de las malformaciones del ser humano, no se conoce una causa definida. Aproximadamente un 2% de los recién nacidos tiene una malformación de importancia quirúrgica o cosmética. La mayoría de las malformaciones congénitas son localizadas y debidas a herencia multifactorial. Aproximadamente el 20% de las malformaciones mayores se heredan en forma mendeliana, la mayoría de ellas de manera autosómica dominante, y una minoría se transmite de manera autosómica recesiva.

Otra explicación al origen de las malformaciones son los errores espontáneos semejantes a mutaciones espontáneas.

22.4. Defectos cromosómicos

La incidencia de defectos cromosómicos varía del 0,4 al 0,8% y es la causa del 10% de todas las anomalías mayores. Es posible identificarlos mediante amniocentesis en el segundo trimestre de embarazo.

22.4.1. Trisomía 13 o síndrome de Patau

Se trata de una autosomopatía numérica. Su incidencia es de 0,1% vivos. El riesgo de repetición es bajo. Clínicamente, presenta retraso psicomotor grave, orejas malformadas, manos deformes, polidactilia, malformaciones cardíacas con septo ventricular único, microftalmos, cataratas, labio leporino, onfalocele, riñones poliquísticos, hemangiomas cutáneos, importantes defectos cerebrales, alteraciones hematológicas y alteraciones genitales. El 44% muere en el primer mes de vida y el 18% sobrevive al primer año de vida. Retraso mental severo. No existe tratamiento.

Alimentación por sonda nasogástrica, aplicación de cuidados paliativos y medidas de confort para el paciente, así como apoyo psicológico a los padres, procurándoles el tiempo y el entorno necesarios para crear una relación con el niño que evite sentimientos de culpabilidad y/o rechazo ante su paternidad, son los cuidados de Enfermería a este paciente.

22.4.2. Trisomía 18 o síndrome de Edwards

Se trata de una autosomopatía numérica. Es una trisomía parcial o mosaicismo. Su incidencia es de 0,5‰ de los nacidos vivos. Se relaciona con la edad avanzada de la madre, y el riesgo de repetición es bajo.

Presenta bajo peso al nacimiento, con trastornos neurológicos importantes y marcado retraso mental. Presentan escaso reflejo de succión, la cabeza es alargada en sentido anteroposterior, con orejas bajas y deformadas y retrognatia manifiesta. En las extremidades, llama la atención la flexión de los dedos, pie equino-varo con dedos cortos. Pueden existir otras malformaciones como cardiopatías congénitas, así como anomalías renales y genitourinarias. El 70% de estos niños fallecen antes del mes de vida. El 10% antes del año y el resto no suelen llegar a los 10 años. En todos los casos, presentan retraso mental severo. No existe tratamiento.

Los cuidados paliativos y medidas de confort constituyen los únicos cuidados de Enfermería aplicables a estos pacientes y sus familias. Necesitan alimentación por gavage y oxígeno para su distrés respiratorio. Apoyo psicológico a los padres para aceptar la situación.

22.4.3. Trisomía 21 o síndrome de Down

Hay dos tipos relacionados con la edad materna: por traslocación (se presenta preferentemente entre los 20 y 25 años), y por no disyunción (aparece a partir de los 35 años). La incidencia global es de 1,5‰ nacidos vivos. Tienen una gran capacidad de imitación que les hace parecer más inteligentes. Son alegres, afectivos, juguetones y amables; tienen ciertas capacidades artísticas y un gran sentido del ritmo.

Su fenotipo es característico: braquicefalia marcada, fisuras parpebrales oblicuas, epicanto, orejas pequeñas y de implantación baja, hipoplasia mandibular, protusión de lengua, cuello ancho y corto, manos y dedos cortos con clinodactilia del quinto dedo y surco simiesco. Llama la atención la hipotonía generalizada. Suelen asociarse diversas malformaciones, presentando alteraciones cardíacas un 50% de los casos, especialmente defectos ventriculares. Son menos frecuentes las atresias duodenales y las fístulas traqueoesofágicas. Se han descrito también ciertas lesiones metabólicas, hematológicas e inmunológicas.

En el período neonatal, el síndrome en sí carece de cuidados especiales de Enfermería, si bien éstos dependerán de las malformaciones asociadas que presente cada caso. El apoyo a los padres será fundamental para el futuro del niño, por lo que se les debe involucrar en los cuidados de su hijo lo más tempranamente posible, brindándoles la oportunidad de establecer una relación afectiva saludable.

22.4.4. Síndrome de Turner o monosomía XO

La monosomía del cromosoma X constituye el 20% de las anomalías cromosómicas en los abortos espontáneos. La mujer vive con un solo cromosoma X en el llamado síndrome de Turner. Su incidencia es de 1 por 3.000 a 7.000 nacidos vivos.

Durante el período neonatal, presenta linfedema del dorso de pies y manos, piel excesiva en cuello y orejas prominentes. Los genitales y el útero son normales, pero los ovarios son bandas fibrosas. A menudo experimentan anomalías renales (agenesia renal unilateral), y la malformación cardíaca más frecuente es la coartación de aorta. No suelen presentar un marcado grado de deficiencia mental, pero pueden tener ciertas dificultades de aprendizaje. La evolución del síndrome presenta: estatura corta, tórax amplio en escudo y caracteres sexuales secundarios hipodesarrollados. El tratamiento es estrogénico y apoyo psicológico.

Los cuidados de Enfermería son los derivados de las malformaciones asociadas que presenten en cada caso, puesto que el síndrome *per se* no requiere cuidados especiales. Nuevamente los padres deben ser el otro foco de atención en los cuidados de Enfermería, prestándoles el tiempo y apoyo necesarios.

22.5. Anomalías congénitas del sistema músculo-esquelético

22.5.1. Luxación congénita de cadera

Es la malformación mayor más frecuente. Su incidencia es 1 de cada 130 nacimientos. El síntoma precoz es el fenómeno de Ortolani (mediante la maniobra del mismo nombre, la cabeza del fémur se desliza de forma perceptible dentro y fuera del acetábulo, con elevación del pliegue glúteo y acortamiento de la pierna). La exploración de caderas se realiza mediante la sujeción de la pelvis con una mano, mientras la otra coge la pierna flexionada abduciendo y adduciendo el muslo, observando cualquier click o chasquido.

El tratamiento terapéutico consiste en la flexión-abducción del miembro afectado, mediante el uso de doble pañal, para estimular la formación de la cavidad cotiloidea. El tratamiento ortopédico consiste en la inmovilización de las caderas en abducción mediante una férula o escayola hasta las 12 semanas de edad. La enfermera debe entrenar y enseñar a los padres para que mantengan al bebé en la posición correcta. El adecuado empleo de prácticas posturales proporciona excelentes resultados que evitan, en muchos casos, la necesidad de utilizar técnicas más agresivas.

22.5.2. Artrogriposis congénita múltiple

De etiología desconocida, estos niños presentan rigidez articular congénita de carácter múltiple y no progresiva, con pérdida funcional de los grupos motores mayores sin asociación de defectos sensoriales. Las contracturas articulares son secundarias a la pérdida de movimiento fetal. El tratamiento es quirúrgico y consiste en la liberación de las articulaciones para mejorar la deambulación. No requiere cuidados especiales en el período neonatal.

22.5.3. Osteogénesis imperfecta

Enfermedad hereditaria autosómica dominante y recesiva de gran expresión fenotípica. Se trata de una alteración compleja que da como resultado múltiples fracturas. En el examen físico se observan huesos blandos y frágiles, estatura corta, escoliosis, facies triangular, fracturas y deformidades esqueléticas frecuentes al nacimiento, la piel es fina y translúcida; neurológicamente, pueden presentar hidrocefalia y hemorragia intracraneal. La osteopenia es generalizada. No existe una terapia efectiva y el único tratamiento consiste en tratar las fracturas y mantener la deambulación.

Manipulación extremadamente cuidadosa de estos niños. Utilización de lechos blandos o colchones de agua, mantener al neonato en posición adecuada para evitar nuevas fracturas, que en ocasiones se producen de manera espontánea, y valoración del dolor producido por las ya existentes, son los principales cuidados de Enfermería.

22.5.4. Labio y fisura palatina

Existen varios factores que pueden causar labio leporino y fisura palatina, herencia poligénica, un gen mutante ocasional, ciertos factores ambientales (infección fetal por virus, radiación, hipoxia, etc.), o la interacción entre factores genéticos y ambientales, así como la ingesta de ciertos fármacos (corticosteroides o anticomiciales), en el primer trimestre de gestación.

Su presentación clínica puede ser: fisura del labio superior (labio leporino incompleto); fisura del labio superior y apófisis alveolar (labio leporino completo); fisura del paladar blando y/o paladar duro (fisura palatina); fisura del labio, apófisis alveolar y paladar blando y duro (fisura maxilopalatina o total). Aunque la malformación no se acompañe de fisura palatina, puede comprender el labio, parte externa de la nariz, cartílagos nasales, tabique nasal, apófisis alveolar y alas nasales. El surco suele estar situado debajo del centro de una ventana nasal. Además, puede asociarse a otras malformaciones cráneo-faciales. La sintomatología presentada es la dificultad de succión y deglución, regurgitación nasal e infecciones respiratorias altas y, más tarde, inhibición del lenguaje.

El tratamiento es quirúrgico. La cirugía se realiza a partir del cuarto mes de vida con muy buen pronóstico. Hasta el momento de la intervención, la alimentación del neonato se realizará eligiendo la técnica adecuada, en función del tipo y grado de lesión que presente: alimentación por sonda nasogástrica, en caso de fisura palatina que afecta al paladar blando y duro; uso de tetina especial en niños con labio leporino para mejorar la succión, procurando que el niño expulse el aire frecuentemente durante la toma del biberón, ya que suelen deglutir más aire de lo habitual. Es función de la enfermera dar apoyo y entrenamiento a los padres.

22.5.5. Atresia bilateral de coanas

Es una rara afección en la que la parte posterior de la nariz está obstruida debido a un desarrollo defectuoso del hueso, cartílago o membrana. Debe recordarse que el recién nacido no es capaz de respirar por la boca, a menos que esté despierto.

El tratamiento de urgencia consiste en el mantenimiento de los labios separados, mediante una cánula de Guedel, mientras se espera el tratamiento quirúrgico. La enfermera se asegurará de la permeabilidad de la cánula mediante la aspiración de secreciones, así como de su correcta colocación y vigilará de manera cuidadosa la respiración del neonato.

Una vez realizada la intervención quirúrgica, se debe tener especial cuidado en que los tutores nasales no pierdan su correcta ubicación. La vigilancia respiratoria y la aspiración de secreciones seguirán siendo necesarias hasta el momento de la retirada de dichos tutores por parte del cirujano.

22.6. Anomalías congénitas del tracto gastrointestinal

22.6.1. Atresia esofágica

La atresia de esófago se produce en 1 de cada 3.000 a 4.500 nacidos vivos. Cursa con o sin fístula traqueoesofágica, y el 30–40% de los niños afectados presenta otras anomalías asociadas, como malrotación intestinal, ano imperforado y alteraciones cardíacas. La historia perinatal revela polihidramnios. En función de la presencia o no de fístula y cómo sea ésta, se distinguen los siguientes tipos:

- Tipo A. No hay fístula. Los extremos superior e inferior son ciegos.
- Tipo B. El extremo superior fistuliza a tráquea y el extremo inferior es ciego
- Tipo C. El extremo superior es ciego y el extremo inferior fistuliza a tráquea.
- Tipo D. Ambos extremos, superior e inferior, fistulizan a tráquea.

- Tipo E. No hay atresia, pero existe fistula de tipo “H” a tráquea.
- Tipo F. No hay fistula ni atresia. Sólo existe estenosis esofágica.

El neonato presenta sialorrea y es incapaz de tragar saliva. La sonda gástrica no pasa. Cianosis y atragantamiento con la alimentación y neumonía por aspiración.

La exploración radiológica muestra la sonda gástrica en el fondo de saco superior. La presencia de aire gastrointestinal revela existencia de fistula traqueoesofágica, mientras que su ausencia indica que se trata de atresia esofágica aislada.

El tratamiento es la reparación quirúrgica con anastomosis de ambos extremos esofágicos. Cuando los extremos esofágicos están muy separados, la anastomosis primaria no es posible, y el paciente necesita más de una intervención. Estos niños tendrán gastrostomía para alimentarse tras la primera cirugía, y la anastomosis definitiva se podrá realizar a las 4–6 semanas, cuando los extremos esofágicos se encuentren más cercanos. Hasta este momento, es necesario mantener la aspiración del saco superior, o bien se realiza una fistula a piel del cuello.

Desde el momento del ingreso, se mantiene al paciente con la cabecera incorporada 30°, para prevenir el paso de jugo gástrico a la tráquea y la consiguiente neumonía. Colocación de sonda en el fondo de saco superior con aspiración continua para eliminar las secreciones orales. Examinar al niño en busca de otras anomalías asociadas. Preparar al paciente para cirugía.

Cuidados postoperatorios, ventilación mecánica a baja presión para proteger la línea de sutura traqueal, cuidados del paciente intubado. Aspiración frecuente y muy cuidadosa de faringe posterior. Valoración y adecuado manejo del dolor tras la cirugía. Generalmente, existe un drenaje torácico postoperatorio, del que se debe controlar color, cantidad y consistencia del fluido drenado. La sonda transanastomótica no debe ser movida de su sitio, ya que asegura la luz del esófago primero, y después servirá como sonda de alimentación. Cuidados de gastrostomía si la anastomosis esofágica no ha podido ser realizada. La sonda de gastrostomía servirá primero para descompresión gástrica y para alimentación más tarde. Entrenamiento y apoyo a los padres en el manejo de la sonda de gastrostomía y alimentación del niño tan pronto como sea posible.

22.6.2. Atresia duodenal

De etiología desconocida, se cree que puede ser un fallo de recanalización del tracto gastrointestinal en el segundo mes de vida fetal. Su incidencia es aproximadamente de 1 por cada 10.000 nacidos vivos, con mayor afectación en hembras que en varones. El 70% de los casos se asocia a otras anomalías.

El neonato presenta distensión abdominal y vómitos biliosos. La expulsión de meconio se produce en las primeras 24 horas de vida y después cesan los ruidos abdominales. La historia perinatal es de polihidramnios, y el diagnóstico prenatal es posible por ecografía fetal. La exploración radiológica muestra un patrón de doble burbuja.

El tratamiento es quirúrgico, mediante resección de la zona imperforada y anastomosis término-terminal. El pronóstico es excelente, aunque la evolución del paciente a largo plazo depende de las anomalías o malformaciones asociadas.

En cuanto a los cuidados de Enfermería, el neonato requerirá: venoclisis para administración de líquidos intravenosos y administración de antibióticos. Colocación de sonda gástrica conectada a sistema de aspiración intermitente a baja presión que permita evacuar el contenido gástrico y evitar los vómitos.

Los cuidados postoperatorios incluyen mantenimiento de la sonda gástrica con aspiración hasta que el contenido gástrico sea mínimo, mantenimiento de vía intravenosa para alimentación parenteral durante, al menos, 7 a 10 días; administración de antibioterapia, adecuada valoración y manejo del dolor inmediatamente después de la cirugía. Es frecuente el retraso del vaciado gástrico.

22.6.3. Ano imperforado

Se trata de un fallo en la diferenciación del seno urogenital y la cloaca durante el desarrollo embrionario. Su incidencia es de 1 por cada 5.000 nacidos vivos. El 50% de ellos presenta otras anomalías asociadas.

Se clasifica como alto o bajo dependiendo de la altura a la que se encuentre la imperforación. Cuando ésta está cerca del sacro puede haber desinervación intestinal, lo que da lugar a incontinencia posterior.

El diagnóstico se realiza mediante inspección, exploración radiológica y ecografía. El tratamiento es siempre quirúrgico, y el procedimiento depende de a qué nivel se encuentre el saco anorectal. Generalmente, se realiza colostomía en el período neonatal, posponiendo la cirugía definitiva hasta los 8 meses de edad del paciente.

Los cuidados de Enfermería incluyen: descompresión gástrica mediante sonda conectada a sistema de aspiración a baja presión, no alimentar al niño, venoclisis para sueroterapia y antibioterapia. Una vez realizada la cirugía, se debe mantener la descompresión gástrica hasta el correcto funcionamiento gastrointestinal. Adecuada valoración y manejo del dolor inmediatamente tras la intervención. Cuidados adecuados de colostomía. Entrenamiento y apoyo a los padres en el cuidado y manejo de la colostomía tan pronto como sea posible.

22.6.4. Enfermedad de Hirschprung

Su etiología está relacionada con la interrupción de migración de neuroblastos antes de las 12 semanas de gestación. Su incidencia es de 1 por cada 8.000 nacidos vivos. Afecta cuatro veces más a varones que a hembras. No suele presentar anomalías asociadas.

El primer síntoma de la enfermedad es la ausencia de evacuación meconial a las 48 horas de vida. El síntoma tardío es la inhabilidad para la evacuación de heces. Si la obstrucción continúa, el niño puede desarrollar enterocolitis, con distensión abdominal, diarrea y fiebre, y diseminación bacteriana y sepsis.

El diagnóstico se realiza mediante enema opaco, que muestra una ampolla rectal no distendida con un colon dilatado. La biopsia revela ausencia de células glanglionares y la presencia excesiva de terminaciones nerviosas no mielinizadas. El tratamiento es quirúrgico, mediante colostomía en el período neonatal. La reparación definitiva se pospone hasta cerca del año de vida.

La enfermera debe vigilar vaciado intestinal y distensión abdominal, así como signos y síntomas de enterocolitis. Los cuidados postoperatorios se centrarán en los cuidados de colostomía, valoración y manejo adecuado del dolor inmediatamente tras la cirugía, y entrenamiento a los padres en el manejo y cuidado de la colostomía tan pronto como sea posible.

22.7. Defectos de cierre de pared abdominal

22.7.1. Onfalocele y gastrosquisis

El onfalocele es una herniación de vísceras abdominales en el cordón umbilical, generalmente cubierta del saco peritoneal y con las arterias y vena umbilicales insertadas en el extremo del defecto. La etiología es incierta, pero puede ser consecuencia del cierre incompleto de la pared abdominal anterior o bien un retorno incompleto del intestino dentro del abdomen. Su incidencia es 1 de cada 5.000 o 6.000 nacidos vivos.

El diagnóstico se hace por inspección directa del defecto, que puede incluir estómago, hígado, bazo e intestinos. La rotura del onfalocele puede ocurrir en el momento del nacimiento, dejando las vísceras expuestas al líquido amniótico.

El tratamiento es la reparación quirúrgica, con recolocación de las vísceras en la cavidad abdominal y cierre de la pared cuando ello es posible.

La gastrosquisis es, en general, un defecto más pequeño que el onfalocele y suele estar situado a la derecha del ombligo. La etiología no está clara, pero entre las posibles teorías se encuentra el fallo de cierre lateral de la pared abdominal o la existencia de un

accidente vascular intrauterino con interrupción del anillo umbilical que causa la herniación del contenido abdominal. Se produce en 1 de cada 10.000 o 15.000 nacidos vivos. El diagnóstico se realiza por inspección y, a diferencia del onfalocele, carece de saco que lo cubra. Generalmente, incluye intestino delgado y grueso y muy raramente incluye el hígado. El intestino se presenta adelgazado, edematoso e inflamado al haber estado expuesto al líquido amniótico. No suele presentar otras anomalías asociadas. El tratamiento, en este caso, es también el cierre quirúrgico.

En ambos casos, los cuidados de Enfermería en el momento del nacimiento consisten en cubrir todo el área de herniación con un apósito o gasa estéril, templada y humedecida en suero fisiológico, evitando así la pérdida excesiva de calor del neonato por evaporación y protegiendo la serosa intestinal de cualquier lesión o escoriación. Colocar al paciente en decúbito lateral para prevenir el compromiso vascular intestinal. Manipular al paciente el mínimo posible y hacerlo siempre con guantes estériles para prevenir la infección.

Se pondrá al paciente una sonda orogástrica conectada a una aspiración baja intermitente, para facilitar la descompresión gástrica, ya que un intestino distendido por aire puede comprometer el flujo sanguíneo, con riesgo de isquemia. Es necesario iniciar sueroterapia y antibioterapia tan pronto como sea posible. El intestino expuesto al medio ambiente aumenta de manera considerable las pérdidas insensibles del neonato y es, por otra parte, un riesgo infeccioso importante. Se debe explorar cuidadosamente al neonato en busca de otras malformaciones asociadas, anomalías o síndromes.

Todo recién nacido con defecto de cierre de la pared abdominal requiere reparación quirúrgica, por lo que se hará un estudio hematológico preoperatorio completo. Los tipos de reparación quirúrgica incluyen:

- *Reparación primaria*, cuando el intestino es reintroducido por completo en la cavidad abdominal, y el cierre de fascia y piel es posible. El paciente puede necesitar soporte respiratorio secundario al incremento de la presión intraabdominal. Un sistema de medición indirecta de la presión intraabdominal es la colocación de un sensor de saturación en el pie. Si la lectura de saturación es adecuada, no existe compromiso vascular.
- *Reducción progresiva de la herniación*: se realiza cuando no todos los órganos pueden ser reintroducidos en la cavidad abdominal en una intervención. Los órganos que permanecen fuera son cubiertos por una bolsa de material plástico silástico, que se va reduciendo diariamente. Este sistema minimiza el estrés respiratorio y el compromiso del sistema vascular mediante un ajuste lento y

progresivo de la presión abdominal. Durante este período, se debe cuidar la integridad del saco y mantenerlo limpio. Vigilar la sutura del saco a piel en busca de puntos sueltos o infectados, que deben ser tratados inmediatamente. Se debe vigilar que la tensión del saco sea la adecuada, así como mantener al neonato lo más tranquilo posible y evitar períodos de llanto que produzcan aumento de la presión abdominal o dificulten la reintroducción de vísceras en la cavidad. La pared abdominal se cierra una vez que la reintroducción está completada.

- *Reparación no quirúrgica*: es un método poco empleado y sólo se lleva a cabo cuando no es posible la cirugía. Consiste en pintar diariamente el área de herniación con mercurocromo y alcohol y dejarlo expuesto al aire para que seque y epitelice.

Los cuidados postoperatorios incluyen monitorización continua de saturación de oxígeno, control de diuresis, presión arterial, presencia de pulsos distales, perfusión periférica, aparición de distrés respiratorio, signos de obstrucción intestinal, necrosis de piel sobre el área reparada y aparición de signos de infección. Otros parámetros que deben ser vigilados son: la entrada de líquidos, el balance electrolítico, el pH y el tiempo de coagulación.

El neonato requiere sonda orogástrica con aspiración después de la cirugía y hasta que el volumen de aspirado gástrico sea mínimo. Este volumen de pérdidas debe ser cuantificado cada 4 horas para su posterior reposición con fluidos intravenosos fisiológicos. Una adecuada valoración y manejo del dolor debe ser iniciada inmediatamente después de la cirugía.

La alimentación oral se iniciará muy lentamente con leche materna o fórmulas de muy baja osmolaridad y únicamente cuando las pérdidas gástricas sean mínimas y los ruidos intestinales sean absolutamente patentes. La mayoría de los niños requieren nutrición parenteral durante un largo período de tiempo hasta que la alimentación oral queda definitivamente instaurada.

22.7.2. Hernia diafragmática

Se trata de una herniación de órganos abdominales dentro de la cavidad torácica por un defecto de cierre del diafragma. Su incidencia es de 1 por cada 4.000 nacidos vivos, y puede tratarse de una anomalía esporádica o bien de una alteración familiar. El 50% de las hernias diafragmáticas llevan asociadas otras anomalías.

La herniación del intestino en la cavidad torácica produce hipoplasia de ese pulmón y, en ocasiones, el desplazamiento mediastínico da como resultado hipoplasia del pulmón

contralateral. El 85% de las hernias diafragmáticas se producen en el lado izquierdo. Clínicamente, el paciente presenta distrés respiratorio al nacimiento, el intercambio aéreo se ve seriamente comprometido por hipoplasia pulmonar y compresión, hipoperfusión e hipoxia secundaria al shunt derecha-izquierda a través del ductus, foramen oval y shunts intrapulmonares. Aparece cianosis generalizada, hipoxia y acidosis respiratoria, los ruidos respiratorios están disminuidos en un hemitórax, y los ruidos cardíacos están desplazados de su punto habitual. El abdomen está excavado. El examen radiológico muestra las asas intestinales en la cavidad torácica y desplazamiento mediastínico.

Tan pronto como el paciente es diagnosticado, debe ser intubado. La asistencia respiratoria es alta, con FiO_2 del 100%, frecuencias elevadas y presiones bajas. En ocasiones, necesitan ventilación de alta frecuencia, y algunos casos requieren el empleo de membrana de oxigenación extracorpórea (ECMO).

La hernia diafragmática es considerada como una urgencia quirúrgica, y su corrección debe ser hecha tan pronto como sea posible. Esto es, cuando el estado de oxigenación y perfusión es adecuado, cuando se ha corregido el balance ácido-base, y cuando el estado del paciente es lo suficientemente estable como para que pueda ser sometido a cirugía. Es necesario el soporte respiratorio, incluyendo cuidados de tubo endotraqueal y vigilar aparición de signos de neumotórax (es la complicación más frecuente del pulmón contralateral). No se debe ventilar con mascarilla para no introducir aire en el tracto gastrointestinal. Descompresión abdominal mediante sonda orogástrica conectada a sistema de aspiración continua a presión baja, para evitar la distensión por aire del intestino herniado. Control de signos vitales, control de saturación de oxígeno, control de pH. Preparación del paciente para cirugía.

En los cuidados postoperatorios, la descompresión gástrica debe continuar hasta asegurarnos de un correcto funcionamiento intestinal (7–10 días aprox.). El drenaje torácico debe ser colocado bajo sello de agua pero sin succión, para evitar un brusco desplazamiento del mediastino. Inmediatamente tras la cirugía, se debe iniciar un adecuado manejo del dolor. La presión sanguínea y la perfusión pueden ser especialmente problemáticas, necesitando el paciente tratamiento con drogas vasoactivas. El manejo pulmonar debe ser llevado a cabo muy cuidadosamente en función de la hipoplasia pulmonar, la potencial hipertensión pulmonar y el alto riesgo de neumotórax. Estos pacientes deben ser sometidos a estricta mínima manipulación para evitar cuadros de empeoramiento respiratorio y de su hipertensión pulmonar.

22.8. Anomalías congénitas neurológicas

22.8.1. Anencefalia

Se trata de un mal desarrollo neurológico con pérdida o ausencia de tejido cerebral y ausencia parcial de huesos craneales. Su incidencia varía según los países, prevaleciendo más en mujeres, y la supervivencia queda limitada al período neonatal.

Los cuidados de Enfermería van encaminados a procurar al paciente el mayor confort posible y aquellos cuidados paliativos necesarios para ello. Obtención de consejo genético a los padres, y apoyo a la familia. Se debe invitar a los padres a que vean al niño, ya que lo que ellos se imaginan es peor que la impresión real.

22.8.2. Microcefalia

Definida como cerebro pequeño, se trata de una alteración de la proliferación neuronal, que ocurre entre el 2º y 4º mes de gestación. Su etiología se debe a numerosos factores: radiación materna, alcoholismo materno, hiperfenilalanemia materna; factores genéticos, generalmente autosómicos recesivos ligados a gen X, infecciones TORCH (toxoplasmosis, rubeola, citomegalovirus, herpes), y causas desconocidas. La presentación clínica es una cabeza pequeña, y aunque su evolución conlleva diferentes grados de retraso mental según su severidad, raramente hay evidencias durante el período neonatal, no necesitando cuidados especiales.

22.8.3. Hidrocefalia

Se trata de un exceso de líquido cefalorraquídeo en los ventrículos cerebrales, provocado por una producción excesiva de líquido o una inadecuada absorción del mismo por problemas de circulación, o por obstrucción de las salidas de evacuación ventriculares, progresando, entonces, rápidamente incluso en el período fetal.

Puede presentar otros defectos congénitos asociados, como espina bífida y encefalocele (protusión en la línea media de la cabeza o en la base del cuello de un saco conteniendo meninges y parénquima cerebral, recubierto exclusivamente por piel). La presentación clínica es una cabeza de gran tamaño, con las suturas abiertas y las fontanelas llenas y a tensión, con venas del scalp ingurgitadas. El diagnóstico se hace mediante ecografía cerebral y transiluminación positiva. El tratamiento es quirúrgico, mediante la implantación de una válvula de drenaje, generalmente peritoneal.

Una vez que el paciente ha nacido, se debe tener especial cuidado en el manejo y posición de la cabeza. Se le procurará en mayor confort posible y mínima manipulación, evitando estímulos nocivos. Las escaras de piel de cuero cabelludo son muy frecuentes en estos niños, por lo que el empleo de almohadas de agua puede resultar adecuado. Normalizar los cuidados del niño tanto como sea posible y tratar de involucrar a los

padres en estos cuidados desde el principio. Controlar el perímetro cefálico mediante mediciones periódicas. Buscar signos de infección u obstrucción valvular: irritabilidad o letargia, vómitos, aumento del perímetro cefálico, alteraciones en los patrones alimenticios, fontanelas llenas o a tensión. En el período postquirúrgico, se debe evitar colocar la cabeza del niño sobre la válvula, para evitar el aumento de presión.

22.8.4. Mielomeningocele

Se trata de un defecto de cierre del tubo neural. Se presenta entre 1 y 5 por cada 1.000 nacidos vivos dependiendo de las zonas geográficas. Afecta más a las niñas, y el 80% de los casos tienen presentación lumbar.

Dependiendo del grado de severidad de la malformación, se habla de: espina bífida oculta, con desdoblamiento del hueso vertebral; mielomeningocele invisible, puede pasar inadvertida en el período neonatal; mielocelo, con exposición de cordón espinal y/o terminaciones nerviosas; mielomeningocele, el cordón espinal y las meninges quedan expuestas a través de la piel; mielosquisis, presenta grandes áreas de tejido espinal sin cubierta dérmica o vertebral. Es frecuente que vaya acompañado de otras alteraciones asociadas, como hidrocefalia y malformación Arnold-Chiari, con reflujo gastroesofágico y aspiración, estridor laríngeo, hipoventilación central y apnea. El diagnóstico prenatal es de gran ayuda tanto para la familia como para el personal asistencial del paciente.

Los cuidados de enfermería incluyen: manipulación con guantes estériles, evitando que éstos sean de látex, ya que son frecuentes las reacciones alérgicas de piel al látex en estos niños; posicionar al paciente en prono con las rodillas flexionadas, protegiendo éstas de posibles excoriaciones, examinar el aspecto y tamaño de la lesión, recoger muestra para bacteriología si el saco está abierto, cubrir la lesión con apósito estéril humedecido en suero salino fisiológico templado y mantener así el área mediante infusiones intermitentes de suero templado hasta el cierre quirúrgico de la lesión. Mantener un adecuado estado nutricional, vigilar signos de hidrocefalia e infección, mantener una meticulosa higiene de la zona, fisioterapia de miembros inferiores, terapia de estímulo visual del paciente desde el período neonatal inmediato, informar, apoyar e instruir a los padres en los cuidados del niño y recomendarles grupos de apoyo.

Capítulo 23

CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS

23.1. Introducción

La incidencia de cardiopatías congénitas oscila entre el 6 y 12‰ de recién nacidos vivos a término (20‰ en prematuros); constituyen la primera causa de muerte durante la época neonatal y la lactancia y la tercera durante la etapa preescolar y escolar. En una tercera parte de los casos se asocian a anomalías extracardíacas.

En la mayoría de las ocasiones el origen es multifactorial, influyendo mecanismos genéticos y ambientales. El riesgo de recurrencia es del 4% cuando ya hay un hermano afecto y del 10 al 14% cuando son los padres (especialmente la madre) los afectados.

Independientemente de su complejidad “anatómica”, se producirá una consecuencia “funcional”. Basándonos en esta consecuencia (insuficiencia cardíaca y/o cianosis) pueden agruparse las distintas cardiopatías desde un punto de vista sindrómico que permite una más fácil comprensión.

Insuficiencia cardíaca. Incapacidad del corazón para cubrir los requerimientos del organismo. Hemodinámicamente existe elevación de la presión telediastólica ventricular izquierda y/o derecha.

Fisiopatología:

- Por sobrecargas de presión: ej. coartación de aorta.
- Por sobrecargas de volumen: ej. ductus arterioso.
- Por alteraciones de la contractilidad: fibroelastosis endocárdica.
- Por alteraciones de la frecuencia cardíaca: bradicardias y taquicardias.

Manifestaciones clínicas:

- De fallo izquierdo: congestión de venas pulmonares y disminución del flujo sistémico.
- De fallo derecho: congestión de venas sistémicas y disminución de flujo pulmonar.

La presentación habitual es la de un lactante con hipersudoración (especialmente durante las tomas), retraso pondero-estatural e infecciones pulmonares de repetición. A la exploración tiene incremento del trabajo respiratorio, mala perfusión, estertores, con una auscultación cardíaca con modificaciones de los tonos y con soplos propios de cada malformación.

Hipoxemia. Cianosis. El oxígeno de la sangre circula en dos formas: disuelto (pO_2) y unido a la hemoglobina (SaO_2). Es posible reconocer clínicamente la cianosis cuando existen más de 5 g/dl de hemoglobina (Hb) reducida.

Las crisis hipoxémicas aparecen en cardiopatías con hipoxia y consisten en bruscos descensos del contenido de O_2 de la sangre a niveles que provocan clínica neurológica. El cuadro típico es el de un lactante que por la mañana, después de despertarse o tras el baño, precedido de llanto y polipnea, tiene una pérdida de conciencia y a veces convulsiones.

23.2. Cardiopatías congénitas con cortocircuito arteriovenoso: insuficiencia cardíaca sin cianosis

Todas tienen en común un cortocircuito arteriovenoso: pasa sangre oxigenada del circuito sistémico al circuito pulmonar, lo sobrecarga y el exceso de sangre que pasa al pulmón va a volver a través de las venas pulmonares al corazón, produciendo insuficiencia cardíaca. El cortocircuito puede tener lugar a varios niveles:

- Entre la aorta y la arteria pulmonar: ductus arterioso, ventana aortopulmonar, truncus arterioso. Sobrecargan fundamentalmente aurícula y ventrículo izquierdos.
- Entre los dos ventrículos: comunicaciones interventriculares, defectos atrioventriculares completos. Sobrecargan ambos ventrículos.
- Entre las aurículas: comunicaciones interauriculares ostium primum, secundum y seno venoso. Sobrecargan aurícula y ventrículo derechos.
- Entre las venas pulmonares y sistémicas: drenajes venosos pulmonares anómalos.
- Entre arterias y venas periféricas: fístulas arteriovenosas periféricas.

Habrá un exceso de sangre en el circuito pulmonar (gasto pulmonar = QP) respecto al del circuito sistémico (gasto sistémico = QS) que va a producir cambios “defensivos” en las arterias pulmonares consistentes en aumento de la capa media de los vasos inicialmente, proliferación de la íntima y fibrosis vascular al final (irreversible) que van a incrementar las resistencias pulmonares.

23.2.1. Ductus arterioso persistente

Persistencia de la comunicación existente en la vida fetal. Se trata de una malformación frecuente, tanto aislada como acompañando a otras lesiones cardíacas. Mucho más frecuente en los recién nacidos prematuros.

Tratamiento

Médico: Medidas generales: Disminuir el gasto metabólico: alimentación por sonda, reposo... Mantener una adecuada ventilación eliminando secreciones y recurriendo a asistencia mecánica si es preciso; administración cuidadosa de oxígeno, ya que es vasodilatador arterial pulmonar con lo que perpetúa la fisiopatología. Profilaxis de endocarditis bacteriana.

Fármacos:

- *Indometacina:* exclusivamente para el período neonatal; su eficacia será mayor cuanto más precozmente se administre y cuanto más prematuro sea el niño.
- *Anticongestivos:* diuréticos (furosemida), vasodilatadores (captopril).
- *Inotropos:* digoxina, dobutamina, dopamina.
- *Cateterismo o cirugía:* indicado a partir de los 6 meses aunque no tenga repercusión o antes si la tuviera y no se controla con el tratamiento médico. En los niños mayores es posible evitar la cirugía y proceder al cierre del conducto por cateterismo implantando dispositivos que eliminan el cortocircuito.

23.2.2. Ventana aorto-pulmonar

Malformación muy poco frecuente. El cuadro clínico y las exploraciones complementarias son similares a las del ductus.

El tratamiento es quirúrgico y se debe realizar en cuanto se diagnostica la lesión.

23.2.3. Comunicación interventricular

Puede presentarse aislada o formando parte de entidades más complejas. Varias posibilidades de localización: a) del septo de entrada o posterior (tipo “canal”), no tienden al cierre espontáneo; b) perimembranasas, en la porción del septo del mismo nombre, pueden cerrarse espontáneamente y son las más frecuentes; c) musculares, las siguientes más frecuentes, puede haber más de una y en ocasiones cuando son múltiples confieren al tabique interventricular un aspecto de “queso Gruyère”, pueden disminuir y cerrarse; d) infundibulares, las menos frecuentes, no suelen cerrarse.

Clínica. Insuficiencia cardíaca.

Tratamiento

Medidas generales: reposo, cuidados de la alimentación (SNG, suplementación calórica), cuidados de las secreciones.

Médico

- Inotropos: catecolaminas en situación aguda y digoxina para tratamiento oral.
- Diuréticos: furosemida.
- Vasodilatadores: captopril por vía oral.

Quirúrgico: habitualmente corrección completa mediante circulación extracorpórea. En la actualidad, pocas veces se realiza cirugía paliativa (*banding*).

23.2.4. Defectos de cojines endocárdicos

Existen múltiples sinónimos: defectos de cojines, defectos del septo atrioventricular, canal... Afecta en mayor o menor grado al desarrollo del tabique interauricular, tabique interventricular, válvula mitral y válvula tricúspide. Muy frecuente en el síndrome de Down. Existen formas completas (canal atrioventricular común) y formas incompletas (comunicación interventricular posterior, comunicación interauricular ostium primum); estas últimas se refieren en los apartados correspondientes y aquí comentaremos la forma completa que incluye una comunicación interauricular tipo ostium primum, una comunicación interventricular del septo de entrada y una válvula atrioventricular común. Son muy frecuentes las malformaciones cardíacas asociadas.

Clínica. Insuficiencia cardíaca precoz.

Tratamiento

Quirúrgico. Se realiza en la actualidad habitualmente en los primeros 6 meses de la vida para evitar el desarrollo de hipertensión pulmonar. Consiste en la corrección completa bajo circulación extracorpórea cerrando las comunicaciones y reparando la válvula mitral.

23.2.5. Comunicaciones interauriculares

Existen varios tipos en función de su localización: ostium secundum (la más frecuente), ostium primum (defecto de los cojines endocárdicos), seno venoso (habitualmente asociada a drenaje venoso pulmonar anómalo), seno coronario (falta el techo del mismo).

Clínica. Es excepcional la presencia de insuficiencia cardíaca durante la infancia y la hipertensión pulmonar aparece en la tercera o cuarta década de la vida. Los pacientes suelen ser referidos por soplo y/o por catarros frecuentes.

Tratamiento

Indicado en las lesiones de tamaño suficiente que no evolucionan al cierre y QP/QS > 1.4/1. Es posible el cierre por cateterismo de ciertos tipos de comunicaciones. El cierre quirúrgico se realiza antes de la escolarización y consiste en la corrección completa bajo circulación extracorpórea, mediante sutura o parche.

23.2.6. Fístulas arteriovenosas periféricas

Más frecuentes a nivel hepático y cerebral. Conducen a insuficiencia cardíaca precoz. El tratamiento puede ser quirúrgico o bien mediante cateterismo intervencionista.

23.3. Lesiones obstructivas del corazón izquierdo

23.3.1. Coartación aórtica

Antiguamente se dividía en per y postductal. Con mucha frecuencia asocia otras malformaciones (85% de los casos en recién nacidos y 50% en lactantes): ductus arterioso permeable, comunicación interventricular, estenosis aórtica y cardiopatías complejas, fibroelastosis ventricular izquierda...

Fisioterapia. Disminuye el aporte de sangre a la mitad inferior del cuerpo, por lo que ésta va a depender del ductus arterioso si está permeable (recién nacido) o de circulación colateral. Se produce hipertrofia ventricular izquierda e hipertensión arterial en la mitad superior del cuerpo.

Clínica. Insuficiencia cardíaca, disminución de los pulsos femorales. En los niños mayores el diagnóstico puede ser por soplo o hipertensión arterial.

Tratamiento

Médico. Hasta que se realice la intervención:

- Prostaglandinas (PGE1) a los recién nacidos.
- Diuréticos: furosemida.
- Antihipertensivos a los niños mayores, con grandes precauciones.

Cirugía. No precisa cirugía extracorpórea. Existen varias posibilidades técnicas: anastómosis término-terminal, subclavioplastia utilizando la arteria subclavia izquierda, utilización de parches. Conlleva riesgos, como paraplejia por isquemia medular, recoartación, aneurismas.

Cateterismo. Discutido utilizarlo como primera opción. Es el tratamiento de elección para las recoartaciones.

23.3.2. Interrupción del arco aórtico

Puede ocurrir a diferentes niveles; representa un caso extremo de la coartación apareciendo en recién nacidos que debutan con clínica de shock cardiogénica. La regla es que presenten malformaciones cardíacas asociadas (comunicación interventricular, estenosis a la salida del ventrículo izquierdo...). Precisa intervención quirúrgica con un riesgo mucho mayor.

23.3.3. Estenosis aórtica

En los recién nacidos se presenta como shock cardiogénico, en los se suele descubrir por soplo y sólo en los más mayores se encuentra la clínica típica del adulto (disnea, angor, síncope). La expresividad, tanto clínica como en las exploraciones complementarias (ECG, RX, ECO) va a depender de la severidad de la obstrucción.

Tratamiento

Intervencionista, con estabilización previa mediante PGE1 en los recién nacidos. Si la valvuloplastia no es posible se recurre a la cirugía, pudiendo realizarse una valvulotomía quirúrgica o una técnica de “Ross” que incorpora varias posibilidades basadas en la interposición de homoinjertos.

23.3.4. Síndrome de ventrículo izquierdo hipoplásico

El flujo sistémico y coronario depende del ductus arterioso que va a derivar retrógradamente el flujo hasta la aorta ascendente y arterias coronarias. Desarrollan un cuadro de insuficiencia cardíaca con muy bajo gasto cardíaco en los primeros días de la vida (tras el cierre fisiológico del ductus arterioso). Su única alternativa es quirúrgica, bien mediante la técnica de Norwood (utiliza la arteria pulmonar y el ventrículo derecho para construir un circuito sistémico) o bien mediante el trasplante, ambos con elevadas morbilidad y mortalidad dependiendo hasta entonces de la apertura del ductus arterioso con prostaglandinas. En muchos centros y países se adopta una actitud “compasiva”.

23.4. Lesiones obstructivas del corazón derecho

23.4.1. Estenosis pulmonar

Si la obstrucción es severa debuta neonatalmente con cianosis por cortocircuito derecha a izquierda a través del foramen oval. En las formas leves y moderadas, no aparecen síntomas hasta pasada la primera década. A la auscultación existe un soplo eyectivo en el foco pulmonar.

Tratamiento

Actualmente el procedimiento de elección es la valvuloplastia con balón en

cateterismo.

23.5. Cardiopatías congénitas cianógenas con plétora pulmonar

Presentan un cortocircuito arteriovenoso responsable del hiperaflujo pulmonar y un cortocircuito venoarterial responsable de la cianosis.

23.5.1. Transposición de grandes arterias

La aorta se encuentra conectada con el ventrículo venoso y la arteria pulmonar con el ventrículo arterial. La consecuencia es la existencia de dos circuitos sanguíneos en paralelo (venas sistémicas-aurícula derecha-ventrículo derecho-aorta-venas sistémicas y venas pulmonares-aurícula izquierda-ventrículo izquierdo-arteria pulmonar) que inmediatamente tras el nacimiento necesitan uno o más puntos de mezcla, para garantizar la oxigenación, que o bien existen naturalmente (comunicación interventricular) o es preciso crearlos (prostaglandinas para mantener el ductus arterioso permeable, cateterismo para realizar una apertura del tabique interauricular). Son muy frecuentes las lesiones asociadas: comunicaciones interventriculares e interauriculares, obstrucción al flujo pulmonar, anomalías coronarias...

Clínica. Cianosis e insuficiencia cardíaca.

Tratamiento

En el período neonatal se administran PGE1 para mantener abierto el ductus arterioso, facilitando así un punto de mezcla. El tratamiento quirúrgico abriga dos posibilidades:

- a) Corrección auricular (técnicas de Mustard y/o Senning), también conocidas como corrección fisiológica. Se realiza en los primeros meses de vida y consiste en redirigir, mediante parches que forman conductos intraauriculares, la sangre de las venas cavas a la válvula mitral y ventrículo izquierdo. La sangre proveniente de las venas pulmonares pasa por detrás del conducto creado a la válvula tricúspide y al ventrículo derecho. A largo plazo puede desarrollar arritmias, disfunción del ventrículo sistémico, obstrucción de los canales venosos
- b) Corrección “anatómica” (“switch arterial”): recolocación de la aorta al ventrículo izquierdo, de la arteria pulmonar al ventrículo derecho y de las arterias coronarias a la aorta. Se realiza en las primeras semanas de vida. El pronóstico a largo plazo parece ser más favorable.

23.5.2. Tronco-arterial común (truncus)

Sale un único vaso arterial del corazón, del cual se originan la aorta ascendente,

arterias coronarias y tronco/arterias pulmonares (con varias posibilidades); suele existir una comunicación interventricular sobre la cual cabalga la válvula sigmoidea.

Fisiopatología y clínica. Se produce la mezcla total de sangre arterial y venosa en el tronco común (cianosis). La eyección de sangre en el territorio pulmonar se hace a presión sistémica originando un gran hiperaflujo que va a ocasionar insuficiencia.

Tratamiento

El genérico de la insuficiencia cardíaca. El tratamiento quirúrgico se realiza en las primeras semanas para evitar el desarrollo de hipertensión pulmonar y cursa con una muy elevada mortalidad: se cierra la comunicación interventricular y se conectan el tronco y las ramas pulmonares al ventrículo derecho a través de un homoinjerto.

23.5.3. Drenaje venoso pulmonar anómalo total

Las venas pulmonares desembocan en la aurícula derecha, en lugar de en la aurícula izquierda. Según el lugar de drenaje, pueden ser supracardíacos (los más frecuentes), cardíacos e infracardíacos (los menos frecuentes). Puede existir obstrucción en cualquier localización, pero es más frecuente en las formas infradiafragmáticas y causa un aumento de la muscularización de las arteriolas pulmonares. Con frecuencia forma parte de los síndromes de asplenia/polisplenia.

Fisiopatología y clínica. La aurícula derecha recibe todo el retorno venoso (pulmonar y sistémico), dando lugar a una gran dilatación de cavidades derechas con gran hiperaflujo arterial. El flujo hacia las cavidades izquierdas se hace a través de una comunicación interauricular.

Tratamiento

Es esencialmente quirúrgico mediante circulación extracorpórea y se realiza en el momento del diagnóstico.

23.5.4. Ventrículo derecho de doble salida

Ambas arterias nacen del ventrículo morfológicamente derecho; comprende un amplio abanico de posibilidades que va desde formas parecidas a la tetralogía de Fallot a otras muy similares a la transposición de grandes arterias. La clínica, el momento y la técnica quirúrgica van a ser completamente diferentes en cada uno de los extremos. En la mayor parte de los casos existe una comunicación interventricular. Suelen asociar malformaciones como estenosis pulmonar o malposición de grandes vasos.

Fisiopatología y clínica. Variable en función del tamaño y relación de la comunicación interventricular con los grandes vasos, así como de la presencia o no de estenosis pulmonar.

Tratamiento

El médico será el de la insuficiencia cardíaca o el de la hipoxemia. El tipo de corrección variará según la anatomía; en algunos casos no permiten la corrección definitiva de entrada y debe realizarse en los primeros meses una intervención paliativa: *banding* de la arteria pulmonar, si existe insuficiencia cardíaca, o fístula sistémico-pulmonar, si existe hipoxemia.

23.5.5. Ventrículo único

Ambas aurículas están conectadas a una única cavidad ventricular. Son muy frecuentes las anomalías de las válvulas atrioventriculares, la transposición-malposición de grandes arterias, la estenosis pulmonar.

23.6. Cardiopatías congénitas cianógenas con isquemia pulmonar

En este grupo de cardiopatías existe un obstáculo a la entrada o a la salida del ventrículo derecho (responsable de la isquemia pulmonar) y un cortocircuito venoarterial a nivel ventricular y/o auricular (responsable de la cianosis).

23.6.1. Tetralogía de Fallot

Combina estenosis pulmonar, comunicación interventricular, cabalgamiento aórtico e hipertrofia ventricular derecha. La estenosis pulmonar se localiza en el infundíbulo, asociando en una tercera parte de los casos una estenosis valvular pulmonar. El tronco y las ramas pulmonares suelen ser pequeños/hipoplásicos y en los casos más severos es frecuente la presencia de colaterales que nacen de la aorta e irrigan los pulmones. La hipertrofia ventricular derecha guarda relación directa al grado de estrechamiento de la vía de salida. Los casos extremos en los que existe atresia pulmonar reciben el nombre Fallot con atresia pulmonar, seudotruncus o atresia pulmonar con comunicación

Fisiopatología. Depende primariamente del grado de obstrucción al tracto de salida del ventrículo derecho y secundariamente al nivel de las resistencias vasculares sistémicas. El neonato mostrará unas saturaciones aceptables que disminuirán en cuanto se cierre el ductus arterioso. La desaturación crónica va a ocasionar poliglobulia y desarrollo de circulación. En la evolución no son infrecuentes los episodios agudos intercurrentes de aumento de la cianosis y de la desaturación arterial (crisis hipoxémicas).

Clínica. Cianosis basal, que aumenta con el llanto. Las crisis hipoxémicas se desarrollan ante estímulos como el llanto y el dolor, o la vasodilatación sistémica tras el baño o la fiebre, son más frecuentes por la mañana y no son fácilmente reconocidas por los padres; si son severas conducen a pérdida de conocimiento e incluso a la muerte.

Otras complicaciones son la endocarditis bacteriana, las trombosis y los abscesos cerebrales.

Tratamiento

Básicamente quirúrgico. En la actualidad, la tendencia es a la corrección completa de entrada, incluso en el período neonatal, en los casos con anatomía favorable (precisando en muchas ocasiones la ampliación del tracto de salida y del anillo pulmonar) y recurrir sólo excepcionalmente a correcciones paliativas. Entre las cirugías paliativas caben varias posibilidades:

- a) Fístula sistémico-pulmonar mediante la interposición de un tubo de material plástico (lo más frecuente) entre la arteria subclavia y la arteria pulmonar (Blalock Taussig modificado).
- b) Fístula de Waterston conectando la arteria pulmonar derecha con la aorta ascendente. Poco realizada en la actualidad por el mal control que realiza sobre el flujo pulmonar y por la distorsión anatómica que crea sobre las ramas pulmonares y que dificultará la cirugía en el momento de realizar la corrección completa.

En los casos con atresia pulmonar es imprescindible conocer con absoluto detalle el grado de desarrollo de las arterias pulmonares y de las colaterales, así como el grado de interconexión entre ambos sistemas. En los casos más favorables se interpone un homoinjerto entre el ventrículo derecho y las arterias pulmonares centrales.

23.6.2. Atresia pulmonar con septo interventricular íntegro

En esta malformación existen varias posibilidades de acuerdo al tamaño del ventrículo derecho que van a condicionar la actitud terapéutica y el pronóstico:

- a) Ventrículo derecho pequeño (lo más frecuente). En muchos casos existen conexiones anómalas coronarias entre el ventrículo y la aorta (sinusoides).
- b) Con ventrículo derecho de tamaño normal.
- c) Con ventrículo derecho grande (lo menos frecuente).

Fisiopatología. La sangre pasa obligadamente a las cavidades izquierdas a través del foramen oval o de una comunicación interauricular y pasa a los pulmones a través de un ductus arterioso y colaterales sistémicopulmonares.

Clínica. Cianosis severa desde el nacimiento.

Tratamiento

El tratamiento médico está encaminado a estabilizar al enfermo para realizar la corrección quirúrgica. Precisan una perfusión de prostaglandinas. El tipo de cirugía está

en función del tamaño ventricular, de los vasos pulmonares y de la calificación de los sinusoides.

23.6.3. Atresia tricúspide

No existe continuidad entre la aurícula y el ventrículo derechos. El ventrículo derecho es hipoplásico y el izquierdo está dilatado, ya que recibe el flujo que le corresponde además del que pasa a través de una comunicación interauricular. La sangre llega a los pulmones a través de una comunicación interventricular y/o de un ductus arterioso. Se distinguen dos tipos:

- a) Con flujo pulmonar disminuido, porque la comunicación interventricular es pequeña o no existe. Es la forma más frecuente.
- b) Con flujo pulmonar aumentado por la presencia de una gran comunicación interventricular.

Un tercio de los casos asocia transposición de los grandes vasos.

Clinica. Cianosis, que será severa en los casos con estenosis subpulmonar con insuficiencia cardíaca en los casos con concordancia ventriculoarterial.

Tratamiento

Médico. Será el de la hipoxemia pudiendo precisar prostaglandinas para mantener abierto el ductus arterioso y garantizar el flujo pulmonar. En los casos en los que el flujo pulmonar está aumentado el tratamiento será el de la insuficiencia cardíaca. En algunos casos es preciso realizar una atrioseptostomía de Rashkind para descomprimir la aurícula derecha y mejorar el gasto cardíaco. El tratamiento quirúrgico, si es posible en la época neonatal, consistirá en la realización de una fístula sistémico-pulmonar de Blalock-Taussig (si hipoxemia severa) o un *banding* de la arteria pulmonar (si existe insuficiencia cardíaca, en la actualidad la tendencia es a realizar una fístula cavopulmonar en la época de la lactancia una vez disminuidas las resistencias pulmonares, conectando terminolateralmente la vena cava superior con la rama pulmonar derecha, con lo que el flujo de la mitad superior del cuerpo pasa directamente a la rama pulmonar y se distribuye bidireccionalmente hacia ambos pulmones; con ello se consigue disminuir la cianosis y descargar de volumen al ventrículo izquierdo. En un segundo tiempo, se realiza la corrección definitiva, que consiste en conectar también la vena cava inferior, por diferentes medios según los equipos quirúrgicos, a la arteria pulmonar; esta técnica es conocida como “Fontan” y precisa de una serie de requisitos para poder ser realizada, destacando: buena función ventricular del ventrículo izquierdo, buena anatomía de las arterias pulmonares, bajas presiones y resistencias pulmonares, ritmo cardíaco sinusal

normal. Este tipo de corrección se ha extendido a todas aquellas formas anatómicas que tienen en común una fisiología de ventrículo único.

23.7. Cuidados de Enfermería. Valoración inicial

23.7.1. Preoperatorio

La enfermera responsable de los cuidados del niño se ocupará de:

- Extracción de analítica.
- Preparar la historia clínica con todas las pruebas analíticas y complementarias diagnósticas.
- Gráfica de enfermería.
- Evolutivo del médico.
- Evolutivo de enfermería.
- Pruebas cruzadas y sangre para quirófano.
- Cuidado exhaustivo de piel y mucosas lo más inmediato a la entrada del niño en quirófano.
- Limpieza antiséptica (preparación de campo quirúrgico).
- Cambio de ropa de cuna térmica o incubadora.
- Preparar en las mejores condiciones el traslado del enfermo a quirófano.
- Tomar constantes: peso, talla y perímetro cefálico.

23.7.2. Preparación del box para recepción del enfermo en la UVIP

Mientras se efectúa la cirugía, el personal de Enfermería de la UVIP ha de preparar con toda meticulosidad la recepción del enfermo, ya que cualquier error en esta fase puede resultar nefasto. Es necesaria la revisión de:

- Monitor.
- Transductores de presiones para monitorización invasiva de: TA, PVC, PAI.
- Termómetro rectal.
- Bombas de perfusión volumétricas o bombas de jeringa.
- Respirador volumétrico.
- Pulsioxímetro.
- Medicación de PCR.
- Material necesario para intubación.

- Ventilación manual (ambú, bolsa de anestesia).
- Sondas de aspiración.
- Sondas nasogástricas y vesicales.
- Soportes para sondas.
- Sistema de medición de diuresis horaria.
- Pleur-Evac.
- Abrazaderas de tubos y fijación de presión para tubos torácicos.
- Generador de marcapasos y alargaderas (depende del tipo de cirugía a realizar).
- Fuentes de O₂ y vacío comprobadas.
- Sistemas de sangre, filtro y calentador.
- Sistemas para administración de fluidoterapia IV.
- Filtro bacteriano para el respirador.
- Alargaderas rígidas, llaves de tres vías, antiséptico.
- Guantes, gasas, compresas, paños estériles, esparadrapo.
- Tubos para extracción de analítica.
- Caja de curas estéril.
- Catéter de varios calibres para venopunción, arteria, etc.
- Polvos de talco y/o vaselina para ordeño de tubos.
- Fonendoscopio.
- Gráfica de enfermería.
- Volantes para analítica.
- Termómetro.

23.7.3. Recepción del enfermo en la Unidad

Previo al traslado del enfermo desde quirófano es aconsejable que el profesional de Enfermería que va a recibirlo contacte con el equipo de anestesia encargado del seguimiento quirúrgico, para conocer el evolutivo y recoger los primeros datos del tratamiento médico.

El objetivo es garantizar y asegurar que el traslado de estos pacientes se realiza en las condiciones óptimas, puesto que se trata de enfermos críticos y evitar alteraciones hemodinámicas; para ello el traslado ha de estar perfectamente coordinado con el anestesista, la enfermería de anestesia y el celador.

Es necesario que el paciente sea recibido por dos enfermeras, que llevarán a cabo las siguientes funciones:

- La enfermera “A” se colocará en el lateral derecho de la cuna del enfermo para:
 - Conexión del enfermo al respirador.
 - Monitorización.
 - Comprobación de vías venosas centrales.
 - Conexión de fluidos.
 - Conexión de línea arterial.
 - Anotación de primeras constantes en gráfica de enfermería.
 - Comprobación de SNG y vesical.
- La enfermera “B” se colocará en el lateral izquierdo de la cuna del enfermo:
 - Vigilará arritmias.
 - Conexión de Pleur-Evac y fijación de tubos torácicos.
 - Ordeño de tubos.
 - Apoyo en todas las maniobras a la enfermera “A”.
 - Transcurrida la primera media hora: extracción de analítica:
 - * Gasometría arterial y venosa, ionograma, hemograma, bioquímica y coagulación.
 - * RX de tórax.
- Una auxiliar de enfermería realizará las tareas de:
 - Preparar material de aspiración.
 - Reponer material de intubación.
 - Conectará SNG y vesical a bolsa y fijará para evitar retirada.
 - Sujeción del paciente para evitar que se retire vías, sondas, etc.
 - Tendrá dispuesto todo el material necesario para extracción de analítica; que entregará en laboratorio.
 - Actuará en estrecha colaboración con las enfermeras en todas las maniobras encaminadas al cuidado y bienestar del enfermo.

23.7.4. Postoperatorio inmediato

Todo el personal implicado en el cuidado de éstos pacientes ha de tener dominio de todas las técnicas de monitorización y comprender los fundamentos del cuidado

postoperatorio de estos pacientes.

Control de constantes: ECG, se exige la monitorización continua durante todo el postoperatorio; para ello, comprobaremos la correcta colocación de electrodos; la posición de éstos siempre debe dejar espacio suficiente para la colocación de las palas de desfibrilación, ante una posible utilización de las mismas.

Temperatura: Se monitoriza la temperatura periférica y central de forma continua mediante sensor en piel y sonda rectal. La hipertermia puede presentarse de forma precoz durante el postoperatorio; ha de corregirse para reducir las necesidades generales de O₂ y el aumento del trabajo miocárdico (taquicardia); la velocidad del recalentamiento del niño tras la cirugía es un indicativo de la suficiencia del gasto cardíaco.

Tensión arterial invasiva: Debe monitorizarse de manera continua mediante una cánula intraarterial, ya que la medición de la TA con manguito puede ser inexacta durante el postoperatorio, debido a la vasoconstricción sistémica.

Presión venosa central: Se mide mediante la colocación de un catéter en aurícula derecha; en algunas ocasiones es necesario la monitorización continua de la misma; comprobaremos la correcta colocación del transductor de presión a nivel de aurícula derecha en posición supina del enfermo.

Presión de aurícula izquierda (PAI): Se monitoriza continuamente a través del terminal del catéter colocado en la misma durante el acto quirúrgico; el extremo distal del catéter se exterioriza a la izquierda de la línea media. La medición de la PAI nos aporta con precisión las necesidades de sustitución de soluciones coloidales.

Drenajes mediastínicos y pleurales: Son tubos de plástico colocados en espacio mediastínico y pleurales para recoger y medir el drenaje de líquido proveniente del mediastino o el espacio pleural y son utilizados de forma rutinaria en el postoperatorio cardíaco. Estos tubos son conectados a sistemas de drenaje bajo agua con presión negativa (Pleur-Evac). La enfermera ha de vigilar:

- Permeabilidad de los tubos.
- Ordeño frecuente de los tubos, para lo cual:
 - Colocar guantes.
 - Impregnar las manos de talco o vaselina.
 - Pinzar la parte alta del tubo con la mano izquierda.
 - Deslizar la mano derecha hacia abajo, partiendo desde el punto de pinzado de la mano izquierda suavemente despinzando; con esta maniobra se favorece el drenaje.

- Se repite la maniobra en todo el recorrido del tubo hasta el Pleur-Evac.
- Control horario de los tubos en las 8 horas siguientes a la cirugía. Posteriormente, una vez por turno.
- Anotar en gráfica de enfermería cantidad y características de drenado torácico. Los tubos serán retirados cuando el drenado es seroso y escaso y una vez que hayan sido retirados los catéteres intratorácicos.
- Evitar neumotórax en la maniobra de retirada de tubos pleurales.
- Un drenaje hemático y en cantidad constante es signo de hemorragia (posible reintervención).
- Ante un drenaje abundante que cesa:
 - Vigilar permeabilidad de los tubos.
 - Aparición de hemotórax y/o taponamiento cardíaco.
 - Una de las causas frecuentes de disminución de drenado es la hipotensión por hipovolemia.

Si el drenado es abundante cambiar el Pleur-Evac:

1. Pinzar salida del aspirador.
2. Pinzar tubo de enfermo.
3. Desconectar el tubo.
4. Reemplazar sistema nuevo.
5. Despinzar los tubos.
6. Abrir aspiración suave.
7. Comprobar burbujeo.

Montaje del Pleur-Evac:

- Llenar 1ª columna de agua hasta nivel–20 cc.
- Llenar la cámara de aire hasta nivel 2 cc de agua.
- Conexión del tubo de mayor longitud al enfermo.
- Conexión del tubo corto al aspirador de vacío a la presión prefijada.

Este tipo de drenajes pueden ser uni- o bilateral, mediastínico o pleural.

En el caso de drenajes bilaterales se unirán ambos mediante una conexión en y, conectándose a un solo Pleur-Evac.

Asistencia ventilatoria: Partiendo de la premisa de que todos los pacientes han de permanecer intubados durante el postoperatorio de c. cardíaca, si bien es verdad que el tiempo de intubación será variable de unos enfermos a otros, dependerá además del tiempo total del acto quirúrgico, de la complejidad de la misma y de la situación hemodinámica del paciente.

Radiografía de tórax: La primera Rx de tórax se realizará al ingreso del enfermo en la UVIP, una vez realizada se anotarán en gráfica:

- Posición del tubo endotraqueal.
- Localización de catéteres IV e intracardíacos.
- Posición de tubos torácicos.
- Localización de sonda NG.
- Descartar neumotórax, hemotórax.

Se realizan Rx de manera seriada mientras el enfermo permanezca ingresado en la UVIP y siempre que se realicen maniobras tales como: extubación, movilización de tubo endotraqueal, extracción de tubos torácicos o catéteres intramiocárdicos, y sobre todo ante la sospecha de: neumotorax, hemotorax, taponamiento cardíaco o siempre que se produzca un cambio inexplicable en la TA o compliance pulmonar.

23.7.5. Cuidados generales de Enfermería

- *Piel:* Limpieza exhaustiva del enfermo con jabones ácidos, a primera hora de la mañana. Proteger con colchón antiescaras. Para el cordón umbilical, gasas impregnadas en alcohol o antiséptico. Utilizar aceites de parafina o vaselina como hidratantes.
- *Boca:* Aspirar sialorrea. Limpieza con solución antiséptica. Hidratar los labios con vaselina.
- *Ojos:* Lavar con suero salino. Evitar desecación corneal, en enfermos sedorelajados o con problemas neurológicos, mantener los ojos cerrados con una gasa humedecida con suero fisiológico y cambiar con frecuencia.
- *Drenaje postural:* Cambios cada 2 horas. Evitar posturas atraumáticas o forzadas.
- *Curar y evitar problemas:* Pulmonares, decúbitos de aparato locomotor, etc., mediante el tratamiento postural. En lactantes y niños pequeños, evitar el decúbito supino. Si el enfermo está sedorelajado, es conveniente realizar movilización pasiva de todos sus miembros. Si el enfermo está consciente, hay que vigilar que

la inmovilización sea correcta (para que no lo lesione y se mantenga confortable) y segura (para que no se retire ningún catéter o drenaje).

- *Fisioterapia respiratoria*: En el postoperatorio prolongado se practicará drenaje bronquial con posturas adecuadas y percusión cada 4–6 horas. A veces se hacen necesarias aplicaciones de aerosolterapia.
- *Balance de fluidos*: Es necesario realizarlos cada 8 horas o incluso más a menudo. Si fuera necesario, hay que llevar un control estricto de administración de fluidos. Para hacer un correcto balance hídrico hay que valorar:
 - Las entradas como fluidoterapia, sangre y derivados, medicación IV, lavado de vías venosas, agua endógena, medicación por SNG y líquidos orales.
 - Las pérdidas como la diuresis, extracciones de sangre, vómitos, drenajes, fistulas, pérdidas insensibles por pulmón y piel y heces.

23.7.6. Otros cuidados especiales de Enfermería

- *Drogas*. La administración de drogas como: isoproteronol milrinona, dobutamina, dopamina... debe realizarse por vía central, pues la interrupción de cualquiera de ellas puede tener importantes repercusiones hemodinámicas en el paciente. La perfusión de las mismas ha de hacerse siempre a través de bombas volumétricas continuas y debido al bajo peso de los pacientes, para evitar sobrecarga de líquidos, el flujo de las mismas ha de disponer de decimales, alarma de presión variable y posibilidad de administrar bolos de medicación. El cambio de perfusiones de drogas hay que hacerlo de manera paulatina y vigilando estrechamente las alteraciones en las constantes. Debido al ritmo de infusión lento, hay que evitar la obstrucción de las vías centrales y/o periféricas, por lo cual es necesario heparinizar todas las vías, sobre todo si el flujo de infusión es de 3 ml/h o inferior.
- *Recogida de orina*. El sondaje vesical es fuente de infección, por tanto, se hace imprescindible extremar las medidas de asepsia en su manipulación. Dependiendo del tipo de intervención será necesario el sondaje vesical o no. Retirar la sonda lo más precoz posible.
- *Sondaje gástrico*. Verificar ubicación de la sonda mediante infusión de aire y auscultación gástrica, previa medición de sonda sobre el enfermo. Correcta fijación de sonda para evitar úlceras. Anotar características de aspirado gástrico y hacer Labstix. Balance de entrada y salida en los lavados. Pinzar sonda previa al inicio

de tolerancia a líquidos. Para aspiración se recomienda dejar la sonda en “sifón”, con el extremo abierto algo más bajo que la cabecera y dejar que el líquido drene espontáneamente; nunca se mantendrá conectada a aspiración continua. Cuando se vaya a proceder a retirar la sonda, mantenerla pinzada para evitar una aspiración traqueal.

- *Marcapasos y cables de control.* Cuando llega el paciente, observar: frecuencia, sensibilidad del marcapaso. Conectar las derivaciones del paciente al monitor y vigilar la presencia de espículas.

Si un marcapaso, antes funcionando, no captura y conduce un estímulo que inicia un complejo QRS, hay que:

- Comprobar que todas las conexiones están secas y seguras.
- Aumentar miliamperaje (MA).
- Cambiar la pila.
- Practicar Rx de tórax para determinar la integridad y posición del cable.
- Insertar marcapaso venoso.

23.7.7. Vigilancia y detección de complicaciones postoperatorias

Tras la cirugía cardíaca hay que permanecer alerta ante las complicaciones que puedan aparecer, entre ellas:

- Bajo gasto cardíaco.
- Hemorragia postoperatoria.
- Taponamiento cardíaco.
- Hemorragia quirúrgica.
- Hipertensión pulmonar.
- Disritmias.
- Infección.
- Infección renal.
- Dehiscencia de la herida.
- Disfunción del SNC.
- Ventilación inadecuada.

Capítulo 24

EL NEONATO CON PROBLEMAS GENITOURINARIOS

24.1. Alteraciones genitourinarias más frecuentes en el período neonatal

Se van a abordar en este apartado los principales problemas genitourinarios identificables en el período neonatal, tanto de naturaleza congénita como adquirida. En edades tan tempranas la mayoría de los trastornos son congénitos. Hay que tener en cuenta, sin embargo, que algunas malformaciones genitales y urinarias no se van a manifestar hasta etapas posteriores del desarrollo.

Son muchas y muy diversas las alteraciones que se pueden presentar, como puede apreciarse en el [cuadro 24.1](#).

CUADRO 24.1

Principales alteraciones genitourinarias en el neonato

| ALTERACIONES GENITALES | ALTERACIONES URINARIAS |
|--|---|
| <p>– <i>Alteraciones de los genitales masculinos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Fimosis • Ausencia de descenso testicular: <ul style="list-style-type: none"> * Criptorquidia verdadera * Descenso ectópico * Testículo retráctil o en ascensor • Anorquia • Hipospadias • Epispadias • Varicocele • Hidrocele • Torsión testicular <p>– <i>Alteraciones de los genitales femeninos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Fusión de los labios • Hidrometrocolpos • Quistes ováricos • Agenesia vaginal • Genitales ambiguos | <p>– <i>A nivel renal:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Agenesia renal • Hipoplasia renal • Riñón quístico • Riñón ectópico • Riñón en herradura • Quistes renales • Tumores renales • Insuficiencia renal aguda • Hidronefrosis <p>– <i>A nivel de las vías urinarias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Infección de las vías urinarias • Reflujo vesicoureteral • Uropatías obstructivas: <ul style="list-style-type: none"> * Obstrucción ureteropélvica * Ureterocele * Obstrucción ureterovesical * Obstrucción del cuello vesical * Válvulas de la uretra posterior * Estenosis de la uretra * Válvulas de la uretra anterior * Estenosis del meato * Extrofia vesical * Síndrome de la tríada |

Los trastornos mencionados en la clasificación se van a describir brevemente y sólo se van a exponer con más detalle los que presentan una mayor relevancia, tanto por su incidencia como por los cuidados de enfermería que generan.

24.1.1. Alteraciones genitales

A) *Alteraciones de los genitales masculinos*

a) *Fimosis*: Es el estrechamiento anormal o estenosis de la abertura del prepucio de manera que no se puede retraer y dejar descubierto el glande. Puede ser congénita o adquirida. Los casos verdaderos de fimosis congénita son poco frecuentes. La mayoría son debidos a la formación de adherencias: tras procesos inflamatorios o infecciosos, por el acumulo de esmegma entre el prepucio y el glande, como consecuencia de una higiene deficiente y tras la cicatrización de desgarros provocados por la retracción forzada del prepucio. En el período neonatal la adherencia del prepucio al glande es fisiológica. En los primeros meses de vida el prepucio continuará bastante ceñido al glande y no se debe intentar su retracción. Hasta los tres años de edad no será posible la retracción completa. En los casos de fimosis grave, se obstruye el flujo de orina, provocando esfuerzo en la

micción y goteo; se hace necesaria la circuncisión, que consiste en la extirpación del prepucio. Para la prevención de la fimosis adquirida es necesario instruir a los padres y madres en la higiene adecuada de los genitales: cambio frecuente de pañales, limpieza cuidadosa del pene, y tener en cuenta que la retracción manual del prepucio no debe realizarse en los primeros meses de vida. Cuando pueda hacerse, se realizará siempre cuidadosamente y sin forzar. En los casos de fimosis leve puede favorecerse su realización con el uso de vaselina. Colocar de nuevo el prepucio sobre el glande para evitar la parafimosis. (Ésta consiste en la imposibilidad de eliminar la retracción del prepucio. Normalmente, se produce cuando se retrae a la fuerza un prepucio fimótico. Se produce edema y dolor intenso. Si se actúa precozmente puede volverse la piel a su lugar mediante lubricación y con antiinflamatorios y sedación intensa.)

b) *Ausencia de descenso testicular*: Es la alteración de los genitales más frecuente en los varones recién nacidos. Los testículos, que se forman en la cavidad abdominal, descienden a las bolsas escrotales entre el 7º a 9º mes de gestación. En la exploración del neonato deben palparse los testículos dentro del escroto. Pueden darse diversas situaciones en las que esto no ocurra así:

c) *Criptorquidia verdadera*: Consiste en que uno o ambos testículos no descienden hasta el escroto, sino que se sitúan en algún punto de la vía de descenso normal: se detienen en el abdomen o canal inguinal. En el 75% de los casos suele ser unilateral. Aparece en el 2–4% de los neonatos y en el 20–30% de los prematuros. Pueden descender en los primeros meses de vida, de tal manera que al año de edad aparecen sólo en el 0,7% de los niños. Los testículos no descendidos suelen ser disgenéticos y con predisposición a la oncogénesis. Al aumentar la edad aumenta la degeneración del testículo no descendido. El tratamiento con HCG no suele tener éxito y es necesaria la orquiopexia. La intervención consiste en la colocación del testículo en el escroto, y el aspecto más problemático es el alargamiento de la arteria espermática. La edad óptima para asegurar la fertilidad y evitar la malignización está entre los 2–4 años. En el 96% de los casos se presenta hernia inguinal asociada que se repara simultáneamente.

d) *Testículos ectópicos*: El testículo ha avanzado normalmente a través del conducto inguinal y ha salido a través del anillo externo, pero se ha dirigido alejándose del escroto hacia el músculo, la zona suprapúbica, o el perineo. En el 80% de los casos son unilaterales. Suelen ser de volumen normal y la función espermatógena y androgénica es normal. Se necesita recolocar quirúrgicamente.

e) *Testículos retráctiles o en ascensor*: Sufren una retracción en el conducto inguinal por una contracción exagerada del músculo cremáster. Este reflejo es poco activo en el

recién nacido pero, a pesar de ello, se aconseja la exploración testicular en situaciones en las que el reflejo es pobre y el escroto laxo (el niño relajado, en un ambiente cálido, las manos calientes, en cuclillas o con las piernas cruzadas se favorece su descenso, o aplicando presión digital firme al anillo inguinal externo antes de palpar). No necesita tratamiento. En la pubertad, al aumentar el volumen del testículo y disminuir la actividad del cremáster suelen permanecer en el escroto. Informar a los padres y madres en este sentido.

f) *Anorquia*: Es la ausencia de uno o ambos testículos. Diferenciar de los testículos no descendidos (se realiza una prueba de estimulación con gonadotropina coriónica humana (HCG): se valora el cambio en los niveles de testosterona a los 5 días de la inyección. Si no se eleva, se confirma la anorquia). Puede ser congénita o, lo que es más frecuente, que se deba a un compromiso vascular desapareciendo el testículo después de la diferenciación de los genitales externos e internos. Tratamiento: prótesis testicular y terapia hormonal (testosterona a partir de la pubertad) si es bilateral; algunos autores proponen fijación del testículo contralateral para evitar la torsión en caso de que sea unilateral.

g) *Varicocele*: Dilatación del plexo venoso por incompetencia valvular de la vena espermática. Poco frecuente, siendo más habitual en el lado izquierdo. Puede originar disminución de la fertilidad y se suele asociar a disminución del tamaño testicular y alteraciones histológicas de éste.

h) *Hidrocele*: Es un quiste acuoso indoloro que aparece junto a los testículos. Se produce por excesiva acumulación de líquido dentro de la túnica vaginal, a causa de una hiperproducción por inflamación del testículo o sus apéndices, o por reducción de la reabsorción. Es un trastorno frecuente en los recién nacidos (el proceso vaginal se cierra tardíamente en el desarrollo fetal favoreciéndose su persistencia en el neonato). El hidrocele congénito se presenta como un hidrocele comunicante: comunica con la cavidad abdominal a través del proceso vaginal abierto. Es muy traslúcido y no se puede vaciar por compresión. Normalmente, se palpa el testículo en su interior. En los lactantes, no precisa tratamiento quirúrgico, se suele reabsorber en el primer año de vida.

i) *Torsión testicular*: Es una patología poco frecuente, pero que exige una actuación de urgencia para evitar la necrosis testicular por compromiso vascular al rotarse el testículo. Puede presentarse: como torsión intravaginal (más frecuente cerca de la pubertad, el testículo gira en su pedículo dentro de la túnica vaginal por alguna anomalía en su fijación a la cubierta escrotal) o como torsión extravaginal o torsión tanto del testículo como del cordón espermático (es la forma común en el período neonatal. No

está causada por predisposición congénita; normalmente, la túnica vaginal no está adherida al escroto al nacimiento, deslizándose libremente dentro del saco escrotal y siendo objeto de torceduras por el músculo cremastérico. Ya que las adherencias se forman pronto en la pared escrotal, la torsión de cordón espermático llega a ser poco frecuente después del período neonatal. El testículo derecho está afectado más a menudo que el izquierdo y la afectación bilateral no es demasiado infrecuente. El tratamiento va encaminado a establecerse prontamente la circulación y, en caso de necrosis importante, se extirpa la gónada. Se discute sobre la orquiopexia del testículo contralateral por posible torsión posterior de éste.

j) *Hipospadias*: El meato urinario se encuentra en la cara ventral del pene. Es la 2ª anomalía congénita más frecuente de los genitales masculinos y su incidencia varía entre 1/250 a 1/700 según los autores. La uretra se forma durante la 10–14 semanas de gestación mediante la soldadura de los bordes del surco urogenital desde atrás hacia adelante. La detención de este proceso dará lugar a la hipospadia, y su gravedad dependerá del punto en que eso ocurra: en los casos leves el meato es simplemente excéntrico respecto al extremo del pene (glandular); puede aparecer en la corona (coronal), en el cuerpo del pene (peneana) o en el periné (perineal). Casi siempre se identifica en el momento de nacer. A veces se asocia al encordamiento o corda venérea, que es la curvatura anormal del pene en sentido ventral, por la sustitución de la piel normal por un tejido fibroso entre el meato y el glande. Suele darse también ausencia de prepucio en la cara ventral: el aspecto del órgano es de tener una capucha y estar encorvado. Puede originar dudas respecto al género al nacimiento. Pueden coexistir con otras alteraciones: criptorquidia, hipoplasia peneana y alteraciones urinarias. El tratamiento comienza desde el nacimiento, evitando la circuncisión, dado que la piel del prepucio puede ser necesaria para la reparación posterior. La corrección quirúrgica suele realizarse entre el primer a segundo año de vida.

k) *Epispadias*: El meato urinario se encuentra en la cara dorsal del pene. En los casos más leves aparece como un orificio en un lugar proximal al glande; puede presentarse como un surco largo que divide en dos la cara superior del pene, en parte o en toda su longitud; y en las situaciones de mayor gravedad la parte inferior de la pared abdominal y los huesos pubianos están abiertos desde el ombligo al periné y también está abierta la pared anterior de la vejiga (extrofia vesical). Puede afectar a niños y niñas, pero es más frecuente en los varones. Se observa con mucha menor frecuencia que el hipospadias. El tratamiento consiste en la reconstrucción quirúrgica.

l) *Anomalías del pene*: Son alteraciones poco comunes, entre ellas: Agenesia:

inicialmente podría pensarse en genitales ambiguos; el patrón de anomalías en estos niños permite diferenciarlo: escroto normal, hidroceles, hernia o criptorquidia es habitual. Se asocia también a alteraciones urinarias y anales. Micrófalo: fácilmente se confunde con un clítoris hiperplásico. Prestar atención al sexo cromosómico, a la presencia de las gónadas y a la estructura urinaria. Macrófalo: muy raro en el neonato, porque en caso de hiperplasia córtico-suprarrenal congénita el crecimiento excesivo del pene no comienza hasta 1 o 2 años después. Duplicación del pene: rara anomalía. Puede variar desde un pene bífido hasta dos falos totalmente formados, o la existencia de un pene ectópico o accesorio que se presenta como un apéndice cutáneo. Torsión peneana: comúnmente se asocia a otras alteraciones. En los casos sin complicaciones el pene gira sobre su eje longitudinal en el sentido de las agujas del reloj y el meato se encuentra en el vértice del glande expeliendo la orina hacia arriba.

En algunos países, como EE UU, se hace de forma casi sistemática a todos los neonatos alegando como ventajas la prevención de la fimosis permanente, la parafimosis, la balanopostitis, la prevención de infecciones por mejor limpieza genital, menor frecuencia de cáncer de pene y de carcinoma de cuello en las mujeres de hombres circuncidados. Aunque es un tema controvertido, la mayoría de los autores no defienden la circuncisión generalizada en base a las posibles complicaciones quirúrgicas (infección, hemorragia, amputación,...) y a la posible aparición de ulceraciones y estenosis del meato por la falta de protección de éste ante la ausencia del prepucio.

B) Alteraciones de los genitales femeninos

a) *Fusión de los labios*: Se relaciona a menudo con la masculinización de los genitales externos femeninos. Diferenciar de la obliteración total o parcial del orificio vaginal por adherencias de los labios menores. Este estado no ocasiona sintomatología; en algunas ocasiones causa irritación perineal y disuria. En el primer examen de la recién nacida se deben separar ampliamente los labios mayores, de este modo pueden romperse sin dolor esas adherencias que aún son tenues. Pasados unos meses pueden ser tan resistentes que requiera anestesia su realización.

b) *Hidrometrocolpos*: Hidrocolpos significa colección anómala de líquido en la vagina, e hidrometra denota la distensión del útero. Ambas condiciones son la consecuencia de la hipersecreción cervical y vaginal combinadas con un obstáculo al desagüe de las mismas. Se observa con más frecuencia en el período neonatal que en cualquier otro período de la vida. En muchas niñas recién nacidas se observa hipersecreción vaginal durante las primeras semanas de vida, debido a la transmisión de estrógenos maternos durante el período fetal. Esta secreción desagua a través de la

vagina y se da también una descamación del endometrio por la deprivación hormonal, produciéndose una pseudomenstruación. Puede acumularse esa secreción en vagina y útero por una posible obstrucción debida a: himen imperforado, estenosis de cuello uterino, estenosis vaginal,... Muchas niñas lo presentan en los primeros días de vida. El himen protuberante es patognomónico. El diagnóstico no ofrece dificultades, pero a veces el diagnóstico erróneo motiva intervenciones abdominales innecesarias. El tratamiento consiste en la incisión del himen imperforado.

c) *Quistes ováricos*: Suelen ser evidentes en los dos primeros días de vida. Representan del 3–6% de todas las masas abdominales en este período. La mayoría son teratomas quísticos, algunos foliculares y otros cistoadenomas. Los tumores malignos del ovario son extremadamente raros en el período neonatal. Se presenta torsión en el 70% de todos los quistes ováricos, en las recién nacidas no suelen presentar síntomas. Los quistes se pueden romper y simular una ascitis. Está indicada la extirpación inmediata por los peligros de degeneración maligna, de torsión y de ruptura.

d) *Agnesia vaginal*: Puede ser notada al nacimiento; la superficie perineal entre la uretra y el ano está completamente lisa o con hoyuelos en la zona donde debía encontrarse la vagina. Los labios y el clítoris son normales. A veces se acompaña de genitales ambiguos y otras anomalías renales. La mayoría de los casos se diagnostican más tardíamente. La reconstrucción vaginal se realiza a más edad, a no ser que surjan complicaciones.

C) *Genitales ambiguos*

Este término se aplica a todo recién nacido con un aspecto confuso de los genitales externos. Los trastornos que provocan ambigüedad de los genitales en los neonatos son:

a) *Seudohermafroditismo femenino*: Es la virilización de fetos femeninos por un exceso de andrógenos después del período de diferenciación inicial de las gónadas. El genotipo es femenino y los genitales internos son normales. El exceso de andrógenos puede deberse a:

- Hiperandrogenismo materno por tumores ováricos o suprarrenales.
- Ingesta materna de andrógenos como tratamiento hormonal.
- Hiperplasia suprarrenal congénita: es la causa más frecuente de genitales ambiguos. Se debe normalmente a una deficiencia enzimática en la vía metabólica del cortisol (aumento de andrógenos, disminución de cortisol y otros mineralocorticoides como la aldosterona). Puede suponer una urgencia médica en los casos graves: crisis adrenales (vómitos, deshidratación, convulsiones,...). Rara vez se presentan antes

de la primera semana de vida.

b) *Seudohermafroditismo masculino*: Es la masculinización incompleta de varones. Los genitales externos pueden ser ambiguos, completamente femeninos o con masculinización incompleta. El genotipo es masculino. Se debe a un déficit de andrógenos por inadecuada producción de éstos o, lo que es más frecuente, por una falta de respuesta de las estructuras genitales a la testosterona (testículo feminizante o insensibilidad a los andrógenos).

c) *Hermafroditismo verdadero*: Poco frecuente. Los genitales externos son ambiguos, pero también pueden ser masculinos (habitualmente con criptorquidia) o femeninos normales. Puede tratarse de varones o mujeres genéticamente, con ovarios y testículos a la vez (un ovario en un lado y un testículo en el otro o una combinación de ambos).

d) *Disgenesia gonadal mixta*: Los genitales pueden oscilar entre predominantemente masculinos o femeninos. Existe un mosaicismo de los cromosomas sexuales. Hay un testículo normal o parcialmente diferenciado y el otro indiferenciado. Se asocia con alta incidencia de cáncer gonadal en la infancia. Reconocer y tratar precozmente con extirpación de la gónada disfuncional.

Los genitales ambiguos suponen una urgencia social. Es necesaria la asignación correcta y temprana del sexo basada en la posible funcionalidad de los genitales y no en el sexo cromosómico. El papel de la enfermera consiste en el apoyo psicológico del padre y la madre. Informar, usar genéricos al referirse al bebé hasta la asignación del sexo y ofrecer alternativas ante las preguntas de familiares y amigos sobre el sexo del bebé.

24.1.2. Alteraciones urinarias

Las alteraciones más importantes a nivel renal, según su localización, son las que se exponen a continuación:

a) *Agnesia o aplasia renal*: Puede presentarse como:

- Agnesia renal bilateral (síndrome de Potter): La ausencia de los dos riñones es incompatible con la vida. La anuria produce oligohidramnios y éste causa compresión fetal, y como consecuencia el síndrome de Potter (nariz chata, barbilla hendida, epicanto, orejas aplanadas, plegadas y de implantación baja, alteraciones de las extremidades e hipoplasia pulmonar). La muerte sobreviene antes del primer mes, a causa de la uremia y de la insuficiencia pulmonar. Puede tener carácter familiar, por lo que deben estudiarse padres y hermanos para detectar malformaciones asintomáticas.

- Agenesia renal unilateral: Es más frecuente en varones y suele afectar al riñón izquierdo. Puede ser asintomático. El riñón contralateral suele ser normal, aunque con hipertrofia compensadora. En algunos casos puede confundirse con un tumor. Las expectativas de vida son normales; no obstante, siempre están más expuestos a riesgos como traumatismos, obstrucciones y litiasis.

b) *Hipoplasia renal*: Riñones pequeños y con un número reducido de nefronas. No parece ser hereditaria. Puede ser uni o bilateral. Y afectar a la totalidad del riñón o sólo a una parte (hipoplasia renal segmentaria o riñón de Ask-Upmark). La hipoplasia unilateral es una de las causas más frecuentes de hipertensión en la 1ª década de la vida. La bilateral suele presentar síntomas de insuficiencia renal terminal en el primer decenio de vida. Un caso extraño es la oligomeganefronia, con disminución importante del número de nefronas, que muestran una gran hipertrofia.

c) *Riñón ectópico*: Uno o ambos riñones pueden encontrarse en la pelvis, o ambos riñones pueden estar al mismo lado. Va acompañada de obstrucciones, infecciones y litiasis. Tratamiento sintomático y, en ocasiones, extirpación del riñón anormal.

d) *Riñón quístico*: es predominantemente bilateral. Presenta incidencia familiar. Suele acompañarse de alteraciones de las vías urinarias bajas. En la forma unilateral, se detecta en el neonato una tumoración en flanco, histológicamente formada por quistes, con poco tejido renal identificable y que generalmente se extirpa. Estos riñones de gran tamaño y con obstrucciones a la formación y el flujo de la orina dan lugar a hidronefrosis. Algunos sobreviven durante el primer año de vida, desarrollando gradualmente una insuficiencia renal.

e) *Riñón en forma de herradura*: Se origina por la formación de una segunda yema uretral. A veces en ambos riñones. El desdoblamiento incompleto (riñón doble con uréter bífido) es más frecuente que el desdoblamiento completo (uréter doble).

f) *Necrosis cortical*: Es el resultado final de distintas lesiones renales. Suele afectar a ambos riñones y puede presentarse en algunas zonas o en toda la corteza. En el recién nacido aparece como consecuencia de deshidratación, asfixia, shock, coagulación intravascular diseminada o trombosis de la vena renal. Las zonas afectadas de la corteza presentan infarto, congestión glomerular, trombosis arteriolar y necrosis de los túbulos. En los lactantes con los factores predisponentes mencionados, la necrosis se manifiesta en forma de insuficiencia renal aguda. Los riñones están aumentados de tamaño, hay oligoanuria y hematuria. *Tratamiento* de sostén. El pronóstico depende del grado de afectación cortical.

g) *Tumores renales*: No suelen manifestarse en la etapa neonatal, aunque puedan ser

de origen congénito. Los más frecuentes son: el tumor de Wilms o nefroblastoma (de origen embrionario; se extiende rápidamente por el parénquima renal y estructuras adyacentes. Se manifiesta en el primer año de vida) y el neuroblastoma (nace de los ganglios autónomos o de la médula suprarrenal, puede existir en la vida fetal, aunque suele manifestarse en los 4 primeros años de vida).

h) *Insuficiencia renal aguda (IRA)*: Es la alteración grave y repentina de la función renal con incapacidad de mantener la homeostaxis de los líquidos corporales. Es poco frecuente en la niñez y en la etapa neonatal es principalmente de etiología prerrenal. Las causas de IRA en el neonato son:

- Causas prerrenales: reducción del flujo sanguíneo a los riñones. La perfusión renal puede estar disminuida por: cardiopatía congénita, deshidratación, hemorragia, sepsis, anoxia y shock. Las causas más frecuentes son la deshidratación por vómitos y diarrea. Los riñones no están inicialmente afectados, pero pueden llegar a estarlo si persiste la anomalía causante del cuadro.
- Causas renales: existe lesión o enfermedad del propio riñón, que afecta a los glomérulos y los túbulos. Puede deberse a: disgenesia renal, accidentes renovasculares, trombosis de la vena renal y necrosis cortical. Ocurre como resultado de la hipoxia, especialmente en el período neonatal.
- Causas postrenales: obstrucción al flujo de orina de los riñones o del sistema colector por uropatía obstructiva.

El neonato con IRA está con frecuencia gravemente enfermo, debido al trastorno precipitante de la insuficiencia. En un niño sano que entra en fracaso renal descartar anomalías de las vías urinarias, exposición a sustancias y fármacos nefrotóxicos. El cuadro se manifiesta con oliguria (con menor frecuencia anuria), náuseas, vómitos, edema, hipertensión, somnolencia, hiperpotasemia, hiponatremia, hipocalcemia, acidosis metabólica, anemia e hiperazoemia (cúmulo de sustancias nitrogenadas) que puede agravarse y llegar a uremia (aparecen síntomas tóxicos). El tratamiento va encaminado a la patología subyacente.

i) *Síndrome nefrótico congénito*: Es de tipo autosómico recesivo. Se presenta en el período neonatal. Se observan quistes microscópicos en la corteza renal. No hay tratamiento y la insuficiencia renal se presenta en los primeros 5 años de vida.

j) *Hidronefrosis*: Se refiere a la dilatación de la pelvis renal asociada generalmente con una dilatación de los cálices; en sentido estricto debe considerarse cualquier exceso de líquido acumulado en el sistema colector, tanto si hay o no aumento del volumen total

del riñón. Suele deberse a problemas de obstrucción, reflujo e infección. Los recién nacidos con hidronefrosis suelen presentar una o más masas abdominales palpables en el flanco e incluso ascitis. La hidronefrosis es una de las causas más frecuentes de masa neonatal abdominal. Hay que tener en cuenta que el riñón comienza a funcionar desde la 12 semana de gestación, con lo que el riñón inmaduro está expuesto a un drenaje anómalo durante meses. De aquí la necesidad de un diagnóstico precoz, ya que al nacimiento el daño renal puede ser importante. Es más frecuente en los varones.

24.1.3. Alteraciones a nivel de las vías urinarias

a) *Infección de las vías urinarias*: La infección de las vías urinarias, en la niñez, ocupa el segundo lugar en importancia después de las infecciones respiratorias. En el período neonatal aparece con una incidencia del 1–2% y de un 2–4% en prematuros según los autores. Puede ir desde una bacteriuria asintomática a una pielonefritis grave. Se van a destacar los aspectos que caracterizan la infección urinaria en esta etapa de la vida:

- El germen patógeno más frecuente es el *Escherichia Coli* y en segundo lugar la *Klebsiella*. La vía de acceso, a diferencia de los niños y niñas más mayores en las que es la vía retrouretral, es la vía hematógena.
- La incidencia es mayor en los varones a diferencia de otras edades, en las que las niñas presentan infecciones urinarias con una frecuencia muy elevada respecto a los niños de su misma edad. Esto se explica por la dificultad de limpiar los genitales en el varón recién nacido por la imposibilidad de retraer el prepucio que está adherido al glande. En edades posteriores las características anatómicas de la uretra femenina (más corta) favorecen la mayor incidencia en las niñas.
- A diferencia de los niños y niñas mayores, en los que suelen aparecer síntomas específicos de localización urinaria en los recién nacidos suelen cursar con síntomas inespecíficos: fiebre, ictericia, disminución o detención del incremento de peso, irritabilidad, cianosis, vómitos y diarrea. Esto dificulta el diagnóstico: ante cualquier fiebre inexplicada hay que descartar una posible infección urinaria.
- El diagnóstico de la infección urinaria se basa en el cultivo de orina (más de 100.000 colonias/ml). La muestra se obtiene mediante bolsa recolectora neonatal. También en los neonatos se recomienda hemocultivos porque suele producirse a partir de una bacteriemia. Se usa el término general de infección de las vías urinarias para casos de bacteriuria acompañada o no de signos de inflamación vesical, renal o ambos tipos. Cuando esté delimitada la infección, se podrá hablar

de: uretritis (a nivel de la uretra), cistitis (a nivel vesical), ureteritis (a nivel de los uréteres) y pielonefritis (a nivel de la pelvis y parénquima renal); en el recién nacido es difícil el delimitarlo.

- El estudio de las vías urinarias se realiza con ecografía, gammagrafía y pielografía intravenosa y el estudio de vías bajas con cistouretrograma miccional. Está indicado el estudio de vías urinarias en todos los varones que presenten infección urinaria por primera vez, dada la alta incidencia de anomalías subyacentes en este grupo. En las niñas, se plantea tras infecciones recurrentes. Las infecciones se suelen asociar al reflujo vesicoureteral en el 40% de los casos, y aproximadamente el 10% de los niños con infección urinaria tienen otras alteraciones estructurales: uropatía obstructiva.

b) *Reflujo vesicoureteral*: El reflujo de orina desde la vejiga hasta el uréter y la pelvis se debe a la incompetencia del mecanismo valvular en la unión ureterovesical que, en condiciones normales, permite el paso unidireccional desde el uréter a la vejiga. El reflujo lesiona los riñones porque aumenta la presión en la pelvis renal y favorece el ascenso de gérmenes a los riñones. El reflujo vesicoureteral conlleva un vaciado incompleto de la vejiga: al orinar, parte de la orina vuelve hacia el uréter y después de la micción vuelve a la vejiga permaneciendo como medio de cultivo ideal. Hay que diferenciar varios tipos de reflujo según la causa: el reflujo primario se debe a una anomalía congénita del mecanismo valvular en la unión vesicoureteral (el túnel ureteral intramural es corto y el orificio ureteral se sitúa en posición lateral con desarrollo incompleto), y el reflujo secundario es consecuencia de un aumento de la presión intravesical (por vejiga neurógena, obstrucción a la salida de la orina,...) o secundario a procesos inflamatorios. Según la gravedad hay varios grados de reflujo:

- Grado I: reflujo hacia un uréter distal no dilatado.
- Grado II: reflujo hacia el sistema colector superior sin dilatación.
- Grado III: reflujo con dilatación ureteral o aplanamiento calicial, o ambos.
- Grado IV: reflujo con gran dilatación ureteral.
- Grado V: reflujo masivo, con dilatación ureteral y tortuosidad y borramiento de los cálices.

El tratamiento quirúrgico suele ser necesario a partir del reflujo de grado III.

c) *Obstrucción de las vías urinarias*: Se producen en cualquier parte de las vías urinarias y puede ser uni o bilateral, y completa o incompleta. La mayor parte de las

obstrucciones en el período neonatal son de naturaleza congénita, y pueden presentarse incluso durante la vida fetal. Las consecuencias de la obstrucción van a depender de la altura a la que se produzca, la extensión, la edad de aparición y su carácter agudo o crónico. La aparición temprana durante la vida fetal de una obstrucción importante va a producir lesión renal irreversible. Se producen oligohidramnios e hipoplasia pulmonar. El pronóstico en estos recién nacidos va a depender más de la insuficiencia pulmonar que de la renal. Después del nacimiento, la obstrucción se complica con infección. Es necesario el diagnóstico prenatal de la obstrucción y está indicada una evaluación más completa en el neonato. Se deberían realizar ecografías en todos los neonatos durante la fase febril de una infección urinaria para descartar la posible obstrucción y actuar precozmente para evitar la lesión renal irreversible. Los tipos específicos de uropatía obstructiva que podemos encontrar son:

d) *Hidrocalicosis*: Dilatación localizada de un cáliz renal debida a la obstrucción de su infundíbulo.

e) *Obstrucción de la unión ureteropélvica*: Es la lesión obstructiva más frecuente en la infancia y consiste en la estenosis de la unión ureteropélvica. Es responsable del 20% de las hidronefrosis del neonato. Es más común en los varones y suele ser bilateral en el 15–20% de los casos. El tratamiento quirúrgico es la pieloplastia: extirpación de la unión pieloureteral obstruida y la reanastomosis del uréter con la pelvis renal. Presentan un porcentaje elevado de éxitos. Suele colocarse un tubo de nefrostomía para drenar la orina proveniente de la pelvis renal durante el período edematoso de cicatrización de la pieloplastia.

f) *Obstrucción de la unión ureterovesical*: Recibe también el nombre de *megauréter obstructivo primario*. Existe un segmento ureteral estrecho que causa obstrucción y dilatación de la porción del uréter proximal a la obstrucción. Puede ser uni o bilateral, siendo más frecuente en el lado izquierdo. El tratamiento, si hay infecciones recurrentes o signos de lesión renal, incluye la extirpación del segmento anormal del uréter y reimplantación de éste en la vejiga.

g) *Ureterocele*: Es la dilatación quística congénita del uréter distal, que hace prominencia en la vejiga y que tiene un orificio ureteral diminuto. Más frecuente en las mujeres. Es frecuente que se asocien a ureteroceles ectópicos, que puede drenar un sistema colector único o, lo que es más frecuente, que pertenezca a la rama superior de un sistema colector duplicado. Se trata con extirpación del polo renal obstruido, que suele ser el superior y el uréter ectópico; con esto el ureterocele se descomprime y no suele crear problemas. En caso de ureteroceles muy grandes se extirpa el ureterocele y se

reimplanta el uréter residual.

h) *Obstrucción del cuello de la vejiga*: Suele ser secundaria a ureteroceles ectópicos, cálculos vesicales o tumores de próstata. Puede darse también la obstrucción funcional por ausencia de relajación del mismo, cuando existe una disfunción neurógena de la vejiga.

i) *Válvulas de la uretra posterior*: Son estructuras congénitas anormales, de origen embriológico desconocido, causantes de distintos grados de obstrucción. Es una anomalía exclusiva del varón. Se sospecha su existencia cuando se palpa una vejiga distendida y se elimina poca orina. Si la obstrucción es grave y no se diagnostica durante el período neonatal presentarán gran retraso del crecimiento por la uremia o por sepsis secundaria a infecciones de las vías urinarias. Se suele asociar con reflujo y, en algunos casos, incluso ascitis neonatal. Se diagnostica con cistouretrografía miccional. La introducción de una sonda vesical puede ofrecer resistencia cuando se llega a la altura del cuello vesical estenosado, pero a veces no ocurre así porque las válvulas están de tal modo que causan obstrucción de arriba hacia abajo pero no al revés, actúan como válvulas de retención en vez de válvulas de admisión. El tratamiento consiste en la extirpación quirúrgica de las válvulas uretrales por endoscopia, normalmente.

j) *Estenosis uretral*: Es raro encontrarlas en el neonato, ya que suelen ser consecuencia de traumatismos uretrales, tanto yatrogénicos (sondajes, endoscopia o reconstrucción uretral previa) como accidentales (lesiones al sentarse a horcajadas o fracturas pélvicas). Si son cortas, se tratan con dilatación o uretrotomía con el endoscopio, y las más largas con uretroplastias.

k) *Estenosis del meato uretral masculino*: La estenosis congénita es rara. Suele aparecer con más frecuencia como consecuencia de la ulceración del meato por una dermatitis amoniacal del glande. Sólo se presenta en niños circuncidados. La obstrucción del meato disminuye la presión y el flujo de la orina y puede dar disuria. El tratamiento consiste en la meatoplastia, con seguimiento posterior para evitar la aproximación de los bordes del meato dilatado.

l) *Extrofia vesical*: Es un trastorno poco frecuente. Es más común en los varones. Es un defecto en la fusión de la línea media con deficiencia de la pared abdominal, pubis, vejiga y uréter. La anomalía es evidente al nacimiento: la vejiga sobresale en la pared abdominal con la mucosa expuesta al exterior. Suele acompañarse de criptorquidia, cortedad anormal del pene, epispadias o hernia inguinal. En las mujeres, suele acompañarse de clítoris hendido, labios completamente separados y agenesia vaginal. Debe tratarse quirúrgicamente mediante el cierre de la vejiga durante las primeras 48

horas de vida, antes de que se instauren trastornos irreversibles en la pared vesical. De este modo, es más fácil conseguir el funcionamiento normal de la vejiga. Aproximadamente el 40% adquieren un buen control vesical y otro 40% consiguen algún control. En el 20% restante se realiza derivación urinaria mediante ureterosigmoidostomía. Los cuidados de enfermería, hasta el momento de la intervención, se centran en evitar la resección de la pared vesical expuesta cubriéndola con una lámina de material plástico estéril para hacer que la orina escurra por debajo y crear así una barrera entre la ropa y la mucosa. No debe usarse compresa impregnada en vaselina porque ésta se absorbe en la tela, la cual se adhiere a la mucosa y desprende las capas superficiales. Hay que asegurar la higiene correcta de la zona perineal con cambio frecuente de pañales. Se recomienda usar ligadura en vez de pinza para el cordón umbilical, de este modo se evitan roces que pueden lesionar la vejiga expuesta. Hay que proporcionar las condiciones de humedad y calor óptimas mediante incubadora.

m) *Síndrome del abdomen en pasa*: Denominado también síndrome de la tríada, de deficiencia muscular abdominal o síndrome de Eagle-Barret. Es poco frecuente y más habitual en varones. Es un déficit de la musculatura abdominal asociado con otras anomalías del tracto urinario. La tríada clásica consiste en pared abdominal arrugada y laxa, criptorquidia y alteraciones de las vías urinarias (dilatación de los uréteres y vías superiores, gran vejiga, reflujo). Parece ser secundaria a una obstrucción ureteral grave durante la vida fetal. En muy pocos casos se demuestra la obstrucción en el neonato; se resuelve en la etapa fetal mediante descompresión con el ensanchamiento de la pared abdominal. Hay otras anomalías en extremidades, ano, etc. No supone una emergencia quirúrgica neonatal. Se aplica un vendaje apretado y sorprendentemente el tono muscular mejora en un par de años. No mejoran la función renal ni facilitan el drenaje urinario. En caso de infecciones recurrentes o problemas de drenaje completo de la orina, puede recurrirse a una vesicostomía cutánea. La reimplantación de los uréteres no está clara, porque parece empeorar la urodinámica de un sistema tan deteriorado. El pronóstico se relaciona con la cantidad de tejido renal funcional. En los casos de disgenesia media, pueden vivir con función renal razonable hasta 14–25 años.

24.2. Neonato con infecciones urinarias

| OBJETIVOS | ACTIVIDADES |
|---|--|
| Detectar las infecciones de las vías urinarias. | Valorar posibles alteraciones indicativas de infección urinaria. |
| Colaborar en el diagnóstico. | Recoger muestras de orina. Explicar el método y finalidad a los padres. |

| | |
|--|---|
| Eliminar los microorganismos productores de infección. | Administrar antibioterapia prescrita. |
| Asegurar el aporte hídrico suficiente. | Proporcionar la hidratación necesaria mediante ingesta o perfusión intravenosa. |
| Que la familia se sienta tranquila y colabore en los cuidados del neonato. | Informar sobre los procedimientos que se realizan al RN y su evolución. |

En la prevención de las infecciones urinarias, la actuación de Enfermería debe:

- Instruir sobre los hábitos de higiene apropiados para evitar las infecciones urinarias a los neonatos, haciendo hincapié en el cambio frecuente de pañales y la correcta limpieza de los genitales (en la niña, la limpieza de la zona perineal se debe realizar de delante hacia atrás).
- Fomentar la ingestión adecuada de líquidos entre tomas (agua o manzanilla) de los neonatos alimentados mediante lactancia artificial. Los alimentados con lactancia materna no lo necesitan, ya que, como es sabido, se cubren todas las necesidades tanto nutricionales como hídricas del niño.
- Explicar la necesidad de realización de pruebas para identificar posibles alteraciones del sistema genitourinario que favorezcan la aparición de infecciones de las vías urinarias.

| OBJETIVOS | ACTITUDES |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Conocer la alteración genitourinaria que sufre el neonato y su tratamiento. • Comprender y colaborar en los cuidados que se deben proporcionar al neonato hasta la intervención. • Encontrarse apoyada y tranquila. | <ul style="list-style-type: none"> • Explicará a los padres de forma comprensible para ellos el problema que padece el niño y tratamiento que se practicará. • Instruirá a la familia sobre los cuidados especiales que necesita el niño. • Escuchará a los padres y les ayudará en la solución de problemas. • Encauzará hacia grupos de padres. |

- Instruir a los padres en caso de alta hospitalaria sobre la importancia de continuar la antibioterapia y realizar exámenes periódicos después de una infección de orina.

24.3. Neonato con problemas genitourinarios que requieran tratamiento quirúrgico

La mayoría de los trastornos que requieren tratamiento quirúrgico se realizan fuera del período neonatal, por lo que en este apartado nos centraremos en la atención y el apoyo que la enfermera debe prestar a la familia.

24.4. Neonato con insuficiencia renal aguda (IRA)

| OBJETIVOS | ACTIVIDADES |
|---|--|
| Detectar los signos indicativos de IRA. | Valorar posibles alteraciones indicativas de IRA. |
| Colaborar en el diagnóstico. | Colocar sonda de Foley. Controlar la excreción urinaria. Recoger muestras de orina para pruebas de laboratorio. Observar, registrar e informar sobre manifestaciones clínicas. |
| Controlar el equilibrio hídrico. | Pesar diariamente al neonato. Medir y anotar las entradas de líquidos tanto por ingesta como por perfusión intravenosa. Medir y anotar la excreta. Controlar las constantes vitales. |
| Mantener la presión arterial en límites normales. | Vigilar la presión arterial y la venosa central. Valorar signos de sobrecarga de líquidos. Regular la administración de líquidos. Administrar antihipertensores y diuréticos según estén prescritos. |
| Prevenir posibles infecciones. | Mantener limpia y seca la piel. Evitar el contacto con personas infectadas. Manejar con asepsia al niño. Realizar cuidados antisépticos en las zonas de punción de catéteres de venoclisis, diálisis sondas y alimentación parenteral, si se administra. Realizar cambios posturales cada dos horas. Administrar antibioterapia, si está prescrita. |
| Reducir las concentraciones anormalmente altas de electrolitos y desechos nitrogenados. | Controlar los niveles de proteínas, potasio y sodio. Proporcionar los cuidados necesarios durante la diálisis peritoneal o hemodiálisis. |
| Tranquilizar al neonato. | Permanecer con el niño durante el tratamiento. Proporcionar al niño cariño y consuelo. |
| Tranquilizar a la familia. | Informar a la familia sobre el problema del niño, tratamiento y cuidados que se están realizando. Permitir que permanezcan con el niño siempre que sea posible. Permitir que expresen sus sentimientos. Apoyarlos y ponerlos en contacto con grupos de padres y apoyo social. |

24.5. Diálisis peritoneal

La técnica se fundamenta en la propiedad del peritoneo de comportarse como una membrana dialítica. Deja pasar libremente el agua según sus leyes de osmolaridad, y los solutos de bajo peso molecular también la pasan libremente dependiendo de la concentración de soluto existente a uno y otro lado de la membrana, tendiendo a igualarse la osmolaridad.

Por el contrario, los solutos de elevado peso molecular no la atraviesan.

La eficacia del paso de solutos a través de la membrana peritoneal va a depender del volumen del líquido de diálisis que se va a introducir en la cavidad peritoneal y del tiempo que permanezca: a mayor volumen y tiempo mayor capacidad dializadora.

Las sustancias de más fácil lavado son: urea, potasio, cloro, creatinina, fosfatos, ácido úrico, bicarbonato, calcio, magnesio, etc.

Existen dos tipos de diálisis peritoneal:

- Continua: en la que el líquido sale y entra continuamente a través de dos tubos colocados en la cavidad abdominal.
- Fraccionada: se introduce el líquido en la cavidad peritoneal y se retiene durante un período de tiempo determinado extrayéndolo después.

a) *Indicaciones:*

- Insuficiencia renal aguda.
- Deshidratación hipertónica grave.
- Fallo hepático agudo.
- Peritonitis.

b) *Preparación del niño:*

La diálisis peritoneal (DP) debe realizarse en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales y, en su ausencia, en un lugar que reúna las condiciones de asepsia y vigilancia que la técnica requiere.

- Se coloca al niño en decúbito supino sobre campo estéril, en ligero antitrendelemburg.
- Se inmoviliza sujetando las cuatro extremidades.
- Situar la cabeza en posición abordable para realizar intubación en caso necesario.
- Colocar sonda vesical permanente para valorar diuresis y evitar puncionar

la vejiga al introducir el catéter de DP.

- Realizar sondaje nasogástrico, para evitar vómitos con posible aspiración, así como distensión gástrica.
- Monitorizar: frecuencia cardíaca, ECG, frecuencia respiratoria, temperatura, tensión arterial, presión venosa central (si existe catéter central), peso.
- Vigilar color, estado de hidratación y de conciencia, convulsiones, etc.

c) *Preparación del material y líquido de DP:*

En una mesa con campo estéril, al lado del niño, preparar:

- Paños y batas estériles.
- Gasas estériles.
- Desinfectante de piel.
- Equipo de venotomía.
- Catéter de DP.
- Material de sutura.
- Aguja gruesa con prolongación de goma conectada.
- Dos jeringas de 5 cc.
- Solución anestésica local prescrita.
- Preparar líquido de DP, prescrito.
- Montar el circuito de diálisis y conectarlo e introducirlo en el calentador a 37, con el fin de que el líquido no produzca cambios de temperatura, ni dolor al entrar en peritoneo.
- Conectar el catéter de DP al sistema de diálisis y por el otro extremo de la conexión en Y conectar el sistema cerrado de drenaje para recogida del líquido después de la salida del peritoneo.

d) *Técnica:*

- Si ésta es temporal, se debe introducir en el catéter, utilizando una jeringa estéril, la solución antibiótica y la heparina prescrita por el médico tapando el catéter para evitar infección peritoneal.
- Si se ha finalizado la diálisis, se retira el catéter y se envía a bacteriología junto con una muestra de líquido de DP.

e) *Complicaciones:*

- Locales: hemorragia peritoneal, perforación de víscera hueca, extracción del epiplón al retirar el catéter.

- Generales: insuficiencia respiratoria producida al subir el diafragma y disminuir la capacidad residual funcional (CRF), edema cerebral, convulsiones.

Capítulo 25

HIPOTONÍA CONGÉNITA. ENFERMEDADES NEUROMUSCULARES

25.1. Introducción




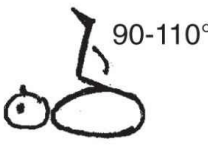






La hipotonía neonatal es un problema clínico común y puede tener distintas etiologías. Se puede originar por trastornos a distintos niveles del sistema nervioso, desde trastornos del cerebro a lesiones de la médula espinal, neuropatías, trastornos de la unión neuromuscular y miopatías. Este capítulo intenta ofrecer un esquema ordenado de aproximación al recién nacido hipotónico, particularmente al afecto de una enfermedad neuromuscular, así como ofrecer unas pautas racionales para su manejo.

25.2. Valoración inicial

Independientemente de la causa, el neonato marcadamente hipotónico se caracteriza por presentar una postura inusual, una disminución de la resistencia a los movimientos pasivos y un aumento en el rango del movimiento articular. En el [cuadro 25.1](#) se muestran algunas maniobras para distinguir fácilmente la presencia de hipotonía en un recién nacido a término.

CUADRO 25.1

Maniobras para evaluar el tono muscular. Diferencias entre el recién nacido con tono normal e hipotónico

| | <i>Postura</i> | <i>Tracción del brazo</i> | <i>Signo de la bufanda</i> | <i>Ángulo poplíteo</i> | <i>Suspensión ventral</i> |
|------------|---|---|---|--|---|
| | | Tirar de brazo hacia la vertical; valorar el ángulo del brazo, la resistencia y el enderezamiento de la cabeza. | Llevar el brazo del niño hacia el hombro opuesto. | Aproximar rodilla y muslo al abdomen y valorar el ángulo poplíteo. | |
| Normal |  |  |  |  |  |
| Hipotónico |  |  |  |  |  |

Una vez detectada la hipotonía, la primera etapa a resolver es establecer si ésta es debida a un trastorno neuromuscular o si la hipotonía es expresión de un trastorno del cerebro. En la práctica, si focalizamos nuestra atención en la fuerza muscular, esta distinción es fácil. Maniobras simples, como valorar la respuesta de retirada de un miembro ante estímulos nociceptivos o molestos y valorar la capacidad del neonato para sostener los miembros contra la gravedad, nos permiten estimar semicuantitativamente la fuerza muscular del neonato. Según la fuerza muscular, los recién nacidos hipotónicos pueden ser subdivididos en dos amplias categorías: 1) neonatos hipotónicos con fuerza muscular normal o mínimamente reducida, y 2) neonatos hipotónicos con debilidad o déficit de fuerza muscular. En el primer grupo, la hipotonía tiene su origen en un trastorno del cerebro, como son la encefalopatía hipóxico-isquémica, la hemorragia intracraneal, trastornos metabólicos, etc. En el segundo grupo, la hipotonía asociada con debilidad expresa un trastorno neuromuscular. Otros signos clínicos que nos ayudan a diferenciar ambas categorías son la evaluación de los reflejos osteotendinosos y la evaluación de los relieves musculares ([cuadro 25.2](#)).

CUADRO 25.2

Diagnóstico diferencial entre trastornos cerebrales y enfermedades neuromusculares

| TRASTORNO DEL CEREBRO | | ENFERMEDAD NEUROMUSCULAR |
|---------------------------------|---|--------------------------|
| Hipotonía | Tono muscular | Hipotonía |
| Normal o ligeramente disminuida | Fuerza muscular | Reducida |
| Aumentados clonus del tobillo | Reflejos tendinosos | Ausentes o disminuidos |
| Normal | Masas musculares (relieve y consistencia) | Reducidas |

25.3. Enfermedades neuromusculares en el neonato

Además de los signos clínicos de hipotonía y debilidad, los neonatos afectados de enfermedades neuromusculares pueden presentar al nacimiento un conjunto de rasgos dismórficos y deformaciones que tienen su origen en la pobre movilidad del feto intraútero secundaria a la debilidad muscular. Estos rasgos dismórficos y deformaciones dan lugar a que muchos de estos recién nacidos sean erróneamente diagnosticados como polimarformados afectados de cromosomopatías o síndromes genéticos de etiología incierta. La importancia de reconocer estos rasgos dismórficos como sugestivos de pobre movilidad fetal no sólo se debe a que indican una posible enfermedad neuromuscular de inicio prenatal, sino a que estas deformaciones van a ser objeto de nuestra atención y manejo terapéutico durante su estancia en la Unidad de Neonatología. En la [figura 25.1](#) se muestra la secuencia deformativa característica.

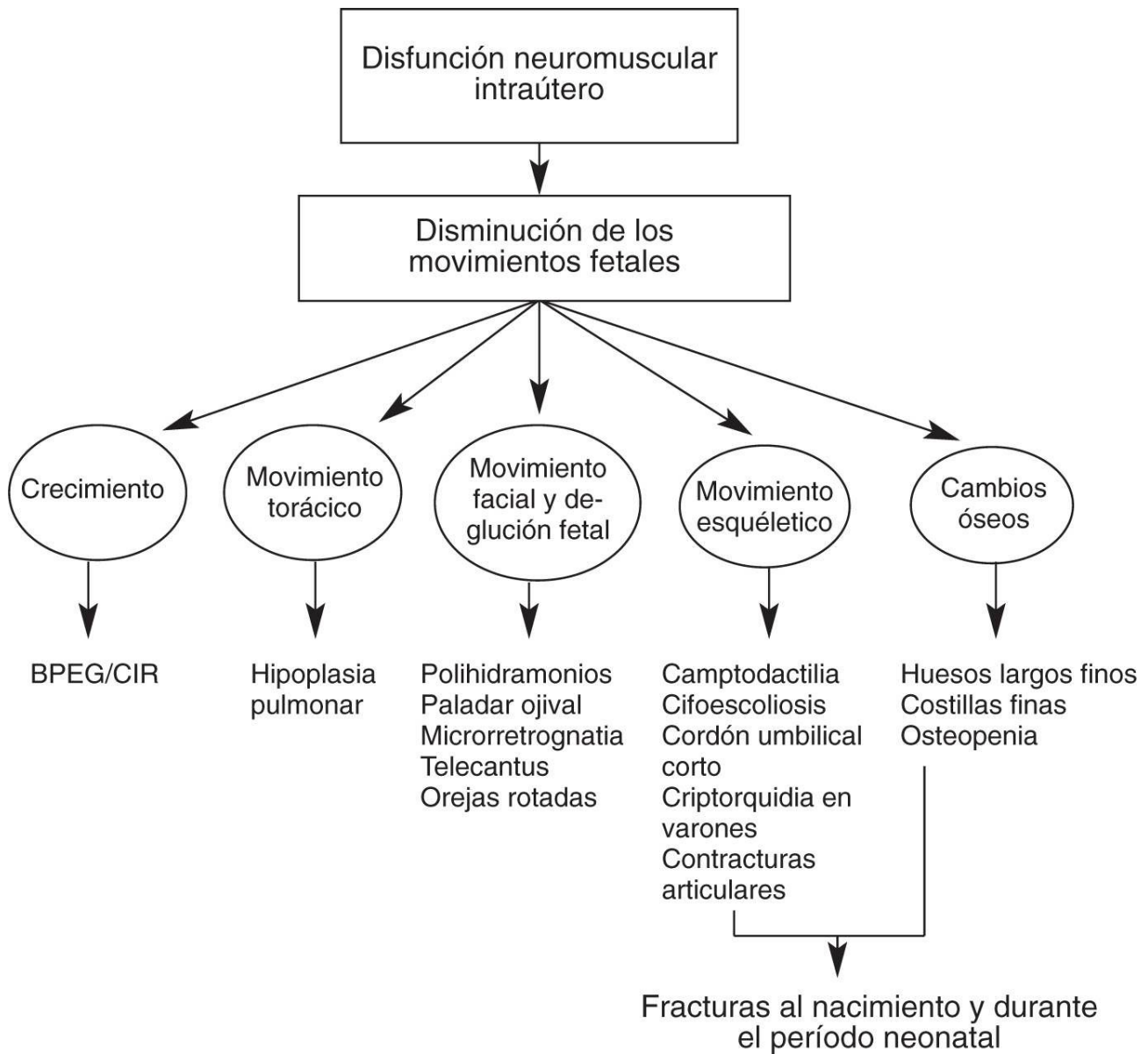


FIGURA 25.1. Secuencia deformativa característica en la disfunción neuromuscular intraútero.

La expresividad, tanto en su extensión como en severidad, de esta secuencia deformativa es variable de acuerdo a la gravedad de la enfermedad neuromuscular. Los casos más severos presentan hipoplasia pulmonar (“pulmones en miniatura”) y son letales.

25.3.1. La trascendencia del diagnóstico

Existe una gran diversidad de enfermedades neuromusculares de inicio intrauterino o con expresión neonatal, las cuales son mostradas en la [figura 25.2](#) de acuerdo a la topografía lesional.

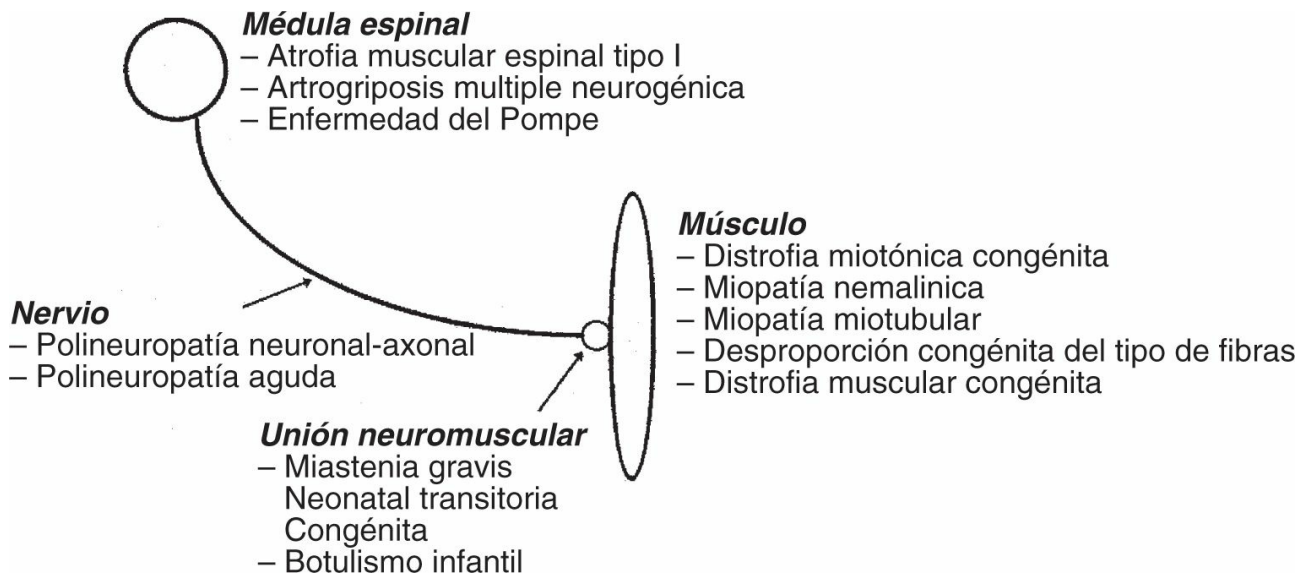


FIGURA 25.2. Enfermedades neuromusculares de inicio intrauterino o con expresión neonatal.

El curso evolutivo, las medidas de sostén, el pronóstico y el consejo genético difieren entre las distintas enfermedades neuromusculares, por lo que es esencial establecer un diagnóstico preciso. Las determinaciones biológicas, la ultrasonografía muscular, el electromiograma y principalmente la biopsia muscular con evaluación histoquímica son herramientas imprescindibles para alcanzar el diagnóstico. La gran mayoría de los procesos neuromusculares de expresión neonatal están determinados genéticamente. En los últimos años se han producido avances espectaculares en el conocimiento de las bases genéticas de muchas de estas enfermedades. Estos nuevos conocimientos han conducido al desarrollo de nuevas técnicas de diagnóstico molecular, a la posibilidad de detectar portadores y a poder realizar un diagnóstico prenatal en muchas de estas enfermedades.

25.4. Cuidados

El cuidado y manejo del neonato con enfermedad neuromuscular se centra primordialmente en el cuidado de soporte, ya que no disponemos de tratamientos específicos para estas enfermedades, excepto para la miastenia gravis.

25.4.1. Alteración en la necesidad de alimentación

Debido a que muchas de estas enfermedades cursan con debilidad de la musculatura facial, faríngea y palatina, estos recién nacidos manejan mal las secreciones orofaríngeas y tienen una pobre succión-deglución. Ello determina que estos pacientes tengan un alto riesgo de aspiraciones y, por tanto, precisan ser alimentados mediante sonda para conseguir una adecuada nutrición. La alimentación mediante sonda nasogástrica tiene

ventajas sobre la orogástrica. Sin embargo, en algunos neonatos la presencia de un catéter nasal puede restringir el tamaño de la vía aérea nasal e incrementar el trabajo respiratorio, lo cual puede ser muy mal tolerado en neonatos con estas enfermedades.

Además de precisar frecuentes aspiraciones de las secreciones orofaríngeas y de la saliva acumulada en la cavidad bucal, estos pacientes deberían ser situados para dormir en decúbito prono y en trendelenburg. Esta posición facilita el drenaje de las secreciones hacia el exterior con la consiguiente disminución del riesgo de “ahogarse en sus propias babas”.

En los niños con distrofia miotónica congénita puede estar afectado también el músculo liso, por lo que debemos prestar atención a la presencia de distensión del tracto gastrointestinal y al estreñimiento resultante de un pobre peristaltismo intestinal. En aquellos niños con pobre motilidad gástrica puede ser útil la administración de cisapride o metoclopramida, por su capacidad para aumentar la motilidad gástrica.

25.4.2. Alteración en la necesidad de respiración

Los problemas respiratorios son la principal causa de muerte de estos niños durante el período neonatal. La gravedad de la dificultad respiratoria que puede presentar es muy variable y depende de:

1. La existencia o no de hipoplasia pulmonar.
2. La debilidad de los músculos respiratorios, músculos intercostales y diafragma.

La presencia de hipoplasia pulmonar es generalmente letal y estos niños fallecen durante los primeros días de vida. Cuando no presentan hipoplasia pulmonar, el cuadro respiratorio varía de acuerdo a la gravedad de la debilidad de los músculos respiratorios; desde casos con una ligera respiración superficial a casos que precisan ventilación mecánica durante variables períodos de tiempo. Algunos estudios han observado que la necesidad de ventilación mecánica más allá de la 3^a o 4^a semana de vida se asocia con alto riesgo de muerte durante el primer año de vida.

El objetivo del cuidado respiratorio es mantener una adecuada higiene bronco-pulmonar. Ésta puede ser conseguida mediante drenaje postural y fisioterapia torácica.

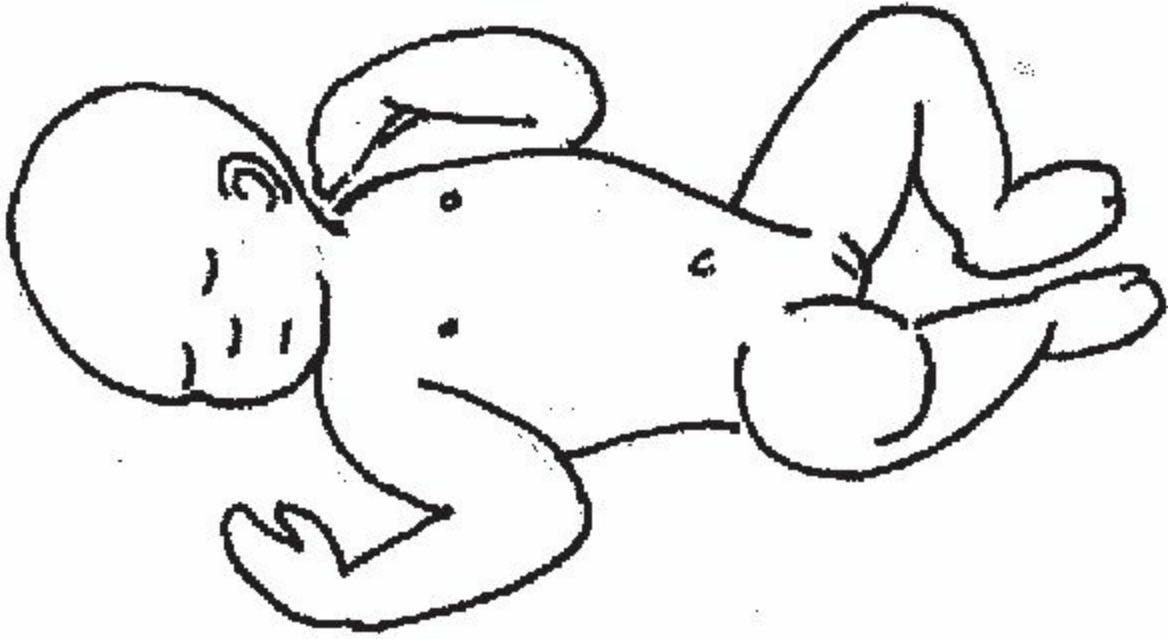
Drenaje postural. Son necesarios frecuentes drenajes posturales con el objetivo de que las secreciones de los bronquios pequeños se muevan a bronquios más grandes. Durante el drenaje postural el niño debe estar tan confortable y relajado como sea posible. Las diversas posiciones que facilitan el drenaje de los diferentes lóbulos pulmonares pueden ser encontradas en otro capítulo.

La fisioterapia torácica. Es esencial para mantener una adecuada higiene broncopulmonar en estos neonatos. De los dos tipos de fisioterapia torácica, de vibración o de percusión, es preferible la primera, la cual podemos realizar mediante cepillos dentales eléctricos, con pequeños vibradores eléctricos o con la mano. Este tipo de fisioterapia tiene menos riesgos y es mejor tolerada que la fisioterapia de percusión, la cual no es más efectiva que la primera y, aun siendo realizada de forma suave y con máscaras circulares blandas, conlleva riesgo de fracturas costales en estos neonatos. Estas fracturas costales no son generalmente visibles en las radiografías de tórax y pueden agravar la ya de por sí escasa movilidad torácica de estos niños. La duración de la fisioterapia y el número de veces que se realizará al día deben ser incluidos en el plan de cuidados y dependerán de la necesidad y la tolerancia del neonato a estas maniobras. Aun trabajando por una adecuada higiene broncopulmonar, la infección del tracto respiratorio es una complicación posible y potencialmente muy grave en estos pacientes. Por ello es preciso vigilar la presencia de signos tempranos de infección respiratoria (aumento de la cantidad de moco, cambios en sus características, agravamiento de la dificultad respiratoria, etc.) y a la menor sospecha tratarlas enérgicamente.

25.4.3. Alteración en la necesidad de movimiento: cambios posturales y fisioterapia

La hipotonía y la pobre actividad motora determinan que estos neonatos adopten posturas poco correctas de los miembros ([figura 25.3](#)). Estas posturas incorrectas pueden dar lugar simultáneamente en un plazo de varias semanas a acortamiento de los músculos, contracturas articulares y deformidades osteocartilaginosas. El objetivo de nuestras intervenciones va dirigido a: 1) mantener los miembros en posiciones más funcionales, 2) prevenir el desarrollo de contracturas por falta de movimiento de los miembros, y 3) optimizar la fuerza muscular a través del ejercicio. Para diseñar un tratamiento de fisioterapia correcto son necesarias la ayuda y dirección de expertos, pero muchas intervenciones terapéuticas sencillas pueden y deben realizarse durante su ingreso por las enfermeras responsables del cuidado del paciente.

A



B

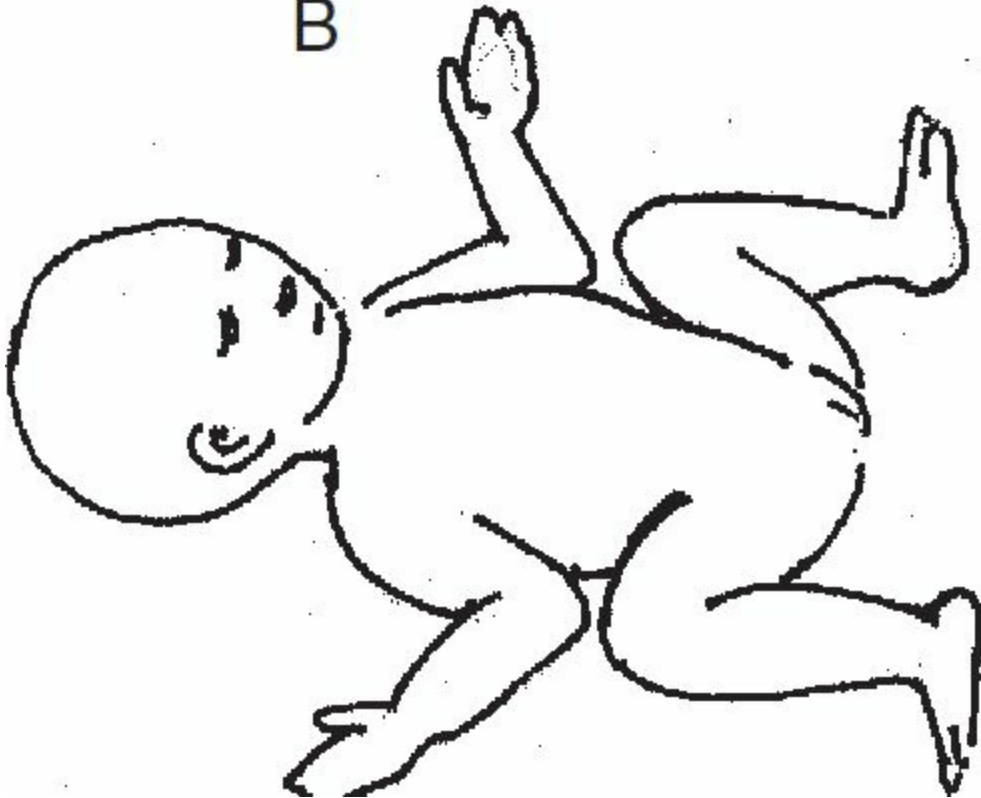


FIGURA 25.3. A) *Posición antigravitatoria normal*: Rodillas flexionadas mantenidas por encima del plano de la

cuna. B) *Posición hipotónica, “extraplana”*: Hombros, caderas, rodillas y tobillos en estrecho contacto con el plano de la cuna. Además, las rodillas, aunque en contacto con el plano, están más altas que las caderas.

Mantener los miembros en posiciones adecuadas. Prestar atención a este objetivo; mediante acciones concretas preservará la longitud de los músculos y el mantenimiento del correcto desarrollo osteoarticular. Las caderas deben ser mantenidas en flexión moderada, abducción y rotación externa, postura similar a la adoptada espontáneamente por los recién nacidos sanos ([figura 25.4](#)). Para prevenir alteraciones posturales del tronco y los miembros superiores debemos facilitar la posición en decúbito lateral. Es importante que cualquier restricción utilizada para evitar el deslizamiento del bebé en la cuna o la incubadora no limite o interfiera con la extensión de las caderas, rodillas o tobillos.

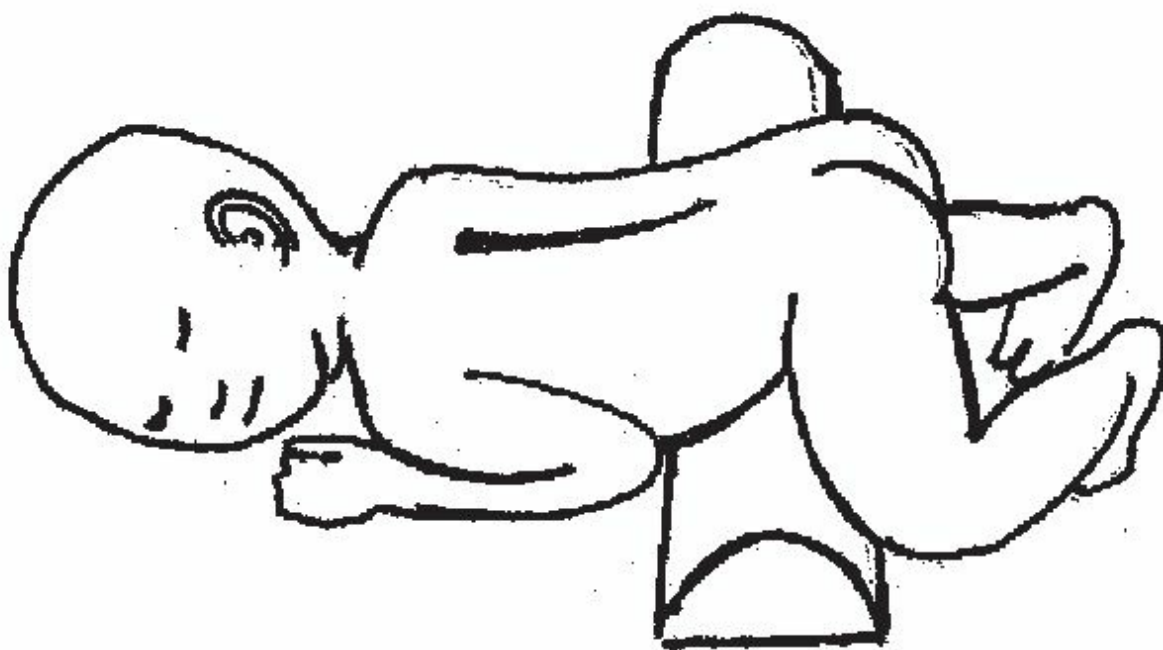


FIGURA 25.4. *Prevención postural en posición supina y prona.* Mediante la ayuda de rodetes o almohadillas, podemos conseguir posturas funcionalmente más óptimas de las extremidades inferiores; moderada flexión, abducción parcial y rotación externa.

Prevenir el desarrollo de contracturas y optimizar la función muscular y articular. Además de mantener los miembros en posiciones correctas, se deben realizar cambios

posturales frecuentes y programas sencillos de movilización pasiva suave de los miembros, al menos una vez por turno. Los ejercicios de estiramiento pasivo concomitantemente con percusión alternante de nuestros dedos sobre los músculos son beneficiosos. Los primeros consisten en mover las articulaciones lenta y suavemente hasta conseguir su máxima extensión o flexión, manteniendo esta posición unos 15 o 30 segundos. No se debe forzar las articulaciones, ya que podemos producir fracturas de los huesos largos, dada la fragilidad ósea que tienen muchos de estos niños. Los ejercicios de estiramiento pasivo o manipulaciones son mejor tolerados cuando se realizan estando el bebé lo más relajado y confortable posible (tras ser bañado o alimentado).

Intervenciones más específicas y aplicación de yesos o férulas nocturnas deben ser indicadas por ortopedas y fisioterapeutas e iniciadas durante el período neonatal. La inmovilización con yesos o férulas sirve para mantener la corrección conseguida mediante fisioterapia. Es importante resaltar que en neonatos con enfermedades neuromusculares progresivas y/o de curso letal estas medidas tendrán un valor limitado.

Contracturas articulares. Como se comentó previamente, muchos recién nacidos con enfermedades neuromusculares de inicio intraútero presentan contracturas articulares al nacimiento. Estas contracturas pueden ser en flexión o en extensión y no se deben a anquilosis ósea sino a anquilosis fibrosa extra-articular. El abordaje terapéutico de estos neonatos es difícil y debe ser guiado y dirigido por ortopedas experimentados. En general, en una primera etapa consiste en manipulaciones que intentan conseguir el máximo nivel de reducción posible sin forzar la articulación, junto con la aplicación de yesos o férulas para mantener la corrección conseguida mediante fisioterapia. Cuando se utilicen yesos o férulas, es importante vigilar la presencia de signos de isquemia (palidez, enfriamiento) en la porción más distal de las extremidades y erosiones cutáneas por presión. En ocasiones, los tejidos blandos contraídos son tan rígidos que no responden a la manipulación pasiva ni a férulas o yesos. De hecho, en estos casos tales medidas pueden ser peligrosas, ya que pueden producir necrosis del delicado cartílago articular. Por ello, cuando las deformidades son acusadas o persistentes se debe valorar la liberación quirúrgica de tendones y ligamentos periarticulares.

25.4.4. Alteración en la necesidad de seguridad: asistencia a la familia

Si la asistencia precoz de la familia es un componente natural del cuidado integral del niño enfermo, en este conjunto de enfermedades con pobre pronóstico vital, condicionantes genéticos y ausencia de terapéuticas específicas, la asistencia a la familia es probablemente el aspecto más relevante e integrador de todas nuestras intervenciones terapéuticas. Los padres de un recién nacido con una enfermedad neuromuscular se

enfrentan a enfermedades incapacitantes y en ocasiones letales que les roban las expectativas que habían depositado en ese hijo. El nacimiento del niño pasa de ser un motivo de alegría y satisfacción a ser un momento particularmente doloroso, que conlleva una desorganización emocional en ambos miembros de la pareja. Ambos progenitores van a presentar una serie de reacciones emocionales predecibles que aparecen de forma más o menos secuencial durante el proceso de adaptación a la nueva realidad y restauración del equilibrio emocional. Esta evolución en etapas no es un proceso lineal y suave, ni tiene el mismo curso y celeridad en ambos progenitores. Conocer estas reacciones nos permite adoptar actitudes y estrategias de apoyo psicoterapéutico adecuado a la situación de los padres ([cuadro 25.3](#)).

CUADRO 25.3

Respuestas emocionales, expresión de éstas y actitudes de apoyo psicoterapéutico

| RESPUESTAS EMOCIONALES | EXPRESIÓN | INTERVENCIONES DE APOYO |
|------------------------------|---|--|
| Conmoción. | Confusión y bloqueo. | Reconocer su situación. |
| Negación. | Numerosas formas de expresarse: Rehusar ver o tocar al niño. Eludir conocer el alcance de sus problemas o minimizarlos. Cuestionar la validez del diagnóstico. | Reconocer su situación. Mostrar claramente los hechos que soportan el diagnóstico. No dar información contradictoria. No minimizar o cuestionar los hallazgos para aliviar la ansiedad de los padres. |
| Culpa. | Los padres se incriminan a sí mismos o incriminan a ciertas situaciones como origen del problema. | Permitir la expresión verbal o no verbal de estos sentimientos y examinar con tacto la situación a la que culpan. Señalar con firmeza las percepciones incorrectas. |
| Ira y hostilidad. | Generalmente proyectada sobre dianas relacionadas con el embarazo o el cuidado de los niños. | No tomar los comentarios literalmente; no impedir ni rechazar hostilmente la expresión o articulación de la ira. Abordar el problema sin identificarnos con los padres o con la diana. |
| Depresión. | Tristeza, desmotivación y/o reacciones somáticas (pérdida del apetito y trastornos del sueño). | Reconocer la normalidad de esta reacción. Tolerar la expresión emocional (llanto). Resaltar los aspectos positivos, las posibilidades. Reconocer el esfuerzo que están realizando. |
| Equilibrio y Reorganización. | Atenuación gradual de la ansiedad y tristeza. Aceptación progresiva de los retos y responsabilidades asociados al cuidado del niño. Involucrarlos en los cuidados del niño. | Involucrarlos en los cuidados del niño Animarles en sus planes y actividades respecto al niño y respecto a ellos (ocio, viajes, salidas, etc.). |

La asistencia precoz a los padres de estos niños tiene por objetivos, conseguir:

- La aceptación del niño.
- La comprensión de su enfermedad y de los problemas asociados a ésta.
- Suministrar apoyo emocional a la familia.
- Establecer un marco adecuado para la toma de decisiones.
- Ayudar a los padres en el proceso de readaptación familiar y en la planificación del futuro.

Para conseguir estos objetivos, todos los profesionales que asisten al neonato con estas enfermedades deberían trabajar conjuntamente y de forma coordinada. Las enfermeras, al permanecer muchas horas junto al niño y su familia, juegan un papel privilegiado para facilitar el apego, ayudar a los padres a labrar una identidad realista y

positiva de su hijo, así como para detectar e intervenir positivamente en las diferentes etapas emocionales de los padres de estos niños.

Los padres de niños con discapacidades señalan reiteradamente que los profesionales sanitarios solemos infravalorar la cantidad de información que desean acerca de sus hijos. Los cinco principales aspectos que deben ser abordados sistemática y reiteradamente a los padres a lo largo del ingreso se muestran sucintamente en el [cuadro 25.4](#).

CUADRO 25.4
Información a los padres

| ASPECTOS | CONTENIDO | LA FORMA |
|---|---|---|
| El diagnóstico y la historia natural de la enfermedad. | Implicaciones del diagnóstico. Curso evolutivo, complicaciones. | Es común para cada uno de los aspectos: 1. Privacidad. 2. Lenguaje apropiado. 3. Realismo y honestidad. 4. Disponibilidad e interés. 5. Tolerancia y aceptación. 6. Apoyo activo y continuo a todos los aspectos del niño y la familia. |
| Consejo genético. | Riesgo de recurrencia, posibilidad de diagnóstico prenatal, posibilidad de detección de portadores. | |
| Manejo y medidas terapéuticas. | El cuidado en casa, rehabilitación y fisioterapia, tratamiento quirúrgico de las contracturas. Equipos que atenderán al niño después del alta, etc. | |
| Análisis realista de los recursos disponibles y guías de ayuda. | Redes de apoyo extrahospitalario (asociaciones, centros de rehabilitación, guarderías de integración). Adaptaciones en el hogar para la vida cotidiana. Ventilación mecánica en domicilio, etc. | |

Involucrar a los padres en los cuidados de sus hijos. Integrar tempranamente a los padres en el cuidado de estos niños les permite acercarse a los problemas reales de su hijo bajo la supervisión tranquila y afectuosa de la enfermera que cuida de su bebé. Su inclusión en los cuidados genera en ellos satisfacción más que dolor y ansiedad al contactar con sus hijos. Además, sentirse partícipes en el tratamiento disminuye sus miedos e incertidumbres acerca de su capacidad para aportarle los cuidados necesarios una vez que esté en el domicilio, les aporta una visión realista de los problemas del niño y ayuda a los padres a recuperar su autoestima.

Las enfermeras a cargo del niño deberían delinear un plan de incorporación y aprendizaje de los padres. Las intervenciones de los padres sobre su hijo deben ser cuidadosamente elegidas por la enfermera en función del estado del niño y la situación emocional de los progenitores. Comenzaremos con acciones sencillas y cortas, aumentando progresivamente la complejidad de las mismas, hasta alcanzar los objetivos

previamente delineados. Es importante una actitud de apoyo y de estímulo sobre ambos progenitores, así como cuidar la comunicación verbal y no verbal, ya que de ello depende el éxito o fracaso del proyecto de involucrar a los padres en los cuidados de sus hijos.

Problemas éticos. Debido a que muchas enfermedades neuromusculares de expresión neonatal tienen un pobre pronóstico evolutivo (expectativas de vida y validez), el manejo de estos neonatos puede plantearnos cuestiones éticas. Aunque este punto está fuera del objetivo de este capítulo, es preciso señalar que el pobre pronóstico evolutivo no es universal sino que difiere entre las distintas enfermedades neuromusculares. Por ello, es esencial establecer un diagnóstico preciso para abordar correctamente los problemas éticos que pueden ser suscitados durante el cuidado de estos neonatos. Además, el diagnóstico es necesario para establecer las posibilidades reales de aparición de nuevos casos en la familia (consejo genético) y para examinar, si es posible actualmente o en un próximo futuro, la detección de portadores.

Capítulo 26

INFECCIONES EN NEONATOS

26.1. Introducción

Las infecciones o agresiones por microorganismos en el neonato adquieren una vital importancia, pues comprometen su estado de salud de forma que son la tercera causa más frecuente de mortalidad perinatal, después de la inmadurez y de las malformaciones.

El éxito de la curación y de la prevención de secuelas es consecuente a un descubrimiento precoz de la enfermedad infecciosa, y el profesional de Enfermería desarrolla un papel importante, tanto en la prevención de la infección como en ayudar a identificarla precozmente.

26.2. Factores predisponentes

Entre los diversos factores que predisponen a las infecciones se encuentran los siguientes: situación socioeconómica deficiente; deficiente nutrición y salud materna; antecedentes obstétricos patológicos; embarazo sin control prenatal; prematuridad o bajo peso al nacer. También existen maniobras específicas de diagnóstico y tratamiento que suponen un riesgo infeccioso, tales como cateterismo umbilical, reanimación, punciones intravenosas, etc.

26.3. Formas de adquisición de la infección

La infección puede ser adquirida durante la vida prenatal, durante el parto o en los primeros días de vida.

A) Infecciones prenatales. La llegada de los gérmenes al feto se realiza:

- Por vía hemática, tras presentar una infección la madre y transmitirla a través de la placenta.
- Por el líquido amniótico, cuando se infecta éste y el feto la adquiere a través de su tubo digestivo, por la succión, deglución, o por el aparato respiratorio.

- La infección también puede proceder de lugares próximos, a partir de una endometritis o anexitis, afectando incluso a cordón y placenta.

B) Infecciones perinatales. Se pueden producir:

- Por rotura precoz de membranas, 24 horas, o más tiempo, antes del parto, lo que favorece la infección ascendente.
- Por aspiración a vías respiratorias o deglución de secreciones del canal del parto, como ocurre en los partos distócicos, las maniobras obstétricas con material no estéril y los partos prolongados que favorecen la contaminación.

C) Infecciones neonatales

- Adquiridas después del parto, tienen como principal fuente de contagio el personal sanitario y familiar, sin las debidas medidas de higiene, o bien puede ser transmitida directamente por personas portadoras de gérmenes. Las vías de entrada son múltiples, destacando entre ellas: el cordón umbilical, tubo digestivo, rinofaringe, etc.

26.4. Mecanismos de defensa del recién nacido

El sistema inmunológico neonatal tiene la característica fisiológica única de proteger a los niños normales contra algunos patógenos a los que son susceptibles niños de mayor edad (varicela, sarampión, etc.), mientras que otros microorganismos que dan poca patología en edades posteriores de la vida (bacterias entéricas, citomegalovirus) producen infecciones en la edad neonatal.

En el momento del nacimiento, el niño pasa de un ambiente libre de patógenos a otro que contiene gran variedad de ellos; el éxito del lactante en su autoprotección depende de la capacidad de su sistema inmune para responder a estas agresiones. La función de barrera de la piel es menos eficaz en el recién nacido que en otras edades de la vida, ya que es más fina y frágil. Las mucosas tienen también disminuida su función de barrera; de ahí que los gérmenes entéricos, que en el adulto quedan limitados al intestino, en el recién nacido produzcan sepsis con facilidad.

El recién nacido presenta una clara inmadurez, tanto en los mecanismos de resistencia inespecífica (disminución del sistema de complemento, y del sistema properdina contra el colibacilo, disminución de la fagocitosis y del número de polinucleares) como en los mecanismos de resistencia específica. Asimismo, nace con una inmunidad humoral pasiva frente a un grupo determinado de enfermedades, aquellas que ha padecido la madre y le han dejado inmunidad duradera (como el sarampión). Sólo

las inmunoglobulinas de tipo IgG son capaces de atravesar la placenta al final de la gestación. Por ello este tipo de inmunoglobulina, la IgG, se encuentra en valores altos en el recién nacido. La IgM es de síntesis propia y es la primera inmunoglobulina capaz de sintetizar el feto, encontrándose en valores altos cuando el feto está infectado. La IgA no atraviesa la placenta, pero se encuentra en abundancia en el calostro, fijándose en la mucosa digestiva del recién nacido, cumpliendo una importante función de defensa frente a las infecciones.

Por otro lado, en el recién nacido la inmunidad celular específica también es deficiente, pues hasta las dos o tres semanas el linfocito T no comienza sus funciones, lo cual condiciona una susceptibilidad especial del niño a infecciones producidas por bacterias, virus y hongos, principalmente el muguet.

26.5. Clasificación de las infecciones

La clasificación de las infecciones será según la *vía de contagio* como las adquiridas por la madre y las hospitalarias, y según *afectación*, como superficiales, que afectan a órganos y sistemas, y las que afectan de forma generalizada ([cuadro 26.1](#)).

CUADRO 26.1
Clasificación de las infecciones

| | | |
|-----------------------|---------------------------------------|---|
| SEGÚN VÍA DE CONTAGIO | – Infecciones adquiridas de la madre. | Rubeola congénita. Citomegalovirus. Toxoplasmosis. Herpes simple. Hepatitis. VIH y sida. |
| | – Infecciones hospitalarias. | |
| SEGÚN AFECTACIÓN | – Infecciones superficiales. | Cutáneas. Mucosas. Oculares. Umbilicales. Óticas. |
| | – Infecciones de órganos y sistemas. | Meningitis. Artritis séptica y osteomielitis. Urinarias. Diarreas. |
| | – Infecciones generalizadas. | Sepsis. |

26.5.1. Infecciones adquiridas de la madre

Las infecciones adquiridas por la madre durante el embarazo pueden suponer una amenaza para el bienestar del feto o del neonato, ya que les pueden afectar gravemente.

A) *Rubeola congénita*

Está producida por el virus de la rubeola y el riesgo parece estar ligado a las primoinfecciones maternas. El virus inhalado se multiplica en las vías respiratorias para difundirse por viremia hacia el día 16º, transmitiéndose al feto por vía transplacentaria en el primer trimestre de la gestación e inicios del segundo trimestre.

Los efectos sobre el feto o neonato son: defectos oculares: cataratas (unilaterales o bilaterales), microftalmia, rinitis, glaucoma. Signos del sistema nervioso central: microcefalia, convulsiones, retraso mental grave. Defectos cardíacos, retraso del crecimiento intrauterino, hiperbilirrubinemia y hepatomegalia.

El diagnóstico se basa en la titulación de los anticuerpos, y en el tratamiento curativo es discutible la administración de gammaglobulinas específicas, pues sugiere una vigilancia prolongada durante 12 semanas. El tratamiento preventivo con la administración de la vacuna contra la rubeola es el dominio de la no aparición de la enfermedad ([cuadro 26.2](#)).

CUADRO 26.2

Medidas de aislamiento, según Dickason, Silverman y Shulf (1995)

| |
|---------------------------|
| Aislamiento respiratorio. |
|---------------------------|

| | |
|--------------|--|
| MADRE E HIJO | Aislamiento de la madre con el niño. Lavado de manos. |
| LACTANCIA | Con mascarilla. |

B) Citomegalovirus

Producida por el citomegalovirus, de la familia del herpesvirus. Se puede transmitir en cualquier etapa de la gestación, por vía transplacentaria, aunque también en el momento del nacimiento a través de los líquidos vaginales, cervicales, y de sangre contaminados, también por el calostro. Los efectos sobre el feto o neonato son: microcefalia, calcificaciones cerebrales, ictericia, hepatoesplenomegalia, secuelas neurológicas, sordera y retraso mental.

No existe otro tratamiento que las medidas de apoyo para la infección vírica. Se está investigando el desarrollo de una vacuna ([cuadro 26.3](#)).

CUADRO 26.3

Medidas de aislamiento, según Neeson (1989)

| |
|---|
| Aislar a los neonatos infectados porque excretan el virus por saliva y orina. |
| No alimentación materna. |

C) Toxoplasmosis

Es causada por el parásito protozoario llamado *Toxoplasma Gondii*, transmitida en cualquier momento del embarazo, a través de las heces de los gatos o por carne cruda o simicruda. La transmisión por vía transplacentaria solamente ocurre en un 40% de los casos de mujeres infectadas.

Los efectos sobre el feto o neonato son: microcefalia, hidrocefalia, calcificación cerebral, encefalitis, miocarditis, hepatoesplenomegalia, diarreas, vómitos y convulsiones. El neonato puede estar asintomático. El diagnóstico de la toxoplasmosis resulta problemático. Los signos y síntomas son inespecíficos y suelen atribuirse a gripe o mononucleosis; es preciso recurrir a la serología. El tratamiento va asociado a la administración de ácido fólico y rovamycine en el niño infectado. Para evitar la enfermedad es necesario realizar medidas preventivas ([cuadro 26.4](#)).

CUADRO 26.4

Medidas preventivas en la gestante, según Dickason, Silverman, Shult (1995)

| |
|--|
| Ingerir carne bien cocida o asada, no cruda. |
| Evitar el contacto con mucosas de la boca y ojos mientras se manipula carne cruda. |
| Lavado a fondo de manos después de manipular carne cruda. |
| Evitar el consumo de huevos no cocinados y de leche no pasteurizada. |
| Evitar el acceso de insectos a frutas y verduras. |

Evitar el contacto con materiales potencialmente contaminados con las heces de los gatos.

Llevar guantes, para realizar las tareas (si no se pueden evitar) en contacto con los gatos.

D) *Herpes simple*

Esta enfermedad está producida por el virus del herpes simple, transmitido durante el parto, o por contacto directo; también puede encontrarse en el líquido amniótico.

Tiene un período de incubación de 6–10 días y presenta lesiones cutáneas en la madre. Los efectos sobre el feto y el neonato son: signos iniciales e inespecíficos, como letargia, fiebre, alimentación insuficiente, irritabilidad, vómito. Suele añadirse hiperbilirrubinemia, convulsiones, dificultad respiratoria y coma. Los tratamientos obtienen pocos resultados; no existe vacuna eficaz. La conducta adecuada irá dirigida a evitar el menor contacto del feto con las lesiones herpéticas ([cuadro 26.5](#)).

CUADRO 26.5

Medidas preventivas, según Lansac, Berger, Magnin (1987)

Los partos por vía vaginal se pincelarán con betadine; reducir al máximo los tactos vaginales e inhibir el uso de electrodos internos.

Las embarazadas con lesiones visibles deben ser sometidas a cesáreas.

Evitar el contacto directo con lesiones si las hubiese (como el besar a su hijo si las lesiones son orales).

La lactancia materna no está contraindicada, a no ser que haya lesiones en la mama.

E) *Hepatitis vírica*

Está producida por el virus A y B, manifestándose por un cuadro clínico idéntico en la madre. El riesgo para el feto en la infección por hepatitis A parece despreciable a causa del débil período de viremia. La transmisión podría realizarse después del nacimiento, cuando la hepatitis comienza en la madre. Las madres afectadas con hepatitis por antígeno HB negativo no son contagiosas para el feto; sí es contagioso para él, la madre afectada con antígeno HB positivo, transmitiendo el virus en el parto y en el período postnatal. En las formas graves es necesario el parto por cesárea. Estos niños pueden desarrollar una hepatitis B y transmitirla. La sintomatología que presentan puede ser, si se trata de hepatitis crónica, la aparición de ictericia a los 3–4 meses, elevadas concentraciones de bilirrubina, pudiéndoles producir retraso mental. La prevención en los neonatos portadores del virus es posible con inmunoglobulinas específicas, unas 48 horas después del nacimiento, la cual se prolongará hasta los seis meses. También es posible la vacunación, con ocasión de la primera inyección de gammaglobulinas que irá seguida de dosis de recuerdo a los dos meses y al año ([cuadro 26.6](#)).

CUADRO 26.6

Medidas preventivas, según Dickason, Silverman y Shulf (1995)

| | |
|-----------|--|
| MADRE | Precauciones universales con sangre y entéricas para la B. Entéricas para la A. Lavado de manos. Evitar el contacto del recién nacido con sangre, loquios. Bata y guantes para manipular al recién nacido. |
| HIJO | Precauciones universales, con sangre y entéricas. Aislamiento con la madre. Inmunización activa y pasiva para la hepatitis B. |
| LACTANCIA | Hepatitis A: Permitida. Lavado de manos. |
| MATERNA | Hepatitis B: Necesaria la inmunización activa y pasiva antes de su inicio. |

F) VIH y SIDA

El VIH es un retrovirus ARN que establece una infección crónica, tiene un largo período de latencia antes de provocar una inmunodeficiencia progresiva. El VIH tiene una característica única entre los virus humanos, y es que infecta y destruye los linfocitos T facilitadores y los macrófagos, células que forman parte integral del sistema defensivo del cuerpo.

Entre los grupos de alto riesgo se encuentran los varones homosexuales y bisexuales, los drogadictos que comparten jeringuillas y personas que habitualmente son transfundidas. La transmisión del virus puede ser por vía sexual entre varones, mujer y hombre y entre mujeres. La transmisión no sexual se produce por inoculación de sangre, o por productos sanguíneos contaminados; sin embargo, por otros líquidos corporales como saliva, lágrimas, líquido amniótico, cefalorraquídeo, sinovial y peritoneal, la transmisión es prácticamente nula, dado que la carga del virus es menor. La integridad de la piel es una barrera eficaz para el VIH.

La transmisión vertical de madre a hijo se puede producir por vía transplacentaria, es decir, de la madre infectada al feto que nace infectado, y contamina al recién nacido durante el período intraparto mediante la sangre materna a través de las excoriaciones de la piel o mucosas, por contaminación con las secreciones vaginales y sangre, por la lactancia materna como vía postnatal o bien a partir de heridas o transfusiones o hemoderivados de sangre contaminada. La infección por VIH es transmitida al 30% aproximado de los neonatos expuestos en la gestación. Todos los hijos de mujeres VIH positivas presentan anticuerpos maternos en el momento del nacimiento, pero el 70% volverán a seroconversión negativa antes de los 2 años de edad, ya que hay ausencia vírica en órganos y sistemas. Se cree que la enfermedad terminal o Sida, se desarrolla en los lactantes con un período de incubación más corto que en el adulto (menos de 1 año). Los últimos estudios confirman que el VIH es transmitido al feto si la carga vírica materna es importante, igual que en el momento del nacimiento el feto puede ser

infectado a través del contacto con la sangre materna y los líquidos vaginales.

Los síntomas comprenden los propios de una infección viral y las complicaciones de la inmunodeficiencia adquirida. Comparte manifestaciones clínicas del adulto con Sida tales como: Afectaciones respiratorias: neumopatías. Hepatoesplenomegalia. Diarrea. Otitis media. Afectaciones neurológicas: convulsiones, microcefalia, trastornos motores. Bajo peso al nacer. A esta sintomatología se añade la presentación de infecciones oportunistas motivadas por la inmunodeficiencia celular y humoral tales como respiratorias y piel, gastrointestinales y del sistema nervioso central, presentando sintomatología múltiple por virus, bacterias, hongos, etc. tales como neumococo, estafilococo, salmonellas, citomegalovirus, toxoplasma, etc. La determinación del diagnóstico es complicada, sobre todo en neonatos y lactantes. La confirmación de padres con factores de riesgo, o con la propia enfermedad, aumenta la sospecha. La determinación de anticuerpos por el método Elisa es la más utilizada, aunque en ocasiones proporciona resultados falsamente positivos, por lo cual deben ser confirmados con otro tipo de pruebas, tal como Western-blot, que es específica para los anticuerpos contra el revestimiento proteico del VIH; esta prueba tiene un menor margen de error. El tratamiento tendría que ir dirigido a la desaparición del virus y de la inmunodeficiencia, pero actualmente sólo se consigue de forma parcial. Se utilizan quimioterápicos que actúan en la inhibición de la replicación del virus, administración de gammaglobulinas para la lucha contra las infecciones, tratamiento sintomático y tratamiento de las complicaciones. Actualmente, en espera del descubrimiento de una vacuna específica, las medidas de actuación contra su erradicación están encaminadas a limitar los mecanismos de transmisión ([cuadro 26.7](#)) y en concreto para el neonato evitar la transmisión vertical.

CUADRO 26.7

Medidas de aislamiento, según Dickason, Silverman y Shulf (1995)

| | |
|-------------------|--|
| MADRE | Precauciones universales. Lavado a fondo de manos. Evitar el contacto del recién nacido con la sangre y los loquios. |
| HIJO | Precauciones universales. Bañar al niño cuanto antes con agua y jabón. |
| LACTANCIA MATERNA | Contraindicada. |

26.5.2. Infecciones hospitalarias

Se define la infección hospitalaria, nosocomial o adquirida en el hospital, como aquella que no está presente ni se está incubando en el momento del ingreso en el hospital, pero que se desarrolla posteriormente. En el caso del neonato es aquella que se puede adquirir después del nacimiento por razones hospitalarias. Las infecciones en los

recién nacidos que podrían haber sido adquiridas de la madre no se consideran hospitalarias. El principio que facilita la infección hospitalaria es la ruptura de la barrera de las defensas naturales, siendo el hospital un lugar idóneo, ya que reúne diversos factores que la favorecen. Por la literatura consultada encontramos un acuerdo sobre las causas que la condicionan:

A) Características inherentes al neonato

Están condicionadas por la edad gestacional, sexo, estado nutricional, naturaleza y gravedad de la enfermedad. Estas circunstancias hacen que la lucha contra microorganismos, incluso los menos virulentos, resulte difícil.

B) Modificación de la susceptibilidad del niño

Los tratamientos que recibe, ya sean farmacológicos, exploraciones diagnósticas o terapéuticas, y debido a la agresividad y contaminación de muchas de las maniobras, hacen que éstas sean importantes en la transmisión de la infección: sondajes, manipulaciones, preparación de biberones, etc.

C) Exposición del neonato a un medio hospitalario

Esta situación hace aumentar el contacto a microorganismos patógenos provenientes de él mismo, de otro paciente o del personal sanitario. En las unidades hospitalarias ingresan enfermos contagiosos que si son detectados se aíslan, pero si no se detectan, aparece el contagio. También los pacientes son atendidos por un conjunto de personal sanitario (enfermeros, auxiliares, médicos etcétera), que facilitan el intercambio de gérmenes entre ellos.

A estas causas se pueden añadir otros factores que actúan paralelamente tales como:

D) Administración de antibióticos de forma inadecuada

La flora predominante del individuo se encuentra desplazada por la que prevalece en el ambiente del hospital, y da lugar a una colonización de gérmenes que si entre ellos figuran agentes patógenos, serán más resistentes a los antibióticos, ya que la flora habrá estado sometida a la selección de los mismos.

E) Alteración de los hábitos de asepsia-antisepsia

El buen cumplimiento de estos hábitos influye en la interrupción de los mecanismos de transmisión, siendo a veces las medidas de fácil aplicación, utilizando procedimientos y técnicas poco agresivas, al igual que asegurando los fundamentos básicos en los que se basa la higiene hospitalaria, tales como limpieza, desinfección y esterilización.

A estas causas generales, añadimos las razones por las cuales la incidencia de infecciones es mayor durante las primeras 4 semanas de vida:

- a) *En el momento del nacimiento, el niño pasa de un ambiente libre de patógenos a otro que contiene gran variedad de ellos, como es el ambiente hospitalario.*
- b) *Los recién nacidos tienen unos mecanismos de defensa poco desarrollados, como es la piel, puesto que su función de barrera es menos eficaz en el recién nacido que en otras edades de la vida, ya que es muy fina y frágil. Las mucosas también tienen disminuida esta función; ejemplo de ello es que los gérmenes entéricos en el adulto quedan limitados en el intestino, produciendo en el recién nacido sepsis fácilmente.*
- c) *Los mecanismos inmunes del recién nacido están incompletos, esto se hace más evidente con la inmadurez, produciendo en el recién nacido una susceptibilidad especial ante infecciones producidas por bacterias, virus y hongos.*
- d) *Las heridas abiertas son también una puerta de entrada de infecciones; ejemplo de ello es la del muñón del cordón umbilical.*

26.5.3. Infecciones superficiales

A) *Infecciones cutáneas*

Producidas generalmente por el estafilococo coagulasa-positivo y el estreptococo betahemolítico. Entre las más frecuentes destacan las siguientes:

Penfigoide, que es una infección de la piel producida por el estafilococo. En las manifestaciones clínicas aparecen vesículas en la piel con contenido purulento, muy infectantes, con posibilidad de extenderse, pudiendo cubrir gran parte de la piel del niño. En el tratamiento, se pincelan las vesículas con solución antiséptica y se aplica por vía tópica un preparado antibacteriano enérgico y se dan antibióticos antiestafilocócicos.

La enfermedad de *Ritter* es una infección de la piel producida generalmente por el estafilococo. Es la forma más severa del penfigoide. De pronóstico muy grave. Se caracteriza por la aparición de vesículas que afectan grandes zonas de piel, que se desgarran y, al caer, dejan grandes superficies de color rojo, de aspecto exudativo y brillante, con desaparición de zonas de piel sana. Se tratará con los cuidados generales de la sepsis neonatal. Es primordial mantener el buen estado general del neonato, aplicar antibióticos y antiestafilocócicos por vía general y limpieza de vesículas con gasas estériles y antisépticos locales (sulfato de zinc, 12%).

Mastitis, es una infección de las mamas hipertróficas neonatales. Causada generalmente por estafilococo. Comienza por tumefacción y signos inflamatorios locales, pudiendo evolucionar desfavorablemente, formando un absceso de la pared torácica, el cual puede producir grandes zonas de necrosis. El tratamiento consiste en antibioterapia por vía general y, si procede, se drenará el absceso quirúrgicamente.

B) Infecciones de las mucosas

Muguet. Entre las micosis infantiles, la más frecuente es la causada por el género *candida albicans*. La vía de contragio puede ser intrauterina, al atravesar el canal del parto, o por contagio en la etapa postnatal, causado por personal sanitario, instrumentación, etc. La puerta de entrada suele ser la boca, de ahí se extienden las candidas al tracto digestivo. Después se infectan las zonas cutáneas próximas, pudiendo llegar a una propagación hematógena. Aparecen manchas blanquecinas en la boca, muy adheridas a la misma, de tamaño máximo de una lenteja. También se puede presentar dermatitis en la zona del pañal, sobre todo donde forma pliegues. En las formas leves, el tratamiento será: enjuagues de la boca con agua bicarbonatada, y toques de violeta de genciana o antifúngicos orales.

C) Infecciones oculares

El estafilococo, gonococo, neumococo y clamydias son los causantes, en la mayoría de los casos, de las conjuntivitis del recién nacido. Las infecciones conjuntivales pueden contagiarse desde que el feto atraviesa el canal del parto y entra en contacto con las secreciones vaginales infectadas, o bien en la etapa postnatal.

Conjuntivitis gonocógica. Es la más importante, pudiendo evolucionar hasta producir lesiones corneales y ceguera. Se contrae por regla general en el canal del parto. Aparece antes del tercer día de vida. El neonato presenta blefaroespasma intenso (ojos cerrados) y secreción purulenta, amarilla y muy abundante. Es necesario que el tratamiento se instaure rápidamente, ya que la gonococia ocular puede condicionar una ceguera. Éste consiste en: penicilina o cefalosporina por vía general y colirio de cloranfenicol o tetraciclina (prescripción facultativa), lavados oculares de suero fisiológico; a menudo se debe aislar adecuadamente al neonato.

Diacriocistitis. Generalmente coincide con la estenosis u obstrucción del conducto lagrimal.

Comienza en el primer mes de vida, normalmente en un solo ojo, con lagrimeo intenso, tumefacción y dolor en el saco lagrimal. La presión digital sobre este saco hará que refluya exudado purulento. Es necesario mantener los ojos limpios de secreciones, dar masaje del saco lagrimal, así como administrar colirios antibióticos. Si persisten las infecciones, se empleará el sondaje para recanalizar el conducto.

D) Infecciones umbilicales

Onfalitis. Producida por estafilococos, estreptococos, piociánicos, etc.; pueden ser una puerta de entrada para desencadenar una sepsis, tétanos, etc.

Infección de la herida umbilical. Es producida por gérmenes inespecíficos, hay

desprendimiento tardío del cordón, ombligo húmedo que exuda un líquido seroso-sanguinolento de mal olor, sin reacción inflamatoria relevante. Después de 8–10 días sigue manchando el apósito. Para el tratamiento: limpiar la herida y el muñón umbilical con gasas estériles, aplicar antisépticos locales y envolver el cordón con gasa estéril seca y otra que la cubra.

Onfalitis superada. La infección es más severa que la anterior. Se manifiesta con secreciones purulentas, infiltración de la pared abdominal cercana al ombligo, absceso, etc. El tratamiento es el mismo que se ha descrito para la infección umbilical, añadiendo antibióticos por vía general.

26.5.4. Infecciones de órganos y sistemas

A) *Meningitis*

La meningitis del recién nacido constituye un problema diferente de la meningitis de cualquier otra edad. La meningitis estreptocócica de grupo B se presenta habitualmente después de varios días de vida y el organismo del grupo B III es el serotipo más importante encontrado en estos niños. La enfermedad estreptocócica que aparece en las primeras 48 horas después del nacimiento se manifiesta generalmente con dificultad respiratoria aguda, con o sin shock. El pronóstico depende mucho del diagnóstico precoz y la rápida instauración del tratamiento adecuado.

En las fases iniciales, no se observan signos o síntomas específicos y a menudo son indistinguibles de la septicemia, siendo los hallazgos más frecuentes: letargia, rechazo del alimento, alteración de la temperatura, dificultad respiratoria, vómitos, diarrea y distensión abdominal. Además de las manifestaciones generales de la sepsis, se pueden presentar: abombamiento de fontanela, convulsiones, y alteraciones del tono muscular con hipotonía. Se deben obtener cultivos de sangre y orina en todos los niños que presenten síntomas de meningitis. El diagnóstico se realiza a través del estudio del líquido cefalorraquídeo, realizando un recuento de células. El cultivo del líquido permitirá frecuentemente detectar el germen causal, siendo el de mayor frecuencia el *Escherichia coli*, con antígeno K1. Son frecuentes las complicaciones y secuelas posteriores al proceso agudo, como hemiparesias, tetraparesias, sorderas, cegueras, hidrocefalias y convulsiones. El tratamiento es semejante al que se aplica en las sepsis, y la selección de los antibióticos apropiados para el mismo se basa en parte en los niveles que se consiguen de ese fármaco en el líquido cefalorraquídeo y en la susceptibilidad del agente que causa la enfermedad. El tratamiento debe mantenerse hasta que el líquido cefalorraquídeo se normaliza, lo que puede llegar a tardar hasta tres semanas.

B) Artritis séptica y osteomielitis

En el período neonatal la lámina epifisaria es atravesada por múltiples y pequeños vasos transepifisarios que aportan una comunicación directa entre el espacio articular y la metáfisis de los huesos largos. Esto facilita que una infección en la metáfisis se puede diseminar a través del cartílago de crecimiento y penetrar con facilidad en la epífisis. La osteomielitis aguda es siempre secundaria a procesos infecciosos. El agente etiológico llega al hueso por vía hemática, por inoculación directa o por contigüidad. Los procesos inflamatorios de osteomielitis o artritis séptica pueden dañar las caras metafísicas y epifisarias del cartílago de crecimiento produciendo un daño permanente, al dar lugar a isquemia y necrosis del cartílago. El agente causal más frecuente en estas infecciones músculo-esqueléticas del recién nacido es el *staphylococcus aureus*. Clínicamente, suele haber afectación del estado general, irritabilidad, inflamación y disminución de la motividad de una extremidad, dolor, resistencia al movimiento de la extremidad afectada, siendo la localización más frecuente el fémur, tibia, húmero, peroné, falanges, calcáneo y radio. El diagnóstico se realiza a través del estudio de cultivos sanguíneos y, ocasionalmente, cuando se obtiene material purulento proveniente de la cavidad capsular de la cadera. La bacteriología es fundamental para la instauración de una terapéutica antimicrobiana efectiva. Como pruebas diagnósticas también se realizan estudios radiológicos, gammagrafía ósea y la tomografía computarizada (TC). El tratamiento antimicrobiano en las infecciones neonatales músculo-esqueléticas se continúa por un mínimo de tres semanas; las infecciones por el estreptococo del grupo B se tratan con penicilina G. En general, la selección del antibiótico, dosis, vía de administración y duración del tratamiento dependerán de factores tales como el germen aislado, el peso del niño o el estado inmunitario. Las manifestaciones sistémicas desaparecen a los pocos días de iniciado el tratamiento, aunque los signos locales, como el calor, tumefacción y eritema, pueden persistir. Es indispensable mantener en reposo la parte afectada mientras existan signos locales de inflamación.

El movimiento completo de la articulación o del miembro puede no recobrase durante varios meses, por esta razón es importante iniciar fisioterapia en forma precoz para evitar contracturas. Aunque durante los últimos años han disminuido las indicaciones quirúrgicas, cuando fracasa la antibioterapia y existen grandes colecciones purulentas en tejidos blandos o subperiósticos, se recurre a ellas.

C) Infecciones urinarias

Son más frecuentes en los neonatos varones. Están producidas por *E. coli*, más frecuentemente, también por *Klebsiella*, *pseudomonas* y *proteus*. Los síntomas de la

infección urinaria son inespecíficos, incluyen poca ganancia ponderal, modificación de la temperatura, cianosis y alteraciones gástricas. El diagnóstico se realiza mediante la obtención de muestras de orina estériles, que confirmará la existencia de cultivos positivos. Es necesario confirmar alteraciones del tracto urinario con estudios de ecografía. El tratamiento se basa en la administración de antibióticos, elegidos según los resultados del antibiograma realizado en los cultivos urinarios hasta que los resultados sean negativos. El seguimiento debe ser cuidadoso y a largo plazo para detectar infecciones recurrentes.

D) Diarreas

La enfermedad diarreica infecciosa en los neonatos, se ha reducido considerablemente con las medidas asépticas actuales. Producida por bacterias (*E. coli*, *salmonella* y *campilobacter fetus*), levaduras (*Candida*) y virus. Resulta complicado hacer diferencias en las causas de las diarreas solamente con las manifestaciones clínicas, ya que el comienzo es alarmista, unido a 6–7 deposiciones verdes y líquidas por día y trastornos hidroelectrolíticos. En la diarrea por salmonella las deposiciones incluyen olor fétido. El diagnóstico se realizará con la identificación del agente microbiano por medio del coprocultivo. El tratamiento de la diarrea neonatal estará basado en el mantenimiento de la hidratación y el balance hidroelectrolítico, así como en la prevención de complicaciones. El agente antimicrobiano a administrar dependerá del mecanismo de la diarrea. Las medidas de aislamiento son necesarias para evitar el contagio, ya que se considera riesgo de epidemia, con la aparición de un solo caso de diarrea infecciosa, en la Unidad de Neonatología.

E) Otitis media

Es debida a la estructura del conducto auditivo externo, que es estrecho y al nacimiento se halla lleno de vénix caseosa. Es propia de niños prematuros y alimentados con biberón. La incidencia de la infección está hasta las seis semanas de vida del 1 al 5% de los niños. El comienzo de la enfermedad es insidioso, acompañado de signos como rinorrea, irritabilidad y retraso del crecimiento. Para la confirmación del diagnóstico es necesaria la obtención de líquido por aspiración y el cultivo de gérmenes responsables de la patología. Se seleccionará el antibiótico adecuado según los resultados del frotis. Un tratamiento inadecuado o no descubrimiento de la enfermedad puede producir una evolución crónica, así como complicaciones en el sistema nervioso central.

26.6. Actuación de Enfermería en las infecciones neonatales

26.6.1. Actividades en la prevención de infecciones

Proporcionar cuidados de apoyo y prevención durante la etapa prenatal, perinatal y postnatal.

A) Durante la etapa prenatal

Es necesario el control prenatal, para detectar con prontitud una enfermedad infecciosa en la embarazada.

- En la primera visita prenatal, se harán pruebas serológicas a la madre y se le informará sobre enfermedades de transmisión sexual, como sífilis, herpes, VIH.
- Instruir a la madre para que, en su alimentación la carne que ingiera esté bien cocida, de forma que se prevengan enfermedades como la toxoplasmosis, e igualmente, evite el contacto y la manipulación con los excrementos de gatos.
- Evitar que las embarazadas estén en contacto con personas infectadas, incluidos los lactantes con la enfermedad rubeólica, citomegalovirus, hepatitis, etc.
- Inmunización preconcepcional de la rubéola, sistemática en todas las niñas, y al menos en toda mujer antes de tres meses de un embarazo.

B) Durante la etapa perinatal

- Inducir al parto, si no es espontáneo, a la gestante, cuando ha habido rotura de membranas antes de las 24 horas.
- Reducir la instrumentación al mínimo en todo el proceso del parto y evitar que sea prolongado.
- Evitar la contaminación en las maniobras obstétricas, procedimientos y exploraciones llevadas a cabo en el parto.
- En la sala de partos, el personal llevará ropa adecuada: gorro, bata, mascarilla, calzas, y el tráfico de personas debe limitarse al mínimo para evitar la contaminación del ambiente debido a la actividad y al movimiento.
- La reanimación del recién nacido se hará de forma aséptica y en un ambiente cálido.

C) Durante la etapa postnatal

- Instilar sistemáticamente gotas oftálmicas en el recién nacido, para prevenir la infección ocular gonocócica.
- Curar los muñones umbilicales con soluciones antisépticas, manteniéndolos secos y limpios, hasta su desprendimiento.
- Poner en marcha todas las medidas preventivas, tanto generales como específicas,

tales como aislamiento, higiene, desinfección, profilaxis del personal sanitario, etc., para prevenir la infección hospitalaria en Neonatología y evitar su propagación.

26.6.2. Actividades durante el desarrollo de la enfermedad infecciosa

A) *Identificación de los niños con riesgo de infección*

- Rotura de membranas superior a 24 horas. Infección materna al final del embarazo. Parto prolongado. Fiebre intraparto y parto séptico. Cateterización de vasos umbilicales. Exanguinotransfusión. Procedimientos quirúrgicos invasivos utilizados en la madre, como cesáreas y fórceps. Falta de asepsia en el cuidado neonatal. Niños pretérmino.

B) *Datos para la valoración e identificación de la enfermedad infecciosa*

Hipertermia o hipotermia, hipotonía, inapetencia, rechazo del alimento, vómitos, diarreas, distensión abdominal, convulsiones, reflejo anormal de moro, disminución del reflejo de succión y deglución, cianosis, disnea, tiraje intercostal, ictericia, erupciones y petequias. Dolor en la movilización de miembros afectados (en los casos de artritis, osteomielitis). Presencia de placas blanquecinas muy adheridas a la mucosa (en los casos de infección por *Candida albicans*). Secreción purulenta y maloliente en herida umbilical (en los casos de onfalitis). Lacrimeo intenso, secreción ocular purulenta (en los casos de conjuntivitis). Evidencia o riesgo en la madre de haber contraído, durante la gestación, enfermedad infecciosa.

C) *Colaborar en el diagnóstico médico y en el tratamiento de los cuadros de sepsis*

- Observar la aparición de signos de infección: palidez, cambios en la alimentación, apnea o respiración irregular, letargo, hipotermia o inestabilidad de la temperatura.
- Participar en las pruebas y procedimientos diagnósticos médicos, como hemocultivos, cultivos de piel, mucosas, hemograma, líquido cefalorraquídeo. Recogida de muestras de orina y heces.
- Aplicar el tratamiento antibiótico prescrito, para lo que se tendrá en cuenta la vía apropiada, dosis, posibilidad de precipitación de mezclas de antibióticos, efectos secundarios y toxicidad.
- Conservar un ambiente térmico adecuado, por lo que se colocará al recién nacido en la incubadora, con la humedad y oxígeno necesarios.
- Tomar los signos vitales cada 2–4 horas.
- Proporcionar líquidos y nutrición suficiente por vía oral, por sonda nasogástrica o

por vía intravenosa, en función de la capacidad del neonato para succionar y retener alimentos.

- Realizar las medidas de aislamiento en el neonato, según el protocolo del hospital. Ante la confirmación del diagnóstico de sepsis el neonato será trasladado a la unidad de cuidados intensivos.
- En las enfermedades infecciosas específicas como:
 - Artritis, osteomielitis: Inmovilización del miembro afectado.
 - Diarreas infecciosas: Higiene cuidadosa para evitar el eritema de pañal, así como control de las deposiciones: aspecto, color, número.
 - Muguet: Limpieza de la mucosa oral después de la toma del alimento, aplicando toques del fármaco prescrito en el lugar de las lesiones.

D) Proporcionar apoyo y asesoramiento a los padres

Explicarles los motivos del aislamiento y la forma de realizarlo. Permitir las visitas al neonato. Mantenerles informados sobre la evolución de la enfermedad de su hijo. En el caso de que los padres tengan conductas de riesgo para el VIH, informar a las madres y compañeros sobre el riesgo de seropositividad y la necesidad de pruebas serológicas, así como de las medidas para evitar su transmisión.

Capítulo 27

SEPSIS NEONATAL

27.1. Introducción

La infección neonatal sigue constituyendo una de las principales causas de mortalidad y morbilidad en los recién nacidos (RN).

Teniendo en cuenta que un 30% de sepsis precoz (SP) cursa con meningitis y hasta un 75% lo hace en las sepsis tardía (ST) y sepsis nosocomial (SN), es fácil comprender las importantes secuelas neurológicas y las altas tasas de mortalidad.

Los avances en Neonatología han permitido la supervivencia de RN de muy bajo peso y gran prematuridad. Sin embargo, esto conlleva un mayor número de manipulaciones y técnicas invasivas para estabilizar al RN, que unido a la deficiencia del sistema inmunológico a esa edad, incide en un aumento de infecciones.

27.2. Concepto

Entendemos como sepsis la presencia de un microorganismo en sangre (bacteriemia) acompañado de signos clínicos de respuesta inflamatoria sistémica: fiebre, taquipnea, taquicardia...

Estos criterios son más difíciles de definir en el lactante y en el RN.

27.3. Epidemiología

El riesgo de desarrollar una septicemia se va incrementando a medida que se asocian diversos factores como son:

- Prematuridad.
- Rotura prematura de membranas.
- Corioamnionitis.

Las tasas de septicemia aumentan de forma inversamente proporcional en relación al peso y edad gestacional del RN.

Incidencia:

- 1–8/1.000 RN.
- En RN de muy bajo peso (<1.000 g) es superior al 30%.
- Entre los RN colonizados por estreptococo grupo B (EGB) desarrollan septicemia de un 1 a un 2%.

Mortalidad:

15–30%

27.4. Clasificación

La clasificación de la sepsis está en función del momento de aparición:

27.4.1. Sepsis precoz

Se presenta en la primera semana de vida. El RN es colonizado en el período perinatal. La transmisión de la infección es vertical.

Predominan los síntomas respiratorios. Cursa con meningitis en un 30% de los casos.

Dentro de la septicemia precoz hay una forma de presentación denominada “fulminante” en la que el RN desarrolla la sepsis en las primeras 48 horas de vida.

Hay gran afectación general con distrés respiratorio ya desde el nacimiento evolucionando rápidamente hacia las distintas fases de shock, con fallo multisistémico y muerte.

27.4.2. Sepsis tardía

Se presenta entre la 2ª y 3ª semana de vida. Las principales manifestaciones clínicas son neurológicas, cursando en un 75% con meningitis, de ahí que la morbilidad sea mayor que en la sepsis precoz.

Las manifestaciones clínicas son menos graves y la mortalidad es inferior.

27.4.3. Sepsis nosocomial

Se presenta a partir del 7º día de vida, y se desarrolla principalmente en los recién nacidos de muy bajo peso (RNMBP) a los que se aplican técnicas invasivas. La permanencia hospitalaria es prolongada y suelen estar con tratamiento de antibióticos de amplio espectro.

La transmisión de la infección es horizontal, bien directa (persona-persona) o

indirecta a través de fómites.

27.5. Etiología

La etiología de la sepsis neonatal se puede diferenciar atendiendo a la clasificación siguiente ([cuadro 27.1](#)):

CUADRO 27.1
Etiología de la sepsis

| SEPSIS PRECOZ | SEPSIS TARDÍA | SEPSIS NOSOCOMIAL |
|---|---|---|
| EGB <i>Escherichia coli</i> . Listeria monocytógenes. | EGB serotipo III. Enterobacterias. Pseudomonas. Estafilococos. | Estafilococo. coagulasa negativo. <i>Candida albicans</i> . |

27.5.1. Sepsis precoz

Los microorganismos causantes, por orden de prevalencia, son:

1. Estreptococo del grupo B (EGB).
2. *Escherichia coli*.
3. Listeria monocitógenes.

27.5.2. Sepsis tardía

Los agentes causantes, además de los anteriores, son:

- Estreptococo grupo B, serotipo III.
- Enterobacterias.
- *Pseudomonas*.
- Estafilococos.

27.5.3. Sepsis nosocomial

Actualmente está producida por:

- Estafilococo coagulasa negativo.
- *Candida albicans*.

27.6. Fisiopatología

Existen una serie de factores predisponentes que aumentan la incidencia en la infección neonatal.

27.6.1. Factores de riesgo

A) Maternos:

- *Status* socioeconómico bajo.
- Deficiente nutrición y salud materna.
- Antecedentes obstétricos patológicos.
- Embarazo no controlado.
- Rotura prematura de membranas.
- Fiebre pre-parto, intra-parto o postparto.
- Corioamnionitis.
- Parto séptico.
- Infección urinaria.
- Colonización vaginal por EGB.

B) Fetales:

- Prematuridad.
- Bajo peso.
- Asfixia.
- Impregnación de meconio.
- Maniobras especiales de tratamiento y diagnóstico:
 - Ventilación mecánica.
 - Reanimación.
 - Cateterización, etc.
- Antibioterapia de amplio espectro.
- Ingreso prolongado.

27.6.2. Respuesta del RN a la infección

El sistema inmunitario del neonato es inmaduro y deficitario.

Esta inmadurez origina una escasa formación de anticuerpos facilitando el desarrollo de la infección o el mal pronóstico de la misma. La barrera hemato-encefálica es también

inmadura, por lo que es fácilmente vulnerada por gérmenes y toxinas.

27.6.3. Vías de infección

La puerta de entrada de la infección también tiene características especiales en el RN, pudiendo adquirirla en la vida prenatal, en el momento del parto o en los primeros días de vida.

Dependiendo del momento de aparición de la infección se diferencian tres etapas:

A) *Etapa prenatal:*

— Vía hematógena transplacentaria o infección funicular.

Es secundaria a infecciones que tienen la capacidad de atravesar la barrera placentaria como son:

- Tuberculosis.
- Infecciones tíficas.
- Toxoplasmosis.
- Lues.
- Virus (HB, VIH...).

— A través del líquido amniótico. El líquido amniótico es infectado por contigüidad al estar infectados órganos próximos.

- Infección del tracto rectal.
- Pielitis, anexitis...

El feto adquirirá la infección, bien a través de su tubo digestivo (hay succión y deglución), o a través del aparato respiratorio por los movimientos respiratorios realizados antes de nacer.

B) *Etapa intranatal o intraparto:*

Se puede producir la infección cuando existen:

- Rotura prematura de la bolsa, 24 h antes del parto.
- Parto prolongado.
- Instrumentación cervical o vaginal.
- Aspiración a vías respiratorias o deglución de secreciones del canal del parto (meconio, líquido amniótico infectado).

C) *Etapa postnatal:*

— Fuentes de contagio:

La principal son las personas (padres, sanitarios) al ser portadores de gérmenes o padecer alguna enfermedad infecto-contagiosa.

La vía de contagio es directa por manipulación o indirecta por fómites, ambiente...

— Puertas de entrada:

- Herida umbilical. Es la principal puerta de entrada; a veces pasa inadvertida.
- Tubo digestivo.
- Vías respiratorias.
- Conjuntiva ocular.
- Oído.
- Piel.
- Manipulaciones.

27.7. Manifestaciones clínicas

Desde el punto de vista clínico, la septicemia presenta un conjunto de síntomas poco específicos pero frecuentes que se describen como “hábito séptico del RN”.

Signos y síntomas:

27.7.1. Respiratorios

- Quejido.
- Tiraje.
- Aleteo nasal.
- Taquipnea.
- Estertores.
- Apnea.
- Cianosis.

Sospecharemos que hay infección siempre que exista una dificultad respiratoria de más de dos horas de evolución o un empeoramiento repentino con poca respuesta a la oxigenoterapia.

27.7.2. Cardiovasculares

- Mala perfusión periférica.
- Piel marmórea.

- Cianosis.
- Palidez.
- Frialdad.
- Bradicardia.
- Taquicardia.
- Hipotensión.
- Alteración en la gasometría.

27.7.3. Termorregulación

- Hipertermia.
- Hipotermia.
- Gradiente térmico superior a 4 °C.

27.7.4. Neurológicos

- Letargia: existe poca respuesta a estímulos e hipoactividad.
- Hipotonía.
- Hipertonía.
- Hiperexcitabilidad.
- Disminución del llanto o llanto agudo.
- Temblores.
- Convulsiones.
- Fontanela abombada.

27.7.5. Gastrointestinales

- Pérdida de apetito e intolerancia que se manifiesta por:
 - Vómitos.
 - Diarrea.
 - Distensión abdominal.
 - Peso estacionado o pérdida de peso.
 - Aumento de restos.

27.7.6. Hematológicos

- Ictericia.
- Petequias, púrpura.
- Hemorragias.
- Palidez.

27.7.7. Otros

- Hepatoesplenomegalia.
- Signos y síntomas de infección localizada (onfalitis...).
- “Mala evolución”, “niño que no va bien”.
- Color de piel pálido-grisáceo o icterico-sucio.

27.8. Complicaciones

- Shock séptico.
- Pulmón de shok.
- Coagulación intravascular diseminada (CID).

27.9. Diagnóstico

El diagnóstico viene dado por la clínica y por las pruebas complementarias, aunque ninguno de los dos factores son concluyentes.

Pruebas complementarias:

- Gram y cultivo de jugo gástrico.
 - El jugo gástrico se recogerá en paritorio mediante aspiración, siempre que haya sospecha de infección.
- Frotis de superficie:
 - Ótico, conjuntival, nasal, umbilical y faríngeo.
 - Recoger las muestras antes de bañar y manipular al RN.
 - Un cultivo positivo indica colonización; más de tres cultivos positivos son sugestivos de infección.
- Aglutinación en látex para antígenos bacterianos específicos.
 - Detecta el antígeno del EGB o de *Escherichia coli*. Se realiza principalmente en orina.
- Urocultivo.
 - Es poco predictivo por las altas tasas de contaminación, sobre todo si se

recoge mediante bolsa.

Recoger preferentemente por sonda vesical o punción suprapúbica.

– Hemograma con recuento, fórmula leucocitaria y VSG.

- Cifras por encima de 15.000 leucocitos/mm³ o por debajo de 5.000 leucocitos/mm³ son sugestivas de infección.
- El índice infeccioso se calcula dividiendo los neutrófilos inmaduros entre los neutrófilos totales.
- El aumento del cociente entre neutrófilos inmaduros y neutrófilos totales (superior a 0,16) es un buen marcador de sepsis neonatal. En el RN prematuro se considera patológico un índice de infección por encima de 0,2.
- La trombopenia y neutropenia también son marcadores de sepsis.

– Gasometría.

– Hemocultivo.

Es la principal prueba de diagnóstico. Sin embargo, puede existir sepsis con hemocultivos (-).

– Reactantes de fase aguda: proteína C reactiva (PCR).

Dicha proteína está aumentada en la sepsis.

– RX de tórax.

Se realizará radiografía de tórax siempre que persista dificultad respiratoria de más de 2 horas de evolución.

– Cultivo de aspirado traqueal.

– Cultivo, tinción de Gram y estudio citoquímico de LCR.

– Pruebas de coagulación.

27.10. Profilaxis

Dentro de las medidas profilácticas vamos a actuar en cada una de las etapas de las vías de infección.

27.10.1. Etapa prenatal e intraparto

- Investigación sistémica de LUES materna, toxoplasmosis, rubéola, citomegalovirus (CMV) y HB; tratamiento si procede.
- Vacunación de la embarazada en caso necesario.
- Administración de antibióticos en caso de fiebre materna superior a 38 °C o rotura

prematura de membranas, superior a 24 h en RNT o 12 h en RNPT.

27.10.2. Etapa postnatal

- Observación estrecha.

Es muy importante la observación del neonato para actuar rápidamente y evitar complicaciones posteriores e incluso la muerte.

Para ello, ante cualquier sospecha de infección, si el RN está en cuna se trasladará a incubadora.

- Aislamiento.

Medidas de aislamiento (incubadora) para evitar el contagio producido por personas con enfermedades infecto-contagiosas, así como la transmisión de la infección a otros RN.

- Baño.

Después del parto hay que bañar al RN siempre que se sospeche que existe infección materna.

- Lavado de manos.

Antes y después de tocar al RN.

- Cuidados de la herida umbilical.

- Uso de material estéril.

- Cuidados de vías centrales y periféricas, según protocolos.

- Limpieza de incubadoras y cunas.

Limpiarlas diariamente con antiséptico.

Cambiar la incubadora cada 7 días.

- Cambiar circuito externo del respirador cada 48 horas.

27.11. Atención de Enfermería

- Aplicar medidas profilácticas en las distintas etapas de las vías de infección.

- Pesar al RN.

Es preciso para calcular las dosis a administrar de fármacos y líquidos, y para tener un control adecuado de la tensión arterial.

- Control de constantes vitales.

Monitorización cardio-respiratoria, PVC y presión intra-arterial en los casos de shock séptico.

- Mantener el medio adecuado.
 - Vigilar temperatura y humedad de la incubadora.
 - Utilizar medios físicos para combatir la fiebre o calentamiento en caso de hipotermia.
- Medidas de asepsia rigurosas.
- Adecuación de la alimentación dependiendo del estado general:
 - Si es posible materna.
 - Si no succiona, se iniciará alimentación artificial con biberón o sonda nasogástrica.
 - Si hay mal estado general, se dejará a dieta absoluta. Iniciar sueroterapia o alimentación parenteral.
- Canalización vía periférica.
- Recogida de muestras bacteriológicas y extracción de analíticas, antes de administrar antibióticos.
 - Observar cuidadosamente las normas para la recogida de hemocultivos:
 - Desinfectar la zona de punción y dejar secar.
 - Utilizar guantes estériles.
 - Recoger varias muestras, preferentemente de distintas vías, con intervalos de 30 minutos.
 - Extraer de 0,5 a 1 ml de sangre.
- Administración de antibióticos en las dosis e intervalos programados para que alcancen niveles séricos adecuados.
 - Administrar los aminoglucósidos diluidos y aproximadamente en 20 minutos para evitar picos elevados de concentración en sangre causantes de ototoxicidad y nefrotoxicidad.
- Administración de sueros y hemoderivados.
- Vigilancia estrecha de posibles complicaciones.
 - Pulmón de shock.
 - Los primeros signos en aparecer son taquipnea y cianosis.
 - Shock séptico, vigilar:

* Signos de alteración de la perfusión periférica: relleno capilar y coloración.

* Frecuencia cardíaca, cursa con taquicardia importante.

- ‡ Nivel de conciencia.
- ‡ Caracterizada por obnubilación.
 - CID. Vigilancia de sangrado:
- ‡ Facilidad de sangrado por pinchazos.
- ‡ Petequias u otros signos de sangrado en piel u otros órganos.

27.12. Tratamiento

El tratamiento se instaurará en función de la clínica, puede ser ([cuadro 27.2](#)):

CUADRO 27.2
Tratamiento de la sepsis

| EXPECTANTE | SINTOMÁTICO | ETIOLÓGICO | | |
|------------|----------------------------|--------------------------|---|--|
| | | Germen desconocido | Germen conocido | |
| Observar | Terapia de soporte soporte | Ampicilina + Gentamicina | Sepsis tardía | Sepsis nosocomial Candida |
| | | | Cefotaxina Cef.+Genta. Cef.+Ampic. (meningitis) | Anfo.b Anfo.b+5-Fluo Anfo.b Liposo |

27.12.1. Expectante

Observación estrecha en RN con riesgo de infección.

27.12.2. Sintomático

Trataremos los síntomas que vayan apareciendo (fiebre, ictericia, convulsiones...).

27.12.3. Etiológico

Según el microorganismo aislado:

A) *Sepsis por germen desconocido*

Mientras no se disponga del resultado del hemocultivo debe instaurarse un tratamiento precoz con antibióticos por vía endovenosa.

Se asociarán ampicilina y gentamicina de 10 a 14 días.

B) *Sepsis por germen conocido*

El tratamiento se adaptará al antibiograma, pero si el RN evoluciona favorablemente

se mantendrá el tratamiento instaurado previamente.

En la sepsis tardía, los antibióticos de primera elección son las cefalosporinas (principalmente cefotaxima) asociados con aminoglucósidos (gentamicina) o ampicilina.

También se pueden administrar de forma aislada.

Si la sepsis cursa con meningitis se seleccionarán antibióticos que atraviesen la barrera hematoencefálica.

El tratamiento de elección es la asociación de ampicilina y cefotaxima.

La duración del tratamiento en caso de meningitis, es como mínimo de 14 días, si es producida por un Gram-positivo y de 21 días, si es por Gram-negativo.

En la sepsis nosocomial producida por *candida* se instaurará el tratamiento con anfotericina B; se puede administrar sola o asociada a 5-fluorocitosina.

El tratamiento se prolongará durante 3 semanas.

También se está utilizando la anfotericina-b-liposomal con buenos resultados.

Hay una tendencia a disminuir en lo posible el número de días de tratamiento.

Los criterios para suspender el tratamiento son: una mejoría clínica

y dos PCR normales en un intervalo de 48 horas.

27.12.4. Terapia de soporte

Para conseguir una evolución favorable además de la antibioterapia es imprescindible mantener la estabilización del RN, para ello se utilizará:

— Soporte respiratorio.

- Oxigenación.
- Ventilación mecánica.
- Oxigenación extracorpórea con membrana (ECMO) en pacientes que no responden a ventiloterapia.

— Soporte hemodinámico.

Utilización de fármacos vasoactivos para mantener frecuencia cardíaca, presión arterial y gasto cardíaco adecuado.

— Soporte hidroelectrolítico.

Reposición de volemia y electrolitos dependiendo del balance hídrico.

— Soporte metabólico.

Corrección de las alteraciones metabólicas: hipocalcemia, hiperglucemia, acidosis metabólica.

27.12.5. Tratamientos coadyuvantes

- El objetivo de estos tratamientos es aumentar las defensas del RN y disminuir los efectos de la respuesta inflamatoria sistémica producida en la sepsis.

Se requieren más estudios para demostrar su eficacia y poder utilizarlos sistemáticamente.

- Exanguinotransfusión.

Se utilizó como tratamiento complementario en los años 70 y principios de los 80.

Actualmente, debido a las complicaciones, y a que no está clara su eficacia, su uso es más restrictivo.

Se realiza para eliminar las endotoxinas circulantes y controlar la hiperbilirrubinemia.

- Corticoides.

Para disminuir la inflamación en caso de meningitis bacteriana.

- Transfusión de granulocitos.

Está indicada cuando el número absoluto de neutrofilos es inferior a 1.500 células/microlitro.

- Inmunoglobulinas-IV.

Su utilización y efectividad están cada vez más discutidas; estarían indicadas en el RNPT que no responde al tratamiento.

- Factor estimulante de colonias granulocitos/macrófagos.

- Fibronectina.

- Interleukinas.

- Vitamina C.

27.13. Evolución

La sepsis evoluciona a menudo con malignidad; pudiendo acabar con la vida del RN en pocas horas (sepsis fulminante); sobre todo en las formas hipertóxicas o con shock séptico ([figura 27.1](#)).

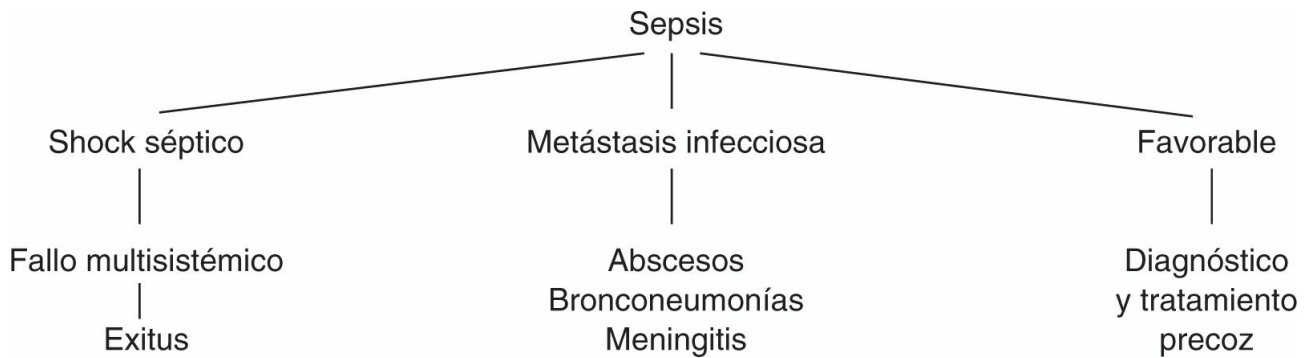


FIGURA 27.1. Evolución de la sepsis.

27.12.6. Sustancias en fase de experimentación

Otras veces cursa de forma atenuada, destacando el peso estacionado, la poca vitalidad y la desnutrición progresiva.

En algunos casos, bien por el tratamiento, bien por una capacidad mayor de defensa del RN, el proceso tiene una evolución más lenta y entonces aparecen otros síntomas.

Son las llamadas metástasis infecciosas, como pueden ser: abscesos, bronconeumonías, meningitis...

La evolución será favorable si se hace un diagnóstico precoz y se insta un tratamiento enérgico, pudiéndose reducir la mortalidad casi exclusivamente a RNMBP con otras patologías asociadas.

Capítulo 28

CUIDADOS DE ENFERMERÍA EN EL RECIÉN NACIDO SOMETIDO A CIRUGÍA

28.1. Clasificación

Quizá en este capítulo no debamos extendernos en cada una de las situaciones que requieren tratamientos quirúrgicos, aunque podemos clasificarlas en tres grandes grupos:

- Anomalías congénitas

Anomalías congénitas que comprometen la vida del RN. Como trastornos de los grandes vasos y la atresia esofágica entre otras. Es decir, aquellas anomalías que comprometen las funciones vitales.

Anomalías congénitas que afectan moderada o gravemente el esquema corporal normal, como el labio leporino, malformaciones de cráneo y cara, malformaciones uretrogenitales,...

- Traumatismos. Ocurridos durante el nacimiento.

- Complicaciones del RN que requieren tratamientos quirúrgicos, como patologías intestinales, hemorragias, hidrocefalias,...

El momento de indicar el acto quirúrgico puede variar en cada situación y lo determinarán el neonatólogo y el cirujano, junto con el anestesista. El éxito dependerá de la multiciplidad de las alteraciones, la inmadurez del RN y el peso del niño. Si la situación lo permite, en ocasiones se opta por conseguir un estado físico lo más óptimo posible, retrasando la cirugía; sin embargo, en muchos casos la cirugía debe realizarse los primeros días u horas de la vida del niño, lo que aumenta el riesgo tanto en el intra como en el postoperatorio.

28.2. Bases conceptuales de la enfermera

Los fundamentos científicos de la enfermera neonatal para cuidar al RN que va a necesitar cirugía deben ser amplios y complejos. Estarán basados en:

1. Conocer el metabolismo del RN.
2. Valoración de los niveles de crecimiento y maduración.
3. Valoración física del RN.
4. Manejo del equilibrio de líquidos y electrolitos.
5. Valoración de la temperatura corporal.
6. Valoración y respuesta cardiopulmonar.
7. Manejo y valoración del dolor.
8. Actuación ante problemas reales (complicaciones).
9. Prevención de problemas potenciales (complicaciones).
10. Prevención de infecciones nosocomiales.
11. Aplicación de técnicas y procedimientos rutinarios.
12. Atención y cuidados a los padres (integración en el equipo).

Todos estos cuidados deben realizarse en las Ucis Neonatales, unidades altamente tecnificadas que requieren por parte de la enfermera de un entrenamiento constante.

Conocer todo el complejo material que se utiliza y estar al día en técnicas y procedimientos para aplicar en cada caso, así como dotes de observación para evaluar los cambios que el bebé va a manifestar durante su hospitalización y que en multitud de ocasiones requieren una eficaz y temprana actuación de la enfermera, lo que le obligará a estar preparada para actuar tanto autónomamente como dentro del equipo. Todo ello sin olvidar los problemas emocionales de la familia y la importancia que el entorno y el cuidado individualizado tienen para reforzar las condiciones necesarias para una mejor recuperación del bebé.

Puesto que muchos de estos puntos son abordados en otros capítulos de este libro, sólo recordaremos de forma somera algunos de ellos.

28.2.1. Metabolismo

Se denomina metabolismo a la serie de cambios químicos que ocurren en el organismo y que son fundamentales para preservar la vida. Los neonatos tienen gran riesgo de presentar hipoglucemias e hipocalcemia, pues tienen necesidades nutricionales mayores que los adultos, lo que hace que su estado se deteriore más rápidamente. Las complicaciones aumentan proporcionalmente al incremento del tiempo de restricción de

líquidos (entre otros). El ayuno que requiere una intervención quirúrgica debe ser, pues, un factor potencial de complicaciones en el lactante a tener en cuenta. Para evitar esos riesgos, se debe privar de la ingesta el menor tiempo posible, y supliendo los aportes líquidos y de glucosa por vía endovenosa.

La ingestión de alimentos por boca se establecerá lo antes posible y una vez recuperado de la anestesia, salvo en casos que no sea aconsejable, como en las intervenciones abdominales.

28.2.2. Equilibrio hidroelectrolítico

La observación y la intervención de enfermería son esenciales para el mantenimiento del equilibrio hidroelectrolítico del lactante, sobre todo en la etapa postquirúrgica, ya que pueden sufrir alteraciones. Se basan en un control riguroso de la ingesta y las pérdidas de líquidos, midiendo, valorando y anotando en la historia de enfermería las entradas de líquidos orales y/o parenterales, y las salidas o excreciones, como orina, heces, pérdidas sanguíneas por extracciones o drenajes, pérdidas insensibles por el sudor, fiebre o hiperventilación, vómitos...

28.2.3. Evaluación y cuidados cardiorrespiratorios

La enfermera debe estar preparada para valorar la función cardiorrespiratoria del RN en el pre y el postoperatorio. Debe conocer y valorar los parámetros fisiológicos que estarán monitorizados, pero sin olvidar la observación directa, que le permitirá detectar cambios en el color de la piel y mucosas, actividad, la respuesta a estímulos, signos de hidratación, ruidos respiratorios y abdominales... Todos estos parámetros, después de haber sido evaluados concienzudamente, le permitirán establecer los diagnósticos, planificar los cuidados y evaluar los resultados. Dejando constancia de ellos en la historia de Enfermería.

28.2.4. Manejo y valoración del dolor

Afortunadamente, hoy día pocos profesionales ponen en duda que el RN siente dolor. Por su proceso de desarrollo quizá no pueda percibir el área dolorosa, pero es un hecho que lo padece y que no existe justificación para realizar técnicas dolorosas sin analgesia. El especialista determinará si utiliza o no barbitúricos.

La observación directa permitirá a la enfermera conocer cambios en el color de la piel, movimientos, el llanto, la sudoración... Con la observación indirecta a través de monitores, valorará cambios en la frecuencia cardíaca y respiratoria, que le permitirán informar y actuar ante un RN que padece dolor.

La enfermera neonatológica debe utilizar medios físicos, además de los químicos

para el tratamiento del dolor, que en unas ocasiones resolverán el problema y en otras potenciarán los efectos de los fármacos. Nos referimos a medios como son: las caricias, masajes, movimientos relajantes, la luz, la temperatura, la música, la voz, el baño. Todo ello contribuye a fomentar que el niño permanezca en un ambiente confortable.

Debemos evitarle molestias y manipulaciones innecesarias, para lo cual pautaremos las rutinas y cuidados de forma que no tengan como fin la comodidad del personal que lo cuida, sino el menor desgaste energético del niño. Hay que fomentar el reposo y propiciar acciones encaminadas a conseguir el confort del niño. Para lo cual es recomendable ofrecerle estímulo cognitivo y emocional, alentando el contacto con sus padres, fomentando la lactancia materna e integrando a los padres en los cuidados de su hijo.

28.2.5. Prevenir y detectar prontamente complicaciones (problemas reales)

Como hemos venido diciendo, el RN y el inmaduro en mayor grado tienen su sistema inmunitario deficiente, lo que les predispone a estar expuestos a múltiples infecciones. Si a esto añadimos un estado de salud deteriorado, el riesgo de infecciones se incrementa. Por ello, esto ha de ser tenido muy en cuenta a la hora de pautar sus cuidados.

Los riesgos reales son:

1. Administración de fármacos por diferentes vías, como la endovenosa: Central y periférica. Intratecal, endotraqueal, digestiva y peritoneal,...
2. Administración de alimentaciones enterales y parenterales. Manejo de lípidos, líquidos hiperosmolares, sangre y derivados...
3. Conocimiento fisiológico y manejo de aparataje para el soporte vital. Además de otros como: Ventiladores, bombas de infusión, monitores de parámetros vitales, medidores de FiO_2 y PCO_2 , pulsímetros, humidificadores, ventiladores de alta frecuencia, incubadoras, cunas térmicas, lámparas de fototerapia.
4. Manejo de sondas y catéteres: Endotraqueales, gástricos, arteriales y venosos. Torácicos, sondas de drenaje quirúrgico...

28.2.6. Prevenir problemas potenciales

Ante alguno de los problemas reales, la enfermera sólo podrá, a través de sus conocimientos y experiencia, actuar prontamente y comunicarlo al equipo, como por ejemplo ante hemorragias internas o cambios en la conducta... Pero hay muchos

problemas potenciales que pueden ser evitados con una óptima actuación de Enfermería, como son:

- Sobrecalentamiento o enfriamiento del bebé.
- Quemaduras por sensores eléctricos, máquinas o fármacos cáusticos.
- Deshidratación o sobrecarga de líquidos.
- Obstrucciones de sondas y catéteres.

28.2.7. Prevención de riesgo de infecciones nosocomiales

La enfermera, conocedora de que las infecciones en estos niños pueden acarrearle la muerte o en el mejor de los casos el fracaso quirúrgico, tiene la responsabilidad de evitar infecciones cruzadas, manejando al niño con las medidas asépticas que estime necesarias en cada procedimiento y teniendo en cuenta la política hospitalaria en cuanto a antisépticos y desinfectantes se refiere. Además del control del material, embalaje y mantenimiento del mismo.

28.3. Cuidados quirúrgicos de Enfermería al RN

Los cuidados de Enfermería podemos agruparlos en tres fases:

1. Cuidados preoperatorios.
2. Cuidados intraoperatorios.
3. Cuidados postoperatorios.

Todos ellos requieren una gran preparación por parte de personal de enfermería pediátrico, debiendo estar coordinados entre sí para evitar errores y manipulaciones innecesarias. En este capítulo nos centraremos en los cuidados pre y postoperatorios, dejando los intraoperatorios, por su especificidad, a un capítulo dedicado al acto quirúrgico en sí mismo.

28.3.1. Cuidados preoperatorios

Tienen como fin preparar al niño ante las diversas formas de estrés relacionadas con la anestesia. Nos referimos a la pérdida de líquidos y sangre, las inmovilizaciones y el daño tisular. En estos niños la preparación en muchos casos suele hacerse de forma urgente, lo que no debe ser motivo para obviar algunos de estos cuidados:

1. Pruebas de laboratorio
2. Pruebas radiológicas

3. Historia médica y de enfermería con las valoraciones, tratamientos y cuidados.
4. Control de líquidos y electrolitos. Ayuna prequirúrgica.
5. Medidas higiénicas.
6. Venoclisis.
7. Control de la temperatura corporal.
8. Preparación de la incubadora de transporte para el traslado a quirófano.
9. Asistencia emocional a los padres.

28.3.2. Cuidados postoperatorios

Después de la intervención quirúrgica se debe realizar una estrecha observación y una correcta valoración del niño, que permitirá establecer los cuidados que precise.

Se debe estar alerta a los signos de riesgo, con el fin de detectar o minimizar lo antes posible las complicaciones que puedan presentarse. Complicaciones derivadas de la anestesia o de la propia operación en sí. Aunque muchas de estas medidas están prescritas por el médico, es obligación de la enfermera tener un buen criterio en su ejecución. Un ejemplo sencillo de ello es la medición de los signos vitales que, aunque pautados de forma rutinaria, la enfermera deberá adaptarlos a la situación específica de cada niño, midiéndolos con tanta frecuencia como sea necesario, hasta que se estabilicen.

Dentro de estas complicaciones que pueden presentarse a corto plazo, resaltamos la hipertermia maligna, las hemorragias y la neumonía hipostática.

Los cuidados de Enfermería, comprenden:

- Control de la función cardio-respiratoria. Medición de las constantes vitales y valoración de ruidos cardíacos y respiratorios.
- Control neurológico. Medición de los reflejos y tamaño de las pupilas.
- Valoración del estado de conciencia.
- Control de la función renal. Medición y características de la orina.
- Hidratación por vía parenteral durante el menor tiempo posible. Control de líquidos perfundidos.
- Vigilancia del estado de la herida quirúrgica, para detectar hemorragia, tumefacción...
- Cuidados de la piel. Higiene, hidratación y protección de la misma, para evitar escaras en orejas y zonas de apoyo.
- Permeabilidad de catéteres y drenajes.

- Control de las entradas y salidas. Balances programados según la situación del niño.
- Valoración y control del dolor.
- Administración de la medicación prescrita.
- Control de la alimentación, cuando se instaure, y de la excreción.
- Confort y seguridad.

Capítulo 29

ATENCIÓN DE ENFERMERÍA DURANTE EL TRANSPORTE NEONATAL

29.1. Introducción

Una atención óptima al recién nacido por parte de Enfermería requiere tanto si se trata de un neonato de alto o de bajo riesgo, una información sobre la historia familiar, historia de embarazos previos, desarrollo del embarazo que nos ocupa, así como de todo lo acontecido durante el parto.

Así la matrona y enfermera pediátrica, al cuidar al recién nacido, basa estos cuidados en conocimientos acerca del embarazo, normal crecimiento, función y madurez de la placenta y todos aquellos acontecimientos que durante el proceso de gestación y nacimiento afecten a la madre, la placenta, y al feto de manera favorable o desfavorable. Entendiendo que los efectos adversos que pueden dar lugar a un desenlace neonatal desfavorable están a menudo interrelacionados y entre ellos se encuentran notables influencias, como pueden ser: una insuficiente nutrición materna, problemas sociales, problemas culturales, problemas psíquicos y psicológicos, edad materna extrema (menos de 16 y más de 35). Complicaciones obstétricas durante la gestación en el parto y predisposiciones genéticas heredadas por el feto.

29.2. Causas más frecuentes de mortalidad neonatal

El período fetal tardío y neonatal precoz constituye la fase de la vida en la que existe un mayor índice de mortalidad superior a cualquier otro intervalo de edades. El índice de mortalidad neonatal está formado por todos los recién nacidos que mueren durante el período que se inicia con el nacimiento y acaba a los 28 días de vida, expresándose en número de nacimientos por mil nacidos vivos.

A continuación, presentamos un cuadro resumen de las causas más frecuentes de

mortalidad neonatal.

Estos problemas los podríamos englobar como:

- Problemas respiratorios.
- Problemas gematológicos.
- Problemas cardíacos.
- Problemas neurológicos.
- Problemas renales.
- Problemas metabólicos.
- Problemas digestivos.
- Problemas genéticos.

| PREMATURO | RECIÉN NACIDO A TÉRMINO |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| Inmadurez grave | Asfixia |
| Distrés respiratorio | Malformaciones |
| Hemorragia intraventricular | Infecciones |
| Malformaciones congénitas | Neumonías por aspiración |
| Infección | Persistencia de la circulación fetal |
| Enterocolitis necrotizante | |

Todos ellos dejan sin cubrir las distintas necesidades que presenta el recién nacido y puesto que la matrona y la enfermera son las profesionales de la salud que cuidan al neonato durante las 24 horas del día, es necesario que reconozcan los signos y síntomas, los cuales nos van a indicar que algo no marcha bien, signos de alarma que nos orientarán para establecer el plan de cuidados adaptados a estas necesidades, para así poder *estabilizar* al recién nacido, y en caso de que su situación lo requiera trasladarlo a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales o a un centro especializado de referencia.

29.3. Transporte neonatal

Puede ser transporte neonatal primario si se realiza desde el lugar donde el recién nacido presenta problemas de salud hasta el primer centro receptor y transporte neonatal secundario, si se efectúa desde un centro sanitario a otro para recibir una atención

especializada.

Por ello el traslado del recién nacido desde la sala de paritorios a la Unidad Neonatal tendrá distintas características si se realiza dentro del mismo centro hospitalario o a otro centro distante del hospital de referencia. Los *sistemas de transporte* neonatal son una creación de comienzo de los años 70; la necesidad de estos sistemas se desarrolló paralelamente a la evolución de la Neonatología. La mejor perspectiva de vida para aquellos neonatos gravemente enfermos en los centros neonatales regionales y en algunos casos, en la actualidad, nacionales han transformado en una realidad más gratificante la solución de los problemas que presentan. Actualmente, los avances rápidos de la Neonatología aportan al cuidado del neonato enfermo, ingresado en los hospitales infantiles que cuentan con unidades Neonatales, una atención óptima, ya que estas unidades están dotadas de recursos importantes, tanto humanos como materiales y de infraestructura.

29.3.1. Métodos de transporte neonatal

- Materno.
- Intrahospitalario.
- Interhospitalario: terrestre o aéreo.

El transporte materno está considerado como el más seguro y menos costoso. La identificación de madres de alto riesgo y su traslado a maternidades dotadas de medios para atender a la madre y al recién nacido aporta la seguridad de que los problemas que presente el neonato serán atendidos con las medidas adecuadas.

La mayoría de las situaciones que van a precisar de estas medidas de cuidados intensivos o de cirugía neonatal son previsibles a través de los medios diagnósticos sobre el estado fetal durante la gestación. Por ello, en estos casos, se considera al útero materno como el mejor y más óptimo medio de transporte con el fin de programar el parto en un centro adecuado. Cuando se presentan circunstancias imprevisibles y no se dispone de medios y nivel asistencial necesario debe procederse al traslado del neonato lo más precozmente posible.

29.3.2. Transporte intrahospitalario

Será el que realicemos desde la sala de paritorio a la Unidad de Cuidados Neonatales o Cuidados Intensivos Neonatales. El traslado de estos recién nacidos supone siempre una situación de riesgo, aunque se realice dentro del mismo centro hospitalario, y el tiempo que transcurre normalmente desde que comienza el traslado hasta la ubicación del

neonato en la unidad correspondiente suele ser el mínimo. No obstante aunque la distancia del traslado sea corta debemos aplicar los mismos principios fundamentales de todo transporte neonatal, los cuales los podemos resumir en: mantenimiento de las constantes vitales por medio del aporte de calor, aporte de O₂ y prevención de la infección. Para ello toda unidad de partos o paritorio debe estar dotada de equipo de reanimación neonatal y fuente de calor.

29.3.3. Transporte interhospitalario o transporte secundario

Este tipo de transporte puede a su vez realizarse con medios aéreos o con medios terrestres. Tanto si se trata de un helicóptero como de una ambulancia, ambos deben contar con todos los medios de soporte vital necesarios, así como con espacio suficiente para albergar este equipamiento. En el traslado terrestre, el vehículo idóneo para el transporte neonatal será un furgón alto que permita que el personal del equipo de salud que atiende al neonato lo pueda hacer de pie. En la elección del vehículo prima la posibilidad de practicar estos cuidados sobre la rapidez.

En el traslado aéreo, debemos tener en cuenta determinados factores que influyen de manera adversa en el estado del recién nacido debido a la altura creciente como son:

- Disminución de la temperatura.
- Disminución de la presión atmosférica con expansión de los gases atrapados.
- Reducción de la presión parcial de los gases.

Los vehículos, tanto terrestres como aéreos, deben estar dotados de:

- Aire comprimido.
- Oxígeno.
- Aporte eléctrico para la alimentación.
- Mantenimiento de todos los aparatos.

29.3.4. Equipamiento necesario para el transporte neonatal

- Este equipamiento variará de un sistema a otro teniendo en cuenta la infraestructura y los medios con los que se cuente.
- El equipamiento debe ser el suficiente para mantener la homeostasis del recién nacido, el cual debe llegar a su destino, si no en mejores condiciones, al menos en iguales condiciones a las que tenía cuando partió de su lugar de origen.

En todo traslado debemos contar con:

- *Incubadora* portátil móvil y preparada para su adaptación a vehículos terrestres o aéreos.

Dotada de:

- Control de temperatura para mantenerla a 36 grados como mínimo, por muy fría que sea la temperatura ambiente, que debe ser en el interior del vehículo de 25 °C.
- Sistema de alarma en caso de fallo de oxígeno, fallo de energía o sobrecalentamiento.
- Respirador incorporado.
- Toma de vacío para aspiración.
- Tomas eléctricas para equipo auxiliar.
- Funcionamiento con corriente de la red y con baterías.
- Reserva de oxígeno que permite su utilización al 100% el doble de tiempo de lo que se calcule que durará el viaje.
- Barra protectora circundante.

29.3.5. Equipo de reanimación neonatal

El cual nos va a permitir una ventilación pulmonar suficiente, vías aéreas libres de secreciones y, en caso de que el neonato no respire espontáneamente, mantenerlo intubado con un respirador mecánico.

Constará de:

- Respirador.
- Monitor cardiorrespiratorio.
- Dispositivo de presión arterial.
- Sistema de mezcla y medidor de oxígeno.
- Equipo portátil de ventilación.
- Bomba de infusión de líquidos.
- Aspirador portátil.
- Nevera.

Material

- Linternas.
- Laringoscopios.

- Fonendoscopio.
- Sondas endotraqueales.
- Bolsa mascarilla PPI.
- Termómetros.
- Depresores de lengua.

Material de acceso intravenoso:

- Agujas IM y epicraneales.
- Alargaderas.
- Catéteres.
- Jeringuillas.
- Sistemas de microgoteo.
- Sistemas de goteo.
- Pinzas de disección con dientes.
- Pinzas de disección sin dientes.
- Pinzas kocher.
- Bisturí.
- Vendas.
- Gasas-esparadrapo.
- Guantes.

Fármacos más usuales:

- Antisépticos.
- Suero glucosado.
- Suero salino.
- Bicarbonato.
- Adrenalina.
- Gluconato cálcico.
- Atropina.
- Fenobarbital.
- Dopamina.
- Prostaglandina E₁.

- Digoxina.
- Corticosteroides.

29.4. Atención de Enfermería en el transporte neonatal

El equipo responsable del traslado de un recién nacido estará compuesto por dos personas un médico neonatólogo y una enfermera/o.

29.4.1. Función del enfermero/a remitente

El equipo de salud que deriva a un neonato hacia un hospital de referencia debe establecer un contacto previo con el hospital receptor; generalmente es el médico neonatólogo el que establece este contacto, solicitando, si es preciso, alguna orientación a este centro que va a recibir al recién nacido.

La enfermera/o deberá: aportar una respuesta organizada y en el menor tiempo posible, ante la necesidad de transferir a un neonato hacia un centro más especializado; para ello:

- Mantendrá al recién nacido en las mejores condiciones de salud cubriendo sus necesidades a través del plan de cuidados.
- Recogerá información sobre la historia clínica, historia obstétrica, y el informe de la matrona sobre las características del nacimiento, y recogerá copias para el centro receptor.
- Junto al médico neonatólogo que ha ordenado el traslado, planificará dicho traslado y comprobarán que todo el material que van a necesitar se encuentra en unas condiciones óptimas, siendo su funcionamiento correcto.

29.4.2. Función de la enfermera/o durante el traslado neonatal

- Mantenimiento de constantes vitales.
- Mantenimiento de vías respiratorias.
- Mantenimiento de inmovilización (si la hubiere).
- Mantenimiento de intubación (si la hubiere).
- Mantenimiento de medidas de asepsia.
- Aplicación de fármacos prescritos.
- Atención a los padres o familiar que acompañe al recién nacido.
- Anotar todo lo acontecido durante el trayecto en la hoja de registro de transporte neonatal (véase anexo en página siguiente).

Existen situaciones especiales de transporte de recién nacidos que, por necesidades derivadas de problemas muy particulares, necesitarán establecer un plan de cuidados adaptado a las características que nos presenten; tal es el caso de:

- Malformaciones y espina bífida.
- Atresia intestinal.
- Neumotórax.
- Hernias diafragmáticas.

29.4.3. Función de la enfermera/o, receptor/a del recién nacido

- Preparar la unidad para recibir al recién nacido, tanto si se ha de acoger en una unidad de cuidados intensivos neonatales como si va directamente a la unidad de cirugía, quirófano.
- Recibirá el informe de Enfermería reflejado en el registro de transporte neonatal, así como el informe verbal de la enfermera/o transportador.
- Planificará los cuidados de Enfermería al neonato, una vez ingresado en la unidad del centro receptor.

Tendrá en cuenta las necesidades de los padres a nivel de información con respecto a la salud de su hijo.

Traslado de retorno. Se produce cuando el neonato, después de haber sido intervenido o tratado en el centro de referencia, retorna al centro de origen; supone el acercar al recién nacido a su entorno, con el consiguiente beneficio para la estructura familiar, tanto en el aspecto emocional como económico. Los Cuidados de Enfermería durante este traslado suelen ser los mismos que durante el ingreso, aunque se supone que el estado que presente el recién nacido no revista la gravedad anterior.

Capítulo 30

INCUBADORAS. CUNAS TÉRMICAS. TERMORREGULACIÓN

30.1. Incubadoras

Las incubadoras incorporan, todas ellas, una carcasa plástica transparente, colocada sobre el neonato, con varias puertas de acceso. Una puerta lo suficientemente grande como para permitir el acceso del neonato a su interior, y varias portezuelas más pequeñas por las que introducir las manos y material para las diferentes manipulaciones y procedimientos. Diversos orificios por los que acoplar el material y aparataje necesario. Un colchón sobre el que se coloca al neonato y una bandeja como soporte del colchón, que bascula a posición de antitrendelemburg. Bajo esta bandeja, se encuentra el dispositivo eléctrico de calentamiento. El aire es recogido de la habitación y filtrado hacia el interior de la incubadora, donde es forzado a circular a través de este dispositivo de calentamiento en sentido ventral, en un intento de mantener lo más estable posible la temperatura en el centro de la incubadora, cercano a la piel del paciente. La temperatura del aire es regulada electrónicamente en el panel de control de la misma. Modificaciones en la temperatura del aire de la incubadora implican cambios en la velocidad del flujo de dicho aire. Temperaturas adecuadas de aire para el neonato a término se consideran 32–35 °C; para el neonato pretérmino, entre 35–37 °C; y para el paciente vestido, entre 2–4 °C menos.

Las incubadoras para el cuidado del prematuro constan, además, de un sistema de servocontrol de temperatura, que permite monitorizar de forma constante la temperatura de piel del paciente, mediante una sonda-sensor que se fija a la piel del mismo, y que permiten programar, no ya la temperatura del aire, si no la temperatura deseada en el neonato, de manera que la temperatura del aire de la incubadora se modifica automáticamente, tanto como sea necesario para mantener al paciente en un ambiente térmico neutro óptimo. No obstante, en el uso de incubadoras de servocontrol, se recomienda que la apertura de las portezuelas sea la mínima posible, para minimizar las

fluctuaciones térmicas y de humedad en su interior.

Las incubadoras disponen, además, de un sistema de humidificación. Se trata de un depósito de agua por el que atraviesa el aire circulante, de manera que éste se humidifica en cada ciclo circulatorio. No obstante, algunas de las incubadoras más modernas constan de un depósito adicional de agua para humidificación pasiva y vienen provistas de higrómetros electrónicos que permiten programar el nivel exacto de humedad en cada momento y circunstancia del paciente.

Como norma general, la humedad en incubadora debe estar entre el 50–60%, pero las situaciones “excepcionales” son frecuentes en el cuidado de los neonatos, por lo que el porcentaje de humedad lo dicta siempre el peso, la edad gestacional y los días de vida del paciente. Así, se considera humedad alta en torno al 70–80%, humedad media 50–60%, y humedad baja <50%.

La reciente incorporación de básculas, permite la fácil pesada del neonato sin necesidad de sacarlo de la incubadora o desconectarlo del aparataje.

30.2. Cunas de calor radiante

La cuna de calor radiante consiste en una plataforma abierta sobre la que hay un colchón, sin superficie plástica sobre el paciente. Suspendido sobre esta plataforma, a unos 80–90 cm está dispuesta la fuente de calor, dotada de un tubo de cuarzo que calienta una superficie metálica dispuesta a modo de capucha sobre él y que al mismo tiempo irradia el calor desde la porción media del espectro infrarrojo, sobre el neonato. Generalmente constan de un sistema de servocontrol de temperatura de piel.

Si bien son de fácil acceso al paciente, las cunas radiantes tienen ciertas desventajas, como es el hecho de que la cabeza y los pies del neonato reciben menos radiación calorífica que el tórax y el abdomen. Además, de forma lateral, el paciente está constantemente irradiando su propio calor hacia las paredes de la habitación. Las turbulencias de las corrientes de aire creadas alrededor del neonato aumentan la pérdida de calor por evaporación; carecen de sistema de humidificación y el calentamiento no es homogéneo, por lo que puede llegar a quemar la piel del paciente. Todo ello las hace poco recomendables para el cuidado del neonato prematuro y no deben ser empleadas en neonatos prematuros con un peso inferior a 1.250 g al nacimiento.



30.3. Ambiente térmico neutro y termorregulación

¿Qué hace necesario el empleo de incubadoras y cunas radiantes en los cuidados del neonato?

La temperatura térmica neutra para el recién nacido es similar a la zona de confort térmico en la que el adulto se encuentra cómodo sin necesidad de respuesta fisiológica de adaptación. En 1962, Bruck y cols. demostraron el rango metabólico mínimo de consumo de oxígeno como indicación de la neutralidad térmica del recién nacido. En 1969, Hey y cols., demuestran cuál es el ambiente térmico neutro para el recién nacido prematuro.

En la actualidad, se define como ambiente térmico neutro al rango de temperatura ambiente en el que un neonato con temperatura corporal normal mantiene el mínimo gasto metabólico y el mínimo consumo de oxígeno. Mantener un ambiente térmico neutro óptimo es uno de los aspectos más importantes en la efectividad del cuidado neonatal, y es importante resaltar que no existe un único ambiente térmico neutro que resulte apropiado para todos los tamaños y condiciones de los recién nacidos. Existen tres métodos para monitorizar el ambiente térmico neutro:

- Control de temperatura de piel. Mediante una sonda-sensor que indica la temperatura de la piel del neonato en cada momento.
- Gradientes entre la temperatura de piel y la temperatura ambiente. Ésta no debe ser mayor que la temperatura de piel del neonato. De lo contrario, las pérdidas de calor por evaporación del paciente le mantendrán en peligro de hipotermia.
- Incubadora de servocontrol que adecua la temperatura al peso y la edad gestacional del recién nacido. Mediante un sistema electrónico, y una vez fijada la temperatura de piel deseada, la incubadora modifica constantemente la temperatura de aire para mantener constante la de piel.

30.3.1. Importancia del control térmico

Basado principalmente: en lo que para el neonato supone de gasto metabólico, consumo de oxígeno, requerimiento de líquidos, e interferencias e interacciones con el crecimiento y las necesidades nutricionales.

Los factores de riesgo que alteran el control térmico del neonato son, en primer lugar, su propia vulnerabilidad y sus limitaciones en los recursos de producción de calor. Su habilidad para incrementar el gasto metabólico comienza a partir de las 28–30

semanas de edad gestacional. El neonato a término, puede incrementar la producción de calor, pero tiene un tiempo de respuesta más alargado que el adulto. Los sustratos metabólicos de grasa, glucosa y glucógeno están muy limitados. La producción de calor requiere un aumento del consumo de oxígeno para convertir la glucosa y las reservas de glucógeno en energía calorífica. La contracción rápida muscular para incrementar la producción de calor no está bien desarrollada en estos pacientes: la grasa, el músculo y otros tejidos están muy limitados. La producción de sudor es menor y menos efectiva que en el adulto, y sólo tiene lugar a temperaturas muy elevadas, siendo la cabeza y la cara las áreas corporales que ofrecen mejor respuesta. El neonato enfermo tiene disminuido el tono muscular y es menos activo. Al menos el 69% de su peso corporal es agua, y la superficie corporal expuesta a pérdidas de calor está muy aumentada. Su habilidad para regular el flujo sanguíneo en piel está muy desarrollada para compensar su propensión a la pérdida de calor, con una respuesta rápida de vasoconstricción en situación de estrés de frío.

Su principal mecanismo de producción de calor se encuentra en los depósitos de grasa parda, que empiezan a aparecer en el feto a partir de las 26–28 semanas de gestación. Este tejido es exclusivo del recién nacido, y se distribuye en la región escapular, tercio superior del tórax, axila, cuello y glándulas suprarrenales. Su apariencia parda es conferida por la gran proliferación de vasos sanguíneos. Los adipocitos pardos contienen un gran número de mitocondrias, y la membrana de la célula muestra numerosos receptores de epinefrina y norepinefrina. Con el estrés de frío, estos receptores se activan inmediatamente e inician la actividad lipoprotéica, transformándose en energía calorífica, aunque este mecanismo no es activo en las primeras 24 horas de vida. Estos depósitos de grasa parda no se regeneran, desapareciendo definitivamente a las pocas semanas de vida. La activación de los depósitos de grasa parda da como resultado un aumento de temperatura localizada en las áreas de depósito, lo que da lugar a “hipertermias axilares” en situación de estrés por frío que, con frecuencia, se interpretan de forma errónea como situaciones de excesivo calor.

Otro aspecto a tener en cuenta es el hecho de que la respuesta metabólica al frío se deteriora en situaciones de hipoxia. Así, el neonato asfixiado se verá privado total o parcialmente de la respuesta homeotérmica, en función del grado de hipoxia que presente.

En neonatos pretérmino de adecuado peso para la edad gestacional, los factores de riesgo son, además, los siguientes: Gran superficie corporal expuesta a la pérdida de calor. Muy poca grasa parda, tejido adiposo y glucógeno. Niveles de norepinefrina

disminuidos. Disminución de la habilidad de posición en flexión. El tiempo de sueño REM está aumentado, lo que paraliza la respuesta homeotérmica. Mayor susceptibilidad a los cambios bruscos de temperatura. Incremento en el consumo de oxígeno. El 89% del peso corporal es agua. Inadecuado aporte calórico.

En el caso del neonato de bajo peso para la edad gestacional, sus factores de riesgo son de origen hipermetabólico. La grasa parda y el glucógeno son escasos y hay una mala distribución de la grasa blanca. Su superficie corporal está aumentada. El consumo de oxígeno está más aumentado que en el niño prematuro.

En el niño de muy bajo peso al nacimiento (<1.000 g), las pérdidas insensibles están aumentadas al doble o al triple. Su esfuerzo termogénico es mínimo. Apenas existe grasa parda en los menores de 28 semanas, y es inexistente en las edades gestacionales más bajas.

30.3.2. Termogénesis

Término que define la producción fisiológica de calor en un organismo que resulta de las reacciones químicas metabólicas que en ellos se producen. El neonato es capaz de iniciar la termogénesis a partir de las 26–28 semanas de edad gestacional, y se multiplica hasta las 3–5 semanas después del nacimiento, incrementándose en un 150%.

Sus recursos termogénicos inmediatos se localizan en el área subescapular, glándulas adrenales, región mediastínica, axila, región superior del tórax y región posterior del cuello, donde residen los depósitos de grasa parda.

30.3.3. Intercambio de calor

Cuatro son los mecanismos por los que el neonato gana o pierde calor:

- *Por convección:* La transferencia de calor se produce entre la superficie corporal y el aire circulante. El intercambio depende de la velocidad de flujo del aire circulante en el interior de la incubadora y de su temperatura. El neonato, además, transfiere calor y a su vez recibe frío a través de las corrientes de aire que se producen en el interior de la incubadora con la apertura de las portezuelas y otros agujeros de la misma.
- *Por conducción:* La transferencia de calor se produce entre el cuerpo y los objetos en contacto con él. El neonato pierde calor en cada ocasión en que se ponen en contacto con su piel sábanas más frías que su temperatura corporal, o con el cambio de pañales, por ejemplo.
- *Por radiación:* La transferencia de calor se produce entre la superficie corporal y los objetos que están a su alrededor, pero no en contacto con él. Por ejemplo, con

los objetos que se introducen dentro de la incubadora, o las propias paredes de ésta, que a su vez irradian calor hacia la habitación y las corrientes de aire que en ella se establezcan.

- *Por evaporación:* Mediante la conversión de líquido en vapor. El calentamiento de un cuerpo húmedo produce evaporación. El alto contenido corporal de agua del neonato le hace susceptible de sufrir grandes evaporaciones, con el consiguiente enfriamiento. El grado de evaporación del neonato dependerá, por una parte, del grado de maduración de la piel y, por otra, del porcentaje de humedad relativa del aire del interior de la incubadora que se establezca en cada momento.

30.3.4. Monitorización de la temperatura

Un solo método de monitorización de temperatura no constituye una buena valoración de la misma. Históricamente, se ha considerado la temperatura rectal como la más aproximada a la temperatura central, sin embargo, la producción de calor y los mecanismos de conservación pueden mantener la temperatura central en rangos normales durante varias horas aunque el neonato se encuentre fuera de su ambiente térmico neutro. Por otra parte, la temperatura rectal no se relaciona con el consumo de oxígeno, ni con la situación metabólica del neonato. Su medición no es recomendable como rutina, salvo en situaciones extremas: puede causar perforación, fisura anal, sangrado rectal y enterocolitis necrotizante. Los valores normales son 36,5–37,5 °C, y el termómetro debe ser introducido en el recto unos 2–3 cm, con un ángulo de inclinación de 30° en relación con la línea horizontal de la cama y permanecer entre 2–3 minutos.

La monitorización de temperatura axilar es la más usada como rutina. Puede ser más alta o más baja que la temperatura rectal, dependiendo de la existencia y actividad de la grasa parda axilar. Puede estar falsamente elevada si el neonato se encuentra bajo calor radiante y no sirve para detectar fiebre en un recién nacido. El rango normal es 36,5–37,5 °C, y el termómetro debe permanecer 3 minutos en axila.

La temperatura de piel es el único método válido para obtener una correcta valoración del ambiente térmico neutro, detectando rápidamente cualquier estrés térmico. La sonda debe estar situada entre el apéndice xifoides y la línea umbilical, o bien en los flancos del neonato, donde no existen estructuras óseas cercanas a la piel. Debe ser visible en todo momento y debe evitarse su colocación sobre la región hepática en niños de extremado bajo peso al nacimiento, ya que la ausencia de tejido subcutáneo de estos pacientes hace que la superficie hepática quede muy cercana a la piel, dando lectura de temperatura central.

En pretérminos pequeños, la temperatura de piel puede ser igual a la temperatura

central, debido a la total ausencia de grasa subcutánea. El rango normal es entre 36–37 °C, aunque generalmente debe estar en 36,5 °C.

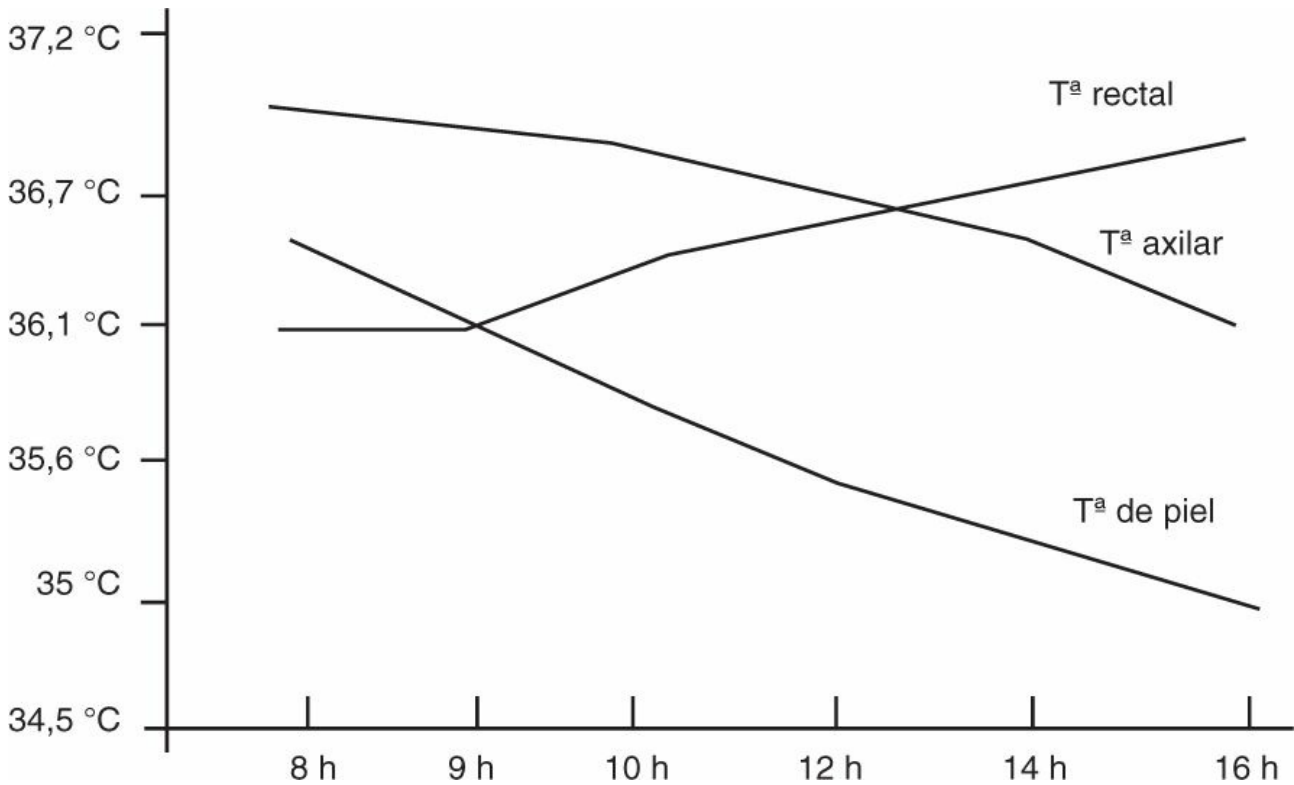


FIGURA 30.2. Evolución de temperatura ante un estrés severo de frío.

El estrés de frío severo lleva al neonato a situaciones de este tipo. La primera en registrar la agresión de frío es la temperatura de piel. A continuación, la temperatura axilar aumenta como consecuencia de la actividad metabólica de la grasa parda. La temperatura rectal cae mucho más tarde, cuando el neonato ha agotado sus recursos termogénicos.

30.3.5. Consecuencias del estrés térmico

- *Hipotermia*: Temperatura de piel inferior a 36 °C y/o temperatura central inferior a 36,5 °C. El paciente presenta letargia, piel reticulada y mala perfusión periférica, disminución de la frecuencia cardíaca y respiratoria, aumento de la respiración periódica y posible aparición de apnea. Las causas más frecuentes son la infección y la pérdida de calor al ambiente. Da lugar a: aumento del consumo de oxígeno, incremento del consumo de glucosa, aumento del gasto calórico y acidosis láctica. El neonato, ante esta agresión, responde intentando conservar calor mediante vasoconstricción de piel, abolición de sudoración, aumento de la producción de tiroxina e inicia mecanismo de termogénesis.

Se debe, entonces, programar la temperatura del aire de la incubadora 1,5 °C

por encima de la temperatura de piel del paciente, e ir aumentando progresivamente hasta conseguir normalizarla. El neonato hipotérmico no debe ser vestido ni arropado mientras se calienta.

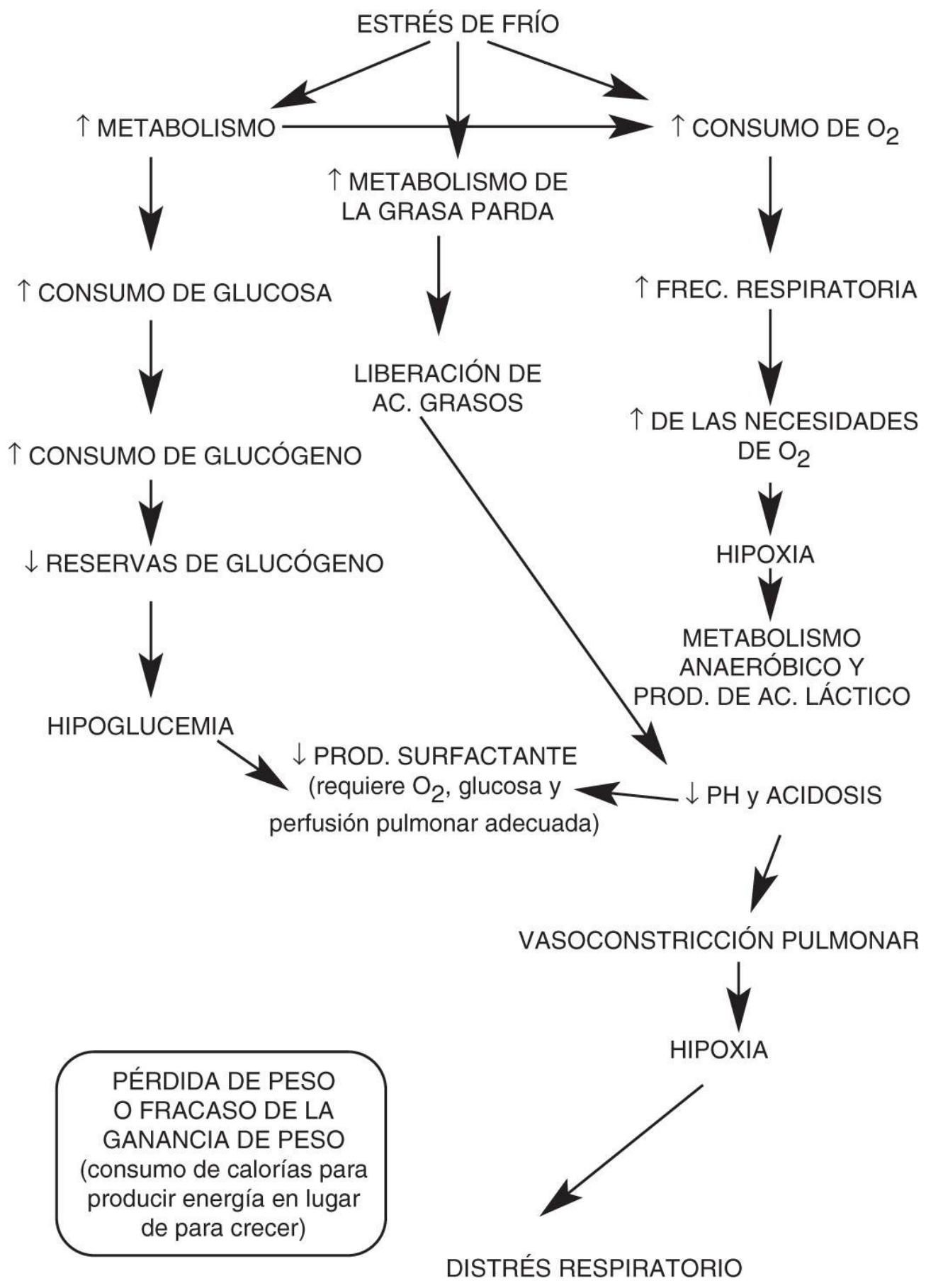


FIGURA 30.3. Consecuencias fisiológicas del estrés de frío.

— *Hipertermia*: Cuando la temperatura de piel es superior a 37,5 °C. Esta situación produce un aumento del consumo de oxígeno, aumento del gasto calórico, y el paciente puede llegar a convulsionar. Las causas pueden ser:

a) *Yatrogénicas*: Por exceso de calor en el equipo, exposición a fototerapia, excesiva actividad o manipulaciones que requieren el empleo de luz caliente.

El neonato presenta aumento de la frecuencia cardíaca y respiratoria, color enrojecido de la piel por vasodilatación periférica, inactividad o irritabilidad y llanto, y peligrosa incapacidad para la sudoración. Los gradientes de temperatura rectal y los pies están generalmente 2–3 °C más fríos que la piel.

Se debe, entonces, revisar y corregir los problemas de equipo. Exposición del paciente a la temperatura de la habitación si presenta una temperatura entre 37,8 y 39 °C. Si la temperatura es superior a 39 °C, pasar una esponja húmeda por la piel del neonato.

b) *Hipermetabólicas*: Por infección, ductus arterioso persistente, neonato cardiópata, deshidratación, hipovolemia, respuesta exagerada a un estrés de frío, infusión de catecolaminas, infusión de prostaglandinas.

El paciente presenta letargia, disminución de la frecuencia cardíaca y respiratoria, vasoconstricción periférica, palidez de piel e incluso cianosis. El gradiente de temperatura rectal será superior a la de piel, y la temperatura distal (pies) será también superior a la de piel.

Mantener al paciente en servocontrol y comprobar el correcto emplazamiento de la sonda.

30.3.6. Actuación y cuidados de Enfermería en el control de temperatura

El objetivo de los cuidados de enfermería en el control de temperatura es mantener al recién nacido en su ambiente térmico neutro en todo momento, y para ello se deben iniciar actuaciones incluso antes del nacimiento del neonato y en la sala de partos: adecuar la temperatura ambiente, evitar las corrientes de aire en la sala, conectar una cuna de calor radiante y verificar su correcto funcionamiento, calentar los paños con los que se vaya a envolver y secar al neonato. Inmediatamente, tras el nacimiento, el recién nacido debe ser envuelto en un paño caliente y colocado bajo calor radiante; debe ser secado de forma escrupulosa, y los paños húmedos deben ser reemplazados cuantas

veces sea necesario. La cabeza (el 20% de su superficie corporal) debe ser cubierta con una compresa seca. Si se trata de un neonato sano, se le entregará a la madre para su primer contacto piel-piel; la temperatura corporal de la madre es un eficaz mecanismo termorregulador para el neonato, o bien será vestido antes de que se produzca hipotermia. Si, por el contrario, se trata de un neonato enfermo, debe ser trasladado en una incubadora de transporte cerrada, que evite las turbulencias y corrientes de aire durante el traslado. A su llegada a la unidad, será introducido en una incubadora precalentada a la temperatura adecuada e, inmediatamente, se conectará la sonda de temperatura de piel, pasando la incubadora a sistema de servocontrol, programada en 36,5 °C. La humedad, que habrá permanecido hasta este momento al mínimo, debe ser programada de manera adecuada: humedad alta para edades de gestaciones más bajas, y humedad media para neonatos de mayor edad gestacional. El primer baño se retrasará hasta la completa estabilización térmica.

Durante su permanencia en la Unidad, se debe procurar que todas las superficies en contacto con el neonato estén previamente templadas, evitar superficies plásticas en contacto directo con la piel, mantener la incubadora cerrada el mayor tiempo posible, no bañar a un neonato con temperatura inferior a 36,5 °C. El empleo de gorros resulta muy útil para evitar la pérdida de calor del neonato. Emplear incubadoras de doble pared o usar cobertores que disminuyan las transferencias de calor de la incubadora a la temperatura ambiente de la sala y situarlas lejos de las corrientes y otros elementos que muevan partículas de aire o bajo la luz directa del sol. No vestir completamente al neonato en incubadora hasta que se suspenda la humedad; ésta sólo mojaría la ropa del neonato enfriándolo. Si el neonato se encuentra recibiendo suplementos de oxígeno, calentar y monitorizar la temperatura de éste en 36–37 °C.

El neonato hipotérmico en incubadora, no debe ser vestido ni cubierto, ya que sólo se la aislaría de la corriente de aire caliente circulante en el interior, prolongando así la hipotermia. Además, si la hipotermia es severa, el progresivo calentamiento del neonato se hará con la incubadora en sistema aire, procurando que éste no sea mayor de 1,5 °C que la temperatura de piel del neonato. Una diferencia mayor de temperatura únicamente separaría aún más los gradientes, prolongando la hipotermia al aumentar las transferencias por evaporación. El calentamiento debe hacerse de forma lenta y gradual, invirtiendo aproximadamente una hora de tiempo por cada grado de calor que necesite recobrar el recién nacido.

Tomar simultáneamente temperatura axilar, rectal y de piel, de forma ocasional, y hacer una adecuada valoración de si el ambiente térmico en el que se encuentra el

paciente es o no neutro. Esto es: si las tres temperaturas se encuentran dentro de rangos normales, y el gradiente entre ellas es inferior o igual a 0,5 °C. Si, por el contrario, el gradiente entre las diferentes temperaturas es mayor, el neonato se encuentra fuera de ambiente térmico neutro. Si la temperatura de piel es inferior a la axilar en más de 0,5 °C, con buen emplazamiento de la sonda, el neonato se encuentra en situación de estrés de frío. Si la temperatura de piel es superior a la axilar y a la rectal en más de 0,5 °C con buen emplazamiento de la sonda, el neonato se encuentra en situación de estrés de calor. Como norma general, la comparación de gradiente entre la temperatura de piel y la axilar suele ser suficiente para determinar la situación térmica del paciente.

Comprobar las condiciones ambientales en que se encuentra el neonato y rectificar temperatura y velocidad del flujo del aire de la incubadora, así como el grado de humedad hasta conseguir un ambiente térmico neutro.

30.3.7. Termorregulación en el menor de 1.000 g

Los menores de 1.000 g tienen serias dificultades para mantenerse en un ambiente térmico neutro, debido a sus enormes pérdidas insensibles y su limitadísima capacidad termogénica. Por ello, se hace necesario tomar medidas especiales en el uso y manejo de las incubadoras de estos pacientes para mantenerlos en ambiente térmico neutro. Para ello, es necesario: uso de higrómetro, para medir constantemente el grado de humedad ambiental; sonda de temperatura a piel; sonda de temperatura a aire; almohadillas de gel, siempre que sea posible; manguitos plásticos en las ventanillas de la incubadora; cubrir la incubadora con una manta o similar.

Una incubadora preparada para ingreso debe estar siempre disponible. Ha de estar calentada a 37 °C en control manual. Un higrómetro debe ser emplazado en el interior de la incubadora. En el momento del ingreso, la humedad ambiente en la incubadora debe ser del 80%. Se tiene que evitar en todo momento abrir las ventanillas de cabecera y pies (en estos lados de la incubadora no existe cortina de aire caliente). Se deben instalar manguitos plásticos en las ventanillas de la incubadora e incluso, si es necesario, tapar cualquier agujero de la misma. Cuando la incubadora está lista, se debe instalar en ella al gran prematuro lo más rápido y eficazmente posible. La demora de más de 20 segundos en realizar el cambio puede causar un estrés de frío significativo en estos micropacientes.

Una vez que el neonato está en la incubadora, se coloca la sonda de temperatura de piel en la franja existente entre el esternón y la línea umbilical, y no sobre parrilla costal, hígado, axila, zona superior y media de la espalda ni en zonas de apoyo óseo. La sonda debe estar bien apoyada sobre la piel para obtener una buena lectura, ha de estar al aire circulante y sometida a las mismas condiciones que la piel del prematuro y en lugar

visible para poder revisar su correcto emplazamiento. Pasar entonces la incubadora a servocontrol, programando una temperatura de piel de 36,5 °C.

Se debe tener siempre presente que, si se aumenta la temperatura de la incubadora, la humedad de la misma disminuye. Si la humedad disminuye, se aumentan las pérdidas insensibles del neonato prematuro por evaporación, la temperatura de piel desciende, el ambiente térmico neutro se aleja y el paciente entra en hipotermia. El empleo de humedades elevadas permite mantener al gran prematuro en ambiente térmico neutro con temperaturas de aire bajas.

Tan pronto como sea posible, se debe cubrir la incubadora con una manta o similar; de esta forma se evita la frecuente condensación de humedad en las paredes de la misma y se disminuyen las transferencias de calor por radiación.

Mientras se utilicen humedades altas, el interior de la incubadora debe limpiarse con una solución antiséptica cada 12 horas para evitar la proliferación de bacterias y levaduras. Después del quinto día de vida del paciente, la humedad debe ir disminuyendo. Mientras que el paciente esté sometido a un alto grado de humedad, se debe vigilar estrechamente la integridad de la piel, ya que cualquier leve excoiación dérmica es una vía abierta a la infección. Si ya existen lesiones de piel, el grado de humedad debe bajarse inmediatamente, para evitar riesgos infecciosos. Si el bebé está usando perpeX o lechos de gel, hay que asegurarse de que ninguna superficie plástica esté en contacto directo con su piel, ya que favorece la pérdida de calor por evaporación. Sin embargo, puede tener pañal durante el uso de humedad. La temperatura axilar debe ser tomada con frecuencia y comparada con la temperatura de piel.

Si el paciente está frío en un ambiente de temperatura supuestamente adecuado, se debe incrementar la humedad ambiente en un 10% y volver a comprobar la temperatura de piel hasta estar seguros de que ésta vuelve a valores de rango normal.

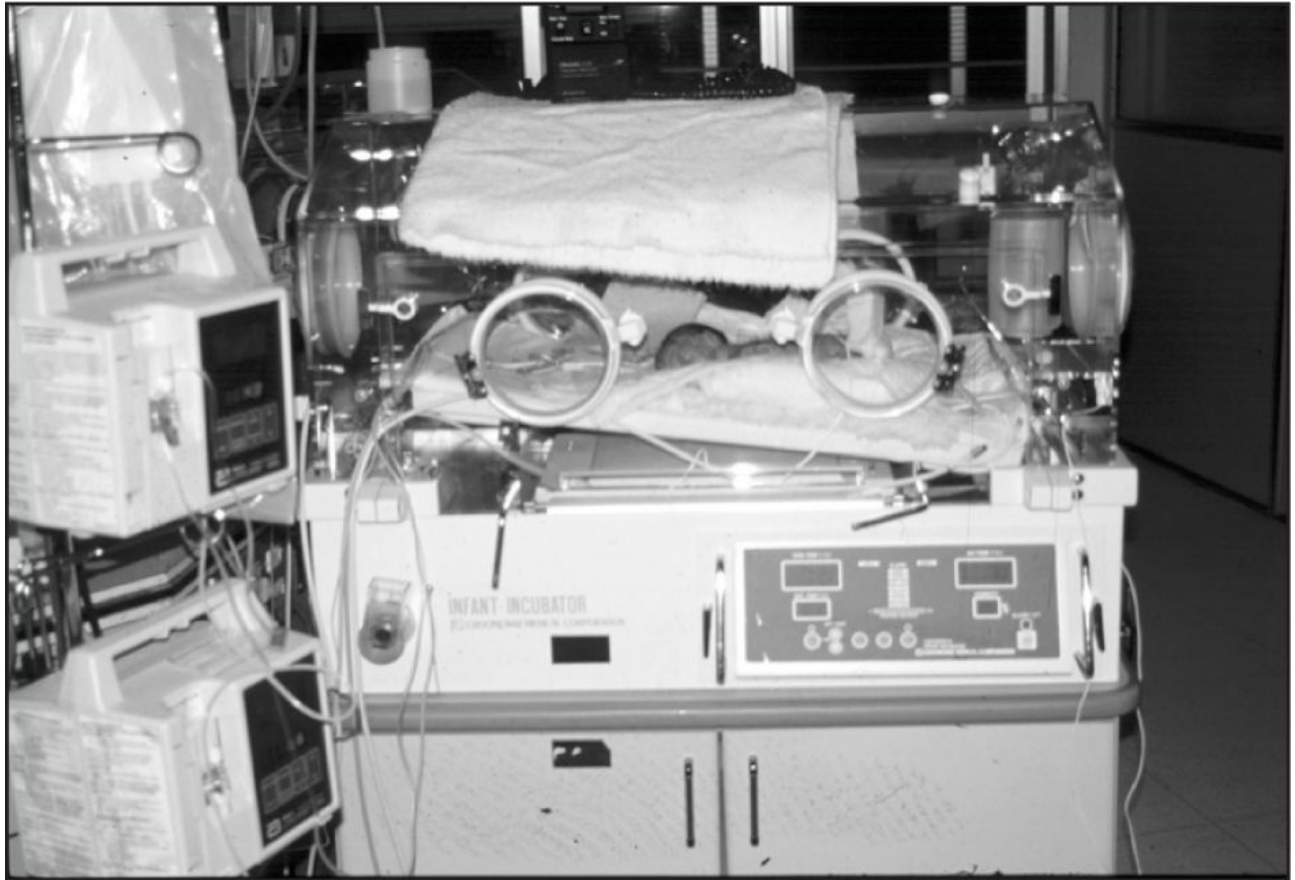


FIGURA 30.4. El uso de cobertores en las incubadoras disminuye las pérdidas de calor por radiación.

Capítulo 31

MONITORIZACIÓN NEONATAL

31.1. Esquema de la monitorización

Es interesante conocer el camino existente entre el origen de la señal biológica y su aparición en el monitor. Distintos tipos de elementos permiten la recogida de los datos biológicos, bien cánulas, bien electrodos. La señal biológica es transformada en señal eléctrica por un transductor y aumentada por un amplificador. Finalmente, la señal elaborada y amplificada es transformada en unidad de medida, pudiéndose expresar analógica o digitalmente.

31.2. Monitorización cardíaca

La recogida de la actividad eléctrica cardíaca es captada mediante tres electrodos dispuestos sobre el tórax del niño: dos en la parte superior y un tercero en el punto medio entre las dos mamilas. Ocasionalmente, este tercero puede colocarse en uno de los miembros inferiores. La valoración del ECG incluye el análisis de la frecuencia cardíaca, el ritmo y la morfología de los complejos QRS. En el [cuadro 31.1](#) se señalan las consideraciones más importantes al respecto.

CUADRO 31.1

Variables a contemplar en la monitorización de la frecuencia cardíaca

| VARIABLES | ASPECTOS A CONSIDERAR |
|---------------------|---|
| Frecuencia cardíaca | Edad gestacional, temperatura, nivel de estrés, vigilia-sueño, edad actual, efectos secundarios a una medicación. |
| Ritmo cardíaco | Regularidad, distinguir interferencias y artificios. |
| Morfología QRS | Anchura del QRS (aumentado en hiperkaliemias). Presencia o ausencia de onda P. Amplitud y eje de la onda T (picudas en hiperkaliemia). Amplitud y eje del QT (alargado en la hipocalcemia). |

Al ser recogido el dato biológico mediante electrodos, es importante considerar algunos problemas que pueden aparecer en relación con su colocación y manipulación. Un mal contacto de los mismos puede derivar en una lectura errónea de la señal. La incorrecta colocación puede interferir o dificultar la realización de otros procedimientos, por ejemplo la realización de una radiografía. Un cambio inadecuado de los mismos puede ocasionar pérdidas de la continuidad de la piel y crear un foco potencial de contaminación e infección.

31.3. Monitorización respiratoria

La señal biológica es registrada mediante los mismos electrodos descritos anteriormente para captar la frecuencia cardíaca. En neonatología es muy importante el análisis tanto de la frecuencia como del patrón respiratorio. Además, es de gran ayuda disponer de un gráfico de tendencias, pues nos ofrece información útil acerca de respiraciones periódicas y pausas de apnea. Las variables a examinar, así como los aspectos a considerar durante la monitorización respiratoria, se muestran en el [cuadro 31.2](#).

CUADRO 31.2
Variables a contemplar en la monitorización de la respiración

| VARIABLES | CARACTERÍSTICAS | ASPECTOS A CONSIDERAR |
|---------------------|--|--|
| Frecuencia | Adecuada. Bradipnea. Polipnea. | Temperatura, vigilia-sueño, tratamiento farmacológico materno, agotamiento físico por distrés continuado. Valorar dolor, estrés, acidosis. |
| Patrón respiratorio | Regular. Superficial. Irregular. | Valorar la expansión del tórax durante la inspiración. Existencia de respiraciones periódicas, así como pausas de apnea (centrales u obstructivas). |

31.4. Monitorización de la temperatura

El recién nacido es, al igual que el adulto, un ser homeotérmico. Sin embargo, aunque responde adaptativamente a cambios en la temperatura de su medio ambiente, su respuesta adaptativa es con frecuencia insuficiente y está expuesto a marcadas pérdidas de calor. La gran superficie que presenta respecto a su pequeña masa corporal y el pobre aislamiento térmico que ofrece su piel son algunos de los factores que contribuyen a sus elevadas pérdidas de calor. En condiciones de estrés frío, el neonato aumenta su producción de calor con el consiguiente incremento del gasto metabólico y de oxígeno.

La pérdida de calor se puede producir por cuatro rutas físicas: convección,

radiación, evaporación y conducción. Entender estas vías y sus bases fisiológicas permite identificar aquellas situaciones que propician la pérdida de calor y emprender acciones para reducir las pérdidas ([cuadro 31.3](#)).

CUADRO 31.3
Rutas físicas de pérdida de calor y acciones para aminorarlas

| RUTA FÍSICA | MECANISMO | ACCIONES PARA REDUCIR LA PÉRDIDA DE CALOR |
|-------------|---|--|
| Convección | Paso de calor desde la piel al aire ambiente que rodea al niño. Pérdida proporcional a la diferencia térmica entre la piel y el aire. | Aire ambiente en el rango térmico neutro (35-36 °C en < de 1.000 g). Usar incubadora de doble pared y abrir lo menos posible. |
| Evaporación | Evaporación transcutánea pasiva de agua con disipación de calor. Aumenta de forma exponencial cuanto menor sea la edad gestacional del niño. | Humedad relativamente alta (> 50%) dentro de la incubadora. Usar escudos plásticos transparentes. |
| Radiación | Transferencia de calor desde la piel a las paredes que rodean al niño mediante ondas electromagnéticas. Menor transferencia cuanto menor sea la diferencia térmica entre la temperatura de la piel y las paredes que le rodean. | Usar incubadoras de doble pared. Usar escudos plásticos (perpex). |
| Conducción | Trasferencia de calor a superficies más frías en contacto con la piel del niño. | |

El objetivo de la monitorización va encaminado a conseguir y mantener un medio térmico neutro, en el cual el neonato no incrementa su gasto metabólico ni las pérdidas insensibles de agua.

Monitorización térmica no continua. La monitorización de la temperatura se realiza de forma no continua con un termómetro de mercurio; habituales para tomar la temperatura son la axila y ocasionalmente la ingle. La toma a través del recto es desaconsejada, ya que pueden producirse perforaciones e intoxicación en caso de ruptura del termómetro. La temperatura axilar es una aproximación de la temperatura central. La frecuencia con que debe tomarse la temperatura está en función de la estabilidad térmica del niño. Se debe evitar la manipulación innecesaria. De cualquier manera, el uso extendido de incubadoras con servocontrol reduce este problema y permite una monitorización continua.

Monitorización térmica continua. La necesidad de mantener la temperatura corporal del neonato estable y dentro del rango térmico neutro, así como la dificultad para medir las diferentes fuentes de intercambio térmico, hacen del servocontrol el

método más valioso para controlar y mantener el estado térmico del recién nacido. La aplicación de un electrodo sobre la piel próxima al hígado nos permite conocer de forma continua la temperatura central. Cuando la temperatura en este lugar oscila entre 36 y 36,5 °C, el consumo de oxígeno es mínimo. En recién nacidos en situación crítica resulta útil colocar dos sensores, uno central (abdominal) y otro periférico (pie) y comparar el gradiente térmico existente entre la temperatura central y la periférica. Valores superiores a 3 grados nos alertan de mala perfusión y bajo gasto cardíaco.

31.5. Monitorización de la oxigenación

El tratamiento con oxígeno, bien a través de un flujo continuo en la incubadora, a través de unas gafas nasales, o de un tubo endotraqueal, hacen necesaria la monitorización continua de la oxigenación del niño. Los objetivos de esta monitorización son:

- Mantener una adecuada oxigenación con el aporte mínimo necesario, evitando la hiperoxigenación.
- Valorar la tolerancia del recién nacido a las manipulaciones rutinarias y situaciones de estrés.

Si obviamos la monitorización de los gases en sangre tratados en otro capítulo, los tipos de monitorización se reducen a dos grupos: no invasivos e invasivos.

31.5.1. Monitorización no invasiva

A) Oximetría de pulso

Ésta suministra información continua de la saturación de oxígeno de la hemoglobina. Es el método más estándar para monitorizar el estado de oxigenación del neonato por su no invasividad, sencillo manejo (no precisa calibración), fiabilidad, escaso coste económico, no molestias para el paciente y mínimo riesgo que implica su uso.

Indicaciones. Paciente que precisa un control continuo de la oxigenación.

Bases del funcionamiento. Los pulsioxímetros calculan la saturación de oxígeno de la hemoglobina en base a las diferencias colóricas y de absorción lumínica entre la hemoglobina saturada y la no saturada. El valor es expresado en un porcentaje, así un valor de 100% significa que la hemoglobina está totalmente saturada de oxígeno. La medición se realiza a través de un sensor, el cual, está constituido de una fuente lumínica y un fotosensor. El sensor se debe colocar sobre la piel coincidiendo con un tramo de una arteria y capta las diferencias que existen entre hemoglobina saturada e insaturada en dicho territorio arterial.

Algunas consideraciones. La sencillez del método requiere sin embargo tener presente una serie de aspectos. El sensor debe de estar colocado sobre una superficie dura, a poder ser con pulso fuerte. Dado que la mayor parte de la luz es absorbida por los tejidos más que por la hemoglobina, es importante verificar que la medición sea correcta. Ello se puede verificar en un individuo control y también observando que buenas ondas arteriales en la pantalla se corresponden con la frecuencia cardiaca. Los oxímetros están estandarizados entre una saturación del 70 y 100%, valores inferiores a 70% son poco fiables. Si la señal es débil puede ser útil eliminar la luz ambiental mediante la colocación de un protector opaco. Es importante un correcto mantenimiento del aparato y su sensor, sin olvidar, la necesidad de rotar el lugar de colocación del sensor cada 24 horas. Es importante conocer que el oxímetro mide la saturación de la hemoglobina arterial y no la pO_2 . Debido a la relación entre la pO_2 y la saturación de la hemoglobina, la pO_2 es un indicador más sensible en grados leves de enfermedad pulmonar: pO_2 anormales (< 85 mmHg) pueden asociarse con saturaciones dentro del rango anormal. En el [cuadro 31.4](#) se señalan algunos factores que interviene negativamente en la lectura del pulsioxímetro.

CUADRO 31.4
Limitaciones de la pulsioximetría

| FACTORES | CONSECUENCIA EN LA SEÑAL |
|---|--|
| Anemia. | Saturación alta. |
| Luz externa, piel oscura, edema. | Señal inadecuada. |
| Mala perfusión. | Señal inadecuada. |
| Movimiento. | Mal registro. |
| Pulsaciones venosas. En insuficiencia cardíaca derecha o torniquete o manguito de presión arterial por encima del sensor. | Lectura baja. |
| ph $< 7,0$ y $> 7,60$. | Lecturas bajas por disminución de la afinidad de la Hb por el O_2 . |
| Hiperbilirrubinemia. | Generalmente confiable, pero puede afectar por la carboxihemoglobina concomitante. |
| Hemoglobina fetal. | No altera la señal. |
| Carboxihemoglobina. | Lecturas falsamente altas. |

B) Monitorización trascutánea de PO₂

La PO₂ es un indicador sensible del intercambio gaseoso y en numerosas situaciones clínicas el nivel de oxígeno puede variar rápidamente. Por ello, la monitorización continua de este parámetro a través de la piel se ha popularizado desde los años 80 y ha permitido disminuir las tomas repetidas de muestras arteriales o capilares. Esta monitorización tiene su base en el hecho de que el oxígeno puede difundir fácilmente a través de la piel cuando ésta se calienta.

Indicaciones. Este método de monitorización está indicado en aquellos neonatos con o sin respiración asistida que precisan de un control de la oxigenación continuo, que no puede ser proporcionado con la pulsioximetría. Es de utilidad para: valorar la existencia de cortocircuitos intra o extrapulmonares, ajustar el aporte de oxígeno que precisa el neonato, valorar realizar o no intervenciones terapéuticas, examinar la tolerancia del paciente a las manipulaciones, así como para evaluar y detectar pausas de apnea.

Bases del funcionamiento. Al aplicar el sensor calentado a la piel se arterializan los capilares de la dermis y se aumenta la difusión del oxígeno que viene de los capilares arteriolizados hacia la superficie de la piel. Una vez que el O₂ ha llegado a la superficie, se mide mediante un sensor calentado, en el que existe, además, un elemento de calentamiento del electrodo y dos termistores que controlan la temperatura.

Algunas consideraciones. Para una correcta medición, es fundamental que el sensor esté en buen estado, así como una adecuada calibración. Esta última se realiza exponiendo el sensor al aire ambiental. Asimismo, es preciso tener en cuenta las características del sensor, las cuales se señalan en el [cuadro 31.5](#).

CUADRO 31.5

Principales características del sensor de monitorización trascutánea de PO₂

| |
|--|
| <p>Tiempo de estabilización entre 10 y 20 minutos. Desvío de la sensibilidad tras la calibración una vez al día de un 5%. Tiempo de operatividad entre 7 y 10 días. Tras los cuales se precisa volver a preparar el sensor. Posibilidad de utilización durante la anestesia. Tiempo de respuesta a los cambios de unos 20 minutos.</p> |
|--|

No se debe olvidar que, pese a la no invasividad del electrodo, es necesario una correcta manipulación del mismo con el fin de evitar efectos no deseados sobre el recién nacido. La temperatura local del sensor puede ocasionar quemaduras, lo cual puede evitarse no sobrepasando los 44 grados y rotando periódicamente (cada 2–3 horas) el lugar de colocación del electrodo en función de la inmadurez y estado general del

neonato. Los lugares preferidos para colocar el sensor, cuando el neonato está en decúbito supino, son el hemitórax anterior o el abdomen y, cuando está en decúbito prono, sobre la espalda. La razón de esto es la optimización del espacio y la vascularización de la zona. En recién nacidos < de 1.000 g, la piel del tórax puede ser insuficiente y si la fijación del sensor es inadecuada se producirán bolsas de aire que darán lecturas erróneas. En cuanto a la diferencia cualitativa de elegir uno u otro lugar, merece señalar que en pacientes con cortocircuito derecha-izquierda a través del ductus los sensores colocados en la parte superior del tórax reflejan valores preductales, y los colocados en la parte inferior reflejan valores de PO₂ posductales. No se requiere una preparación especial de la piel antes de colocar el sensor. Únicamente, se precisa utilizar un gel de contacto entre el sensor y la piel para evitar que penetre aire en el punto de medición. Tras la aplicación del sensor sobre la piel, la presión trascutánea de PO₂ muestra una disminución hasta que comienza la vasodilatación. Otro tipo de factores que alteran la medición se muestran en el [cuadro 31.6](#).

CUADRO 31.6

Factores que alteran la medición de la PO₂ trascutáneo

| NATURALEZA DEL FACTOR | FACTORES |
|--|--|
| Relativos a la piel del receptor. | Edema, humedad y aumento del grosor de la piel. |
| Relativos a la temperatura del sensor. | Correlación inadecuada si el sensor a < de 44 °C. |
| Relativos al estado circulatorio. | Inestabilidad circulatoria y mala perfusión en casos de shock hemodinámico o existencia de ductus. |
| Relativos al estado respiratorio. | Correlación adecuada con presiones de PO ₂ entre 50 y 100. Peor correlación con valores de PO ₂ > 100. |

31.5.2. Monitorización invasiva

Actualmente, existe un método de monitorización invasivo de la oxigenación. Consiste en un catéter umbilical que lleva asociado unos sensores polarográficos que permiten la medición continua de PaO₂. Muchos de ellos están preparados para medir de forma continua la saturación de hemoglobina.

Indicaciones. Aquellos recién nacidos cuya situación hemodinámica crítica (shock) haga de la monitorización no invasiva un método no fiable.

Base del funcionamiento. El catéter insertado umbilicalmente sigue el procedimiento

ya descrito en otro capítulo. Cabe señalar la necesidad de efectuar una calibración al aire y otra en vivo frente a una muestra de sangre del neonato.

Algunas consideraciones. La elección de este método pasa por la obligada consideración de los riesgos posibles que su uso conlleva, y que son los derivados de la canalización de los vasos umbilicales.

31.6. Monitorización de la ventilación

31.6.1. Monitorización trascutánea de PCO₂

La PCO₂ refleja certeramente si la ventilación es adecuada. Un aumento o descenso en la ventilación alveolar provoca un descenso o aumento proporcional de la PCO₂ desde el valor normal (aproximadamente 40 mmHg). Por ello, la monitorización de la PCO₂ a través de la piel permite conocer el estado ventilatorio del neonato de forma continua y no invasiva. En la piel no calentada la PCO₂ está en equilibrio con la PCO₂ venosa. Al colocar un sensor caliente sobre la piel aumenta la difusión del CO₂ a la superficie de ésta, pero también se produce un aumento del metabolismo—mayor producción de CO₂—. Esta mayor producción tisular local de CO₂ determina que el valor de PCO₂ leído sea sensiblemente superior al real.

Indicaciones. La monitorización PtcCO₂ se utiliza para controlar y optimizar la terapia respiratoria. Proporciona información muy útil para valorar la necesidad de intubación y ventilación mecánica, acerca de la tolerancia del niño a las manipulaciones y alerta precozmente sobre deterioros agudos en la ventilación y de la existencia de complicaciones (extubación accidental, secreciones y fenómenos obstructivos, etc.).

Bases del funcionamiento. Los electrodos de PtCO₂ constan de un sensor similar al que se utiliza en los analizadores de gases sanguíneos. Éste se compone de dos electrodos, uno de cristal cubierto de una solución electrolítica y una membrana permeable al CO₂ y otro de referencia. El CO₂ que viene de la piel difunde a la membrana y reacciona con el agua de la solución electrolítica para formar iones hidrógeno y bicarbonato. Ello produce una alteración del pH de la solución de electrolito, y el potencial eléctrico entre este electrodo y el de referencia genera la señal que se mide.

Algunas consideraciones. Aunque en muchos aspectos los sensores cutáneos para medir PO₂ y PCO₂ son similares, existen algunas diferencias entre ellos. La calibración del electrodo de PCO₂ se realiza con dos gases de concentraciones conocidas de anhídrido carbónico al 5 y 10%. Nunca se efectúa con aire por no tener éste CO₂ y se realiza a la misma temperatura a la que va a ser conectado al recién nacido. Los

electrodos más antiguos precisaban calibración cada vez que se rotaba de lugar la colocación del sensor. Pero en los más modernos, es suficiente con una calibración por turno. Las características del sensor se señalan en el [cuadro 31.7](#).

CUADRO 31.7
Características del sensor de medición transcutánea PCO₂

| | |
|--|--|
| <i>Características del sensor de PtcPCO₂:</i> | |
| – | Lineal entre el 1 y el 100%. |
| – | Tiempo de estabilización del sensor tras su preparación de aproximadamente 30 minutos. |
| – | Desviación de un 10% al día. |
| – | Preparación de la membrana una vez a la semana. |

Los lugares de colocación del sensor no varían respecto a los mencionados para la PtcO₂, pero el registro que se obtiene al colocar el sensor sobre la piel difiere de la comentada para la PtcO₂. La PtcCO₂ aumenta desde su valor ambiental y, tras alcanzar un valor máximo, disminuye varios mmHg hacia su valor de equilibrio a medida que se lavan los depósitos cutáneos de anhídrido carbónico. Si momentos después de colocar el sensor sobre la piel no tiene lugar la curva descrita, es posible la existencia de una burbuja de aire bajo el sensor, siendo necesario volver a colocarlo nuevamente sobre la piel. Existen algunos factores que influyen en la medición de PtcCO₂ y que deben tenerse en cuenta ([cuadro 31.8](#)).

CUADRO 31.8
Factores que influyen en la medición transcutánea de PCO₂

| NATURALEZA DEL FACTOR | FACTORES |
|--|--|
| Temperatura del sensor. | Correlaciones adecuadas entre la PtcCO ₂ y la PaCO ₂ arterial si sensores a 42–44 °C. |
| Rapidez de transcripción de un cambio. | Los sensores requieren entre 1 o 2 minutos para reflejar un cambio. |
| Sensibilidad a distintas variables. | Menor sensibilidad a las alteraciones de la perfusión que el sensor de PtcO ₂ . La exactitud de la medición no depende de factores como la edad gestacional y postnatal, la temperatura corporal y el estado ácido-base. |

Se ha mencionado a lo largo del capítulo la importancia que tiene un buen mantenimiento de los sensores para lograr una medición correcta. Es preciso cambiar la membrana de los sensores de PtcCO₂ y PtcO₂ a intervalos frecuentes, en función del uso que se les dé a los mismos. El rendimiento de los sensores se ve muy afectado por la existencia de burbujas bajo la membrana del sensor. Las calibraciones deben ser cuidadosas y no desviarse más de un 5% de la lectura establecida. Es conveniente guardar los sensores en un medio húmedo diseñado para tal fin; ello disminuye la necesidad de reparar las membranas con frecuencia. Otros métodos de monitorización de la ventilación pulmonar son revisados en el capítulo correspondiente a monitorización respiratoria.

31.7. Monitorización hemodinámica

La valoración del estado hemodinámico del neonato se realiza analizando las variables tensión arterial y presión venosa central. La monitorización de la tensión arterial puede realizarse mediante técnicas invasivas y no invasivas. La elección de uno u otro método depende de factores como el estado general del niño, tipo de proceso agudo o crónico, etc.

31.7.1. Monitorización no invasiva

Se centra en la monitorización de la tensión arterial, la cual mide la energía desarrollada por la expulsión de la sangre contra la pared arterial y depende de los siguientes factores:

- Una bomba ventricular que produce contracción de su pared impulsando la sangre hacia delante.
- Un sistema de tubos elásticos ramificados que convierten un flujo pulsátil en un flujo continuo.
- Un sistema de conductos en paralelo que controlan la distribución regional del flujo.

La tensión arterial se obtiene de forma no invasiva mediante un manguito de plástico. Éste debe tener un ancho que ocupe dos tercios o tres cuartos de la longitud de la extremidad, siendo la anchura estándar del manguito de 2,5 cm. Es muy importante utilizar un manguito adecuado al tamaño del niño, ya que manguitos estrechos dan lecturas más altas de lo real, mientras que manguitos demasiado anchos producen lecturas más bajas.

Modalidades. Bases de funcionamiento. Si el neonato precisa un control frecuente

de la tensión arterial, la monitorización no invasiva se puede realizar con un tensiómetro con hinchado automático y seriado del manguito. El intervalo de tiempo entre las mediciones puede ser programado de acuerdo a las necesidades del niño.

Algunas consideraciones. El manguito se puede colocar en las cuatro extremidades. En los miembros superiores se coloca en el tercio superior del brazo y en los inferiores inmediatamente por debajo del hueco poplíteo. No deben existir diferencias considerables de las mediciones entre los miembros superiores e inferiores; si la presión sistólica es más alta en los miembros superiores que la registrada en los inferiores, es probable que exista una coartación de aorta. La tensión sanguínea en el recién nacido es muy variable en las primeras horas de vida, pero tiende a estabilizarse pasadas 12 horas. Estudios recientes demuestran que las cifras de tensión arterial en las primeras horas de vida no están en relación con la edad gestacional y el peso. Es importante señalar la necesidad de medir la tensión arterial media en el recién nacido, pues ella determina la presión de perfusión tisular y debe mantenerse en niveles superiores a 30 mmHg, cifra que asegura una aceptable presión de perfusión cerebral.

31.7.2. Monitorización invasiva

Este tipo de monitorización, no exenta de riesgos, resulta muy indicada en neonatos en situación crítica hemodinámica, que precisan de un control continuo y exhaustivo. Los parámetros más medidos son la presión arterial y la presión venosa central.

A) Presión arterial

La tensión arterial del neonato es monitorizada invasivamente a través de una arteria umbilical o una arteria periférica. Esta medición es posible gracias a la conexión de la línea arterial a un manómetro. Se puede medir de forma continua la presión sistólica, diastólica y media. Como resultado de los cambios mecánicos cardíacos, aparecen unas ondas arteriales con unos trazos que responden a la sístole y otros a la diástole. Con la apertura de la válvula aórtica, la sangre sale inyectada por el ventrículo izquierdo, que se traduce en un incremento brusco de la presión que se muestra en la gráfica como un pico muy acusado, y que señala la presión sistólica. Esta eyección del ventrículo sucede después del QRS del ECG. A continuación, hay un descenso de presión, que se corresponde con la expulsión lenta ventricular. Para concluir en una pequeña cisura denominada dícrota, que refleja el cierre de la válvula aórtica y que señala el final de la sístole y el comienzo de la diástole. La diferencia entre la presión sistólica y diastólica se traduce en la gráfica con una curva de presión. El análisis de esta curva proporciona información útil acerca del estado hemodinámico del neonato. Es importante detectar

alteraciones en la onda de presión de pulso, diferenciándola de posibles artefactos.

Indicaciones. Niños que precisan de una monitorización hemodinámica continua por su situación crítica.

Bases de funcionamiento. Las presiones son tomadas a través de un catéter relleno de líquido insertado en una arteria y conectado a un electromanómetro. Para realizar una correcta medición es preciso calibrar el sistema. Para ello, se toma como referencia la presión atmosférica cerrando simultáneamente la llave de paso que comunica con el niño y la perfusión que se está infundiendo, y poniendo entonces el transductor en comunicación con el aire. El monitor es ajustado a 0 y una vez logrado se cierra el transductor al aire y se abre la línea que comunica al niño con el transductor y con la perfusión. Es muy importante que el transductor esté colocado en el lugar correcto, esto es, a la altura de línea media interaxilar en el cuarto espacio intercostal.

Algunas consideraciones. Para una lectura correcta de la presión arterial es preciso que la línea arterial esté permeable, que el transductor esté colocado en el lugar adecuado y que su calibración haya sido correcta. Es útil realizar una calibración por turno y vigilar sistemáticamente las amortiguaciones de las ondas y artefactos en las mismas, lo cual puede deberse a acodaciones del sistema. Es preciso prestar particular atención a la asepsia y a la entrada de aire accidental en el catéter durante las manipulaciones de éste. La monitorización es un instrumento de ayuda, nunca substituye a la observación y valoración de enfermería. En el [cuadro 31.9](#) se señalan las principales ventajas e inconvenientes de la monitorización invasiva de la tensión arterial.

CUADRO 31.9

Ventajas e inconvenientes de la monitorización arterial invasiva

| VENTAJAS | INCONVENIENTES |
|--|---|
| Lectura continua y precisa de la tensión arterial. Detecta cambios sutiles no registrados por métodos no invasivos. Refleja la respuesta hemodinámica del recién nacido, tanto a intervenciones terapéuticas como a manipulaciones y agresiones. | Riesgo de complicaciones: embolismo, hemorragia, lesión del vaso, infección. Requiere un adiestramiento especializado. Puede producir falsa sensación de seguridad. |

B) Presión venosa central

La presión venosa central es un parámetro que también proporciona información acerca del estado hemodinámico del recién nacido y específicamente de la situación de precarga del ventrículo derecho, así como de la capacidad del mismo de manejar el volumen sanguíneo que recibe de la aurícula. El retorno venoso de la sangre hacia la

aurícula derecha depende de la fuerza eyectora del ventrículo, de la bomba muscular y de la presión negativa producida en la inspiración. Por tanto, su medición se ve alterada tanto por factores cardíacos como por el funcionamiento de la válvula tricuspídea y por factores no cardíacos, como por la presión inspiratoria del respirador y la presión intratorácica.

Indicaciones. La monitorización invasiva de la presión venosa central está indicada en neonatos que presenten un proceso de choque hemodinámico, o en aquellos que por su situación de labilidad general precisan de una monitorización hemodinámica exhaustiva, por ejemplo durante postoperatorios cardíacos.

Bases de funcionamiento. La presión venosa central se mide mediante la colocación de un catéter con la punta alojada en la vena cava inferior en su área intratorácica, o en la aurícula derecha. Su inserción es posible a través de la vena umbilical, o por inserción periférica. La medición se realiza mediante un transductor conectado a un monitor y es expresada en mmHg. La calibración del transductor se realiza de la forma descrita en el apartado de la monitorización de la presión arterial.

La presión venosa central de un neonato, varía entre los 4 y 6 mmHg. Puede ser de gran utilidad el registro seriado de este parámetro, proporciona información acerca de la evolución hemodinámica del pequeño. Además, puede aportar información precoz antes de que otros parámetros se alteren; por ejemplo, en un cuadro de hipotensión, la presión venosa central disminuye antes que lo haga la presión arterial media, pues ésta en un principio se mantiene en límites normales gracias a la vasoconstricción periférica. Aumentos en la presión venosa central pueden indicar hipervolemia o fallo cardíaco.

Algunas consideraciones. Al igual que en el caso de la presión arterial, los cambios mecánicos de la presión venosa central se traducen en forma de ondas. La onda de presión venosa central consta de tres nodos u ondas positivas y dos senos u ondas negativas. El primer nodo corresponde a la contracción auricular, al cual sigue una pequeña depresión que refleja la contracción ventricular. Posteriormente, aparece una gran deflexión, que representa la relajación ventricular, seguida de un aumento de presión (inflexión positiva) por la llegada de sangre a la aurícula. Finalmente, la presión del ventrículo cae por debajo de la auricular abriéndose la válvula atrioventricular, relajándose el ventrículo y vaciándose la aurícula. Es importante reconocer y distinguir una onda de presión arterial de una onda de presión venosa, así como reconocer las diferencias entre artefactos y cambios reales en la morfología de la onda. Al igual que con otras monitorizaciones invasivas, es importante no descuidar lo relativo a la manipulación del catéter en cuanto a medidas de asepsia, entrada de aire, etc.

Para optimizar las posibilidades de la monitorización hemodinámica invasiva es preciso conocer los posibles problemas que pueden aparecer en el manejo rutinario de los catéteres y algunas acciones de enfermería dirigidas a lograr solucionarlos ([cuadro 31.10](#)).

CUADRO 31.10
Problemas en la monitorización hemodinámica

| PROBLEMA | ACCIONES DE ENFERMERÍA | PREVENCIÓN |
|--|--|--|
| Burbujas de aire en el sistema. | Comprobar fuga en la vía, integridad de las llaves, conexiones flojas. Eliminar las burbujas a través de una de las entradas de las llaves. | Purgado meticuloso de todo el sistema antes de instaurar. Evitar tirones rápidos de la goma de lavado continuo. |
| Coágulo en el catéter o en la llave de paso. | Intentar aspirar con una jeringa. No lavar nunca sin haber aspirado el coágulo. Si el catéter continúa obstruido, avisar y preparar material para posible nueva canalización. | Mantener un ritmo de flujo adecuado de solución heparinizada (1cc por hora). Lavar el catéter después de cada manipulación. |
| Catéter desplazado. | Intentar aspirar valorando el reflujo del catéter; si no refluye, avisar y preparar material para nueva canalización. | Fijar el catéter. Estabilizar el lugar de inserción con una férula en vasos no umbilicales. |
| Trasdutor mal equilibrado. | Comprobar: compresión del cable del trasdutor, punto de referencia del trasdutor. Nueva calibración. | Sujeción firme del cable. Confirmar el lugar del trasdutor después de las movilizaciones del paciente. |
| Reflujo de la vía sanguínea. | Comprobar: posición correcta de las llaves, conexiones. Verificar integridad de la cápsula. | Mantener siempre una presión de 300 mmHg en la bolsa de presión. |
| Ondas flotantes. | Falta de suministro eléctrico, rango de presión del osciloscopio bajo, conexión de la línea floja, llave de paso del trasdutor al paciente está cerrada. Catéter ocluido o fuera del vaso. | Comprobar: suministro de energía, conexiones y llaves bien colocadas. Elevar el rango del osciloscopio. Intentar aspirar del vaso, si no refluye, notificar. |
| Ausencia de ondas. | Monitor y trasdutor no están a la temperatura correcta. Cable del monitor está aprisionado. | Dejar enfriar el cable y el trasdutor unos momentos. Colocar el cable en un lugar libre. |
| La solución no fluye. | Llave mal colocada. Presión de la bolsa no adecuada. Acodamiento del tubo de presión, o coágulo en el catéter. | Comprobar las llaves y la presión de la bolsa. Intentar aspirar el coágulo; si imposible, avisar al facultativo. |
| Artefactos. | Actividad motora o interferencia eléctrica. | Esperar un momento hasta que el niño se tranquilice. Asegurar una buena conexión del monitor y de que éste posee una toma de tierra. |
| Lecturas falsamente altas. | Trasdutor colocado por debajo de la aurícula o trasdutor no equilibrado. | Colocar el punto de referencia en la aurícula a la altura de la aurícula derecha. Calibrar el trasdutor. |
| Lecturas falsamente bajas. | Trasdutor colocado por encima de la aurícula o conexión floja de la vía. | Colocar el punto de referencia a nivel de la aurícula derecha. Comprobar las conexiones. |

31.8. Monitorización de la diuresis

En el cuidado de los neonatos enfermos es preciso con frecuencia monitorizar la diuresis. Ello sirve para establecer sus necesidades hidroelectrolíticas, evaluar la función y pérdidas renales, así como para examinar la repercusión de trastornos hemodinámicos sobre los riñones.

31.8.1. Monitorización no invasiva

Se realiza colocando una bolsa adhesiva en los genitales externos para recolectar la orina del neonato. Cuando el control es circunstancial es preferible utilizar, siempre que sea posible, pseudobolsas fabricadas con un dedo de un guante con una pequeña tira adhesiva. Si se precisa un control de diuresis para cultivo, se hace imprescindible la utilización de una bolsa lo más pequeña posible. Ésta debe ser cambiada cada 35–40 minutos si el niño no realiza micción.

Indicaciones. Neonato que precisa tener un control de diuresis no excesivamente exhaustivo, o se necesita recoger una muestra no contaminada para cultivo.

31.8.2. Monitorización invasiva

En algunas ocasiones es necesario monitorizar estrechamente la diuresis o impedir la acumulación de orina en la vejiga. En estos casos es preciso la realización de una técnica invasiva, el sondaje vesical.

Indicaciones. El sondaje vesical es necesario para monitorizar la diuresis de un neonato con oliguria o anuria, cualquiera que sea su causa. Está igualmente indicado para evitar la acumulación de orina en la vejiga (por ejemplo, en neonatos sedados o paralizados, retenciones vesicales, etc.).

Precauciones. Este procedimiento requiere estricta asepsia y no debe forzarse la entrada de la sonda urinaria. El sistema de recolección debe ser cerrado, evitando las desconexiones accidentales y, salvo indicación, no es aconsejable realizar lavados a través de la sonda. La sonda vesical se cambia periódicamente según el material de fabricación; las de silicona se cambian cada 7–10 días. Es preciso señalar que el sondaje vesical conlleva un alto riesgo de infección del tracto urinario, por lo que es preciso vigilar signos tempranos de infección.

Material. El equipo necesario para la realización de la técnica se señala en el [cuadro 31.11](#):

CUADRO 31.11

Equipo necesario para el sondaje vesical

| |
|--|
| Guantes estériles, antiséptico, lubricante estéril, sistema cerrado de recogida de |
|--|

diuresis, gasas, jeringa de 2 cc, agua destilada estéril. En niños > de 2 kg utilizar sonda vesical con globo del número 6, y en niños < de 2 kg sondas nasogástricas del número 4 estériles.

Técnica. Básicamente, es el mismo procedimiento en el varón y en la mujer. Se coloca al recién nacido en posición supina con las caderas en abducción. En los varones, se limpia el meato urinario comenzando por él y avanzando en dirección proximal, y en las niñas se limpia el área alrededor del meato con solución antiséptica en dirección anteroposterior. A continuación, tras calzarnos los guantes estériles y establecer un campo estéril, introducimos la sonda a través del meato, previa comprobación de la integridad del globo con 1 cm de agua estéril. En el niño, debemos sostener el pene perpendicular al cuerpo e introducir suavemente y sin forzar la sonda hasta que aparezca orina. Al atravesar el esfínter externo, podemos sentir una ligera resistencia que requiere una presión suave y mantenida para pasar este área. Una vez conseguido, se infla el globo con 1 cm de agua y se tira suavemente de la sonda hasta sentir su tope. Es el momento de conectar la sonda al sistema de recolección cerrado y de fijarla en la cara interna del muslo. En las niñas, el procedimiento de introducción y fijación de la sonda es el mismo.

Complicaciones. Este tipo de monitorización no está exento de riesgos, pudiendo producirse complicaciones. Las más frecuentes se señalan en el [cuadro 31.12](#).

CUADRO 31.12

Complicaciones más frecuentes en el sondaje vesical

| COMPLICACIONES | PREVENCIÓN |
|--|--|
| Infección. Es la más frecuente. | Técnica de inserción y manipulación estéril. Minimizar el tiempo de permanencia del catéter. |
| Traumatismo de la uretra. Es más común en los varones. | Lubricación de la sonda uretral. Estirar el pene en el caso del niño, para elongar la uretra. No forzar la inserción de la sonda. |
| Hematuria. Suele ser transitoria. | No hay prevenciones específicas. Puede ser útil hacer un lavado con solución salina. |
| Estenosis. | Utilizar una sonda que se ajuste al peso del niño. Evitar tiempos prolongados de sondaje. Fijar la sonda en la pared anterior del abdomen ayuda a disminuir la presión sobre la pared anterior de la uretra. |

Capítulo 32

ASISTENCIA RESPIRATORIA AL RECIÉN NACIDO

32.1. Concepto de insuficiencia respiratoria

Insuficiencia respiratoria es el estado clínico en el que no se logran obtener, o se obtienen con grandes esfuerzos físicos, los requerimientos de oxígeno (O_2) de las células para su metabolismo aerobio y la eliminación del dióxido de carbono (CO_2) que produce.

El diagnóstico de la insuficiencia respiratoria es clínico, y se complementa con la radiografía, la gasometría y algunas pruebas funcionales respiratorias.

Los datos clínicos son:

- Cianosis.
- Disminución o ausencia del ruido espiratorio.
- Disminución o ausencia de movimientos respiratorios.
- Aumento de la frecuencia respiratoria.
- Retracciones graves, con la acción de los músculos accesorios de la respiración.
- Quejido.
- Sibilancias, espiración prolongada o ambas.

Otros datos que califican la gravedad de la insuficiencia respiratoria, por afección de otros aparatos o sistemas, son: palidez, inquietud, taquicardia importante con o sin arritmia, hipotensión o hipertensión arterial, insuficiencia cardíaca y crisis convulsivas.

Los datos de laboratorio en sangre arterial son: PaO_2 menor de 60 mmHg y $PaCO_2$ mayor de 45 mmHg.

32.2. Concepto de asistencia respiratoria y modalidades

Asistencia respiratoria es todo procedimiento externo, manual o mecánico que supla o mejore la función pulmonar con el objeto de conseguir:

- Adecuada ventilación alveolar; el parámetro gasométrico que lo mide es la PaCO₂.
- Correcta oxigenación; su parámetro gasométrico es la PaO₂.
- Disminución del trabajo respiratorio; se mide por parámetros clínicos (frecuencia respiratoria, retracciones, etc.).

Según las necesidades del neonato se utilizan distintas modalidades de asistencia respiratoria:

- Oxigenoterapia.
- Presión de distensión continua (CDP).
- Ventilación mecánica (VM) (véase capítulo “Ventilación mecánica en el neonato”).
- Oxigenación de membrana extracorpórea (ECMO) (véase capítulo “Ventilación mecánica en el neonato”).

32.2.1. Oxigenoterapia

Es la aplicación de suplementos de O₂ en el ambiente que respira el paciente. El parámetro que lo define es la fracción inspirada de O₂ (FiO₂), su valor máximo es 100%, siendo 21% el valor ambiental.

Desde el punto de vista fisiopatológico, existen varias causas de hipoxemia; las más frecuentes son aquellas producidas por defectos en la proporción ventilación/perfusión:

- Obstrucción de las vías respiratorias bajas (asma, bronquiolitis).
- Ausencia de ventilación en ciertas áreas (neumonías, atelectasias).
- Dificultades en la ventilación alveolar (membrana hialina).
- Obstrucciones del sistema vascular pulmonar (embolias, trombosis).
- Desviaciones de la circulación (Shunt, ya sean intrapulmonares o intracardíacos).

La hipoxemia es una de las causas más frecuentes de ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) y muchos pacientes requieren administración de oxígeno o ventilación mecánica. Para evaluar el aporte de O₂ a estos pacientes, la pulsioximetría proporciona una información valiosa de los cambios fisiológicos de cada paciente.

Otro método de vigilancia de la función respiratoria es la capnografía de exhalación. Ésta es una técnica para análisis y visualización de la concentración de CO₂. Este sistema es el indicador de los cambios metabólicos, alteraciones en la perfusión tisular y variaciones de la relación ventilación/perfusión; también puede orientar hacia cambios de

la mecánica pulmonar en el paciente ventilado artificialmente.

A) Aspectos técnicos de la oxigenoterapia

El O₂ se administra a partir de dos fuentes principalmente: bombonas de O₂ comprimido y O₂ procedente de la red central. Ambas fuentes proporcionan O₂ puro y seco.

Las llaves de salida requieren la adaptación de un caudalímetro que regula la salida del gas en litros por minuto y que pueden ir provistas de dispositivos de humidificación que evitan que el O₂ administrado sea muy seco.

Los nebulizadores combinan humedad y suspensión de partículas, además de calentar la mezcla de gases. Hay tres tipos de nebulizadores:

- Nebulizador tipo Jet. El tamaño de las partículas varía de 10 a 30 micras de diámetro; generalmente no alcanzan las vías aéreas pequeñas.
- Nebulizador tipo cascada. Da una buena humidificación a temperatura corporal, además de nebulización con partículas de mediano y pequeño tamaño (1 a 8 micras) que pueden alcanzar algunas vías aéreas pequeñas y alvéolos.
- Nebulizador ultrasónico. Ofrece la nebulización más densa de todos con partículas medianas y pequeñas (0,5 a 1 micra) que alcanzan las vías aéreas pequeñas y los alvéolos; funcionan a temperatura ambiente.

Los peligros principales del uso del nebulizador son las infecciones producidas por equipo y soluciones contaminadas, y la sobrehidratación causada por el uso ininterrumpido del nebulizador que disminuye las pérdidas insensibles.

B) Procedimientos de administración de oxígeno

- a) *Campana de Hood o carpa.* Método empleado en el recién nacido y lactante pequeño con respiración espontánea. Con ella se pueden administrar concentraciones de O₂ muy altas. Precisa humidificación ([figura 32.1](#)).
- b) *Tubo endotraqueal.* Respiración asistida.
- c) *Incubadoras.* Los modelos de incubadoras actualmente en servicio poseen dispositivos para la limitación de la concentración de O₂ obtenible en el interior. La concentración de O₂ administrado se puede determinar mediante los monitores de O₂, ya sea de uso esporádico o continuo.



FIGURA 32.1. Administración de O₂ en carpa, dentro de la incubadora.

El O₂, como cualquier otro fármaco, debe administrarse a unas dosis precisas en relación a la edad, estado clínico e indicación, de una manera específica e individual.

El objetivo específico de la oxigenoterapia es la corrección de la situación de hipoxemia, al no existir reservas de oxígeno en el organismo se debe administrar de una manera continuada mientras la situación de hipoxemia persista.

La supresión de la oxigenoterapia vendrá determinada por la desaparición de las causas que indicaron su uso inicial y debe llevarse a cabo de una manera gradual y progresiva.

C) *Contraindicaciones y peligros de la oxigenoterapia*

Entre los riesgos importantes de la administración de O₂ se debe tener en cuenta:

- a) *Depresión del centro respiratorio.* En enfermos con insuficiencia respiratoria, el centro respiratorio puede ser insensible a los estímulos de la hipercapnia y sólo sensible a la hipoxia. En estas circunstancias la administración inmoderada de O₂ puede conducir a un paro respiratorio.
- b) *Toxicidad pulmonar.* El O₂ en concentraciones altas puede lesionar los pulmones del

niño, ocasionando displasia broncopulmonar. Ésta es una afección pulmonar crónica progresiva, producida casi siempre por períodos prolongados de ventilación mecánica con altas concentraciones de O₂.

- c) *Fibroplasia retrolental*. Se produce como consecuencia de los efectos del O₂ sobre los vasos retinianos y depende de la duración de la exposición y la concentración de O₂.

D) *Cuidados de Enfermería al recién nacido con oxigenoterapia*

Actividades de Enfermería:

- Observar el ritmo, la frecuencia y la profundidad respiratoria, el ritmo y la frecuencia cardíaca y la actividad y color del niño.
- Comprobar la concentración de O₂ en la cara del bebé. La concentración prescrita y la real no deben discrepar más de un 1%.
- Cuando se cambie la concentración de O₂, comprobar el funcionamiento adecuado del nebulizador y del medidor de corriente, reemplazando equipos defectuosos, y la ausencia de condensación de agua en las tubuladuras.
- Comprobar el valor de los gases sanguíneos.

32.2.2. Presión de distensión continua (PDC)

Es una modalidad de asistencia respiratoria cuyo principal objetivo es impedir el colapso alveolar mediante la aplicación de una presión continua que permita elevar la presión transpulmonar.

Existen dos fórmulas para elevar la presión transpulmonar, aumentando la presión en las vías aéreas (Presión positiva continua en la vía aérea, CPAP), o disminuyendo la presión intrapleural (Presión negativa continua, CNP); esta última está en desuso.

Ambas fórmulas ejercen idénticos efectos sobre la presión transpulmonar.

- a) *Presión positiva continua en vías aéreas*. Técnica que puede aplicarse en respiración espontánea o en ventilación mecánica; si es durante la ventilación espontánea se conoce con las siglas CPAP (*Continuous Positive Airway Pressure*), y si es durante la ventilación mecánica recibe el nombre de presión positiva al final de la expiración (PEEP).

A) *Indicadores de la PDC*

Está indicada la PDC en:

- a) Fallo respiratorio agudo con disminución de la capacidad residual funcional, como bronconeumonía, SDR, atelectasias, postoperatorio torácico y abdominal o pulmones sometidos a ventilación mecánica prolongada.
- b) Fallo respiratorio agudo asociado a cardiopatías con plétora o congestión pulmonar.
- c) Fallo respiratorio agudo consecutivo a edema agudo de pulmón.
- d) Pausas de apnea leves y ocasionales.
- e) Retirada de la ventilación mecánica.

B) Contraindicaciones de la PDC

Son contraindicaciones absolutas:

- Neumotórax no tratado.
- Hipertensión pulmonar.
- Cardiopatías con isquemia pulmonar.
- Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).
- Enfisema lobar congénito.
- Enfisema.

Son contraindicaciones relativas en función de la PaO₂ y factores de corrección:

- Pacientes hipovolémicos.
- Bajo gasto cardíaco.
- Neumotórax drenado.
- Neumomediastino.
- Shunt intracardíaco.
- Hipertensión arterial.
- Edema cerebral.
- Bronquiolitis.
- *Status* asmático.

Actualmente, existen dos modalidades para la aplicación de la PDC en el paciente que ventila espontáneamente:

- a) Vía endonasal, llamada NEEP.
- b) Vía endotraqueal mediante intubación, CPAP.

C) Cuidados de Enfermería a un neonato sometido a PDC

- a) Control de la presión en las vías aéreas.
- b) Control de la frecuencia cardíaca y respiratoria; son excelentes parámetros para valorar la adaptación del paciente.
- c) Control de la tensión arterial y, si está monitorizada, la PVC, por las repercusiones hemodinámicas que puede producir esta técnica.
- d) Vigilancia del balance hídrico.
- e) Sonda nasogástrica abierta; evita la distensión abdominal.
- f) Manejo cuidadoso para evitar contaminación, cambio completo cada 24 horas y control bacteriológico del sistema.

Capítulo 33

VENTILACIÓN MECÁNICA EN EL NEONATO

33.1. Concepto de ventilación mecánica

La ventilación mecánica (VM) es un procedimiento de sustitución temporal de la función respiratoria fisiológica. Se utiliza un medio mecánico que introduce un gas enriquecido con oxígeno a una presión positiva en las vías aéreas, suficiente para sobrepasar las resistencias al flujo aéreo y vencer las propiedades elásticas del pulmón y de la caja torácica. La espiración se produce de forma pasiva.

El principal objetivo de la VM es la renovación del aire alveolar, manteniendo su composición dentro de límites aceptables para permitir un intercambio gaseoso adecuado. Otro objetivo que se puede alcanzar con la VM es reducir el trabajo respiratorio y, por tanto, el consumo de oxígeno.

La VM es necesaria en el neonato cuando éste es incapaz de mantener una ventilación espontánea adecuada, y para su instalación se deben tomar como base parámetros clínicos y de laboratorio ([cuadro 33.1](#)).

CUADRO 33.1

Indicaciones clínicas y de laboratorio para la instauración de ventilación mecánica

| S. RESPIRATORIOS | S. CARDÍACOS | S. GENERALES | S. LABORATORIO |
|------------------------------------|----------------|----------------------|------------------------|
| Taquipnea. | Taquicardia. | Fatiga. | Hipoxemia. |
| Bradipnea. | Bradicardia. | Sudoración excesiva. | Hipercapnia. |
| Respiración irregular. | Hipertensión. | | Acidosis metabólica. |
| Retracción intercostal. | Hipotensión. | | Acidosis respiratoria. |
| Aleteo nasal. | Paro cardíaco. | | |
| Cianosis. | | | |
| Respiración superficial. | | | |
| Quejido respiratorio. | | | |
| Disminución de ruido respiratorio. | | | |

33.2. Los ventiladores: clasificación y esquema

Básicamente, un ventilador es un aparato mecánico que ayuda o sustituye la función respiratoria. Existen varios tipos de ventiladores que, en líneas generales, se clasifican según la forma de ciclado:

Ventiladores ciclados por volumen. Finalizan la insuflación cuando han suministrado un volumen de gas prefijado; la presión y el tiempo son variables.

Ventiladores ciclados por presión. Finalizan la insuflación cuando alcanzan la presión prefijada. El volumen y el tiempo varían de una insuflación a otra.

Ventiladores ciclados por tiempo. Finalizan la insuflación cuando ha transcurrido un intervalo de tiempo prefijado. Varían el volumen y la presión, mientras que el tiempo de la fase inspiratoria es constante.

Ventiladores ciclados por flujo. Finalizan la insuflación cuando el flujo cae por debajo de un valor determinado.

Existen ventiladores que funcionan con varias formas de ciclado.

A pesar de su aparente complejidad, la mayoría de los ventiladores mecánicos se

ajustan de forma bastante uniforme a un modo de funcionamiento ([figura 33.1](#)).

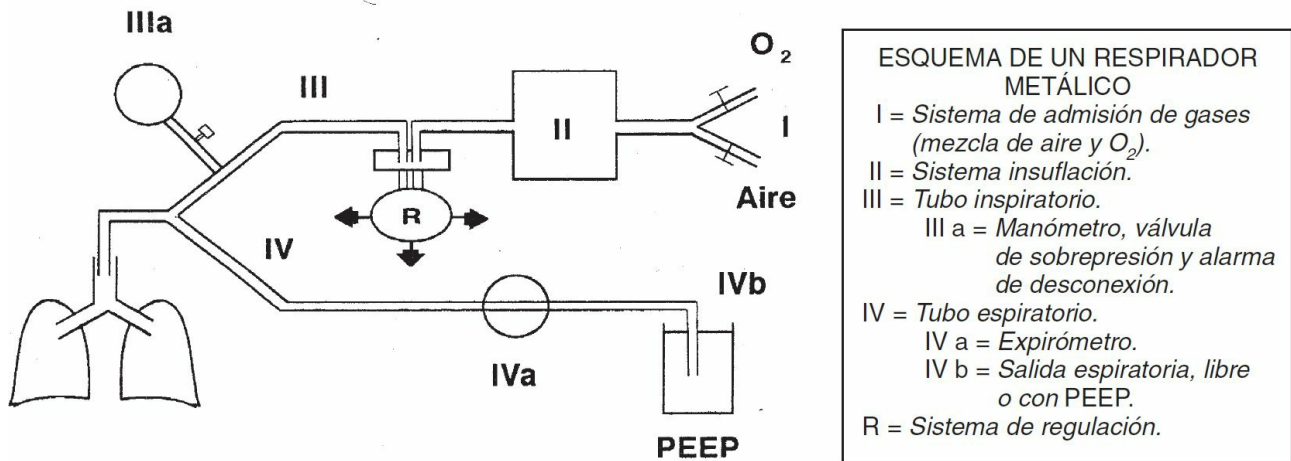


FIGURA 33.1 Esquema de un respirador mecánico.

Un ventilador consta de los siguientes elementos:

1. *Sistema de entrada de gases.* La VM se realiza habitualmente con una mezcla de aire enriquecida con oxígeno (O₂).
2. *Sistema de insuflación.* Es el encargado de comprimir los gases para crear la presión positiva.
3. *Tubo inspiratorio.* Conduce la mezcla de gas hasta el paciente. En él se intercalan dos elementos importantes: el manómetro, que permite medir la presión en el tubo, que es la transmitida a las vías aéreas, y el humidificador, al practicarse la VM con una vía aérea artificial, el aire no es humedecido ni calentado al no pasar a través de las fosas nasales. Para resolver éste problema se intercala en el tubo un sistema de humidificación. Actualmente, se tiende a sustituir el humidificador por condensadores de humedad (nariz artificial) que retienen el calor y la humedad del aire espirado, realizando una función similar a la nariz.
4. *Tubo espiratorio.* Conduce el aire espirado al exterior. En él están otros dos elementos importantes: el espirómetro, cuya misión es medir el volumen de aire espirado y el sistema de presión positiva al final de la espiración (PEEP).
5. *Sistema de válvulas.* Canalizan el sentido del flujo de gases. Impiden la reinspiración del gas espirado.
6. *Sistema de regulación.* Su función es coordinar y controlar todos los elementos anteriores. Puede ser mecánico, eléctrico o electrónico.

7. *Sistemas de monitorización y de alarma.* Permiten la vigilancia de ciertos parámetros imprescindibles para el uso del ventilador y la seguridad de los pacientes ([cuadro 33.2](#)).

CUADRO 33.2
Parámetros del ventilador

| PARÁMETROS DE MONITORIZACIÓN DE LA VENTILACIÓN | |
|--|---|
| <i>Frecuencia respiratoria (Fr).</i> | Número de insuflaciones por minuto. |
| <i>Fracción inspirada de oxígeno (Fi O₂).</i> | Porcentaje de oxígeno en la mezcla de gas. |
| <i>Volumen tidal o volumen corriente (Vt) o (Vc).</i> | Volumen de gas en cada insuflación. |
| <i>Volumen minuto (Vm).</i> | Volumen de gas insuflado en un minuto. Es el producto del Vt por la Fr. |
| <i>Presión pico.</i> | Es la presión máxima existente en el circuito durante la insuflación. |
| <i>Presión meseta.</i> | Presión existente al final de la inspiración. |
| <i>Presión espiratoria.</i> | Permite conocer la presión al final de la espiración (si es 0 o es positiva (PEEP)). |
| <i>Tiempo inspiratorio.</i> | Es el tiempo que tarda el ventilador en introducir el gas en los pulmones. |
| <i>Pausa o meseta inspiratoria.</i> | Tiempo que permanece la válvula espiratoria cerrada después de que el gas <i>inspiratoria</i> . ha entrado en los pulmones. Sirve para permitir una distribución más homogénea del gas. |
| <i>Tiempo espiratorio.</i> | Tiempo que tarda el gas en salir de los pulmones. |
| <i>Flujo.</i> | Es la velocidad a la que entra el gas en la vía aérea. Depende del Vc o del Vm, según el tipo de ventilador y el tiempo espiratorio. |
| <i>Relación I:E (inspiración: espiración).</i> | Expresa las fracciones de tiempo dedicadas a las fases inspiratoria y espiratoria. |
| <i>Trigger o sensibilidad del respirador.</i> | Mecanismo que hace posible que comience un ciclo respiratorio cuando el niño inicia una respiración. |

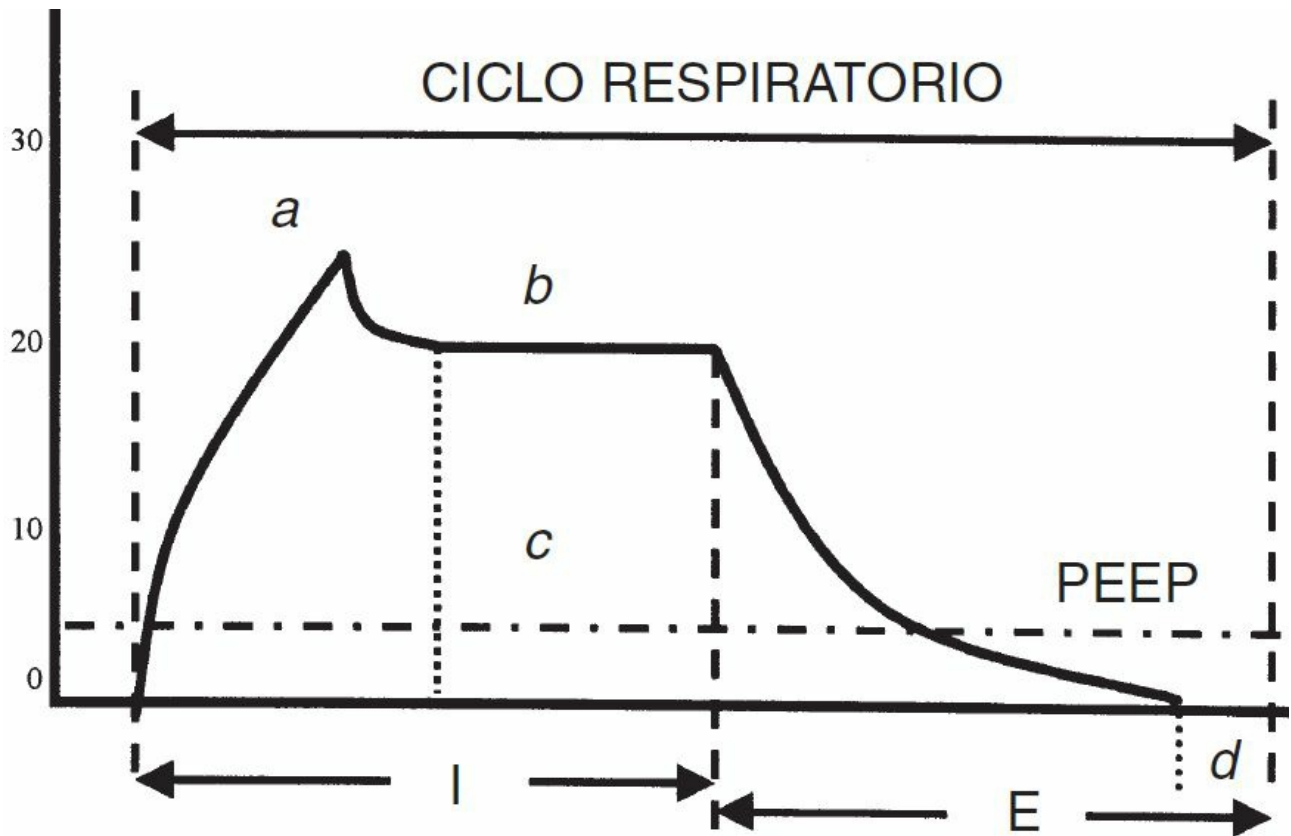
33.3. Modalidades de ventilación

Existen varias modalidades de VM, que según las necesidades del neonato suplen

total o parcialmente sus necesidades ventilatorias.

33.3.1. Presión positiva intermitente (PPI)

La VM actual se basa en la presión positiva intermitente (PPI), que consiste en la insuflación en los pulmones de un gas a la presión necesaria para conseguir una adecuada expansión (inspiración). Entre una y otra insuflación, se deja el tiempo necesario para que el gas salga espontáneamente (expiración) ([figura 33.2](#)).



a: Presión pico
b: Presión meseta.
c: Pausa inspiratoria.
d: Pausa espiratoria.

I: Tiempo inspiratorio.
E: Tiempo espiratorio.
PEEP: Presión positiva al final de la expiración.

FIGURA 33.2 Trazado de presiones de un ciclo ventilatorio con VM.

La PPI puede aplicarse manualmente o con respiradores.

A) PPI aplicada manualmente

Se emplea, generalmente, en situaciones de emergencia (parada respiratoria o cardiorrespiratoria), preparación para la intubación, fallo mecánico del respirador o de

modo auxiliar en técnicas terapéuticas complementarias del paciente intubado (aspiración endotraqueal, lavado bronquial).

Existen diferentes métodos para la aplicación de la PPI manual: respiración boca-boca, boca-nariz, tubo en T, balón de reanimación; este último es el método manual más frecuentemente utilizado en cuidados intensivos.

B) PPI aplicada con ventilador

En la VM con PPI es necesario aislar la vía aérea por medio de intubación endotraqueal o traqueotomía que asegure la permeabilidad de la vía aérea y facilite la aspiración de secreciones.

La VM con PPI puede aplicarse en diferentes modalidades:

a) Ventilación mecánica con PPI.

1. Ventilación controlada. En esta modalidad, el aparato controla totalmente la ventilación. En el ventilador están programados tanto la frecuencia respiratoria (Fr) como el volumen corriente (Vc). El ventilador no es sensible a la ventilación espontánea, por lo que el neonato debe estar adaptado a la frecuencia y volumen que le manda el ventilador, y no realizar inspiraciones espontáneas. Para conseguir esta adaptación es necesario, a veces, recurrir a la sedación y paralización del niño con relajantes musculares (relajación). Se utiliza en insuficiencias respiratorias graves, o cuando se pretende evitar totalmente el trabajo respiratorio.
2. Ventilación asistida. El ventilador es sensible al impulso inspiratorio del neonato; estos inicios de inspiración son seguidos por una insuflación sincronizada del ventilador, en la que está programado el volumen corriente (Vc). El mecanismo que pone en marcha la insuflación sincronizada con la ventilación espontánea del enfermo es la presión negativa que éste transmite al ventilador al iniciar una inspiración. La sensibilidad del ventilador a esta presión negativa puede ser graduada (Trigger), lo que permite modificar el esfuerzo que el neonato ha de realizar para iniciar un ciclo respiratorio, y de esta manera prevenir la atrofia de la musculatura respiratoria y facilitar la desconexión. La ventilación asistida se utiliza en neonatos con insuficiencia respiratoria moderada, y en el proceso de retirada de la VM.
3. Ventilación asistida/controlada. Es una combinación de las dos anteriores. Cuando el paciente no consigue una frecuencia superior a la programada, el respirador comienza a funcionar automáticamente en ventilación controlada. El

ventilador es sensible al impulso inspiratorio del neonato igual que en ventilación asistida, pero ante la ausencia del impulso inspiratorio el ventilador realiza una insuflación a la frecuencia y el volumen programados.

Por la seguridad que proporciona esta modalidad se emplea de un modo preferente sobre la anterior para la retirada del ventilador.

b) *Ventilación mecánica con PPI, combinada con ventilación espontánea.*

1. Ventilación mandatoria intermitente (IMV).

Se conoce con las siglas IMV (*Intermittent Mandatory Ventilation*). En ella se alternan movimientos ventilatorios espontáneos del paciente con insuflaciones por parte del ventilador. El neonato respira espontáneamente, pero recibe una insuflación por parte del ventilador a la frecuencia y el volumen corriente programados. De esta manera, desde el ventilador se garantiza un volumen determinado que se suma al ventilado espontáneamente por el paciente. Durante las ventilaciones espontáneas actúa como fuente de gas enriquecido con O₂, caliente y húmedo.

2. IMV Sincronizada (SIMV).

Al igual que en IMV, el neonato respira espontáneamente, pero la insuflación a frecuencia y volumen programados que recibe del ventilador está sincronizada y se produce cuando el neonato inicia una inspiración. Esta forma de ventilación previene el barotrauma al hacer coincidir la insuflación del ventilador con la inspiración del neonato.

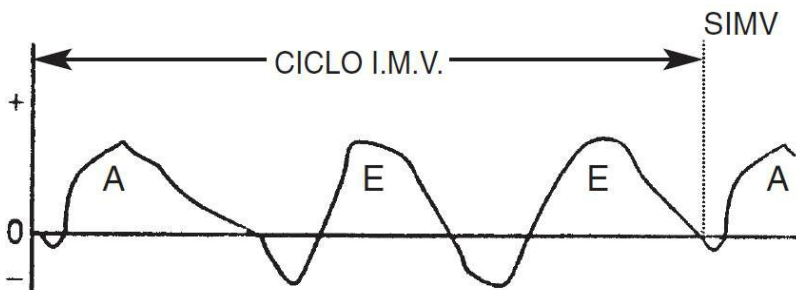
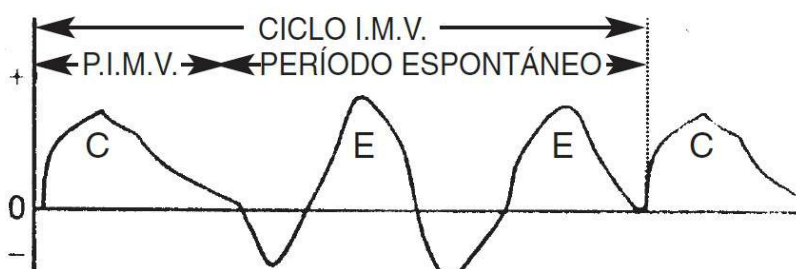
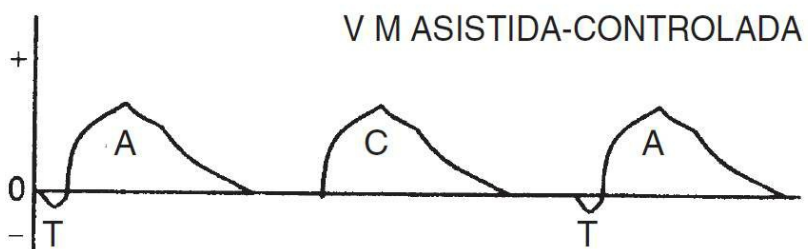
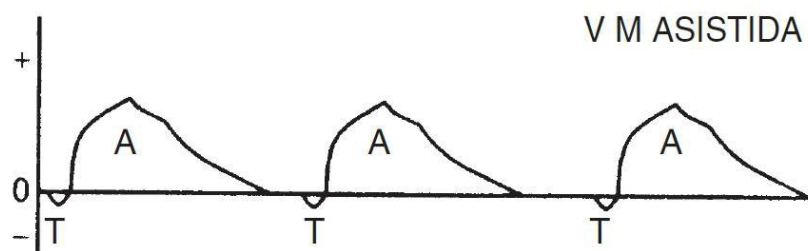
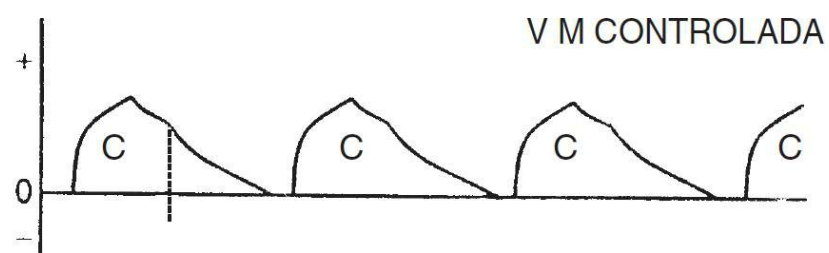
c) *Ventilación con presión positiva al final de la espiración (PEEP).*

Es un procedimiento de asistencia ventilatoria que puede aplicarse en todas las modalidades de VM e incluso en ventilación espontánea; en este caso se denomina CPAP (presión positiva continua de aire).

En la VM con PEEP, la presión alveolar no desciende durante la espiración hasta el nivel de la presión atmosférica, sino que se mantiene con un nivel positivo establecido desde el respirador. De esta manera, se mantiene un cierto grado de insuflación que permite mantener abiertos los alvéolos, que de otro modo permanecerían excluidos de la ventilación, con lo que se incrementa la capacidad residual funcional y se favorece el intercambio de gases.

Por este motivo, tiene gran utilidad en situaciones de hipoxia grave, ya que permite conseguir una oxigenación adecuada con menor concentración de O₂ en el aire inspirado.

Sus inconvenientes fundamentales vienen derivados del aumento de la presión media intratorácica que puede ocasionar efectos hemodinámicos negativos, disminución del gasto cardíaco y mayor riesgo de barotrauma ([figura 33.3](#)).



- C: Ventilación controlada.
- A: Ventilación asistida.
- E: Ventilación espontánea.
- T: Tigger.
- I:E: Relación inspiración: espiración.

FIGURA 33.3. Curvas de presión en ventilación mecánica.

d) *Ventilación de alta frecuencia.*

Se basa en la utilización de frecuencias ventilatorias muy altas, Vc muy pequeño y presiones muy bajas, con lo que es posible acentuar la difusión molecular del gas a través del árbol bronquial y, por tanto, ventilar y oxigenar con un mínimo de presión las vías aéreas. Existen varias modalidades de ventiladores de alta frecuencia que funcionan con mecanismos distintos: válvula neumática (HFFI y HFPPV), válvula solenoide + Jet (HFJV) y pistón o motor magnético (HFO).

La frecuencia respiratoria de este tipo de ventilación es muy alta, 8–30 Hz (1 Hz = 60 ciclos). El Vc es muy bajo, igual e incluso menor que el volumen del espacio muerto fisiológico del neonato. La relación I:E puede variar según el mecanismo de ventilación de 1:1 a 1:8.

Se deben evitar acodaduras y circuitos del ventilador largos, es importante mantener una humedad elevada para evitar obstrucciones.

Es muy eficaz en estados de baja distensibilidad pulmonar; al producirse presiones muy bajas es posible evitar el traumatismo en las vías aéreas. Es indicada ante el SDR muy severo, enfisema pulmonar intersticial o neumotórax. La sobredistensión pulmonar y las lesiones en la tráquea son riesgos de esta forma de ventilar.

En la actualidad se están investigando otras formas de sustitución temporal de la función respiratoria, como la ventilación líquida con perfluorocarbono y la utilización de óxido nítrico inhalado.

33.4. Membrana de oxidación extracorpórea

Es una técnica complicada que se aplica, fundamentalmente, a un pequeño grupo de neonatos con patología severa refractaria a la VM. Consiste en mantener un adecuado intercambio de gases mediante el paso de una porción variable de sangre por un oxigenador de membrana. De esta forma, los pulmones quedan en “reposo” con ventilación mecánica a frecuencia y presión bajas.

A través de un catéter colocado en la vena yugular interna derecha, sale la sangre por gravedad y es bombeada hacia el oxigenador de membrana, donde se realiza el intercambio de gases; posteriormente es calentada a la temperatura del neonato y regresa a éste por un catéter introducido en la arteria carótida. Además del modo veno-arterial se puede utilizar el veno-venoso, en el que la sangre sale desde la cava inferior, vía vena femoral, y es reintroducida en la cava superior.

Está indicada en neonatos con enfermedad pulmonar grave como SDR, patrón de persistencia circulatoria fetal, síndrome de aspiración meconial, hernia diafragmática congénita, etc., que tengan más de 34 semanas de gestación y más de 2.000 gramos de peso; no deben presentar coagulopatías, anomalías congénitas graves, ni hemorragia intracraneal u otras hemorragias.

Las posibles complicaciones son: la sepsis, embolia aérea o por trombos y problemas de coagulación secundarios a la heparinización.

El punto esencial de esta técnica de oxigenación extracorpórea es el reposo que se asegura al pulmón enfermo ([figura 33.4](#)).

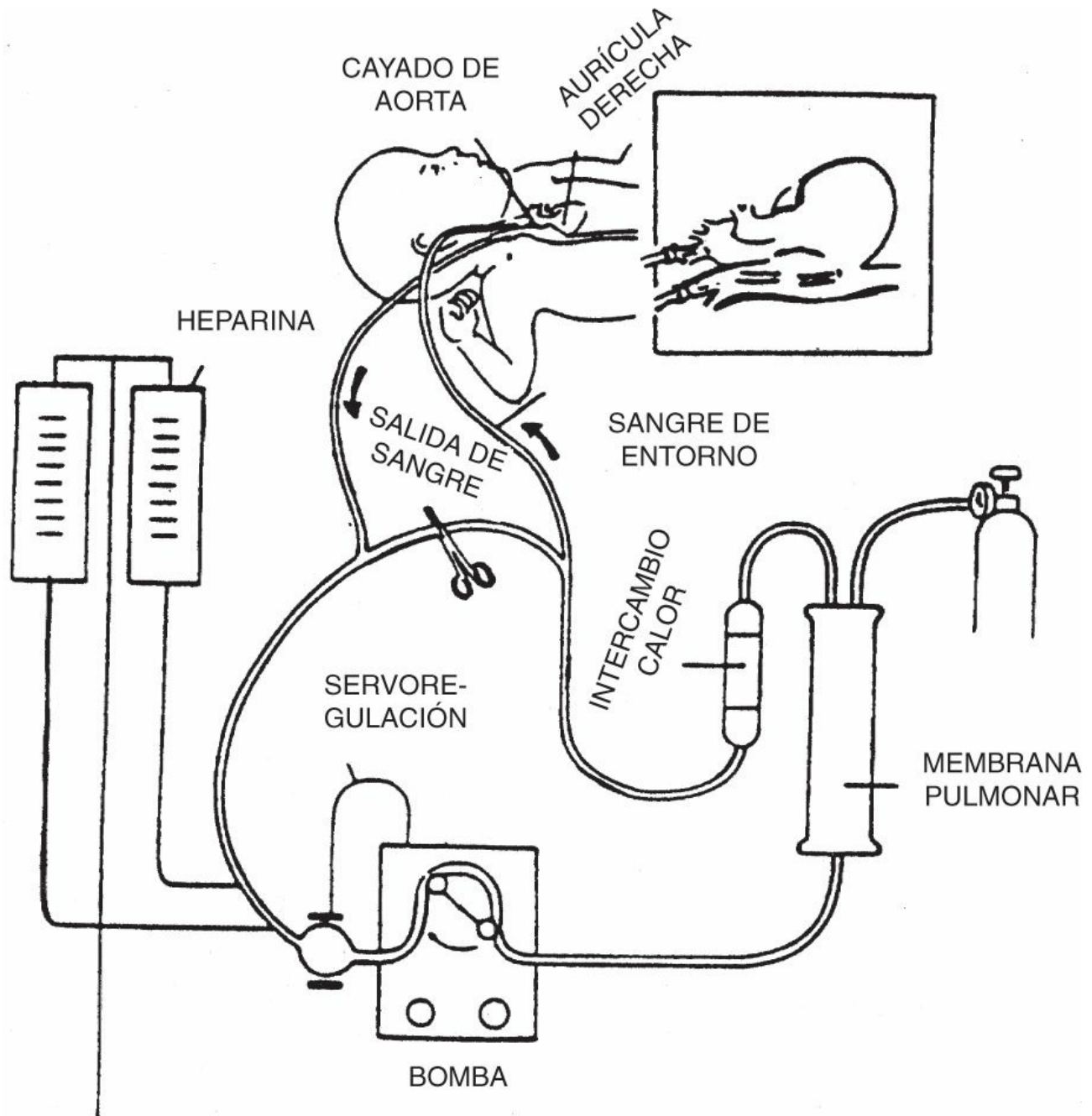


FIGURA 33.4. Oxigenación extracorpórea.

33.5. Atención de Enfermería en el niño con ventilación mecánica

Dados los riesgos potenciales de la VM, todo niño con asistencia respiratoria de este tipo deberá ser sometido a una estrecha vigilancia de Enfermería.

33.5.1. Cuidados generales

Comprende la monitorización aplicada a todo paciente grave pero enfocada hacia los problemas específicos relacionados con la VM, que son los siguientes:

- a) *ECG*. Deben vigilarse la frecuencia, morfología y ritmo cardíacos. Su alteración puede indicar un deterioro de la ventilación o de la oxigenación.
- b) *Frecuencia respiratoria*. Su aumento puede indicar desadaptación, hipoxia, etc.
- c) *Control de los movimientos respiratorios*. Se valorarán amplitud, altura y ritmo. Una normal o gran amplitud indica, por lo general, buena ventilación, aunque si es excesiva puede indicar dificultad respiratoria interna o desadaptación.
- d) *Tensión arterial*. Puede disminuir por la ventilación con PPI y sobre todo con PEEP, si éste es elevado.
- e) *Presión venosa central*. Si se dispone de ella, debe ser controlada como otro parámetro más.
- f) *Sonda nasogástrica abierta*. Hay que evitar la distensión gástrica por aire o secreciones porque puede dificultar la ventilación al elevar el diafragma comprimiendo los segmentos basales del pulmón.
- g) *Balance de líquidos*. La VM puede ser responsable de una secreción inadecuada de ADH produciendo retención hídrica y oliguria. Por otro lado, el aporte extra de agua por la nebulización y humidificación puede producir sobrecarga hídrica. Por estas razones, es importante un buen control de entradas (orales, parenterales, etc.) y salidas (diuresis, drenajes, pérdidas insensibles, etc.) para conocer el balance de líquidos.

33.5.2. Cuidados específicos

A) *Cuidados al neonato*

1. Evitar las movilizaciones bruscas del niño, para evitar la desconexión entre tubo endotraqueal y respirador o la extubación accidental.
2. Posición en ligero antitrendelemburg para evitar que las vísceras abdominales eleven el diafragma y compriman los segmentos basales del pulmón. Además, previene el riesgo de aspiración de contenido gástrico.
3. Cambios posturales periódicos para facilitar la ventilación de las diferentes áreas pulmonares y prevenir las atelectasias.
4. Vigilancia de los movimientos respiratorios, frecuencia y características de los mismos, así como la simetría del tórax. Proporciona importantes datos sobre adaptación, ventilación, aire ectópico pulmonar, etc.
5. Vigilancia de la adaptación del paciente al ventilador, si no es adecuada indica hipoventilación, que suele ser debida a diferentes causas (hipercapnia, hipoxemia, reinspiración, obstrucción parcial o total del tubo endotraqueal,

situación anómala de éste en carina o en bronquio derecho).

6. Auscultación pulmonar, permite diagnosticar algunas causas de desadaptación, obstrucción o mala posición del tubo endotraqueal y la complicación más grave de la ventiloterapia, el neumotórax.
7. Mantenimiento de una adecuada sedación y relajación (si las tuviera).
8. Monitorización del intercambio gaseoso, ya sea con gasometría arterial, venosa o capilar, o con pulsioximetría y capnografía.
9. Radiografía de tórax.

B) Cuidados y mantenimiento de la vía aérea

Con todo neonato intubado se emplean una serie de técnicas para asegurar la permeabilidad más fisiológica posible de la vía aérea. Su aplicación debe estar presidida por la más rigurosa asepsia.

Las técnicas a aplicar son las siguientes:

1. Generales

- a) Calentamiento y humidificación óptimos: 35–37 °C y humedad del 60%.
- b) Instilación de solución salina en el tubo endotraqueal (2–3 cc/h) para mejorar el rendimiento del humidificador utilizado.
- c) Cambio de los tubos del ventilador y del agua de nebulización o de la “nariz artificial”, cada 24 horas. Envío de muestras a bacteriología para evitar infecciones o asegurar su diagnóstico precoz.
- d) El tubo endotraqueal no deberá quedar muy ajustado a la tráquea, y sí estar bien sujeto. La punta del tubo endotraqueal debe estar colocada a mitad de distancia entre las cuerdas vocales y la carina, comprobándose radiológicamente, o insuflando y auscultando.
- e) Aspiración endotraqueal. Es fundamental, ya que el enfermo muchas veces no puede toser y la actividad ciliar está disminuida. Se hace periódicamente y con la frecuencia que cada caso requiere.

La aspiración de secreciones se practicará con técnica y material estrictamente estéril.

Las características del catéter deben ser las siguientes:

- Suavidad, calibre no mayor de 1/3 de la luz del tubo.
- Orificios terminal y lateral, punta roma e interruptor de succión.

- Humidificación del catéter con solución fisiológica.

El procedimiento de aspiración de secreciones deberá practicarse entre dos personas, y se realizará de la siguiente forma:

- Preparación del material.
- Comprobación del sistema de vacío y ajustarlo a la presión negativa deseada; es recomendable que ésta sea de 80 a 100 mmHg.
- Aumentar la FiO_2 , según las necesidades del niño, previo a la aspiración aumentando la fracción de O_2 administrada por el respirador en 0,1, si el paciente no está recibiendo O_2 al 100%.
- Desconectar alimentación por sonda nasogástrica si tuviese.
- Lavado de manos y colocación de guantes estériles.
- Coger con una mano el catéter de aspiración y con la otra la alargadera del aspirador.
- Desconectar el respirador y, con el niño en decúbito supino, introducir la sonda, sin aspiración, muy suavemente pero con rapidez hasta encontrar resistencia, retirar de 0,2 a 0,5 cm, restablecer la aspiración y aplicándola intermitentemente extraer la sonda con suaves movimientos rotatorios para una limpieza más eficaz de las secreciones, menor riesgo de atelectasia y menor desarrollo de hipoxia. La duración de la aspiración no debe superar de 5 a 10 segundos por riesgo de hipoxia.
- Tanto en la introducción como en la retirada de la sonda de aspiración se puede encontrar resistencia; nunca se intentará introducir o retirar ésta por la fuerza.
- Conectar el ventilador y dejarlo varios ciclos, transcurridos los cuales se procederá a practicar una nueva aspiración.
- La persona auxiliar girará la cabeza del niño hacia el lado contrario del bronquio que se quiere aspirar, procediendo de la forma ya descrita. Repetir movilizándolo la cabeza del niño hacia el lado opuesto.
- No realizarlo más de 2 o 3 veces seguidas, por el riesgo de hipoxia o hiperestimulación.
- En cada aspiración se utilizará una nueva sonda estéril.
- Aportar oxigenación después de cada aspiración durante unos segundos con aumento de la FiO_2 .

- Limpieza y protección de la conexión en Y; puede ser vía de infección.
- Valorar cantidad, consistencia, color y olor de las secreciones.
- Observar al niño durante la aspiración.
- Anotar en la gráfica hora de la aspiración y características de las secreciones).

2. Especiales

a) *Lavado bronquial*. Procedimiento para limpiar de secreciones espesas, secas o tapones mucosos el árbol bronquial, y que no es posible extraer en una aspiración traqueobronquial reglada. Está indicada en atelectasias y ante la presencia de secreciones espesas.

Técnica:

- Asepsia máxima.
- La posición del niño dependerá del bronquio en el que se quiere actuar, de tal forma que si pretendemos el lavado del bronquio principal derecho se coloca al paciente en decúbito lateral derecho con la cabeza rotada hacia el lado izquierdo, y para el bronquio principal izquierdo, la posición será contraria a la anterior.
- Se realizará una aspiración tráqueobronquial previa al lavado bronquial.
- Preparar jeringa con suero fisiológico al 0,9% a una temperatura aproximada de 36 °C.
- Ventilación con balón de reanimación con O₂ al 100% durante 1–2 minutos.
- Introducir suavemente la sonda de aspiración, previamente purgada por la solución que se vaya a emplear
- Instilar a través de la sonda entre 0,25 cc y 0,5 cc de la solución para el lavado.
- Ventilación de nuevo de O₂ al 100%.
- Aspiración tráqueobronquial.
- Ventilación de nuevo mediante balón de reanimación con O₂ al 100%.
- Continuar asistencia respiratoria con FiO₂ superior a la anterior en un 20% durante unos segundos.
- Observar al niño durante y después del lavado bronquial.
- Controlar frecuencia respiratoria, cardíaca y monitorización transcutánea si tuviese.

b) *Fisioterapia respiratoria*. Es una de las claves para la prevención de la patología pulmonar en el neonato muy grave, para su tratamiento y buena evolución una vez que el

padecimiento se manifiesta. Está encaminada a estimular la salida, del árbol tráqueo-bronquial, de las secreciones.

c) *Cuidados y mantenimiento del sistema de ventilación.* El ventilador es un aparato potencialmente peligroso para el paciente por varias razones:

- El tipo y mantenimiento de la ventilación dependen exclusivamente de un factor mecánico y cualquier fallo va a repercutir de un modo importante sobre el niño.
- La VM es en sí un hecho antifisiológico, tanto por el modo de administración del gas (PPI) como por la forma de introducirlo (a través de una vía aérea artificial) es, con seguridad, fuente de complicaciones (infección, obstrucciones, etc.).
- La concentración del O₂ puede resultar lesiva para el pulmón.

La actuación de enfermería, por tanto, se basará:

- Vigilancia de la fuente de gases (desconexiones, fugas).
- Observación del calentador-humidificador (asepsia, nivel de líquido del humidificador, vigilancia y control de la temperatura y grado de humedad).
- Inspección del mezclador de gases (vigilancia de la FiO₂, alarmas y posibles desconexiones).
- Cuidado de la vía aérea artificial (evitar acodamientos, vigilar las conexiones, evacuación de agua acumulada en los circuitos de ventilación).

33.6. Complicaciones de la ventilación mecánica

Se pueden clasificar en tres grandes grupos en cuanto a su origen.

a) Gases y aerosol:

- Toxicidad por O₂ (displasia broncopulmonar, retinopatía del prematuro).
- Irritación de la mucosa respiratoria por gases secos y fríos.
- Quemadura de la mucosa por aire caliente.
- Edema de la mucosa por aplicación o nebulización de sustancias hipotónicas.
- Sobrehidratación.
- Infección a causa de las nebulizaciones.

b) Tubo endotraqueal. Las complicaciones más frecuentes son:

- Colocación incorrecta del tubo endotraqueal.
- Obstrucción o acodamiento.

- Desplazamiento hacia adentro o hacia afuera.
- Ulceración, edema o estenosis de la tráquea.
- Hemorragia.
- Laceración o perforación de la laringe, esófago o faringe.
- Surco o perforación palatina.
- Extubación accidental.

c) Respiradores. Las complicaciones más frecuentes son:

- Neumotórax, neumomediastino, neumopericardio.
- Sobredistensión pulmonar.
- Displasia broncopulmonar
- Enfisema intersticial.
- Disminución del gasto cardíaco.
- Sobrehidratación.
- Trastornos del equilibrio ácido-base.

d) Otras complicaciones, como las relacionadas con la sedación y relajación muscular, distensión abdominal, infección nosocomial, atelectasias, etc.

33.7. Retirada del respirador

La VM se debe mantener el menor tiempo posible por las complicaciones y riesgos que conlleva. Sin embargo, es importante la elección del momento en que se debe iniciar la retirada de un ventilador para evitar trastornos consecutivos a un cuadro de insuficiencia respiratoria aguda que puede aparecer en el transcurso de la retirada o bien tras la desintubación, lo cual obligaría a reanudar la terapéutica ventilatoria.

33.7.1. Cuidados de Enfermería durante el “destete”

La vigilancia y los controles clínicos a realizar son:

- Buen estado general, bien nutrido e hidratado, con temperatura normal.
- Respiratorios. La frecuencia y el trabajo respiratorio no deben aumentar ostensiblemente al variar de modalidad ventilatoria. Ambos parámetros deben modificarse poco o mejorar en el transcurso de la retirada.
- Hemodinámicos. Frecuencia y ritmo cardíacos y tensión arterial adecuados y estabilizados. PVC normal. Los parámetros descritos se controlarán con frecuencia durante las primeras horas una vez iniciada la retirada. Igualmente, se vigilarán cada vez que haya un cambio en la asistencia respiratoria hacia la desintubación.

- Estado neuromuscular. Consciente y con tono muscular adecuado.
- Gasometría arterial. La oxigenación deberá ser: PaO₂ cercana a 100, PaCO₂ igual o menor a 50 y el estado ácidobase compensado. Son útiles también las pruebas de función respiratoria que se harán en diversos momentos de la retirada del ventilador.

33.7.2. Cuidados de Enfermería durante la desintubación

Después de varias horas de respiración espontánea con CPAP de más de 2 o 3 cm de H₂O y FiO₂ de 0,4 o menor, siempre que los controles anteriores estén dentro de la normalidad, se procederá a la extracción del tubo endotraqueal. La técnica y maniobras necesarias para la desintubación son las siguientes:

A) Preparación

- Dieta absoluta previa de 6–12 horas.
- Medicación y material de intubación y de parada cardiorrespiratoria preparadas.
- Prednisona 2–4 mg/kg/día, IV 30 minutos antes.
- Aspiración endotraqueal, y oro-naso-faríngea.
- Aspiración de contenido gástrico.

B) Desintubación

- Ventilación con O₂ al 100% varias veces y retirar rápida y cuidadosamente el tubo, con la sonda de aspiración introducida y aspirando según se retira.
- Aspirar de nuevo oro y nasofaringe.
- Ventilar varias veces con balón de reanimación y O₂ al 100%.
- Enviar tubo endotraqueal a bacteriología.

C) Cuidados posteriores

- Colocar al niño con una FiO₂ igual a la que tenía previamente y valorar humidificación.
- Valorar y vigilar la mecánica respiratoria.
- Rx tórax en las primeras 24 horas postextubación.
- Fisioterapia respiratoria y vigilancia de secreciones.
- La alimentación se reanuda según valoración de la enfermera. Como término medio se reinicia a los 15–20 minutos de la extubación.

Capítulo 34

COMPLICACIONES DE LA OXIGENOTERAPIA EN EL RECIÉN NACIDO

34.1. Introducción

El tratamiento habitual mediante la asistencia ventilatoria al recién nacido pretende obtener unos beneficios en el niño que sobrepasen significativamente el daño que esta terapia pueda ocasionar. La ventilación asistida ha venido utilizándose durante muchos años, pero las complicaciones siguen siendo una causa principal de preocupación.

En este capítulo trataremos de las complicaciones más relevantes por sus consecuencias en el desarrollo del recién nacido: displasia broncopulmonar, síndrome de fuga o escape de aire y la retinopatía del prematuro.

34.2. Displasia broncopulmonar

34.2.1. Introducción

La displasia broncopulmonar (DBP) se define como una neumopatía crónica que se presenta en recién nacidos, principalmente prematuros, sometidos a ventilación mecánica (VM) con concentraciones altas o prolongadas de oxígeno (O_2). El diagnóstico de seguridad vendrá dado por precisar durante más de 28 días una FiO_2 superior a 0,21 con alteración clínico-radiológica propia de la entidad.

34.2.2. Factores implicados en la producción de la displasia broncopulmonar

La causa de la DBP es multifactorial, y los factores patógenos más importantes son la inmadurez pulmonar, hiperoxia, barotrauma, inflamación y probablemente infección.

El pulmón inmaduro de los prematuros presenta un déficit de surfactante con distensibilidad disminuida y déficit de las defensas antioxidantes tanto enzimáticas (catalasa, superoxidomutasa) como no enzimáticas (vitamina A, vitamina E, selenio).

El O₂ a concentraciones altas produce hiperplasia de los neumocitos tipo II, con destrucción de los de tipo I, así como edema pulmonar. Por otra parte, se produce una alteración del sistema mucociliar disminuyendo la motilidad de los cilios y aumentando la susceptibilidad a la infección.

Se han observado en prematuros con DBP cultivos positivos a *Ureaplasma urealyticum* relacionándose éste en la patogenia de la enfermedad, ya que potencia los mediadores de la inflamación (leucotrienos, tromboxano, PAF), los cuales producen la lesión fibroproliferativa resultante. Influyen potencialmente en la evolución clínica de los lactantes que están en riesgo de DBP otros factores, como momento de cierre del conducto arterioso persistente, fluidoterapia, deficiencias de vitaminas A y E, complemento con inositol, administración intravenosa de lípidos y temperatura, y humectación del gas del ventilador.

34.2.3. Hallazgos clínicos y radiológicos

Northaway *et al.* (1967) describieron la afección pulmonar de la DBP en cuatro fases progresivas, según el aspecto radiológico y clínico. La fase 1 es idéntica desde el punto de vista clínico y radiológico al síndrome de insuficiencia respiratoria del recién nacido. Al carecer de sustancia tensoactiva, los alvéolos se colapsan y la isquemia resultante provoca necrosis del tejido y los capilares circundantes. El material necrótico descamado llena los bronquiolos terminales produciendo lesión de la mucosa y las células ciliadas. En la fase 2, neumopatía avanzada, la radiografía progresa hasta un “blanqueamiento” característico con opacificación de los campos pulmonares y bordes cardíacos indiferenciables. Este cuadro clínico es similar al del síndrome de insuficiencia respiratoria avanzado con persistencia del conducto arterioso y edema pulmonar. Durante la fase 3, o transición a la neumopatía crónica, la regeneración se inicia en las células que revisten los bronquiolos. Se forma tejido fibroso conforme proliferan las células del tejido conectivo. Esto provoca distorsión y rotura de los alvéolos con atrapamiento de pequeñas cantidades de aire en el intersticio. Estas áreas enfisematosas rodeadas de alvéolos colapsados se observan en forma de pequeñas áreas luminosas quísticas en la radiografía. La PCO₂ aumenta progresivamente, no obstante la ventilación mecánica adecuada. La fase 4 se caracteriza por hipertrofia del músculo liso que rodea a los bronquios y bronquiolos, lo que reduce la luz de la vía aérea. Durante este período las células productoras de moco también se hipertrofian y la mayor producción de moco provoca aún más la obstrucción. El engrosamiento de las arterias pulmonares y las membranas capilares reduce la luz de estos vasos, lo que causa hipertensión pulmonar. Puede haber cor pulmonale con hipertrofia ventricular derecha y cardiomegalia secundaria a la

hipertensión pulmonar. La radiografía muestra crecimiento de las áreas enfisematosas.

34.2.4. Valoración de Enfermería

En cada fase de la displasia broncopulmonar el recién nacido cursa con signos clínicos que reflejan los cambios patológicos pulmonares y la valoración de la enfermera depende de que conozca estas fases.

Fase 1: Insuficiencia respiratoria con estridor, aleteo nasal y retracciones. Debido al daño alveolar tan extenso, se encuentra hipóxico y requiere de oxígeno suplementario y ventilación asistida.

Fase 2: Cuando los restos celulares llenan la luz de los bronquios y bronquiolos, el recién nacido cursa con mayor cantidad de secreciones pulmonares.

Fase 3: Los alvéolos se rompen y las membranas de los capilares se engruesan, lo que provoca separación de los capilares de los alvéolos y deterioro en el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono. La distorsión de los linfáticos provoca retención de líquidos en el intersticio pulmonar y aparición de estertores difusos en la auscultación.

Fase 4: La hipertrofia del músculo liso bronquiolar eleva la resistencia de las vías aéreas y aumenta el riesgo de broncoespasmo. La retención pulmonar de líquido y la producción de moco se manifiesta a través de estertores audibles, secreciones y tos crónica.

34.2.5. Complicaciones

Respiratorias: La hiperreactividad bronquial se desarrolla precozmente y continúa durante años, produciendo cuadros de bronquitis obstructivas frecuentes.

También presentan infecciones recidivantes de las vías respiratorias inferiores que requerirán hospitalización en gran parte de los casos.

Frecuentemente se ha visto en estos niños la existencia de reflujo gastroesofágico. Se han descrito anomalías en las cuerdas vocales y alteraciones traqueobronquiales secundarias a la ventilación mecánica.

Cardiovasculares: La hipertensión pulmonar y el cor pulmonale contribuyen a la morbimortalidad de la displasia broncopulmonar.

Muerte súbita: Se ha observado una mayor incidencia en estos niños, siendo una causa importante de mortalidad tardía.

Neurologías: Se han descrito diversos problemas neurológicos como: parálisis cerebral y alteraciones durante la edad escolar, deterioro de la visión y la audición, retraso del lenguaje, incapacidades del aprendizaje y atención deficiente.

Crecimiento y nutrición: Presentan un crecimiento deficiente debido a un aumento del gasto energético y de la estimulación neurohormonal.

34.2.6. Profilaxis

Está dirigida principalmente a evitar la prematuridad utilizando en la mujer embarazada tratamientos que aceleran la maduración pulmonar como son: los esteroides y la hormona liberadora de tiotropina (TRH).

Una vez nacido el prematuro, se administrarán sustancias que aceleren la maduración pulmonar, como el surfactante y sustancias antioxidantes, y se evitará la hiperventilación e hiperoxigenación; bastará con mantener PaO₂ entre 45–55 mmHg, así como disminuir el barotrauma limitando las presiones inspiratorias mínimas. La utilización de técnicas de ventilación de alta frecuencia, la inhalación de óxido nítrico y la ventilación con perfluorocarbono (líquido) pueden convertirse en parte adicional del manejo clínico de estos niños.

34.2.7. Tratamiento

Dentro de la terapia de la displasia broncopulmonar se consideran los siguientes aspectos:

Oxigenoterapia: Para evitar la hipertensión pulmonar secundaria se administrará en estos pacientes oxigenoterapia domiciliaria, debiendo mantener una saturación de hemoglobina entre 92–96%.

Brocodilatadores: Mejoran la distensibilidad pulmonar y la resistencia de las vías respiratorias.

Diuréticos: Para el tratamiento del edema pulmonar.

Corticosteroides: Actúan modulando la respuesta inflamatoria.

34.2.8. Cuidados de Enfermería

Oxigenación: La enfermera debe observar al recién nacido buscando cambios en su oxigenación, controlando periódicamente la coloración cutánea, el esfuerzo respiratorio, las retracciones, el tiempo de llenado capilar, la entrada de aire en los pulmones, las secreciones, las constantes vitales y el edema. Hay que informar sobre cualquier cambio, teniendo en cuenta los datos basales. Hay que mantener la concentración prescrita de oxígeno durante todas las actividades. Debido a que el lactante es dependiente del oxígeno, la cantidad del mismo debe ser constante, especialmente durante los períodos de tensión, como llanto, la extracción de muestras sanguíneas, instalación de un catéter intravenoso y durante una punción lumbar, aspiración, fisioterapia y la alimentación.

Si es necesario, la enfermera debe obtener muestras para gases arteriales según protocolo hospitalario, sobre todo en los casos en que el niño experimenta mayor insuficiencia respiratoria o letargia.

Debe realizarse drenaje postural, fisioterapia respiratoria y vibración seguida de succión cuidadosa cuando sea necesario. Es importante programar las actividades con períodos de reposo para evitar la fatiga del recién nacido. La enfermera debe también mantener la temperatura del niño, ya que tanto la hipotermia como la hipertermia aumentan el consumo de oxígeno y pueden incrementar la demanda del mismo.

Nutrición adecuada: La nutrición correcta acelera la formación de alvéolos nuevos y el crecimiento en el diámetro de las vías aéreas.

La enfermera ayuda a proporcionar la nutrición adecuada y vigila la cantidad de calorías que ingiere el recién nacido, así como la energía que gasta durante la alimentación. Cuando sea posible, debe administrar cuando menos 90 cal/kg/día, aumentando diariamente la cantidad hasta llegar cuando menos a 130 cal/kg/día. Tan pronto como se tolere, se debe iniciar la administración de alguna fórmula para recién nacido pretérmino, especialmente si el neonato únicamente tiene restricción de líquidos. En ocasiones, se requiere más O₂ durante la alimentación y debe utilizarse el método de alimentación con el que consuma menos energía (sonda nasogástrica y débito continuo si es necesario). En cuanto se pueda por vía oral se recomendarán tomas más escasas y frecuentes, adicionando las sustancias antioxidantes (vitaminas A y E), hierro y folato.

El recién nacido con displasia broncopulmonar muchas veces experimenta sensaciones bucales vegetativas por la aspiración y la intubación, que pueden afectar en forma negativa su transición a la alimentación con tetina o cuchara. Además, la mayoría de estos niños reciben numerosos medicamentos de sabor desagradable con sus alimentos. Se cansan con facilidad durante las tomas y requieren más tiempo para completarlo. Para dar de comer a estos niños hay que invertir todo el tiempo que sea necesario, ya que hay que permitirles pequeños descansos durante las tomas.

Es necesario intentar incluir actividades placenteras como caricias durante la alimentación para desarrollar asociaciones positivas con las conductas adecuadas de alimentación. Habrá que pesar al niño cada día a la misma hora (por regla general, antes de la primera toma o comida de la mañana) sin ropa y, preferiblemente, con la misma báscula.

Prevención de infecciones: Los niños con displasia broncopulmonar son susceptibles a sufrir infecciones, así que es importante que ninguna persona con signos de alguna infección se acerque al recién nacido. El comportamiento y las constantes

vitales del neonato deben vigilarse constantemente en busca de signos que pudieran indicar el desarrollo de alguna infección. Los cambios de coloración y la cantidad o calidad de las secreciones pulmonares deben anotarse y transmitirse al personal facultativo correspondiente. Algunas veces es necesario aumentar la frecuencia de la terapia respiratoria y la aspiración.

Vigilancia de medicamentos: Es importante programar el momento adecuado de su administración para mantener una cifra sanguínea adecuada. Se debe vigilar al recién nacido en busca de efectos tóxicos de los medicamentos (por ejemplo, desequilibrio electrolítico como hipopotasemia, y fracturas como resultado del tratamiento con diuréticos y corticoides).

Estímulos sensoriales: En el niño con este problema se va a producir una alteración del crecimiento y el desarrollo relacionado con la enfermedad crónica, la prematuridad y los períodos prolongados de hospitalización.

Es importante, por tanto, que la enfermera valore el desarrollo del niño mediante tablas estandarizadas (test de Denver), ya que presentará un riesgo de retraso psicomotor, requiriéndose un seguimiento cuidadoso para así identificar cualquier déficit y planificar la terapia individualizada que incluya estimulación visual, auditiva, táctil y social.

Educación de los padres: El nacimiento de un recién nacido pretérmino constituye una tensión importante para la familia. Cuando el neonato desarrolla displasia broncopulmonar los padres experimentarán una gran ansiedad relacionada con temor y falta de información acerca de la enfermedad del niño. Es importante valorar cuál es esta información y el tratamiento prescrito. Tal valoración nos dará la base para iniciar nuestras explicaciones. Habrá que explicar todos los procedimientos, el material y tratamiento. La enfermera debe ayudar a la familia alentándola a participar activamente en las tareas diarias de su hijo. Así, les ayuda a deshacerse de los sentimientos de ineptitud y a prepararlos para las tareas únicas que se requieren en la atención de su hijo. Habrá que dar a los padres una serie de explicaciones y normas antes del alta hospitalaria, relacionada con los cuidados del niño en casa. Es importante explicarles la trascendencia que tiene exponer al niño al aire fresco humidificado, ya que fluidifica las secreciones y facilita la respiración. Enseñar a los padres cuáles son síntomas y signos de dificultad respiratoria, lo que incluye la disnea, la taquipnea, la cianosis y el tiraje o las retracciones, ya que esto permitirá a los mismos valorar cuándo requiere el niño atención y tratamiento médico. Habrá que dar instrucciones sobre la administración de oxígeno, incluyendo detalles acerca de la concentración y la frecuencia, ya que estos recién

nacidos suelen necesitar oxigenoterapia continua.

Hay que enseñar a los padres cuándo y cómo deben administrar la medicación, lo que incluye información acerca de las dosis y los efectos adversos, así como la necesidad del cumplimiento del régimen terapéutico.

Es importante enseñarles también las maniobras de reanimación, ya que estos niños presentan un mayor riesgo de dificultad respiratoria en la que se debe practicar los primeros auxilios en caso de emergencia.

Por último, habrá que enseñar a los padres cómo deben administrar la alimentación por sonda nasogástrica si el niño es dado de alta con la sonda, lo que incluye información específica referente a la colocación de la misma y a las soluciones nutricionales.

34.3. Síndrome de escape o fuga de aire

34.3.1. Introducción

La fuga de aire es más frecuente durante el período neonatal que en cualquier otro período de la vida. Esta aseveración se relaciona con que la ventilación asistida es una forma de terapia relativamente frecuente para los recién nacidos enfermos, a que los neonatos prematuros tienen pulmones frágiles y que sus gradientes de presión intratorácica se generan durante las primeras respiraciones. La fuga de aire espontánea se presenta en el 1% de todos los nacimientos con vida, pero muchas son asintomáticas.

Los lugares de fuga de aire más frecuentes en el recién nacido son las cavidades pleurales (neumotórax), el mediastino (neumomediastino), el tejido intersticial (enfisema intersticial), siendo más raros en el saco pericárdico (neumopericardio), la cavidad peritoneal (neumoperitoneo) y otros lugares (tejido subcutáneo, vasos periféricos, luz de los vasos, pared intestinal, escroto, etc).

Todas las fugas de aire se desarrollan a partir de una secuencia de acontecimientos común. La ventilación alveolar desigual conduce a la rotura alveolar y a la disección del aire al intersticio pulmonar. El aire se desplaza a lo largo de los bronquiolos, los linfáticos, las vainas vasculares o directamente a través del intersticio pulmonar hacia las superficies pleurales, formando pequeñas colecciones de aire o “burbujas” mayores. El aire extrapulmonar, o bien se atrapa en el intersticio o bien se vierte a través de la pleura hacia el mediastino, el pericardio o el espacio pleural. Puede desarrollarse un enfisema subcutáneo o un neumoperitoneo a partir de la mayor extensión de este aire. Si el aire extraalveolar irrumpe en las estructuras vasculares o linfáticas, puede producirse un embolismo aéreo sistémico.

El neumotórax y el neumopericardio son los únicos que requieren acciones

inmediatas para evitar la muerte o daño cerebral. En raras ocasiones el neumomediastino y el neumoperitoneo requieren la misma atención urgente. El enfisema intersticial es una manifestación seria de fuga de aire, asociándose a un alto riesgo de mortalidad, habiéndose propuesto numerosos tratamientos sin que se haya tenido evidencia de efectividad. La embolia es una manifestación clínica fatal para la cual no existe una terapéutica efectiva.

34.3.2. Enfisema pulmonar intersticial

Si el aire llega hasta el espacio intersticial y permanece allí, se produce un enfisema intersticial. Éste ha sido un problema de importancia creciente, dado que cada vez un número mayor de niños prematuros sobreviven con VM. Sus pulmones frágiles parecen ser particularmente propensos al enfisema intersticial. El desarrollo del mismo complica notablemente el tratamiento ventilatorio, dado que los pulmones se vuelven menos elásticos y se requieren presiones ventilatorias más elevadas, lo cual a su vez puede agravar más el enfisema intersticial.

Es más probable que el enfisema pulmonar intersticial aparezca el primer día, haciéndose menos frecuente en los días siguientes. Aparece en el pulmón derecho en el 60% de los casos, en el pulmón izquierdo en el 10%, y bilateralmente en el 30%.

La radiografía de tórax demostrará el aspecto típico de múltiples y pequeños quistes o burbujas en el tejido pulmonar afectado.

El enfisema intersticial pulmonar puede causar alteraciones en la ventilación, la oxigenación y la circulación, así como puede asociarse con otras fugas aéreas. Con mucha frecuencia el problema pulmonar evoluciona a displasia broncopulmonar.

Es difícil de tratar; si es posible habrá que disminuir las presiones del respirador manteniendo una oxigenación y una ventilación adecuadas. Una maniobra que habitualmente tiene éxito es colocar al niño de modo tal que la parte del tórax que tiene la mayoría del enfisema quede comprimida. Esto puede disminuir el movimiento de los pulmones en esa zona y ayudar a la resolución del enfisema.

En los casos de enfisema intersticial unilateral la intubación selectiva puede ser útil. El tubo endotraqueal se inserta a lo largo del bronquio de la rama principal en el lado no afectado del pulmón. Este procedimiento puede resolver el enfisema, pero éste con frecuencia recurre cuando el tubo endotraqueal se retira y ambos pulmones se insuflan. En algunos recién nacidos afectados de enfisema pulmonar intersticial se ha utilizado la ventilación con alta frecuencia.

34.3.3. Neumotórax

El neumotórax constituye el acúmulo de aire en la cavidad torácica entre la pleura parietal y visceral, con colapso parcial o completo del pulmón afectado.

Es la fuga de aire encontrada clínicamente con mayor frecuencia durante el período neonatal. Aparece en 1–2% de los neonatos y es sintomático en el 0,05–0,07%.

En el recién nacido el neumotórax produce varios cambios fisiológicos: colapso del pulmón, compresión del corazón y los pulmones y alteración del retorno venoso a la aurícula derecha.

Las características clínicas que sugieren neumotórax a tensión incluyen una dificultad respiratoria, a menudo taquipnea o retracciones (o ambas cosas), cianosis, asimetría del tórax, apnea y bradicardia, desviación del latido del vértice, alteración de los sonidos respiratorios, hígado y bazo palpables debido al desplazamiento del diafragma hacia abajo. Puede aparecer un deterioro clínico gradual o bien la mayor presión intratorácica puede limitar el retorno venoso y provocar una hipotensión grave, apnea, hipoxia e hipercapnia. Hay que tener en cuenta que el neumotórax puede ser bilateral desapareciendo las asimetrías y dominando la rigidez torácica. No es raro que un neumotórax a tensión provoque un enfisema subcutáneo que se apreciará como una zona tumefacta que crepita a la palpación, localizándose generalmente en cuello y torax.

El diagnóstico y tratamiento correcto de un neumotórax a tensión constituyen problemas muy urgentes. El diagnóstico diferencial de un recién nacido que se deteriora repentinamente y se vuelve cianótico mientras está siendo ventilado incluye la obstrucción del tubo endotraqueal, un neumotórax o el sangrado intracraneal masivo. Una vez que se ha establecido que la vía aérea está abierta, puede hacerse el diagnóstico de neumotórax a tensión con base en la clínica, con auxilio de la transiluminación. Esto se hace alumbrando con una fuente lumínica brillante, enfocada sobre la pared torácica después de bajar las luces de la habitación. Con frecuencia, la parte del tórax en la que se ha fugado el aire se tornará altamente translúcida. Esta prueba debe considerarse como útil pero no de un valor diagnóstico absoluto para determinar la presencia o ausencia de un neumotórax. Por lo común, no hay tiempo de obtener una radiografía de tórax si el niño está inestable y será necesario tratar la sospecha de neumotórax sin el apoyo de la confirmación por rayos X. Si el niño está estable y no hay interferencia aguda con la respiración o la circulación, puede obtenerse una radiografía de tórax para confirmar el diagnóstico antes de proceder a tratamiento. El neumotórax a tensión aparece como un área oscura radiolúcida en la cavidad pleural. El pulmón comprimido puede verse adyacente a la acumulación pleural de aire, y el corazón generalmente está desplazado hacia el lado contralateral.

En un niño que se encuentra en posición supina, el aire tiende a acumularse en la zona anterior, pudiendo llegar a confundirse con un neumomediastino, con el que por otra parte con frecuencia se asocia. Por ello, siempre debe hacerse una radiografía lateral para de esta manera localizar con mayor precisión el sitio de acumulación de aire.

En el tratamiento del neumotórax habrá que considerar que en algunas ocasiones será sólo conservador. En otras ocasiones, tendremos que realizar una punción aspiradora e incluso la inserción de un catéter torácico.

El tratamiento conservador puede ser adecuado para los recién nacidos que no padecen una enfermedad subyacente o un tratamiento que lo complica (como la ventilación a presión positiva), que no padecen dificultad respiratoria y que no presentan fuga continua de aire. Este tratamiento implica la estrecha observación de signos de deterioro, medidas para minimizar el llanto y radiografía de tórax de seguimiento.

El aire extrapulmonar se resolverá generalmente a las 24–48 horas. Dado el riesgo de retinopatía y de la posible toxicidad del oxígeno a los pulmones, no se emplea oxígeno al 100%, aunque esto podría acelerar la resolución del neumotórax.

La punción aspiradora es útil como procedimiento tanto terapéutico como diagnóstico en el recién nacido críticamente enfermo que presente un compromiso respiratorio o hemodinámico (o ambos) debido al neumotórax, o en el ocasional recién nacido que no padezca una enfermedad pulmonar subyacente o una fuga continua de aire, pero que plantea problemas a consecuencia de un neumotórax. El procedimiento es el siguiente:

1. Unir una aguja en mariposa, de calibre 23 o 25, a una jeringa de 50 ml mediante una llave de tres pasos.
2. Limpiar la piel con una solución antibacteriana insertando a continuación la aguja en el segundo o tercer espacio intercostal. Si el recién nacido yace en decúbito supino, la aguja debe penetrar por la línea medio clavicular. Si el recién nacido está sentado, la aguja debe penetrar por la línea axilar anterior.
3. Introducir la aguja hasta que toque la costilla, deslizándola por encima del borde superior de la misma para disminuir la posibilidad de sangrado de la arteria intercostal. Aplicar la aspiración continua mediante la jeringa a medida que penetra la aguja. Se producirá un rápido flujo de aire cuando se penetre en el neumotórax. Si no existe fuga de aire continua, debe retirarse la aguja. Si la pérdida de aire es continua y el recién nacido está comprometido, habrá que insertar un catéter torácico.

Es necesaria la inserción de un catéter torácico en los recién nacidos que presenten una pérdida continua de aire. El procedimiento es el siguiente:

1. Se utilizan catéteres torácicos de tamaño 8, 10 o 12 F. En algunos casos pueden necesitarse mayores, en los casos de grandes fugas de aire.
2. Se infiltra un anestésico local y se hace una pequeña incisión (1 cm) a través de la piel paralela a la sexta costilla en la línea axilar anterior.
3. Con un trocar se hace un túnel subcutáneo hacia el tercero o cuarto espacio intercostal. Se debe tener cuidado en evitar el área del pezón y no perforar el músculo pectoral ni lacerar la arteria axilar.
4. Insertar el catéter torácico utilizando un trocar, empujando a través del espacio intercostal hasta que se nota una pequeña “cesión”. Avanzar el catéter torácico desde el trocar al espacio pleural sin avanzar más el trocar.
5. Cuando se penetra en el espacio pleural, el catéter de plástico transparente se “cubrirá de vaho”.
6. El catéter torácico debe dirigirse hacia delante y ligeramente hacia arriba.
7. Colocar una sutura en bolsa de tabaco y fijar el catéter torácico a la piel circundante.
8. Cubrir el punto de incisión con gasa y vendaje. Hay que evitar los esparadrapos extensos o los grandes vendajes, dado que interfieren en la exploración del tórax y pueden retrasar el descubrimiento de un catéter torácico fuera de su lugar.
9. Conectar el catéter torácico a la aspiración inmediatamente después de penetrar en el espacio pleural (generalmente aspiración entre -10 y -15 cm de agua).
10. Son necesarias radiografías anteroposteriores y laterales de torax para confirmar la posición del catéter torácico y para comprobar el drenaje del aire pleural.

Un problema frecuente identificado radiológicamente es la inadecuada colocación del catéter torácico en el tejido subcutáneo, en el parénquima pulmonar, en un área distinta a la de la colección de aire pleural o a través de la cúpula del diafragma. Ocasionalmente, uno de los agujeros laterales del catéter torácico está fuera del tórax, de forma que el drenaje pleural es ineficaz.

Cuando el catéter no ha drenado aire durante 24–48 horas y el aire extrapulmonar se ha eliminado radiológicamente, se retira el catéter torácico y se venda la herida con un pequeño vendaje oclusivo. Algunos prefieren pinzar el catéter torácico durante un

período de 24 horas antes de su retirada.

Entre las *complicaciones* del neumotórax puede aparecer un profundo compromiso ventilatorio y circulatorio que, si no se corrige provoca la muerte. En alguna ocasión, puede producirse una hemorragia intraventricular, posiblemente secundaria a una combinación de presiones de cerebro vasculares fluctuantes, hipercapnia e hipóxia. Más raramente se ha señalado la aparición de una secreción inadecuada de la hormona antidiurética. Aunque el mecanismo de esto es desconocido, puede estar involucrada la estimulación de los barorreceptores arteriales, los receptores de tensión auricular o los receptores pulmonares de tipo.

34.3.4. Neumomediastino

El neumomediastino se desarrolla a partir de la rotura alveolar, con la consiguiente disección del aire hacia la pleura mediastínica y la rotura al espacio mediastínico.

Al menos en un 25% de los pacientes con neumotórax se produce también un neumomediastino (especialmente en los recién nacidos), que suele ser asintomático. El grado de dificultad respiratoria dependerá de la cantidad de aire acumulado. Si es grande, protuye la zona medio torácica, distiende las venas del cuello y hace bajar la presión arterial. Los dos últimos signos son consecuencia del bloqueo circulatorio debido a la compresión de las venas sistémicas y pulmonares. Aunque pueden producirse pocos signos clínicos, el enfisema subcutáneo en un recién nacido es casi patognomónico del neumomediastino.

Los hallazgos físicos a la exploración revelan unos tonos cardíacos distantes y a veces “crujientes”. A la palpación se aprecia un latido débil o ausente

La radiografía lateral del tórax, que es el método diagnóstico más fidedigno, demostrará aire en el espacio retroesternal. En algunos casos de neumomediastino el aire comprime el timo, dando como resultado una imagen de “vela” debida a la acumulación radiolúcida de aire bajo la sombra tímica triangular.

En cuanto al *tratamiento*, si es posible, se disminuirán las presiones del ventilador manteniendo una oxigenación y ventilación adecuadas. Habrá que observar estrechamente la existencia de otras fugas de aire. Generalmente, no es necesario un procedimiento específico de drenaje.

34.3.5. Neumopericardio

El neumopericardio es menos frecuente que otras fugas de aire.

Se desarrolla cuando el aire extrapulmonar diseca a lo largo de las vainas perivasculares hacia los grandes vasos y el saco pericárdico o bien irrumpe a través del

tejido conectivo mediastínico hacia la conexión pleuropericárdica. El neumopericardio se hace clínicamente significativo cuando el aire pericárdico está a una presión suficiente como para impedir el gasto cardíaco o taponar el corazón.

En la *exploración clínica* encontraremos taquicardia, tonos cardíacos apagados o distantes y pulsos débiles.

La *radiografía de tórax* demostrará aire envolviendo el corazón, perfilando el contorno cardíaco y con frecuencia delimitará el saco pericárdico y a veces los grandes vasos. El volumen de aire pericárdico observado en la radiografía puede no correlacionarse con los signos clínicos del compromiso circulatorio.

El *tratamiento* conservador es apropiado en ausencia de signos que sugieran amenaza del gasto cardíaco. En éstos habrá que disminuir las presiones del respirador (si es posible), practicar monitorización hemodinámica y buscar otras fugas de aire.

La punción aspiradora está indicada si existe taponamiento o compromiso significativo del gasto cardíaco. Debe colocarse un catéter pericárdico cuando recidiva el neumoperitoneo, requiriendo múltiples punciones aspiradoras.

34.3.6. Neumoperitoneo

El neumoperitoneo se producirá en los casos de grandes fugas de aire intratorácico y que pasa al espacio abdominal a través de las aberturas diafragmáticas, por lo general, es de escasa importancia clínica, a menos que sea muy grande, pudiéndose confundir con la perforación de un órgano abdominal.

34.3.7. Enfisema subcutáneo

Es de escasa importancia clínica, pero puede favorecer la infección de la piel afectada. El aire extrapulmonar desaparece cuando se elimina la presión que impulsa el aire a los espacios subcutáneos.

34.3.8. Embolia

Es una fuga de aire rara, pero grave, generalmente mortal. El aire puede penetrar en el espacio vascular bien mediante la disección del aire extrapulmonar hacia los capilares pulmonares o bien por la infusión inadvertida de aire a través de un catéter intravascular.

34.3.9. Otras fugas de aire

Más raramente se pueden producir pseudoquistes, enfisemas perivascular y retroperitoneal, neumomatosis intestinal o neumoesrotar.

34.4. Retinopatía del prematuro

34.4.1. Introducción

La retinopatía del prematuro es una enfermedad de los vasos sanguíneos de la retina y una de las secuelas más frecuentes de los lactantes de peso muy bajo al nacer.

En los últimos años su importancia ha aumentado porque: 1) Sobreviven recién nacidos más inmaduros y en condiciones extremas. 2) Se debe realizar un tratamiento comprobado en el momento decisivo, y 3) Pueden aparecer complicaciones tardías (que a veces se pueden controlar) a medida que estos niños se convierten en adultos. Tendremos que conocer la causa de la retinopatía para tratar el tema con las familias; la evolución, para que podamos derivar a tiempo a efectos del diagnóstico y del tratamiento; y las consecuencias para insistir en la necesidad del seguimiento de por vida de todo niño con secuelas cicatrizales por retinopatía del prematuro.

34.4.2. Etiología

Las causas de la lesión vascular retiniana inicial siguen siendo poco claras, pero es obvio que son múltiples.

El factor de riesgo más importante en el desarrollo de la retinopatía del prematuro es el bajo peso en el momento del nacimiento. Otros factores de riesgo incluyen la edad gestacional, la duración y concentración de la exposición al oxígeno, el desplazamiento de la curva de disociación de oxígeno por la trasfusión de hemoglobina del adulto, la sepsis, la intensidad lumínica elevada, la hipoxia y la hipotermia. Se describen, además, como factores de riesgo situaciones de hiper e hipocapnia, acidosis y alcalosis metabólica, transfusiones sanguíneas, hemorragia intraventricular y deficiencia de vitamina E.

34.4.3. Fisiopatología

La retina fetal se empieza a vascularizar sobre el cuarto mes de la gestación y el área periférica temporal de la vascularización retiniana tiene el desarrollo más lento. El proceso se completa al término del embarazo (entre las 40 y las 44 semanas). Debido a ello, el sistema vascular inmaduro es susceptible de lesionarse en el recién nacido pretérmino y, en ocasiones, en el a término. Durante las primeras fases de la retinopatía los vasos retinianos inmaduros sufren vasoconstricción. Si esta última persiste, el vaso se cierra y se produce una lesión irreversible del endotelio capilar. Esta desintegración vascular se denomina vasoobliteración. Con el tiempo se forman otros vasos a partir de la vasoobliteración, pero carecen de la integridad estructural normal. En las fases finales de la retinopatía del prematuro se produce una proliferación vascular conforme los vasos neoformados salen a través de la retina para proliferar en el humor vítreo. Estos vasos frágiles suelen romperse y producen hemorragias retinianas y vítreas. Posteriormente, se

forma tejido cicatricial y puede haber tracción, lo que provoca desprendimiento de la retina y ceguera.

34.4.4. Manifestaciones clínicas y evolución

Un comité internacional reciente ha desarrollado una clasificación que se utiliza en todo el mundo para describir el sitio, la severidad y la extensión de esta afección, de manera que sea posible comparar datos de múltiples centros. Es importante que se conozcan los elementos de la clasificación porque así se puede formular mejor un pronóstico para los padres y lograr una comprensión básica mejor del trastorno.

- a) La *zona* de enfermedad es el primer factor de la clasificación y el más firmemente predictivo. La retinopatía puede ser posterior en los ojos más inmaduros o bien extenderse hacia adelante (anterior) en el niño de mayor edad gestacional.
- b) Con la retinopatía localizada por zonas en el ojo, la *severidad* de los cambios vasculares, permite separar varios estadios que de menor a mayor gravedad son: estadio I, donde hay una línea de demarcación entre la retina vascular y avascular. En el estadio II existe engrosamiento de la línea de demarcación y formación de una cresta intrarretiniana. En el estadio III surgen nuevos vasos de la cresta y pueden observarse hemorragias en ella o en sus alrededores. En el estadio IV se produce desprendimiento retiniano subtotal por detrás de la cresta, que afecta posiblemente uno o más cuadrantes, con componentes de tracción y/o exudativos; el desprendimiento es extrafoveal en el estadio IV-A y afecta la fóvea en el estadio IV-B. En el estadio V hay un desprendimiento retiniano total con forma de túnel, asumiendo éste distintas configuraciones. La presencia de vasos dilatados en el polo posterior (neovascularización) se denomina enfermedad “plus” y se asocia con una mayor posibilidad de progresión de la enfermedad.
- c) La *extensión* de la retinopatía también es un factor pronóstico importante y se comunica como el número de las horas de reloj que la enfermedad cubriría si la retina fuera la esfera de éste.

¿Cómo puede evolucionar la retinopatía del prematuro?: Se ha comprobado que la retinopatía del prematuro puede dejar de progresar, remitir y curar. Otras veces progresará y en algunas ocasiones presentará manifestaciones tardías:

- a) *Retinopatía del prematuro que remite:* en cualquier estadio hasta el desprendimiento de retina, esta afección puede dejar de progresar, remitir y curar. La tasa de revascularización es variable, pero generalmente es constante. Sin embargo, las crisis clínicas agudas, como un episodio de sepsis, pueden

recomenzar el ciclo de lesión-reparación, provocando un segundo ataque de retinopatía. Las secuelas de la retinopatía en remisión son el mayor riesgo de miopía, estrabismo, y otros trastornos visuales menos frecuentes.

- b) *Retinopatía del prematuro que progresa*: cuando la retinopatía progresa hasta la fase en que se producen vasos introvítreos (estadio III), la enfermedad “plus” representa un aumento cuantitativo de la severidad y del riesgo inminente de desprendimiento de retina. Éste es el punto en el que se aplica la crioterapia, o más recientemente la laserterapia, para estirpar el resto de la retina avascular en un esfuerzo para hacer involucionar los vasos proliferativos.

Con la enfermedad “plus” especialmente severa, a veces pueden aparecer desprendimientos de retina exudativos en unos pocos días sin el menor aviso. La evolución más frecuente es que la cicatriz se desarrolle en el vítreo y que induzca desprendimientos de retina por tracción en pocas semanas. La retinopatía “plus” de rápida evolución, especialmente cuando está dentro o cerca de la zona 1, ha sido denominada por los japoneses “enfermedad precipitada” y tiene el peor pronóstico.

- c) *Manifestaciones tardías de la retinopatía del prematuro*:

- *Remisión sin cicatriz*: Durante los primeros meses de la remisión, un oftalmólogo experimentado debe examinar al lactante que ha tenido retinopatía para determinar si hay un error de refracción significativo que requiera de gafas correctoras y para asegurarse de que no hay secuelas cicatrizales. Después de una retinopatía, hay un 4,6 de incidencia de miopía muy severa (de más de -5 dioptrías) y una menor de otros errores de refracción.

Algunos lactantes deben ser tratados con gafas para que puedan ver lo suficiente como para desarrollarse y prevenir la ambliopía.

- *Remisión con cicatriz*: En el caso de niños cuya retinopatía ha involucionado y no ha dejado cicatriz, se pueden suspender los controles, cuando ha pasado la preocupación sobre los defectos de refracción. Sin embargo, cuando hay una cicatriz residual es necesaria por lo menos una revisión anual, posiblemente de por vida, para mantener la visión óptima. El sitio del tejido de cicatrización es propenso a contraerse y a provocar desgarros. Estos últimos a veces se pueden controlar quirúrgicamente, y de este modo se conserva la visión. Los niños con residuos cicatrizales también tienen alta incidencia de miopías, estrabismo y ambliopía y requieren el mismo seguimiento y tratamiento que los que remitieron por completo.
- *Desprendimientos de retina*: Los lactantes con desprendimientos de retina en uno

o ambos ojos requieren atención oftalmológica continua. Algunos presentan glaucoma agudo inducido por la presión ejercida por la retina desprendida sobre el cristalino que es desplazado hacia la cámara anterior. Los cambios de conducta repentinos del lactante deben alertar a los padres y profesionales sanitarios sobre la posibilidad de dolor por aparición del glaucoma. Afortunadamente, la mayoría de los casos se pueden tratar con éxito mediante gotas tópicas de esteroides en vez de cirugía.

Sin embargo, el factor más importante a tener en cuenta en lactantes con desprendimiento de retina es que carecen de visión o tienen muy poca. Los programas de intervención tempranos pueden ayudar a los padres a aprender a comunicarse efectivamente con el hijo que tiene este problema y a sacar provecho de las excelentes oportunidades educativas para los discapacitados visuales.

34.4.5. Tratamiento

Neonatal: El neonatólogo debe realizar exámenes oftalmológicos de manera que cada lactante sea estudiado antes de la aparición de retinopatía severa.

Oftalmólogos: Los oftalmólogos tienen la responsabilidad de efectuar la oftalmoscopia indirecta, de fijar las fechas de los exámenes reiterados y de tratar la enfermedad aguda.

La crioterapia de los cuadrantes afectados puede detener la progresión de la enfermedad, ya que mediante esta técnica se oblitera la neovascularización y se reduce la tracción que provoca el desprendimiento de retina. Es una buena técnica, pero no es la panacea. Recientemente, el uso del láser ha demostrado ser tan efectivo como la crioblactación en la retinopatía del prematuro y es más fácil de efectuar en algunos casos, en particular en los que la retinopatía es muy posterior, cerca de la zona 1 o dentro de ésta. Se han hecho grandes esfuerzos para evitar que se desprenda la mácula o centro visual del ojo en los casos en los que la retinopatía continúa progresando a pesar del tratamiento.

El cerclaje escleral lo acerca a la retina y puede facilitar su fijación. La vitrectomía para extraer el vítreo y el tejido de cicatrización también ha tenido algo de éxito, para volver a fijar la retina desprendida. Los resultados en cuanto a la visión útil después de la vitrectomía son bastante decepcionantes, debiendo ser conscientes las familias de esto antes de decidir proceder con una cirugía importante como ésta.

Los oftalmólogos tienen que establecer relaciones duraderas con los niños con cicatrices residuales por retinopatía y con sus familias. Estas cicatrices deben ser

controladas y posiblemente tratadas para optimizar la probabilidad de que la retina permanezca en su lugar. Esto puede requerir de exámenes bajo anestesia, cuando los niños pequeños son evolutivamente incapaces de cooperar voluntariamente.

Pediatras: El pediatra tiene que comprender por qué es importante el seguimiento y saber que la edad pico de necesidad de crioterapia es aproximadamente cuando se da de alta del hospital. Con la excitación del alta y el revuelo de éstos en casa por primera vez, puede que estos lactantes no sean sometidos a las evaluaciones y el tratamiento necesarios para optimizar la posibilidad de una buena evolución de la retinopatía. Los médicos de atención primaria, los oftalmólogos y los neonatólogos deben cooperar para averiguar el cumplimiento de estos exámenes de seguimiento.

Para el niño con secuelas cicatrizales de retinopatía es importante que el pediatra apoye a los padres para que intenten cumplir con el seguimiento ambulatorio necesario. Si el niño presenta pliegues o desprendimientos de retina o ambos, la función del pediatra es decisiva en lo concerniente a apoyo y derivación de los que poseen poca visión para que evolucionen óptimamente.

Finalmente, hay que recalcar que los suplementos intravenosos de vitamina E no son útiles para la prevención de la retinopatía en los lactantes prematuros e incluso pueden asociarse con un riesgo superior al normal de hemorragia intraventricular y otras complicaciones hemorrágicas de la prematuridad.

34.4.6. Cuidados de Enfermería

El papel primordial de la enfermera se centrará sobre todo en la prevención de la retinopatía del prematuro:

1. Colaborando con los planes de control de embarazo que disminuyan la incidencia de partos pretérmino.
2. Procurando un cuidado “primoroso” del recién nacido muy pretérmino, manteniendo oxigenaciones adecuadas y estables, evitando estímulos que causen alteraciones del reflejo sanguíneo cerebral, así como estímulos luminosos excesivos.

La atención de Enfermería al lactante con *deficiencia visual* se basa en el apoyo y educación a los padres. Cuando la crisis del parto pretérmino es seguida rápidamente por la noticia de que probablemente el lactante cursa con alteraciones visuales o ceguera, los padres experimentarán ansiedad y falta de certeza respecto al potencial futuro de su hijo.

Los recién nacidos pretérmino con ceguera o retinopatía pueden tener un mayor

riesgo de sufrir problemas cognoscitivos y emocionales. Este mayor riesgo puede deberse a ciertos factores ambientales más que a factores intelectuales o neurológicos inherentes. El aislamiento, sobreprotección, escasa estimulación y desesperación de los padres pueden acentuar los problemas de la ceguera. Todo ello es debido a un círculo vicioso que conduce a problemas emocionales y de desarrollo que pueden originarse cuando los padres deben sufrir el golpe del parto pretérmino y, además, la noticia de un hijo con alteraciones visuales.

La enfermera puede prevenir el desarrollo de este ciclo ayudando a los padres para que desarrollen conductas de apego adecuadas. Se les puede asegurar que su hijo los reconocerá por su voz y por el tacto. Además, se les debe informar de que los niños con alteraciones visuales no siempre muestran sus sentimientos mediante cambio en las expresiones faciales. Deberán buscar otros datos y claves de lenguaje corporal que su hijo usa para expresarse.

En estos casos la enfermera puede crear actividades específicas de desarrollo e informar a los padres sobre el desarrollo normal. El niño con problemas visuales utiliza los otros sentidos para explorar, así que es posible enseñar a los padres ciertas actividades para mejorar el aprendizaje de su hijo.

34.4.7. Pronóstico

Los neonatólogos, los médicos de atención primaria quieren dar a los padres información precisa sobre el pronóstico de cada lactante con retinopatía.

Es mejor tener vasos inmaduros en cualquier zona que retinopatía en esa zona, pero esto no es garantía de que la retinopatía no vaya a aparecer. La retinopatía en zona 1 es de gran preocupación, la de zona 2 lo es menos, y la 3 tiene un excelente pronóstico visual.

Capítulo 35

FISIOTERAPIA RESPIRATORIA EN NEONATOLOGÍA

35.1. Tratamiento de fisioterapia en el neonato

Antes de iniciar la fisioterapia respiratoria en el RN, debemos tener en cuenta que aparte de su patología presenta una serie de características comunes: conductos y calibres reducidos, tapizados y mucosas frágiles, caja torácica muy maleable y finalmente músculos respiratorios muy débiles.

Es muy importante al iniciar la fisioterapia respiratoria suspender la alimentación por bomba si la tuviera, para evitar problemas de regurgitaciones, que podrían producir neumonías por aspiración.

El tratamiento de fisioterapia respiratoria lo podemos dividir en tres apartados:

1. Fluidificación, ya que la presencia de un moco espeso dificulta enormemente su movilización y expulsión; es necesario reducir su espesor haciéndolo más fluido (y, por tanto, expulsable), mediante el uso de aerosoles, humidificadores, calor húmedo, que se realiza con alguno de los numerosos aparatos que hay hoy día en el mercado.

2. Movilizaciones, mediante vibraciones y presiones se moviliza la caja torácica, observando siempre el color de la piel del RN, para evitar que se nos ponga cianótico.

Estas dos técnicas favorecen la eliminación de las secreciones, disminuyen las resistencias del árbol bronquial y previenen posibles infecciones.

Lo que se hace con la vibración y la presión, son unos movimientos rítmicos, ejerciendo una ligera presión suave, sobre el segmento o segmentos a tratar, para favorecer así los músculos de reisseisen y que los cilios vibrátiles puedan transportar esas secreciones hacia el exterior.

No se debe realizar *clapping*, porque esta manipulación produce colapsos o broncoespasmos de los bronquiolos y alvéolos, siendo muy probable que entren en contacto las secreciones, debido a su tamaño o calibre de 1 mm de luz.

Desde que no se realiza *clapping*, se ha comprobado una mayor mejoría en los niños tratados.

3. Evacuación a través de los drenajes, que son maniobras o posturas que nos facilitan la expulsión de las secreciones. Estas posturas están basadas en la anatomía del árbol bronquial, variando según el lóbulo o segmentos a drenar.

Con los drenajes, intentamos favorecer la función pulmonar, mejorando la respiración del RN, evitando en lo posible la falta de oxígeno en los segmentos o lóbulos afectados.

- a) Lóbulo superior (LS), segmento apical: sostenemos con una mano, la cabeza del RN, incorporándolo hacia adelante unos 30°. Se realizarán presiones y vibraciones entre la clavícula y la escápula (véase [figura 35.1](#)).

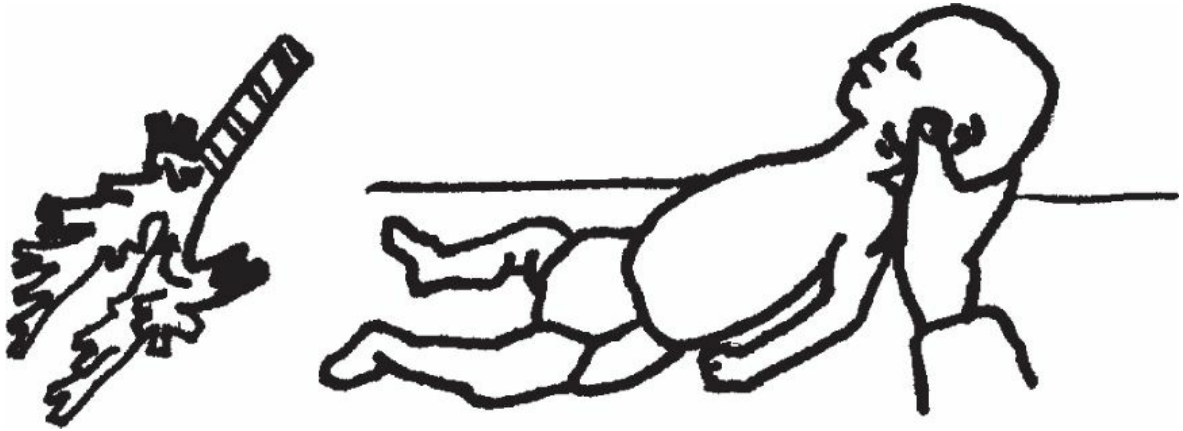


FIGURA 35.1. LS segmento apical 1.

- b) LS, segmento anterior: colocamos al RN en decúbito supino. Se realizarán presiones y vibraciones entre la clavícula y pectorales (véase [figura 35.2](#)).



FIGURA 35.2. LS segmento anterior 2.

- c) LS segmento posterior: colocamos al RN sentado, inclinado hacia adelante unos 30°, sujetándolo por la mandíbula o cabeza. Se realizarán presiones y vibraciones

en zona de trapecios y romboides (véase [figura 35.3](#)).

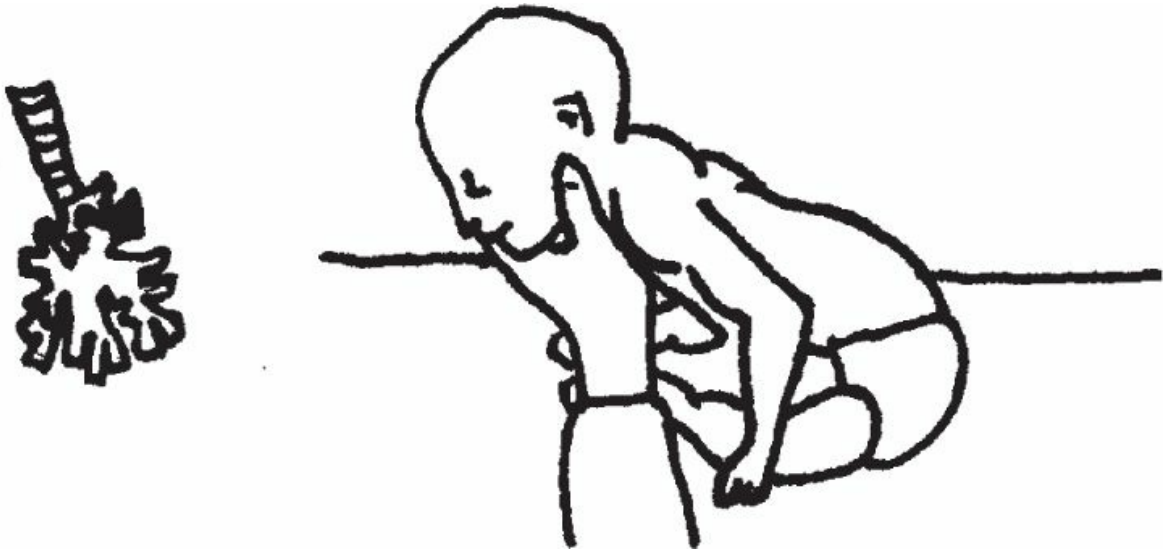


FIGURA 35.3. LS segmento posterior 3.

- d) Lóbulo medio (LM), segmento lateral y medial: colocamos al RN en decúbito lateral izquierdo con una inclinación de unos 15°, y ligeramente inclinado hacia el lado derecho. Se realizarán presiones y vibraciones en el tórax derecho (véase [figura 35.4](#)).



FIGURA 35.4. LM segmentos lateral 4 y medial 5.

- e) LS izquierdo, segmentos superior e inferior (también llamados segmentos lingulares); colocamos al RN en decúbito lateral derecho, con una inclinación de unos 15°, y ligeramente inclinado hacia el lado izquierdo. Se realizarán presiones y vibraciones en el tórax izquierdo (véase [figura 35.5](#)).

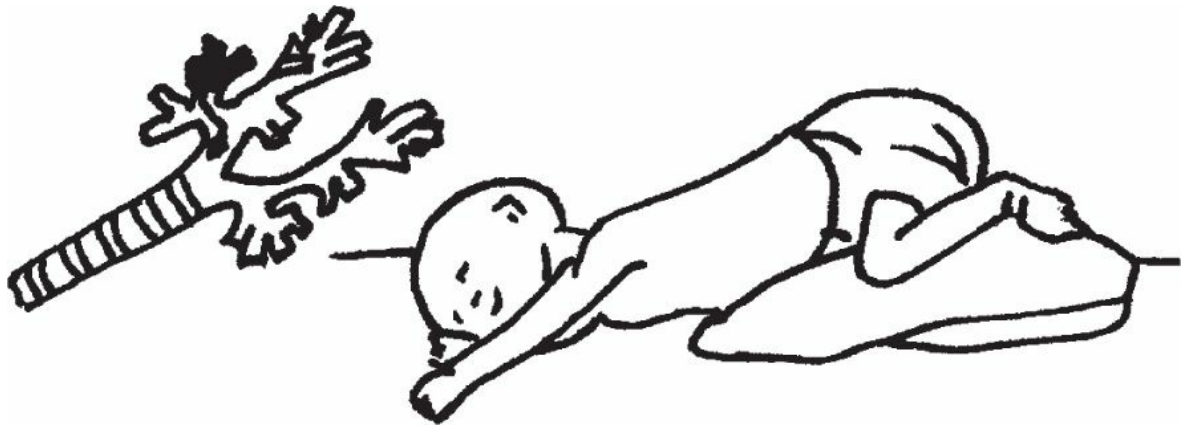


FIGURA 35.5. LSI o LÍngula superior 4, inferior 5.

f) Lóbulo inferior (LI), segmento apical: colocamos al RN en decúbito prono. Se realizarán presiones y vibraciones por debajo de las escápulas (véase [figura 35.6](#)).

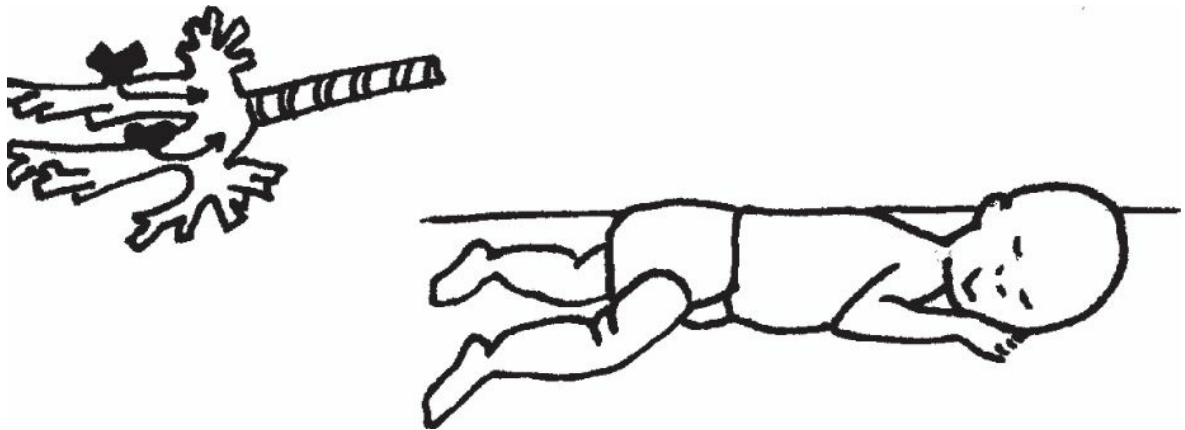


FIGURA 35.6. LI segmento apical 6.

g) LI, segmento basal anterior: colocamos al RN en decúbito lateral, según el segmento derecho o izquierdo que deseamos drenar, con una inclinación de unos 30°. Se realizarán presiones y vibraciones en la porción más distal de las costillas (véase [figura 35.7](#)).



FIGURA 35.7. LI segmento anterior 8.

- h) LI izquierdo, segmento basal lateral: colocamos al RN en decúbito lateral derecho, con una inclinación de unos 30°. Se realizarán presiones y vibraciones en la porción media de las costillas, de arriba hacia abajo (véase [figura 35.8](#)).

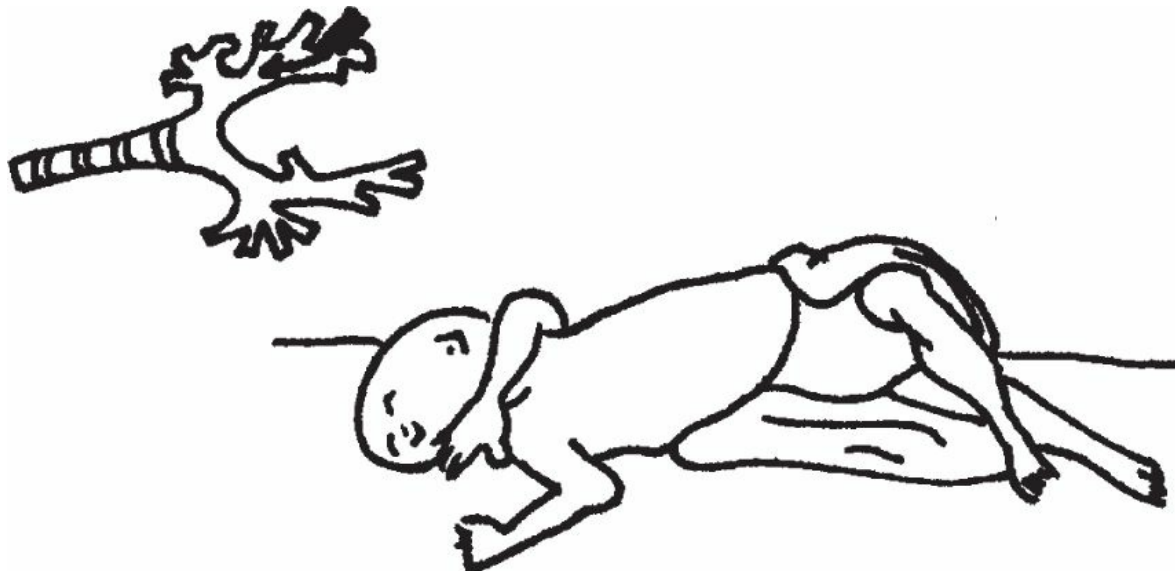


FIGURA 35.8. LII segmento basal lateral 9.

- i) LI derecho segmentos basal lateral y medial: colocamos al RN en decúbito lateral izquierdo, con una inclinación de 30°. Se realizarán presiones y vibraciones en la porción media de las costillas de arriba hacia abajo (véase [figura 35.9](#)).

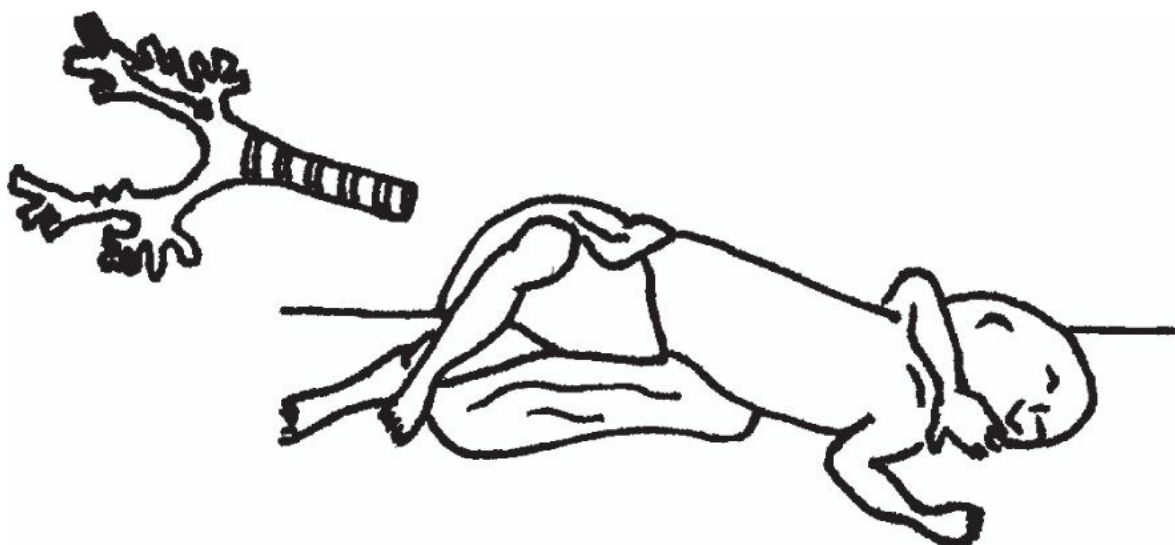


FIGURA 35.9. LID segmentos lateral 9 y medial 7.

- j) LI, segmento posterior: colocamos al RN en decúbito prono con la cabeza hacia abajo, y una inclinación de unos 30°. Se realizarán presiones y vibraciones

bilaterales en la parte inferior de las costillas muy cerca de la columna (véase [figura 35.10](#)).



FIGURA 35.10. LI segmento posterior 10.

Dentro de este apartado de evacuación, tenemos la tos; hay veces que es espontánea, y otras veces hay que provocarla.

La aspiración: una vez terminada la fisioterapia respiratoria, se comunicará al equipo de Enfermería que deben de esperar unos 10 minutos antes de aspirar. Esto es así, ya que debemos dar un margen de tiempo para que los cilios nos lleven las mucosidades a las vías centrales y puedan ser extraídas.

Capítulo 36

NUTRICIÓN PARENTERAL Y ENTERAL EN NEONATOLOGÍA

Tras el nacimiento, el recién nacido deja de depender para su alimentación de los nutrientes que recibía a través de la placenta y precisa de los aportes externos. El tercer trimestre del embarazo es el momento de mayor crecimiento del feto; así, los recién nacidos pretérminos (RNPT) nacen con unas reservas de nutrientes muy pequeñas si los comparamos con los nacidos a término.

Con mucha frecuencia presentan, además, insuficiencia respiratoria, dificultades para la regulación de la temperatura y otras enfermedades que incrementan sus necesidades calóricas ([cuadro 36.1](#)).

CUADRO 36.1

Bases fisiológicas para la alimentación del recién nacido prematuro

- Escasa reserva de nutrientes.
- Aumento de los requerimientos de los mismos.
- Inmadurez digestiva.
- Características metabólicas especiales.
- Inmadurez renal.

Son, por tanto, pacientes de elevado riesgo nutricional. Períodos de ayuno, incluso de corta duración, pueden poner en peligro su vida; por eso, es importante el soporte nutricional precoz.

Dos son los modelos o formas de alimentación: nutrición parenteral (NP) y nutrición enteral (NE).

36.1. Nutrición parenteral

36.1.1. Definición e indicaciones

durante los primeros días o semanas de vida. Se usa entonces la NP como complemento de la NE mientras ésta se avanza. En otras ocasiones, es necesaria como único soporte nutricional: pacientes postquirúrgicos, enterocolitis necrotizante, diarreas intratables, etc.

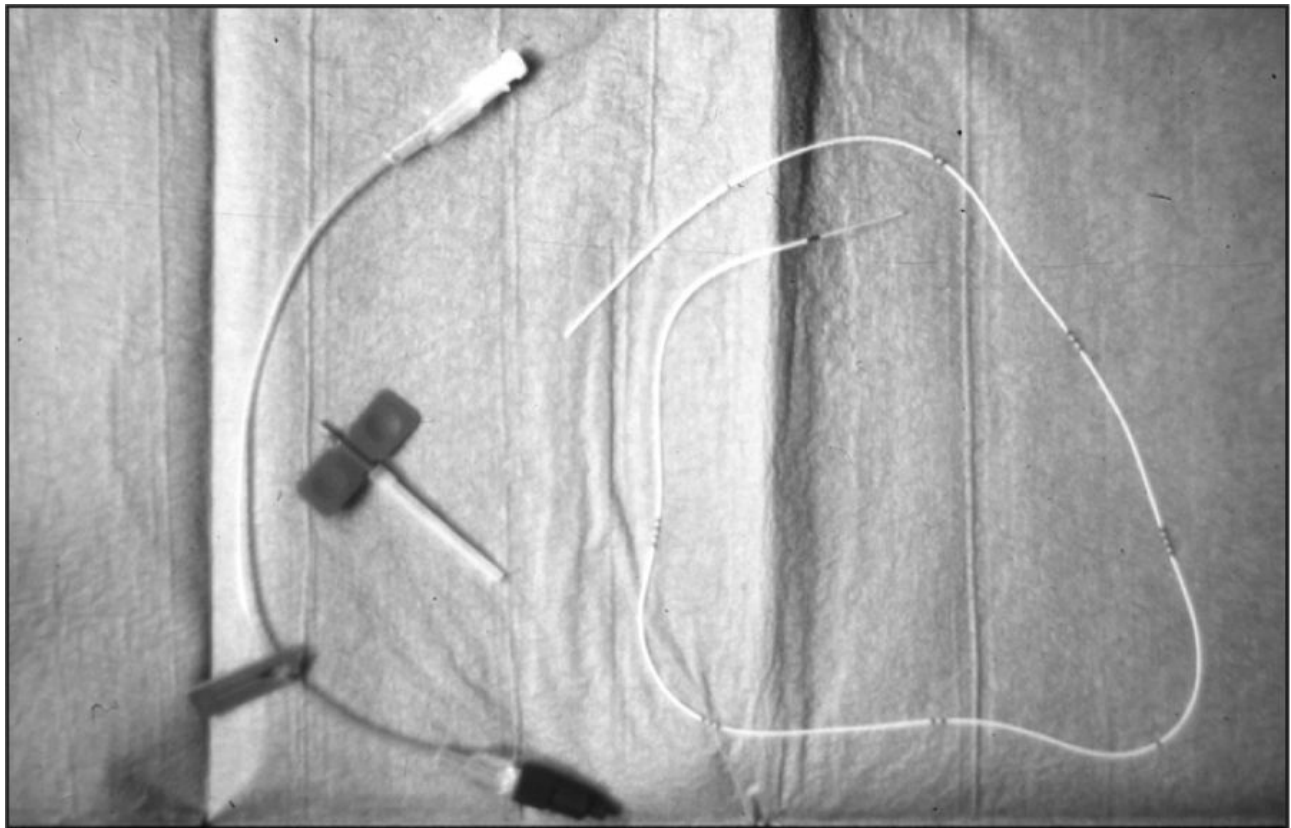
El objetivo de la NP es prevenir el catabolismo tisular y mantener el equilibrio hidroelectrolítico.

La NP puede ser administrada a través de una vía central o de una vía periférica ([cuadro 36.2](#)) ([figura 36.1](#)).

CUADRO 36.2

Vías de administración de nutrición parenteral

| | |
|----------------|--|
| VÍA PERIFÉRICA | <ul style="list-style-type: none"> – No tolera osmolaridades superiores a 900 mOsm/l. – Para conseguir un aporte calórico adecuado es necesario infundir grandes volúmenes. – La duración de las vías periféricas es escasa y hay elevado riesgo de flebitis. |
| VÍA CENTRAL | <ul style="list-style-type: none"> – Cuando se prevea una duración prolongada de la NP. – Dos opciones: vías centrales canalizadas percutáneamente (poco usadas) o vías centrales abordadas periféricamente (epicutáneos). |



36.1.2. Características de la NP

Las necesidades del RNPT son menores que cuando reciben NE. Se requieren alrededor de 80 kcal/kg de calorías no proteicas y una ingesta de 3 g/kg de aminoácidos para obtener tasas de crecimiento similares a las obtenidas intraútero.

A) *Carbohidratos*

La dextrosa es la principal fuente de energía de la NP. Proporciona 4 kcal/g. Debido a la inadecuada producción de insulina y la inmadurez de los sistemas enzimáticos, es frecuente la aparición de intolerancia a la glucosa (glucemia > 125 mg/dl).

Con el fin de disminuir su incidencia, lo indicado es hacer subidas paulatinas, comenzando con 4–6 mg/kg/min.

B) *Aminoácidos*

Algunos aminoácidos son considerados esenciales para el neonato (histidina, cisteína y tirosina), mientras que otros como la taurina y la arginina comienzan a ser considerados como tales.

Se necesitan aportes de 3 g/kg/día de proteínas para conseguir un crecimiento adecuado, siempre que se aporten suficientes calorías.

Las complicaciones más frecuentemente asociadas a su uso son: acidosis metabólica, hiperamoniemia y azotemia.

C) *Lípidos*

Las emulsiones lipídicas tienen como misión cubrir las necesidades de ácidos grasos esenciales y proporcionar energía.

Existen soluciones de triglicéridos de cadena larga (LCT) al 10% y al 20%. La infusión debe iniciarse a 0,5 g/kg/día, hasta un máximo de 3 g/kg/día. Han comenzado a usarse soluciones de MCT/LCT que pudieran desempeñar un papel en los RNPT.

D) *Electrólitos*

Se necesitan entre 3 y 4 mEq/kg/día de sodio y 2–3 mEq/kg/día de potasio para cubrir los requerimientos. Éstos pueden variar en función de la maduración del niño, la función renal, el uso de diuréticos y el estado de hidratación.

E) *Minerales*

Uno de los grandes problemas en el RNPT es el de la mineralización ósea. El uso de soluciones con un pH inferior permite un mayor aporte de calcio y fósforo.

F) *Elementos traza*

Se deben administrar 400 mcg/kg/día de zinc a todo neonato con NP. Si la NP es prolongada deben aportarse además cobre, manganeso, selenio, cromo, molibdeno y yodo.

G) Vitaminas

Existen preparados aptos para la edad pediátrica que se añaden a la NP antes de ser usada.

Los aportes de glucosa, aminoácidos y lípidos, así como la progresión en su administración variará según el peso del prematuro, siendo su avance más lento cuanto menor es el peso del niño. En la mayoría de Unidades de Neonatología la NP se administra en Y; por una parte, las soluciones de dextrosa, aminoácidos y electrolitos y, por otra, los lípidos. En los grandes prematuros es preferible no comenzar la administración de lípidos antes del 4º día de vida. Las bolsas de NP están generalmente cubiertas por una bolsa de material plástico que tiene como misión proteger las soluciones de la acción de la luz.

36.1.3. Técnica

Una vez conseguida la vía, se procede a la administración de la NP. Aspectos a tener en cuenta:

- a) Cuidado de la vía central (anexo I).
- b) Comprobar el etiquetado y la estabilidad de la NP.
- c) Siempre ha de infundirse con bomba
- d) Monitorización estrecha ([cuadro 36.3](#)).

CUADRO 36.3

Monitorización de los cuidados en NP

| | |
|--|--|
| CRECIMIENTO | <ul style="list-style-type: none"> – Peso diario. – Talla y perímetro cefálico semanal. |
| VARIABLES METABÓLICAS | <ul style="list-style-type: none"> – Dextrostix o labstix en orina. – Iones y función hepática: variables. |
| PREVENCIÓN Y DETECCIÓN DE LA INFECCIÓN | |

36.1.4. Complicaciones

- a) Relacionadas con el catéter:

- Infecciones.
- Desplazamiento, trombosis, roturas del catéter.
- Tromboflebitis.

b) Relacionadas con la NP:

- Hiperglucemia.
- Acidosis metabólica.
- Alteraciones hidroelectrolíticas.
- Alteraciones hepáticas.

36.2. Nutrición enteral

El tubo digestivo es la vía preferida para la alimentación: el balance nitrogenado y el crecimiento son similares a los obtenidos con NP, pero con menor número de complicaciones.

El objetivo es prevenir el catabolismo y favorecer el crecimiento. Se sabe también que una alimentación enteral precoz, aún con mínimas cantidades promueve el desarrollo enzimático y facilita la motilidad intestinal (nutrición enteral mínima).

Las indicaciones y contraindicaciones se señalan en el [cuadro 36.4](#).

CUADRO 36.4

Indicaciones y contraindicaciones del uso de nutrición enteral

| | |
|--------------------|--|
| INDICACIONES | <ul style="list-style-type: none"> – Prematuridad. – Trastornos de la deglución. – Reflujo gastroesofágico. – Anomalías faciales severas. – Síndrome de intestino corto. – Anomalías cardíacas severas. – Trastornos metabólicos. |
| CONTRAINDICACIONES | <ul style="list-style-type: none"> – Obstrucción intestinal. – Enterocolitis necrotizante. – Vómitos incoercibles. – Distrés respiratorio severo (relativa). |

36.2.1. Necesidades de macro y micronutrientes

A) Energía

Las necesidades son mayores que en la NP, debido a las pérdidas fecales y al efecto térmico de la digestión.

Se precisan entre 100 y 120 kcal/kg/día para conseguir un ritmo de crecimiento semejante al intrauterino.

B) Proteínas

La leche humana contiene una cantidad de lípidos y de carbohidratos adecuada para cubrir las necesidades del RNPT, pero su contenido proteico se considera inadecuado. Para solventar este problema puede suplementarse la leche materna o usar fórmulas para prematuros. Se recomiendan ingestas de proteínas de alrededor de 3,5 g/kg/día.

C) Lípidos

Los aportes grasos deben constituir entre el 30 y el 50% del total de la energía, y contener suficientes cantidades de ácidos grasos esenciales linoleico y alfa-linolénico. Una parte del contenido lipídico de las fórmulas de prematuros está constituido por MCT, que es hidrolizado rápidamente en la luz intestinal y no requiere el concurso de las sales biliares o de la lipasa pancreática para su digestión y absorción. La capacidad de los RNPT para producir ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga está limitada por la inmadurez de los sistemas enzimáticos (elongasas y desaturasas). La Sociedad Europea de Gastroenterología y Nutrición Pediátricas (ESPGAN) recomienda la suplementación de las fórmulas para prematuros con ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga de las series *n*-6 (ácido araquidónico) y *n*-3 (ácido docosahexanoico) en una proporción similar a los niveles de la leche humana.

D) Carbohidratos

El 40% de la energía de las fórmulas procede de los hidratos de carbono. Las fórmulas para prematuros contienen lactosa y polímeros de glucosa o maltodextrinas.

E) Vitaminas y minerales

Las necesidades de vitaminas y minerales están aumentadas en pretérminos, sobre todo debido a la escasez de reservas.

Particular interés tienen el calcio y el fósforo, así como el sodio. Los RNPT son pacientes de riesgo para padecer anemia ferropénica y deberán recibir o una fórmula enriquecida o suplementos orales de hierro.

Aunque se disponen en la actualidad de fórmulas especiales para RNPT con un mayor contenido proteico y de energía, al tiempo que un adecuado balance en su composición mineral, si es posible, es aconsejable iniciar la nutrición con leche de madre, o, en su defecto, leche procedente de banco, suplementadas con proteínas y minerales.

La leche de madre proporciona además de los nutrientes energéticos otra serie de sustancias importantes para la defensa inmune y factores de crecimiento.

36.2.2. Vías de acceso

La frecuencia de las alimentaciones, la duración de la nutrición por sonda y el estado del paciente se deben tener en cuenta para escoger la vía óptima.

A) Nasogástrica

La ventaja principal de esta vía radica en la facilidad relativa con que se inserta la sonda (anexo II). Hay que vigilar con cuidado los orificios nasales para descubrir posibles fisuras. Con el fin de evitar su aparición, la sonda debe cambiarse cada 3 a 5 días, alternando los orificios nasales ([figura 36.2](#)). Otra posibilidad es la colocación de la sonda a través de la cavidad bucal (vía orogástrica) ([figura 36.3](#)).



FIGURA 36.2. Sonda nasogástrica.



FIGURA 36.3. Sonda orogástrica.

B) Nasoduodenal

Permite infundir los nutrientes a débito continuo en el intestino cuando el paciente es incapaz de tolerar el alimento en el estómago o presenta problemas de regurgitación y aspiración del contenido gástrico.

C) Gastrostomía

Esta ruta está indicada cuando la alimentación por sonda debe mantenerse durante un período prolongado de tiempo y en pacientes con alteraciones neurológicas y de la deglución.

36.2.3. Formas de administración

A) Alimentación por gravedad

Puede administrarse mediante jeringa o usando un sistema de alimentación por gravedad. En ambos casos el fundamento es la caída de la fórmula por gravedad; en el caso de la jeringa, la velocidad de caída se regula subiendo o bajando más la misma, mientras que en el sistema de alimentación, que también ha de estar situado por encima de la cabeza del paciente, la velocidad se regula ajustando la pinza del sistema. Una vez terminada la infusión de la fórmula, es preciso pasar una pequeña cantidad de agua a

través de la sonda.

B) Alimentación controlada manualmente (bolos)

Se administra conectando una jeringa llena de la fórmula prescrita a la sonda y haciendo desplazar el émbolo de la misma. Es muy importante pasar la leche muy lentamente (alrededor de 20 minutos).

C) Bombas mecánicas

En el mercado existe gran variedad de bombas. Las más utilizadas en neonatos son las de jeringa. Se carga la misma con la leche y se conecta a un dispositivo de perfusión con control de flujo. Permite garantizar una velocidad y un volumen de infusión constantes.

En el anexo III se señalan los aspectos técnicos de la alimentación enteral.

¿Cómo iniciar la alimentación?

Hasta alcanzar una ingesta adecuada pueden necesitarse varios días. La recomendación más general es comenzar la infusión continua a 1 cc/kg/hora y aumentos progresivos según tolerancia. En recién nacidos de muy bajo peso existe un riesgo aumentado de enterocolitis necrotizante ([capítulo 24](#)), por lo que es importante una detección rápida de cualquier signo clínico sugerente. La administración de una nutrición enteral mínima con objeto de estimular el trofismo intestinal, simultáneo a la administración de NP, minimiza estos riesgos.

36.2.4. Complicaciones

En el paciente alimentado por sonda pueden producirse complicaciones, la mayoría de las cuales pueden ser evitadas con un correcto cuidado de la fórmula, la sonda y el sistema de alimentación.

A) Distensión abdominal

Puede producirse intolerancia a la alimentación y originar vómitos, con el consiguiente riesgo de aspiración. Puede deberse a una o varias de estas causas:

- a) Colocación incorrecta de la sonda.
- b) Incompatibilidad del volumen y la concentración de la fórmula con el tamaño y las necesidades del paciente.
- c) No vigilar el volumen del contenido gástrico antes de la toma.

B) Diarrea

Varias son las causas que la explicarían:

- a) Aumentar con demasiada rapidez la concentración o el volumen de la fórmula.
- b) Desplazamiento accidental de la sonda hasta el yeyuno.
- c) Uso de un fórmula hiperosmolar.
- d) Intolerancia a la lactosa.
- e) Contaminación bacteriana de la fórmula.

C) Lesiones en los orificios nasales

La permanencia de una sonda en el mismo orificio durante largo tiempo o colocarla demasiado tirante son causas de lesiones en el ala de la nariz. También pueden producirse problemas cuando se fuerza el paso de la sonda en la presencia de una dificultad a su paso.

ANEXO I. NUTRICIÓN PARENTERAL

Material

- Bomba de perfusión.
- Bolsa de nutrición parenteral.
- Sistema de perfusión adecuado a la bomba.
- Filtros 0,22 micras.
- Conexiones.
- Gasas estériles.
- Antiséptico.
- Esparadrapo.
- Paño y guantes estériles.

Modo de actuar

- Lavado de manos.
- La bolsa de NP estará fuera de la nevera de 30 min a 45 min antes de colocarla para evitar dolor, hipotermia, espasmo venoso y vasoconstricción.
- Comprobar que la solución de la bolsa coincide con los datos del niño y el contenido de la solución con la prescripción médica.
- Comprobar que la solución no presenta turbiedad, opacidad o partículas, y que el recipiente no esté agrietado.
- Se conectará la bolsa con la máxima asepsia.

- Se purga el sistema con los filtros de bacterias y la llave de 3 pasos.
- Se conecta a la vía que ya tenemos preparada.
- Programar la bomba de perfusión y comprobar que el ritmo de goteo vaya de acuerdo al programado.
- Rodear la conexión con gasa estéril impregnada en antiséptico y sujetar con esparadrapo.
- Si hay que administrar lípidos separados de la NP se conectará por debajo del filtro de bacterias.

Cuidados de Enfermería

1. *Del equipo de perfusión*

- Vigilar periódicamente conexiones y acodamientos.

2. *Cuidados de la vía*

Observar y valorar:

- Signos de infección local.
- Signos de infección general.
- Extravasación o flebitis.

3. *Cuidados generales del niño*

- Peso diario.
- Dx y labstix cada 8 horas inicialmente y cada 24 una vez controlada la NP.
- Balance de líquidos por turno.
- Si hay alteraciones en el ritmo de goteo, vigilar la aparición de los siguientes síntomas:
 - Hipoglucemia.
 - Hiperglucemia y glucosuria.
 - Deshidratación.
 - Acidosis.
- No hay que intentar recuperar cantidades atrasadas aumentando el ritmo de infusión bruscamente.
- Utilizar otra vía para medicación. Está contraindicado el uso de la misma vía; sólo en casos extremos, de tener que utilizarla, lavar antes y después de poner la

medicación.

Registros de Enfermería

- Hora de comienzo de la NP.
- Dx y labstix.
- Todas las alteraciones que surjan.
- Interrupciones en la administración y causa.
- Estado del niño.

Cuidados del catéter

- Lavado de manos.
- Guantes estériles.
- Cambiar apósito a las 48 horas de su inserción y luego cada 24 horas. Si estuviera sucio o despegado, cambiar inmediatamente.
- Cambio de llaves, sistema y filtros cada 24 horas.
- Lavar cada 24 horas las luces del catéter, previa aspiración para comprobar si refluye.
- La cura de inserción del catéter se hará con suero fisiológico en una torunda o gasa de dentro afuera del punto de inserción.
- Tras secarlo, dar antiséptico de dentro afuera del punto de inserción y, cuando esté seco, colocar apósito estéril.
- Limpiar catéter con alcohol para quitar restos de esparadrapo y luego dar betadine más alcohol siempre que se haga la cura.
- Vigilar zona de inserción (enrojecimiento, inflamación, etc.).
- Vigilar deslizamiento del catéter y signos posibles de extravasación (inflamación, crepitación).

ANEXO II. SONDAJE NASOGÁSTRICO

Es la inserción de una sonda en el estómago o intestino por vía nasal o bucal con fines curativos, preventivos o diagnósticos.

Objetivos

Establecer un medio de drenaje del tubo digestivo y establecer una vía directa de alimentación y administración de medicamentos al estómago.

Pasos previos

- a) Colocar al recién nacido en posición de decúbito lateral izquierdo para favorecer la inserción de la sonda.
- b) Explicar el procedimiento y tranquilizar a los padres.

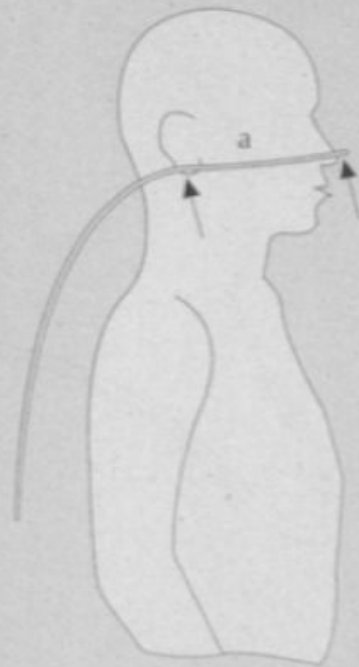
Preparación del material

- a) Sonda del n1 adecuado. Las más utilizadas en neonatos son del 5 o 6 French.
- b) Guantes no estériles.
- c) Pinzas de Kocher.
- d) Jeringa.
- e) Batea.
- f) Fonendoscopio.
- g) Esparadrapo.
- h) Lubricante hidrosoluble o agua.

Modo de actuar

1. Lavado de manos.
2. Examinar la SNG en busca de alteraciones u obstrucciones que pudieran dificultar o impedir su colocación.
3. Medir la SNG de la punta de la nariz al lóbulo de la oreja y del lóbulo de la oreja hasta el punto medio entre apófisis xifoides y ombligo ([figura 36.4](#)).

Fig. 9 MEDIDA DEL SEGMENTO MÍNIMO A INTRODUCIR



15

$a+b =$ segmento mínimo a introducir

FIGURA 36.4. Medición de la longitud mínima de la sonda nasogástrica (reproducida con permiso de Sandoz Nutrition, *Manual de nutrición enteral a domicilio*, 1994).

4. Marcar la medida con rotulador.
5. Lubricar la SNG con agua o lubricante hidrosoluble.
6. Introducir la sonda lentamente hasta alcanzar la longitud marcada.
7. Comprobar que la sonda está en el estómago:
 - a) Aspirando jugo gástrico.
 - b) Insuflando aire a presión y auscultando.
8. Pinzar la sonda para evitar vertido del contenido gástrico.
9. Fijar la sonda con esparadrapo y conectar al sistema más apropiado.
10. Colocar al niño en posición cómoda y realizar las medidas higiénicas que se precisen.
11. Recoger, limpiar y ordenar el material utilizado.
12. Lavado de manos.

Registro de Enfermería

Es preciso anotar:

- a) Tipo y n.º de sonda utilizada.
- b) Fecha de colocación.
- c) Incidencias surgidas durante el procedimiento y estado del niño.

Precauciones y recomendaciones

- Si la sonda está demasiado rígida, introducirla unos minutos en agua templada.
- Si la sonda no tiene curvatura, enrollarla alrededor de los dedos para conseguirla.
- Interrumpir el procedimiento ante la aparición de obstáculos o resistencias; nunca forzar.
- Si el niño vomita durante el procedimiento:
 - Poner la cabeza de lado.
 - Dejar que la sonda drene; no retirar.
 - Aspirar boca y tráquea.
- No fijar nunca a la frente, ya que se producen úlceras por presión en la nariz o efecto sifón y no drena.
- Cada vez que se cambie la sonda se introducirá en el orificio nasal contrario.
- Realizar regularmente higiene de la boca y de las fosas nasales.

ANEXO III. TÉCNICA DE NUTRICIÓN ENTERAL

- Realizar el sondaje nasogástrico una hora antes de iniciar la alimentación para evitar náuseas.

Preparación del material

- Bomba de infusión y sistema adecuado a la bomba.
- Sistema de gravedad.
- Bolsa o frasco con la fórmula.
- Fonendoscopio.
- Jeringa.
- Gasas.
- Batea.

Mode de actuar

Nutrición continua

- Lavado de manos.
- Comprobar la correcta colocación de la sonda.
- Comprobar contenido gástrico, valorar, medir e introducir de nuevo.
- Comprobar que la fórmula a administrar esté a temperatura ambiente (sacar de la nevera media hora antes de ser administrada).
- Comprobar que la fórmula coincide con la prescrita para el niño.
- Conectar el recipiente que contiene la fórmula al sistema de bomba o de gravedad.
- Conectar el sistema a la sonda de nutrición.
- Poner en marcha la bomba o la jeringa de perfusión. Comprobar el ritmo de infusión.
- Controlar el residuo gástrico cada 6 horas (o según necesidades). Debe ser inferior a la cantidad administrada en las dos horas previas.

Nutrición discontinua

- Lavado de manos.
- Comprobar la correcta colocación de la sonda antes de cada toma.
- Medir y valorar el residuo gástrico antes de cada toma e introducirlo de nuevo.

- Comprobar que la fórmula esté a temperatura ambiente.
- Purgar el sistema.
- Llenar la jeringa de alimentación.
- Conectar a la sonda y administrar lentamente.
- Finalizada la administración, lavar la sonda introduciendo una pequeña cantidad de agua.
- Colocar el tapón de la sonda.
- Recoger, limpiar y ordenar el material utilizado.

Registros de Enfermería

Anotar:

- Incidencias surgidas durante el procedimiento.
- Cantidad de fórmula administrada por turno.
- Fiuresis, presencia de vómitos o diarrea.
- Hora de comienzo y finalización de la toma.
- Peso diario.
- Restos gástricos.
- Grado de tolerancia del niño: distensión abdominal, náuseas, diarrea, etc.

Recomendaciones y precauciones

- Las bolsas o biberones que contienen fórmulas infantiles deben guardarse en nevera hasta media hora antes de su utilización.
- Para evitar la contaminación bacteriana, el contenido del biberón en infusión continua no debe superar el necesario para 6 horas.
- La manipulación de la leche, la sonda y el sistema han de realizarse con la máxima asepsia.
- Si existen restos gástricos abundantes, habrá que replantearse la pauta de alimentación.
- Para evitar las lesiones en la nariz, limpiar frecuentemente las fosas nasales. Fijar correctamente la sonda y cambiarla en el tiempo previsto.
- Observar en el niño cualquier complicación asociada a la alimentación, con el fin de variar su pauta o suspenderla.

Capítulo 37

VÍAS DE PERFUSIÓN EN EL NEONATO

De acuerdo al tipo de acceso utilizado, las vías de perfusión se clasifican en vasculares u óseas.

37.1. Accesos vasculares

Son todas aquellas vías de perfusión a las que se accede a través de los distintos tipos de vasos, ya sean venas o arterias, periféricas o centrales.

37.1.1. Perfusión venosa periférica

La perfusión venosa periférica es el acceso vascular más utilizado en el neonato y conlleva menos riesgos que los accesos centrales, así como un menor coste económico.

A) Indicaciones

- Mantenimiento de las necesidades hidroelectrolíticas.
- Alimentación parenteral con soluciones con osmolaridad menor de 800 miliosmoles por litro.
- Administración de terapia farmacológica.
- Trásfusión de hemoderivados.

B) Contraindicaciones

Aunque no existen contraindicaciones específicas, es preciso aclarar la importancia que supone la correcta elección del momento en que se va a realizar la técnica, intentando que las condiciones para el recién nacido sean las mejores posibles.

C) Precauciones

Debemos verificar que el vaso es una vena y no una arteria. En la [figura 37.1](#) se muestran las localizaciones de los accesos venosos periféricos preferentemente

empleados en neonatos. Debemos utilizar las venas de las extremidades en su localización más distal y, si son necesarias venopunciones posteriores, se realizarán proximales a los sitios iniciales. En el caso de las venas epicraneales, se recomienda la venopunción de los vasos más proximales a la zona parieto-occipital, para ir avanzando en dirección frontal si se precisan nuevos sitios de punción. En ocasiones, al canalizar venas del cuero cabelludo e infundir suero para su permeabilización, aparece una línea blanca a lo largo del trayecto del vaso que desaparece al cesar la infusión. Esto indica que se ha canalizado una pequeña arteria periférica y que, por tanto, debemos volver a intentar la canalización de otro vaso.

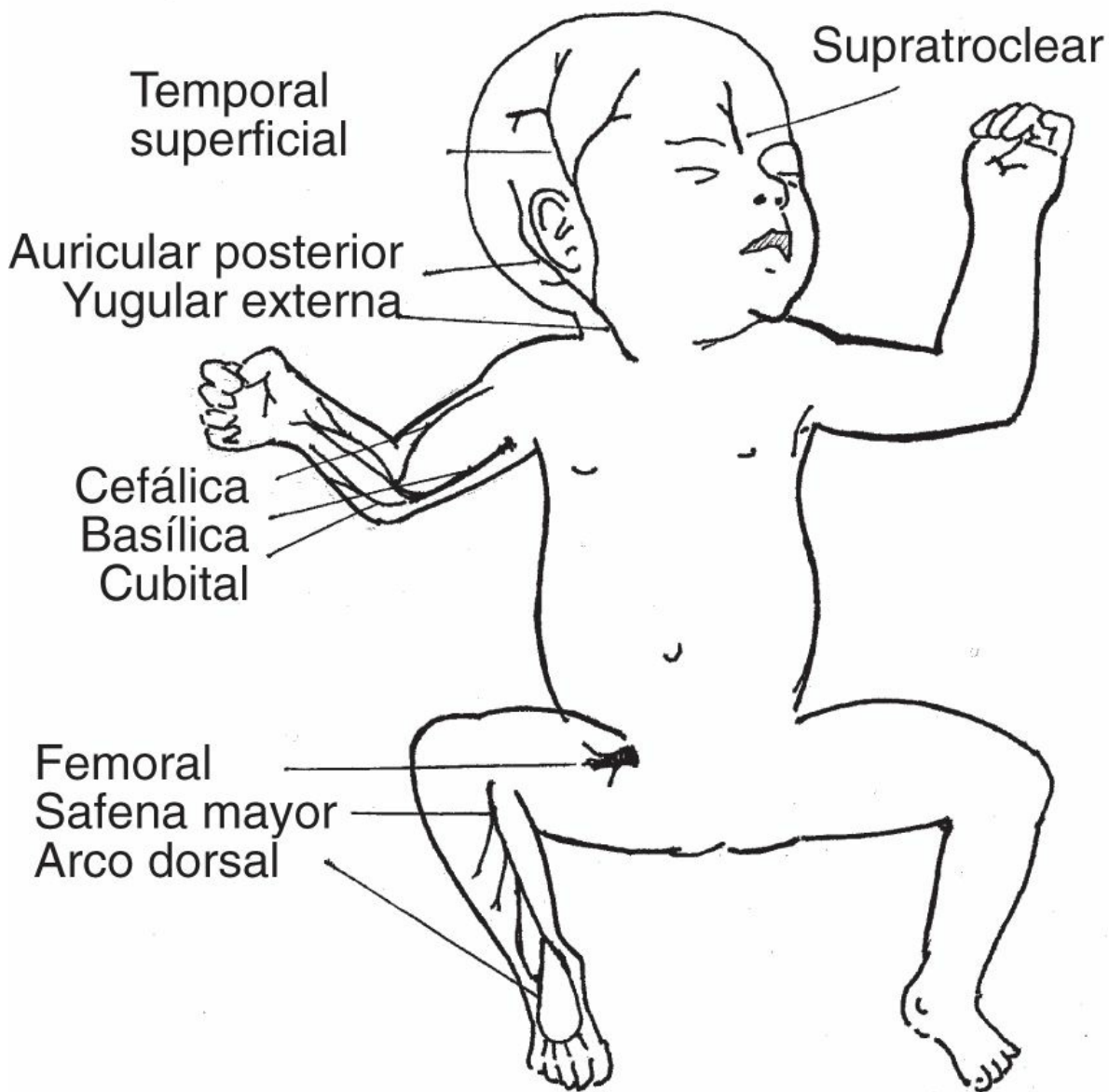


FIGURA 37.1 Accesos venosos periféricos.

Al elegir la vena, ésta se debe ajustar al tipo y velocidad de la solución a perfundir y la duración del tratamiento. Por otra parte, debemos considerar que su localización no interfiera en la comodidad del neonato, que no limite su movilidad, valoración o los cambios posturales. No debemos acceder a territorios venosos “dañados” por causas varias, tanto por extravasaciones de soluciones anteriores, flebitis incipientes o consumadas, eritemas, etc. Es preciso evitar desconexiones innecesarias, vigilar y valorar signos de flebitis o extravasaciones y cerciorar la idoneidad del tipo y ritmo de solución a perfundir. Registrar la hora de la técnica, así como sus incidencias.

D) Material

Equipo necesario para la canalización venosa superficial

Palomillas del número 23, 25 y 27. Abbocath del número 24 y 26. Solución fisiológica heparinizada (1 unidad por mL). Algodón. Gasas. Rasuradora. Solución antiséptica no yodada. Material de fijación. Apósito. Esparadrapo.

E) Técnica

El estrés y el dolor asociados a la técnica de venopunción son aspectos importantes a considerar, ya que pueden repercutir negativamente sobre la homeostasis del neonato. Escoger un método particular de analgesia y sedación es difícil, dada la ausencia de estudios adecuados para valorar estos aspectos. En el neonato enfermo pero no grave, ofrecer un chupete, acariciar, confortar y tranquilizar al niño antes, durante y después de la técnica son aproximaciones no farmacológicas integradas en el cuidado básico de los recién nacidos. Recientemente, se ha señalado que la succión de una tetina con sucrosa, en neonatos mayores de 34 semanas, reduce el tiempo relativo de llanto tras la punción del talón. Una aproximación farmacológica es la administración tópica de un ungüento de lidocaína sobre el área de venopunción. Sin embargo, aunque ello se utiliza en algunas unidades, no existen datos concluyentes sobre esta aproximación terapéutica. En el recién nacido prematuro menor de 34 semanas o en el neonato en situación crítica, dada la labilidad de su homeostasis, debemos agrupar todas las manipulaciones y actuaciones, especialmente las que ocasionan estímulos dolorosos. Si el niño está sedado como parte de su manejo terapéutico, debemos intentar que esta situación no se modifique por una venopunción, para lo cual puede ser de utilidad administrar una dosis prefijada de sedación.

Tipo de catéter. El tamaño de la vena, las características de la solución a perfundir y el tiempo de tratamiento determinan la elección entre palomilla y abbocath. En el [cuadro 37.1](#) se muestran las variables a considerar al escoger entre ambos tipos de catéteres utilizados en venopunción.

CUADRO 37.1

Tipos de catéter utilizados en venopunción y variables a considerar

| VARIABLES A CONSIDERAR | NÚMERO DE PALOMILLA | NÚMERO DE ABOCAT |
|-------------------------------------|---|-------------------|
| <i>Peso</i> <1.000 g >1.000 g | 25,27* 23,25 | 26 24 |
| <i>Duración del tratamiento</i> | Corta | Larga (>48 horas) |
| <i>Viscosidad de la solución</i> | Baja Los concentrados de hematíes deben pasarse a través del n° 23. | Alta |

Desinfección. La zona de punción se limpia desde el centro del área hacia fuera con soluciones antisépticas según el protocolo de cada hospital. Cuando la vena elegida es epicraneal, antes de la desinfección se debe rasurar la zona en dirección y sentido del crecimiento del vello.

Observación y estabilización del vaso. Con frecuencia las venas superficiales son difíciles de observar, por lo que son útiles para este fin los trasiluminadores o focos de luz. También resulta útil la aplicación local de compresas húmedas calientes durante unos minutos para vasodilatar temporalmente la vena. Las venas de los neonatos son fácilmente desplazables, por lo que debemos fijar el trayecto del vaso. Ello puede ser realizado mediante un suave estiramiento de la piel con el pulgar en la zona inmediatamente inferior a la punción. Dada la fragilidad de la piel, los vasos y el tejido subcutáneo en los neonatos, el estasis venoso proximal al área de venopunción debe realizarse mediante una compresión suave.

Venopunción. Tras la comprobación del material y purgado de palomilla o abboath, atravesamos la piel dirigiéndonos a la vena. Es preferible acceder a ella desde su lateralidad y posteriormente canalizarla ([figura 37.2](#)). La técnica de canalización varía sensiblemente si el instrumento es un abboath o una palomilla; si utilizamos un abboath debemos detenernos cuando aparece sangre en el espacio reservorio; es entonces cuando se retira el fiador y se hace progresar la parte blanda del mismo ayudándonos con la perfusión simultánea de la solución salina, hasta lograr su canalización completa. Por otro lado, si utilizamos una palomilla, una vez que aparece sangre en el catéter, la progresión de la aguja en el interior de la vena debe ser muy cuidadosa para evitar perforaciones de la misma. Una vez canalizada la vena es necesario comprobar que refluye y que no presenta signos de extravasación tras la introducción de la solución de lavado. En ocasiones, la sangre tiene dificultades para refluir retrógradamente.

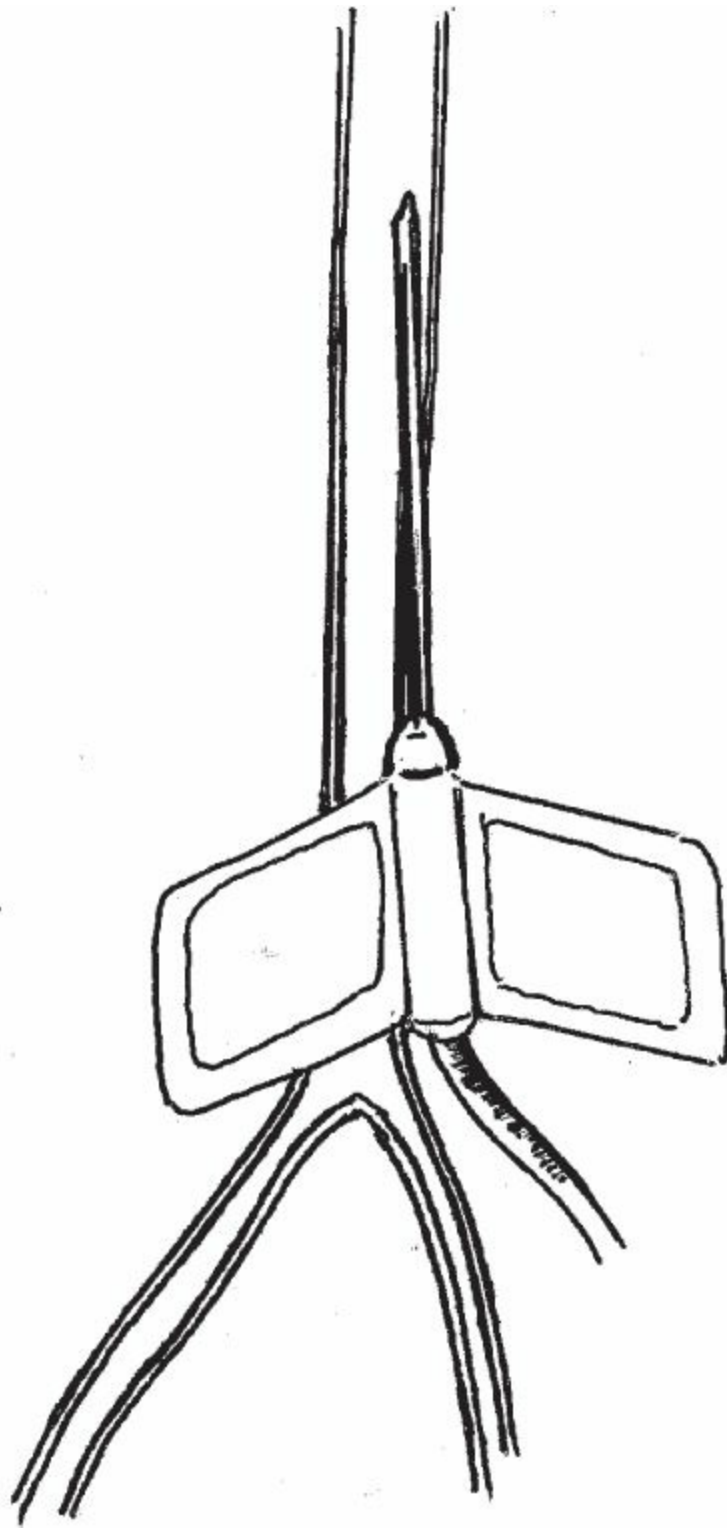


FIGURA 37.2. Venopunción.

Fijación. Ésta se realiza con esparadrapo hipoalergénico de manera que la vía quede sujeta, intentando preservar la visibilidad de la punta. Finalmente, es preciso cerciorarnos de que la solución a perfundir es correcta, tanto en composición como en ritmo. Es

importante señalar que la fijación y el apósito sobre el catéter deben permanecer limpios, secos y fijos y cambiarse en caso contrario. Aplicaciones de pomadas antibióticas o de povidona-iodada no han mostrado reducir la infección y oscurecen la visualización del área. Registrar la técnica e incidencias si las hubiera en la gráfica de enfermería.

F) *Complicaciones*

Las principales complicaciones se muestran en el [cuadro 37.2](#).

CUADRO 37.2
Complicaciones de la canalización venosa periférica

| COMPLICACIONES | SIGNOS CLÍNICOS | PREVENCIÓN | TRATAMIENTO |
|----------------|---|--|---|
| INFILTRACIÓN | Frialdad, palidez, hinchazón. | Técnica de venopunción adecuada. | Retirar catéter y nueva canalización. |
| FLEBITIS | Rubor en el área de inserción e induración del trayecto venoso. | Soluciones de osmolaridad adecuada. Vigilancia y cambio programado de la localización. | Parar la perfusión. Valorar la retirada o el mantenimiento. |
| INFECCIÓN | Calor, dolor y rubor en el punto de inserción. | Técnica adecuada en inserción y manipulación. Vigilancia. | Retirada del catéter de forma aséptica y cultivo. |

37.1.2. Perfusión central a través de un catéter insertado periféricamente

Un acceso venoso central puede ser conseguido a través de un catéter percutáneo, denominado silástico. Éste es un catéter flexible de 30 cm de longitud que es introducido a través de un acceso venoso periférico, el cual se hace avanzar hasta alcanzar un espacio venoso central. En los últimos años la inserción de catéteres de este tipo se ha convertido en una práctica diaria. Sin embargo, no es una práctica rutinaria, por lo que no debe descuidarse su mantenimiento y cuidado. Por otro lado, la particularidad de la técnica de canalización requiere un entrenamiento adecuado del personal de enfermería.

Dada la necesidad de accesos venosos centrales en neonatos críticos, este procedimiento conlleva una situación de estrés en el personal que lo realiza y no está exento de estrés y dolor para el recién nacido. La tolerancia al estrés del recién nacido enfermo es limitada y las estrategias sedantes y antiálgicas están poco estudiadas y con frecuencia olvidadas por parte de los profesionales que atienden al niño. Por ello, es importante considerar el estrés y el dolor asociados a esta técnica y tratar de aminorarlos.

A) *Indicaciones*

La perfusión venosa central a través de catéteres insertados periféricamente se requiere en aquellos neonatos que precisan soporte hidroelectrolítico durante varios días,

alimentación parenteral, aporte de drogas vasoactivas, perfusión de prostaglandinas, etc. Esta perfusión es particularmente útil en aquellos neonatos en situación crítica que por su gravedad precisan tener múltiples accesos vasculares, centrales y periféricos, y también en aquellos recién nacidos que no han podido ser canalizados umbilicalmente.

B) Contraindicaciones

Las contraindicaciones para su inserción incluyen celulitis, quemaduras y lesiones cutáneas próximas o en el sitio de inserción, así como flebitis y trombosis venosa en el trayecto de la vena escogida. En presencia de contracturas articulares se requiere una cuidadosa valoración, dada la dificultad de hacer progresar el catéter hasta el territorio central.

C) Precauciones

El mantenimiento del catéter está en relación directa con una correcta manipulación del mismo. Existen al alcance de nuestra mano una serie de precauciones a tener en cuenta.

Manipular siempre el catéter con medidas estándar de asepsia y vigilar la aparición de signos de infección tanto locales como sistémicos. Es importante desconectar el menor número de veces el silástico, por lo que es importante aprovechar este momento para agrupar los tratamientos; por ejemplo, hacer coincidir el momento de cambio de la parenteral con la administración de los antibióticos pautados.

Tener presente que estamos manipulando una vía que accede a un espacio central, con los riesgos que esto implica, entre ellos la entrada de aire. Las desconexiones accidentales favorecen la contaminación del catéter, así como la obstrucción del mismo. Por otra parte, la estrecha luz del catéter no es la más idónea para realizar extracciones venosas, ni tampoco para la perfusión de hemoderivados.

D) Material

Equipo necesario para la canalización de un espacio central a través de uno periférico:

Paños estériles normales y perforados. Aguja. Gasas. Tiras de aproximación estériles. Guantes. Set de silástico. Pinza de iris. Jeringas de 2 cc. Antiséptico según protocolo hospitalario. Apósito. Solución fisiológica heparinizada (1 u./cc.).

E) Técnica

Es necesaria la ayuda de otra persona: participa primero en la preparación del campo estéril y posteriormente en la sujeción del niño. La vena periférica seleccionada debe tener el grosor adecuado para introducir el silástico a través de ella. Una vez elegida,

medimos con una cinta métrica la distancia aproximada hasta aurícula derecha. La zona de punción y sus alrededores se lavan con agua y jabón, seguidamente se desinfecta con un antiséptico según el protocolo de actuación del centro y se cubre con gasas estériles. Tras el lavado quirúrgico de la persona que va a realizar la técnica, se prepara el campo estéril. La punción de la piel y aproximación a la vena elegida se realiza con una palomilla del número 19, siendo importante entrar mínimamente en el vaso sin intentar canalizar el trayecto de la vena, pues, dado el calibre de la palomilla, corremos el riesgo de romper el vaso. Una vez dentro de éste, comenzamos a introducir el silástico, previamente purgado, a través de la luz de la palomilla con la ayuda de una pinza de iris, haciéndolo progresar hasta la distancia medida anteriormente. En el transcurso del procedimiento debemos comprobar con periodicidad si refluye el catéter, así como infundir suero heparinizado para evitar posibles obstrucciones. Es posible que durante los primeros momentos de la técnica el catéter no refluya, lo cual no es motivo para retirarlo, ya que puede encontrarse en un trayecto muy estrecho del vaso. En otras ocasiones el reflujo puede estar dificultado por una situación hemodinámica comprometida del paciente. Una vez finalizada la introducción, retiramos la palomilla que nos sirvió de guía y colocamos un protector. Existen distintos tipos de silásticos en función de ello, la forma de desconectar el catéter de la palomilla guía puede variar. Posteriormente, se fijará momentáneamente el catéter hasta comprobar su correcta localización mediante perfusión de un contraste a base de yodo en cantidad aproximada de 0,8 cc y radiografía de control posterior. Dada la densidad del contraste, es conveniente aspirar el mismo tras la realización de la radiografía; disminuye el riesgo de obstrucciones y también otros efectos adversos derivados del uso del contraste. La localización correcta de la punta debe ser en vena cava superior, a la entrada de la aurícula derecha, pero igualmente son correctas otras localizaciones como la vena subclavia. Existe la posibilidad de que la localización de la punta no sea la correcta. En el caso de no llegar al lugar previsto, sólo se podrá retirar, nunca introducir. Un catéter que se ha quedado corto puede utilizarse como acceso periférico. Si la localización es acertada fijar correctamente con apósito estéril siguiendo el protocolo establecido por medicina preventiva. Al finalizar el procedimiento, debemos registrar la realización de la técnica con sus incidencias en la gráfica de enfermería e igualmente en el registro de catéteres, si éste existe. La práctica asistencial demuestra que esta técnica puede ser un procedimiento de larga duración en niños con accesos venosos muy castigados, por lo que convendría valorar la tolerancia del niño al procedimiento. A veces es preciso detener el procedimiento durante un tiempo con el fin de que el neonato se recupere.

F) Complicaciones

Los catéteres centrales insertados por vía periférica pueden presentar una serie de complicaciones, las cuales pueden ser detectadas precozmente mediante la observación y valoración de enfermería. Las complicaciones más habituales junto con las medidas de prevención y su tratamiento se muestran en el [cuadro 37.3](#).

CUADRO 37.3

Complicaciones del catéter central insertado periféricamente (percutáneo)

| COMPLICACIONES | SIGNOS | PREVENCIÓN | TRATAMIENTO |
|----------------|--|---|--|
| INFECCIÓN | Locales: rubor en el punto de entrada, induración de la vena, exudado. Sistémicos: empeoramiento del estado general; decaimiento, intolerancia a la alimentación, pausas de apnea. | Inserción y manipulación con asepsia. Agrupar las manipulaciones sobre el catéter. Valoración y cuidados locales del punto de inserción según protocolo hospitalario. | Informar de los signos tempranos. Cultivo si exudado en el punto de inserción. Si signos sistémicos, valorar retirada del catéter y hemocultivo e instauración de tratamiento antibiótico. |
| OBSTRUCCIÓN | Aumento de los límites de presión de la bomba. Alarma de obstrucción de la misma. | Perfusión con bombas de presión. Heparinización de las soluciones a infundir. No perfundir sustancias precipitantes (fenitoína). No utilizar para extracciones venosas. | Valorar iniciación de tratamiento trombolítico, o retirada del catéter. |
| EMBOLISMOS | Empeoramiento general. disnea, inestabilidad hemodinámica (taquicardia e hipotensión). | Cuidar la entrada del catéter, integridad de las llaves de triple paso. Purgado meticuloso de la solución a perfundir. | Colocar al neonato en trendelenburg. Atención a la monitorización de las constantes vitales. Medidas de soporte, oxigenoterapia. |
| ARRITMIAS | Aparición de alteraciones en el ritmo: extrasístoles por irritabilidad local del catéter. | Medición cuidadosa de la longitud a introducir el catéter. Fijación segura del catéter a la piel para evitar descolocación. | Comprobar localización mediante control radiológico y recolocar. |

La infección constituye la complicación más frecuente y es la principal causa de retirada de los catéteres centrales insertados periféricamente. Esta complicación es facilitada por la incompetencia inmunológica de neonato. La contaminación del catéter es el foco inicial de propagación de la infección al torrente sistémico, siendo el *Staphylococcus epidermidis* el agente etiológico más frecuente. Los neonatos infectados presentan una evolución tórpida o un empeoramiento del estado general y muy rara vez focos de infección metastásicos. Otras infecciones menos frecuentes son las producidas por el *Staphylococcus aureus* o por gérmenes Gram negativos. Estas infecciones nosocomiales se han incrementado llamativamente en los últimos años debido a la necesidad de mantener la nutrición parenteral durante períodos relativamente prolongados en los recién nacidos menores de 1.000 gramos. Por ello, conviene señalar la importancia que tiene manipular correctamente este tipo de catéteres del modo mencionado a lo largo del capítulo.

37.1.3. Perfusión a través de la arteria umbilical

Los vasos umbilicales son un acceso vascular utilizado con frecuencia en el recién nacido. La canalización de la arteria umbilical está indicada en las primeras 48 horas de vida y siempre habiéndose valorado si se justifica la elección de esta vía. La canalización arterial está indicada en los neonatos que por su situación clínica precisan de extracciones frecuentes para valorar gases arteriales y monitorización continua de la tensión arterial.

A) Contraindicaciones

No existen a priori, siempre que esté indicado según el caso concreto del recién nacido.

B) Precauciones

Es importante conseguir una adecuada fijación del catéter, asegurar bien las conexiones del sistema a las llaves de triple paso para prevenir desconexiones y fugas. Apósitos sobre el ombligo son desaconsejados debido a que ocultan posibles desplazamientos del catéter y hemorragia. Debemos evitar tapar los miembros inferiores del pequeño para no limitar la valoración de fenómenos vasomotores, como el blanqueamiento de las piernas y la cianosis, así como impedir el acceso del niño al catéter.

Al manipular el catéter, es necesario purgar bien el sistema, vigilar la entrada accidental de aire y realizarse de forma aséptica. El cambio de llaves de triple paso, perfusiones, etc. se realizará según las normas establecidas en cada servicio y en la práctica diaria debemos agrupar, en la medida de lo posible, las intervenciones sobre el catéter. El catéter arterial debe ir conectado a una bomba de infusión continua que permita superar la presión aortica. Para obtener una muestra de sangre válida para su análisis debemos retirar y reservar 2 ml de sangre, correspondientes al espacio muerto del catéter. En una jeringa diferente se extraerá el volumen de muestra necesario para el análisis. La sangre obtenida del catéter no constituye una muestra adecuada para la determinación de la glucemia sérica si le está pasando una solución con glucosa. Tras la extracción es preciso reinfundir los 2 ml y lavar el catéter con solución fisiológica heparinizada. No es recomendado infundir hemoderivados a través del catéter umbilical.

Un aspecto esencial es vigilar la presencia de dificultades de retorno por el catéter, blanqueo o cianosis de alguna extremidad inferior, ondas de presión arterial amortiguadas, tensión arterial pinzada, ausencia de pulsos, hipertensión arterial, proteinuria o hematuria en tiras reactivas de orina. (Bollinger y cols., 1996).

Cuando el catéter ya no es necesario, su retirada se hará de forma cuidadosa, siguiendo las siguientes pautas. Detener la perfusión, soltar los puntos del ombligo cortando la seda e ir retirando el catéter lentamente, en 5 o 10 minutos, para favorecer el

colapso de la arteria y evitar la hemorragia. Sin embargo, es conveniente tener preparadas unas pinzas para clampar el muñón si fuese necesario. Si no disponemos de las mismas se puede cortar el sangrado efectuando un “pellizco” con unas gasas en la zona infraumbilical.

C) Material

Equipo necesario para canalizar la arteria umbilical:

Catéter flexible no trombogénico, transparente y radio opaco con marcas que indiquen su longitud y su extremo sin bisel. Número 4 para neonatos mayores de 1.000 g y 3,5 para menores de 1.000 g. Caja de instrumental estéril para canalización. Suero fisiológico heparinizado. Bisturí. Seda de cuatro ceros. Antiséptico según protocolo del servicio. Jeringas. Gasas. Cordonete. Llaves de triple paso. Tiras de aproximación estériles.

D) Técnica

La canalización de la arteria umbilical es un procedimiento aséptico. Una vez preparado el campo estéril, se conecta al catéter una llave de tres pasos y ambos se purgan con solución heparinizada. Tras la desinfección del cordón, se coloca un cordonete alrededor del mismo para yugular una potencial hemorragia. A continuación, se efectúa un corte entre 0,5 y 1 cm del nivel cutáneo; de este modo, se podrán visualizar las dos arterias y la vena. Si han transcurrido más de 24 horas la visibilidad puede ser peor. Tras distinguir la arteria, más pequeña que la vena y con la pared más engrosada, se comienza a dilatar, introduciendo primero una rama de la pinza de iris y después con las dos, abriéndolos varias veces dentro de la luz del vaso. Cuando la arteria está visible, coger el catéter con la pinza e ir introduciendo en el vaso lentamente; puede notarse una pequeña resistencia al pasar el anillo umbilical y al entrar en la íliaca interna, situación que suele solventarse mediante presión suave pero firme. La distancia a introducir está en función del peso del niño, existiendo unas tablas que permiten saberlo de forma rápida. La localización de la punta responde a la necesidad de encontrar un lugar en la aorta descendente, en el cual no exista ningún orificio de salida (arterias renales, mesentéricas o tronco celiaco) que irrigue alguna víscera abdominal. De este modo, se evita la oclusión de una gran arteria, así como la influencia directa de soluciones hipertónicas. Respondiendo a estos criterios, la punta del catéter debe quedar entre la vértebra dorsal 8 y la dorsal 10 (posición superior) o bien entre la lumbar 3 y la 5ª (posición inferior). Cuando hemos llegado a la distancia prevista, se comprueba que el catéter refluye adecuadamente y se coloca una tira de aproximación abrazando el catéter y lo más cerca posible a la gelatina de Wharton. A continuación, se fija la tira de aproximación a la gelatina del cordón mediante puntos sueltos. Finalmente, se comprobará la localización

de la punta del catéter mediante control radiológico.

E) *Complicaciones*

- *Isquemia del miembro.* Es una complicación relativamente frecuente que se manifiesta por cianosis o palidez de una parte del miembro inferior. Por lo general, aparece minutos después de la canalización de una arteria umbilical y en general se debe a espasmo arterial. Estudios comparativos parecen señalar que complicaciones de esta índole son más frecuentes con catéteres alojados en localizaciones inferiores (punta del catéter a nivel de L3-L5). Cuando esto sucede, se intenta una vasodilatación refleja calentando el miembro contrario, nunca el mismo, porque aumenta el consumo de oxígeno. Si la situación no revierte en pocos minutos, está indicada la retirada del catéter. En caso de no disponer de la otra arteria y es imprescindible el mantenimiento del catéter, está descrita la utilización de vasodilatadores tipo tolazolina.
- *Trombosis.* Estudios demuestran que en el 90% de los pacientes examinados sufrieron procesos de trombosis, algunos de ellos sintomáticos. En muchos casos precisan tratamiento fibrinolítico. Después de la embolia de estos trombos se puede producir hipertensión arterial; en algunas ocasiones precisan terapia antihipertensiva. Los fenómenos de trombosis están en relación directa con el tiempo de permanencia del catéter; siendo recomendable no sobrepasar los 5 días.
- *Infección.* La colonización bacteriana del catéter se produce con mucha frecuencia. Pero la bacteriemia relacionada con el catéter es menor que la colonización. Es importante que la manipulación del catéter se realice con rigurosa asepsia. En el caso de hemocultivo positivo, se instaurará, tratamiento con antibióticos.
- *Ruptura de vasos.* La introducción del catéter nunca debe ser forzada, hay riesgo de perforar el vaso.
- *Hemorragia.* La pérdida de sangre por accidentes de desconexión debe ser evitada. Igualmente debe cuidarse la retirada del catéter, siguiendo las pautas ya descritas.
- *Enterocolitis necrotizante.* Se ha observado una asociación entre enterocolitis y cateterización arterial o venosa.

37.1.4. Perfusión a través de la vena umbilical

La vena umbilical es un acceso vascular frecuente en Neonatología. La canalización

de la vena umbilical se realiza en las primeras 48 horas de vida.

A) Indicaciones

- Utilización en las reanimaciones de urgencia.
- Vía para administración de soluciones hidroelectrolíticas y fármacos.
- Monitorización de la presión venosa central.
- Exanguinotrasfusión.

B) Contraindicaciones

No existen a priori.

C) Precauciones

Se repiten las medidas encaminadas a controlar la aparición de complicaciones no deseadas: trombosis, infección y hemorragia, comentadas en el apartado anterior. Además, existe una situación adicional no comentada anteriormente, encaminada a evitar fenómenos de embolismo gaseoso.

Es fundamental extremar todas las manipulaciones, siendo esencial no dejar el sistema de medición de presión expuesto al aire, pues la presión negativa puede ocasionar aspiración de aire y embolia gaseosa.

Además, es importante, tener en cuenta la localización de la punta del catéter. Sólo se deben perfundir soluciones isotónicas hasta el momento de conocer si su emplazamiento es correcto. Si la punta del catéter está en vena cava inferior, pueden perfundirse soluciones hipertónicas.

D) Material

Es el mismo utilizado para la canalización de la arteria umbilical.

E) Técnica

El procedimiento a seguir es similar a la canalización arterial umbilical. Se realiza la preparación del campo, y la visualización de los vasos umbilicales de la misma manera. El catéter se inserta suavemente; una vez dentro, se dirigirá hacia un plano muy superficial de la piel, pues la vena corre muy superficialmente. Si el fin de esta canalización fuera la exanguinotrasfusión, se hará avanzar hasta donde se disponga de un buen flujo. Si necesitamos medir presiones venosas, se debe pasar el conducto venoso y alojarlo en la cava inferior. Seguidamente se fijara el catéter del modo ya explicado, comprobándose la localización mediante control radiológico.

F) Complicaciones

Todas las mencionadas en la cateterización umbilical: trombosis, infección, hemorragia, enterocolitis necrotizante y, además, embolia gaseosa.

37.1.5. Perfusión central mediante cateterización percutánea de la arteria radial

Consiste en la canalización de la arteria radial mediante un acceso percutáneo, usando para ello una cánula.

A) Indicaciones

Es una opción posible, cuando la alternativa umbilical no es posible, y se precisa un seguimiento gasométrico y de tensión arterial. Si hemos agotado el tiempo de permanencia de la arteria umbilical y las necesidades del neonato no han cambiado, es frecuente su utilización en postoperatorios cardíacos. Si se utiliza la arteria radial derecha refleja el flujo preductal.

B) Contraindicaciones

En el caso de no existir un buen flujo colateral, no es conveniente la canalización, pues se pueden producir bajo flujo en el área de la mano. Si se calcula que la necesidad de esta técnica será larga, quizá convendría la canalización de otro acceso de mayor duración.

C) Material

Equipo para canalización de una arteria periférica:

Guantes estériles. Paños estériles normales y perforados. Solución fisiológica heparinizada. Bomba de perfusión. Gasas estériles. Solución antiséptica según protocolo. Cánula número 22 con estilete. Aguja número 20. Seda de 4 ceros. Tiras de aproximación estériles. Apósito. Jeringas.

D) Técnica

Se debe evaluar el flujo colateral. Para ello ocluir la arteria radial y cubital simultáneamente. Seguidamente, descomprimir la cubital y valorar el grado de enrojecimiento de la mano blanqueada. Si la valoración ha sido satisfactoria, se prepara el miembro sobre una férula de brazo, dejando visibles los dedos para observar los cambios de color. Desinfección del área de punción y alrededores. Lavado quirúrgico del que realiza la técnica y montaje del campo. Palpación del lugar de máximo latido, efectuándose en dicho punto una pequeña punción con la aguja del 20. Entonces se coloca la cánula a través del lugar de punción dirigiéndola con un ángulo de 30 grados. Se retira la aguja interna o fiador, terminando de introducir la cánula. Conexión a la solución de lavado con bomba, vigilando la aparición de hematoma, el cual señala rotura del vaso.

La fijación del catéter a la piel puede hacerse mediante puntos sueltos con seda de 4 ceros. Se colocará encima un apósito estéril, cambiándose el mismo cada 24 horas.

E) Precauciones

No debe perfundirse a través de este catéter ningún líquido, fármaco o hemoderivado, tan sólo solución fisiológica heparinizada (1 unidad por cc) a una velocidad no superior a 2 cc por hora. En lo referente a las extracciones a través de este catéter, deben seguirse las mismas pautas mencionadas ya en el apartado de la canalización umbilical.

F) Complicaciones

En el caso de este acceso vascular, las complicaciones han sido mencionadas en el apartado de la arteria umbilical. Además, existe una específica, la vasoconstricción severa de la arteria si se infunden a través de ella soluciones distintas a las mencionadas.

37.1.6. Canalización de otras venas

centrales

Es frecuente la canalización de otros accesos venosos centrales, bien por punción, o por venotomía, cuando las necesidades del neonato así lo reclaman. Períodos largos de hospitalización en espera de cirugías complejas cardíacas con aportes de inotrópicos, prostaglandínicos y alimentaciones parenterales de alta osmolaridad, durante este tiempo, son motivos suficientes que indican la necesidad de recurrir a otros accesos venosos de mayor duración. Las más utilizadas son yugulares y femorales. En realidad, la descripción exhaustiva de estos procedimientos no parece oportuna, pues su particularidad técnica no responde por sí sola para realizar una extensión de lo explicado a lo largo del capítulo. Las precauciones y complicaciones se repiten para estas vías.

37.2. Acceso óseo

Ocasionalmente, el neonato en situación de shock, precisa de un acceso venoso rápido que solucione su situación de emergencia. Pero el abordaje está dificultado por la vasoconstricción severa que el pequeño tiene. En este contexto, existe la posibilidad de utilizar la vía intraósea para administrar líquidos y fármacos. Las sustancias inyectadas en la médula ósea son absorbidas tan rápidamente como por la vía intravenosa.

A) Indicaciones

Ésta es una técnica antigua, muy poco utilizada, pero que puede resolver la imposibilidad para acceder al lecho vascular en momentos de situación de emergencia

hemodinámica.

B) Contraindicaciones

No existen en principio. Pero es preciso señalar su utilización como técnica de emergencia, así como su corta duración. La duración de este procedimiento debe ser el más corto posible. A los primeros signos de estabilización del neonato, se someterá a éste a una canalización venosa.

C) Precauciones

Asepsia rigurosa en la manipulación de este acceso. La inmovilización del recién nacido es importante para evitar la descolocación de la aguja insertada en el hueso. Es necesaria la vigilancia frecuente de la zona, en busca de signos tempranos de infiltración y/o infección.

D) Material

Equipo para la canalización de un acceso óseo:

Aguja de médula ósea calibre 16 a 20. Paños estériles normales y perforados. Lidocaína al 1%. Guantes estériles. Gasas. Bisturí. Aguja y jeringa de insulina. Jeringa de 2 cc. Solución a perfundir. Antiséptico.

E) Técnica

Es necesaria la sujeción correcta e inmovilización de la extremidad en la cual se realizará el procedimiento. Tras el lavado de las manos siguiendo el procedimiento quirúrgico, se monta un campo estéril. A continuación, se desinfecta el lugar de punción y el área circundante, de dentro a fuera a modo de espiral, para evitar la contaminación de áreas ya limpias. Conviene aplicar anestesia local con lidocaína al 1% de forma subcutánea mediante una aguja de insulina. Cuando la zona queda anestesiada se realiza una incisión en la piel de 2 a 3 mm con un bisturí. A través de la incisión se introduce la aguja con el estilete en su interior; si se va a utilizar la tibia o el fémur, la aguja se dirige lejos de la rodilla en sentido inferior o superior en un ángulo de 45 a 60 grados. Si se pretende acceder a la cresta ilíaca, el ángulo será el mismo, pero la dirección será la de las piernas. La aguja externa y el estilete se hacen progresar a través de los tejidos blandos. Antes de llegar al periostio se saca el estilete, para introducir la aguja de trepanación con la que se atraviesa el periostio. Cuando esto sucede, se retira la aguja de trepanación y se conecta una jeringa con solución salina. A la aspiración se pueden obtener muestras de médula y la infusión de solución salina se realiza fácilmente. Es el momento de sujetar la aguja a la piel. Como el resto de los accesos mencionados, precisan una comprobación de las soluciones que por ellos se infunde, así como su registro

en la gráfica.

F) Sitios de punción

Los lugares de punción más recomendables son la tibia, la porción distal del fémur y el maleolo externo. Otras localizaciones posibles, pero menos utilizadas, son el húmero y la cresta ilíaca.

G) Complicaciones

La infrecuente utilización de esta vía no debe hacernos olvidar las complicaciones que pueden aparecer secundariamente a su utilización y que se muestran en el [cuadro 37.4](#).

CUADRO 37.4

Complicaciones de la canalización de un acceso óseo

| COMPLICACIONES LOCALES | COMPLICACIONES SISTÉMICAS |
|--|-----------------------------|
| Fuga alrededor de la aguja. Celulitis. Necrosis local. Osteomielitis. | Sepsis. Embolismo graso. |

Capítulo 38

TÉCNICAS DE ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS EN EL NEONATO

38.1. Introducción

La elección de una vía de administración de fármacos adecuada debe incluir aspectos tales como: los factores fisiológicos propios del neonato que modulan la absorción de fármacos por las distintas vías de administración, las diferencias interindividuales respecto a dichos factores fisiológicos generales, las características específicas del fármaco a administrar y la situación patológica del neonato.

Merecen especial mención ciertas consideraciones respecto a las vías de administración del neonato en situación crítica. En esta situación, la vía intravenosa resulta recomendable por su rapidez, fiabilidad y por presentar una biodisponibilidad del 100%. La vía intramuscular se puede calificar de impredecible y errática en orden a conseguir una buena absorción, debido a la posible vasoconstricción, a la formación de hematomas en caso de que el paciente presente tendencia al sangrado, resulta poco recomendable sobre todo para aquellos fármacos que sean poco solubles en medio acuoso y debe evitarse ante disminución del flujo periférico. La vía oral también resulta poco fiable debido a la disminución del flujo esplácnico y por la posible asociación de íleo paralítico. Aquellos fármacos que presenten un importante fenómeno de primer paso, tales como: verapamilo, opiáceos, nitratos, beta-bloqueantes, pueden encontrar aumentada su biodisponibilidad en pacientes neonatos con alteraciones hepáticas, ya que en dichas patologías pueden aparecer derivaciones portosistémicas, unidas a la propia e innata inmadurez hepática del neonato.

Respecto a los grandes quemados, debemos tener muy presente para la vía oral la importante deplección de la fase I del metabolismo hepático, así como considerar que, en la fase crítica del mismo, la absorción gastrointestinal se encuentra muy disminuida, tornando a la normalidad tras las 48 horas debido a los cambios que experimenta el flujo sanguíneo periférico por las importantes pérdidas de volumen. También hay que tener

presente que después de cualquier lesión por calor sigue una situación de hiperclorhidria que induce modificaciones en el pH gástrico, hecho que puede modificar la desintegración y disolución de los distintos medicamentos, así como los patrones normales de absorción.

La vía inhalatoria puede resultar útil para la administración de broncodilatadores y gases anestésicos.

La vía percutánea no es aconsejable, debido a la importante disminución del flujo sanguíneo periférico que puede instaurarse en un neonato en situación crítica.

38.2. Precauciones, recomendaciones y técnicas para la correcta administración de fármacos

38.2.1. Vía oral

Si bien en términos generales la vía oral resulta cómoda, barata y de sencillo manejo, se ha visto cómo para el neonato y, debido a su condición fisiológica, presenta un comportamiento errático respecto a la absorción de ciertos fármacos y no siempre constituye una vía de elección en función de la patología y de la situación de mayor a menor gravedad del paciente. Por añadidura, en el paciente neonato, su empleo puede plantear problemas como la posible aspiración o las pérdidas significativas de dosis inducidas por el vómito.

Teniendo presente lo anterior, y en el caso de emplear esta vía para administrar medicamentos, resulta de interés tener presentes las siguientes recomendaciones y precauciones:

- Cuando se administre cualquier fármaco por esta vía, no emplear posiciones en decúbito y nunca forzar su ingesta, elevar la cabeza y presionar la mejilla con el pulgar para obligar la apertura de la boca; con todo pretendemos evitar las posibles aspiraciones.
- Es importante tener presentes tanto el sabor como la presentación medicamentosa. En este sentido, resultan preferibles las presentaciones líquidas (soluciones, suspensiones), por la comodidad en su administración. Cuando tengamos que emplear presentaciones sólidas, y siempre que las características del medicamento lo permitan, podemos machacarlos y disolverlos con bebidas que no resulten incompatibles.
- Puede ser bastante útil colocar el medicamento en una tetina para proporcionar la succión de la dosis, pero nunca mezclar el medicamento con el contenido del

biberón, debido a que se pueden perder cantidades significativas de la dosis en el caso de que el neonato no termine su toma; y también pueden surgir incompatibilidades entre el medicamento y los preparados alimenticios.

- Teniendo presente las características de la absorción de fármacos por esta vía en el neonato, resultan preferibles intervalos de dosificación más acortados y frecuentes en orden a conseguir niveles plasmáticos terapéuticos.

38.2.2. Vía intramuscular

Constituye esta vía una de las posibles alternativas para la administración extravascular de fármacos en el neonato. En dichos pacientes, como característica común, salvando las diferencias interindividuales, nos encontramos con un escaso desarrollo de la masa muscular que viene a plantear problemas en cuanto a la elección de la zona más correcta para la inoculación del medicamento. En este sentido, la utilización de los glúteos para administrar fármacos presenta un elevado riesgo de producir neuropatías del ciático, así como atrofas, problemas en el desarrollo del miembro inferior y cojeras. Si se emplea esta vía, resultan de elección zonas para la administración como el vasto externo (región ántero-externa del muslo), aunque en algunos casos, y tras administraciones muy continuadas, se han observado gangrenas en el pie.

Resulta importante en el manejo de la vía intramuscular el empleo de formas medicamentosas que sean fácilmente solubles en medio acuoso a pH fisiológico, en orden a evitar posibles precipitaciones del medicamento que harían más lenta la absorción del principio activo. Asimismo, evitaremos las presentaciones que sean especialmente irritantes y dolorosas.

38.2.3. Vía rectal

En el neonato, la utilización de esta vía resulta problemática e imprevisible en cuanto a la absorción del fármaco. Se ha observado que la absorción de algunos fármacos puede verse aumentada o disminuida, y que algunas circunstancias como la deshidratación pueden alterar los patrones normales de absorción por esta vía. También se plantean dificultades en cuanto a la administración de las presentaciones sólidas, siendo preferibles las presentaciones líquidas (soluciones, suspensiones). De cualquier forma, si se va a emplear la vía rectal, resulta conveniente antes de proceder a la administración del medicamento vaciar de heces el recto, ya que la presencia de heces puede retrasar o impedir la absorción del fármaco. Nunca se cortarán los supositorios para facilitar su administración, pues podemos eliminar gran parte o la totalidad del principio activo contenido en el medicamento.

38.2.4. Vía intravenosa

En general, la vía intravenosa se caracteriza por asegurar una rápida y completa administración de la dosis deseada. La absorción del fármaco es completa e inmediata, pues coloca la totalidad de la dosis administrada directamente en sangre sistémica.

El profesional de enfermería responsable de la administración intravenosa tenga presentes una serie de medidas:

- Que existan tiempos de administración normalizados en función del tipo de fármaco a administrar y sus características terapéuticas.
- Estudiar los volúmenes y los contenidos de la solución empleada para bombear una dosis determinada.
- Normalizar las técnicas específicas de infusión, es decir, volúmenes de dilución, tiempos precisos para la administración, sobre todo si el fármaco presenta un estrecho rango terapéutico. Eliminar las líneas de conexión hasta un depósito central, donde el fármaco a administrar se mezclaría con otras soluciones que pueden estar difundiéndose a ritmos dispares.
- Emplear cánulas del mayor calibre posible, ya que ofrecen menor resistencia al flujo.
- Mantener la solución a administrar a una altura adecuada, en el caso de que se esté infundiendo con un controlador de flujo con mecanismo de gravedad.
- Emplear conexiones, sistemas y vías de acceso de menor volumen, para reducir en lo posible el espacio muerto.
- En el momento de preparar o reconstituir el medicamento para su administración intravenosa, tener muy presente el volumen que ocupa el fármaco en orden a realizar un cálculo correcto de la dosis. El volumen que ocupa el principio activo puede ser muy diverso entre los distintos preparados disponibles y, además, no tiene por qué guardar relación con los miligramos del mismo.
- El profesional de enfermería debe tener presente la cantidad de fármaco que se queda atrapado en el espacio muerto, ya que si no se toman medidas correctoras no se estará administrando la dosis prescrita. Para evitar esto se proponen las siguientes medidas correctoras:
 - Una vez finalizada la administración, añadir al recipiente de la solución un volumen equivalente al espacio muerto del equipo, para que la solución medicamentosa en él contenida logre administrarse.

- Al preparar la solución, añadir un volumen de solución medicamentosa igual al del espacio muerto del equipo. Esta cantidad compensadora quedará atrapada en el espacio muerto del equipo y la dosis administrada será exactamente la prescrita.

Otros inconvenientes que no se pueden olvidar con relación a la administración intravenosa en el neonato consisten en la gran inmadurez del árbol vascular venoso periférico, hecho que viene a dificultar en gran medida la canalización de catéteres. A esto se une un mayor riesgo de extravasaciones, lesiones vasculares y necrosis local. Para solucionar o minimizar estos problemas, se suelen canalizar venas más asequibles y distintas a las convencionalmente empleadas en el adulto, tales como venas epicraneales, arteria umbilical. Por último, el profesional de enfermería deberá extremar las medidas de asepsia en todo lo concerniente a canalización y mantenimiento de catéteres intravenosos, dado los riesgos de infección. Debe, asimismo, vigilar y detectar de forma precoz los signos de irritación, y proceder a una fijación de todo el equipo de perfusión de forma correcta y que resulte tolerable y cómoda para el neonato.

Capítulo 39

MÉTODOS DE INMOVILIZACIÓN

39.1. Introducción

El recién nacido es un tipo de paciente muy especial y frágil, sobre todo a la hora de realizar cualquier técnica de enfermería, por la falta de colaboración con la que se encuentra el personal sanitario, a diferencia del paciente adulto que, en mayor o menor grado, va a brindar su colaboración.

La correcta inmovilización del recién nacido es la base del éxito de la técnica.

De ahí la importancia de este capítulo en el campo de la Neonatología, ya que la implantación de vías, sondas, catéteres, etc., y su mantenimiento se deben a la inmovilización y a las correctas fijaciones que se utilicen sobre el niño.

Es conveniente recordar que el recién nacido no puede expresarse: sólo la vigilancia minuciosa de todo el personal a su cuidado permitirá evitar la yatrogenia (quemaduras, escaras, agresiones, etc.).

La oportunidad y calidad de todas las maniobras terapéuticas, incluso de las más ínfimas, comprometerán el pronóstico y, por tanto, el futuro del paciente.

En este aspecto, la formación y preparación, tanto del personal de enfermería como del personal auxiliar, es un punto clave para no improvisar en los cuidados del neonato, sino que siempre se han de seguir las reglas establecidas previamente en la consecución de cualquier tarea o técnica neonatológica.

En la mayoría de los casos se van a necesitar dos personas, por lo que es imprescindible disponer de un ayudante, generalmente personal auxiliar, que conozca perfectamente los protocolos establecidos para cada caso. Sin su ayuda resultaría imposible la consecución de la técnica.

39.2. Consideraciones generales

La imaginación y el esfuerzo de la enfermería irán encaminados a proteger al niño de agresiones innecesarias, tanto físicas como psíquicas, intentando que los estímulos sean

lo más suaves posibles y teniendo como objetivo final la protección de su piel.

Para ello, es importante tranquilizar al niño utilizando el chupete o administrando 10 cc de suero glucosado al 5% por vía oral, en caso de que el niño esté consciente y despierto. Si el niño está sedado esto no sería necesario.

Antes de la inmovilización completa del niño se ha de preparar absolutamente todo el material necesario: esparadrapo cortado, sistemas purgados, llaves abiertas, agujas y catéteres desenfundados, férulas hechas, muñequeras preparadas, etc. para acortar en lo posible el tiempo de acción y la agresión sobre el niño.

Cada parte del cuerpo, por su distinta forma anatómica, requiere una férula diferente, por lo que se harán férulas especiales para cada miembro y para cada niño con depresores de madera, recortando, según la medida necesaria, almohadillados con algodón, forrados con venda de gasa, para proteger así las puntas de la férula, evitando lesionar prominencias óseas que puedan producir, por la presión, la aparición de escaras.

El tipo de esparadrapo a utilizar puede variar según la zona en la que se coloca pero, en líneas generales, ha de ser hipoalergénico y consistente, desengrasando previamente la piel con alcohol de 70°.

Son muy útiles y eficaces las tiras de hoja adhesiva con hilo de seda, del tipo del *steristrip*®.

Las hojas autoadhesivas de plástico transparente son muy apropiadas sobre una fijación de esparadrapo como apósito oclusivo, ya que mantienen visible la zona y la dejan inmovilizada con gran durabilidad.

Es conveniente enrollar con una toalla o sábana todos los miembros y el cuerpo del niño, dejando, obviamente, el brazo, pierna o zona del cuerpo en la que se vaya a actuar fuera de la toalla ([figura 39.1](#)).



FIGURA 39.1. Inmovilización.

Se evita así la necesidad de más ayudantes que sujeten el cuerpo u otros miembros del niño.

Cuando el niño está sedado, muchos de estos procedimientos son innecesarios, por lo que hay que esforzarse en mantener al niño que está despierto lo más tranquilo y relajado posible.

39.3. Inmovilización de partes corporales

La inmovilización puede ser provisional, mientras dura la inserción de algún catéter, sonda, etc., o puede interesar dejar al niño inmovilizado durante un tiempo para evitar desplazamientos o retiradas accidentales.

39.3.1. Sujeción de la cabeza

Se coloca la cabeza según la posición deseada, que, generalmente, va a ser en decúbito supino o semilateral, colocando unos saquitos de arena o unos rollos de toalla a ambos lados de la cabeza, y una venda elástica ancha sobre la zona frontal que se fija al colchón con esparadrapo fuerte, evitando así los movimientos laterales y de flexión-

extensión de la cabeza.

En ocasiones, también se puede colocar un pequeño rollo de toalla bajo el cuello ([figura 39.2](#)).

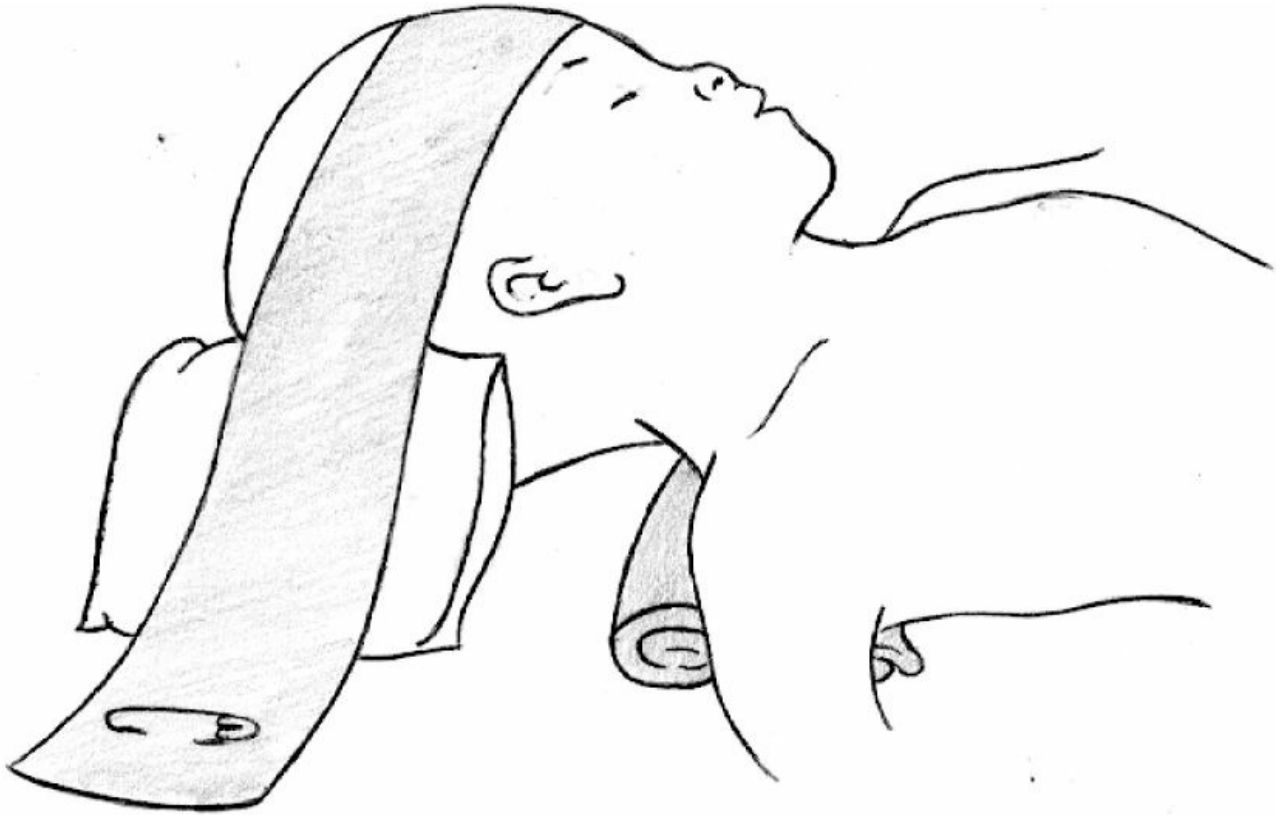


FIGURA 39.2. Sujeción de la cabeza.

La inmovilización de la cabeza se ha de controlar cambiando suavemente la posición cada poco tiempo (3–4 horas), vigilando la correcta colocación de los pabellones auriculares y observando el estado de la piel en donde se produce mayor presión por decúbito.

39.3.2. Sujeción de los miembros superiores

Se colocarán unas muñequeras hechas con gasa y algodón, unidas por esparadrapo, a las que se anuda una venda de gasa o cinta que permita atar la muñequera a un punto de la cuna o de la incubadora con cierto margen de movimiento para no forzar la extensión del brazo. Estas muñequeras no deben ser nunca compresivas ([figura 39.3](#)).



FIGURA 39.3. Muñequera.

Cuando un niño no precisa la colocación de muñequeras de fijación, se puede anular la función prensil de las manos colocando una bola de algodón en la palma y flexionando los dedos en forma anatómica para follarla completamente con una gasa, fijándola suavemente con esparadrapo de papel a la altura de la muñequera en forma de manopla. Así, se evita la posibilidad de que el niño se arranque sondas o catéteres de una manera accidental ([figura 39.4](#)).



FIGURA 39.4. Sujeción con una manopla (a y b).

39.3.3. Sujeción de los miembros inferiores

Al igual que en los superiores, se pueden colocar tobilleras, fabricadas con algodón y gasa, no compresivas, dejando un cierto espacio pero evitando que el niño patalee.

Tanto en muñecas como en tobillos se ha de vigilar la aparición de cualquier lesión producida por la presión de los manguitos de fijación, por lo que es aconsejable irlos cambiando de posición.

39.4. Inmovilización en técnicas habituales

39.4.1. Sondaje nasogástrico

Para la colocación y fijación de una sonda nasogástrica, el niño debe estar inmovilizado con una toalla que envuelva tanto los miembros como el cuerpo.

La sonda nasogástrica se puede fijar con esparadrapo en distintas posiciones ([figura 39.5](#)). Es conveniente retirar la grasa de las alas nasales del neonato.

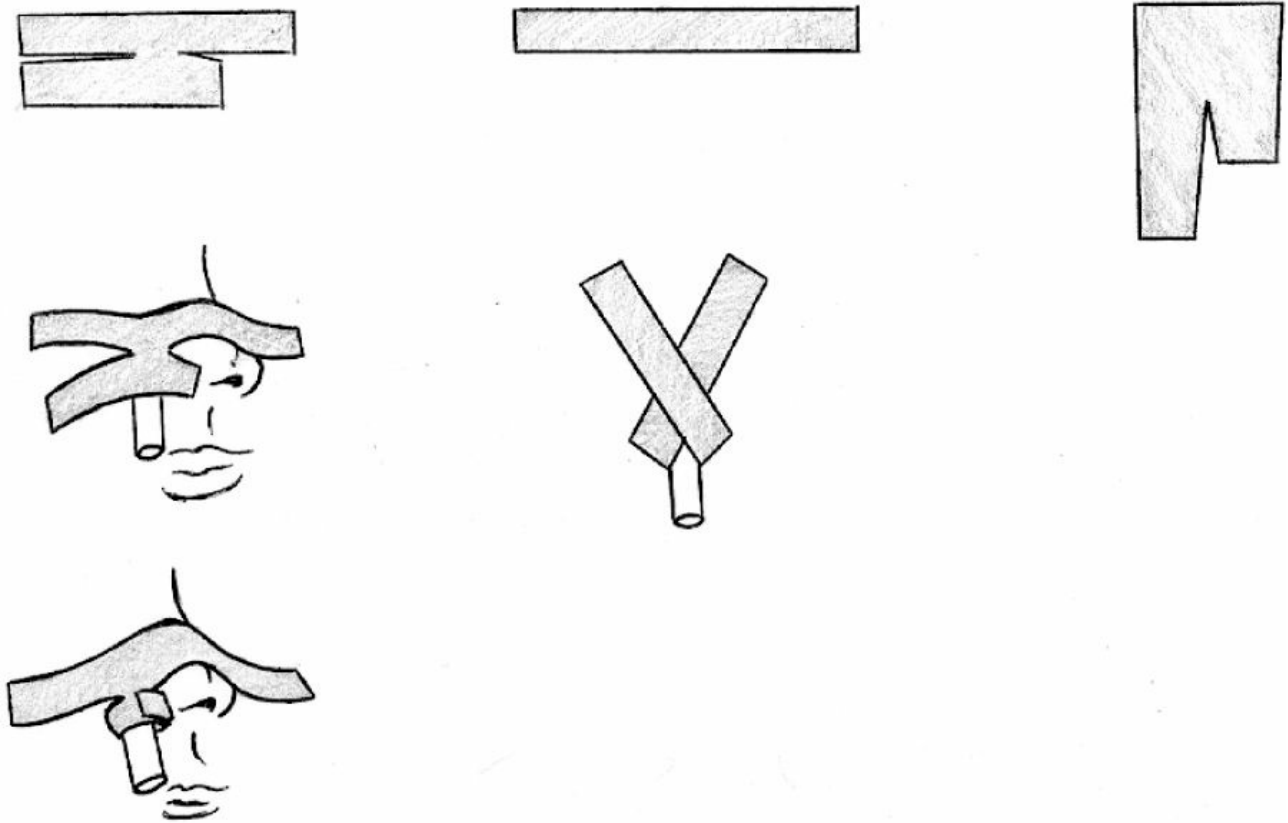


FIGURA 39.5. Tres modalidades de fijación de una sonda nasogástrica.

Fijación en pantalón ([figura 39.6](#)).

Fijación en V.

Fijación en X ([figura 39.7](#)).

Cuando la sonda nasogástrica sea para alimentación enteral el niño debe adoptar una posición fisiológica, colocando un rollo de toalla para ayudar al decúbito lateral con la incubadora semi-incorporada o colocando un rollo de toalla bajo el colchón de la cuna para que el niño esté en anti-trendelenbourg.



FIGURA 39.6. Fijación en pantalón.



FIGURA 39.7. Fijación en X, (a y b).

39.4.2. Accesos venosos

Como en la mayoría de los casos, se necesita la ayuda de una persona para inmovilizar al niño mientras otra realiza la canalización de la vía venosa y su fijación.

Para la colocación de un catéter corto transcutáneo (Abbocath[®]), se prepara con antelación todo el material, el ayudante enrolla el cuerpo con una toalla dejando el miembro en el que se va a insertar el catéter libre y con sus dos manos fija el miembro, suave pero consistentemente, de manera que el niño no pueda mover ese miembro. Una vez colocado el catéter se ha de fijar con una tira de esparadrapo colocada en corbata con un apósito oclusivo que fije tanto el catéter como la conexión de la alargadera. Se puede efectuar un bucle de seguridad con el sistema y, de inmediato, se conecta la perfusión a la llave de tres pasos ([figura 39.8](#)).

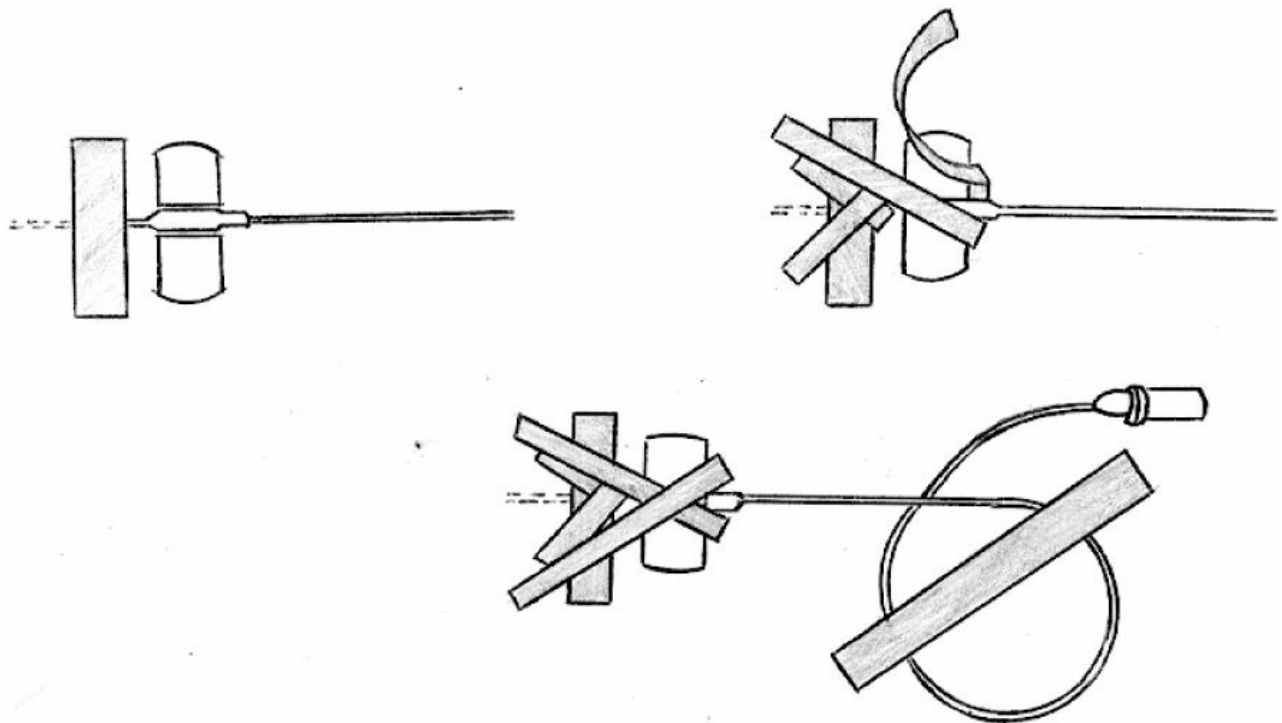


FIGURA 39.8. Fijación de un catéter de perfusión.

Si la inserción del catéter es en una flexura, se debe colocar una férula posterior de manera que se evite la flexión involuntaria del miembro y la extravasación accidental, fijándola al colchón ([figura 39.9](#)).



FIGURA 39.9. Inmovilización con férula.

Para la colocación de una aguja epicraneal, igualmente se ha de fijar el cuerpo y los miembros enrollándolos con una toalla. El ayudante sujetará con sus manos la cabeza del neonato y, una vez se ha canalizado progresivamente la vena, se procede a la fijación de la aguja epicraneal poniendo: un primer esparadrapo perpendicular a la aguja y sobre el punto de punción; un segundo esparadrapo se coloca en forma de corbata alrededor de la aguja, y un tercer esparadrapo en corbata alrededor de las alas de la aguja que asegura la perfecta inmovilización.

Según la zona, en ocasiones, es útil la aplicación de laca quirúrgica en spray (nobecutan[®]) en el punto de punción, constituyendo el primer tiempo de la fijación.

La colocación de una venda elástica no compresiva sobre la zona en forma de cinta pericraneal ayuda a la inmovilización de la aguja y sistemas colocados.

39.4.3. Extracción de muestras

Por regla general, la extracción de sangre venosa y de sangre capilar son las prácticas más habituales en Neonatología.

Si la extracción, tanto venosa como arterial, se realiza en miembros la técnica de

inmovilización será la misma que para la inserción de catéteres, retirando posteriormente la aguja y realizando una ligera compresión con una pequeña bola de algodón y esparadrapo hipoalergénico sobre el punto de punción durante unos minutos.

Para la extracción de sangre capilar, generalmente obtenida de los talones del neonato, se debe inmovilizar el cuerpo, brazos y pierna con una toalla, dejando libre la pierna de donde se extrae la muestra.

Para extraer sangre de un acceso venoso profundo, como por ejemplo de yugular interna, se han de extremar las medidas de inmovilización, colocando al niño en ligero trendelenbourg, con la cabeza ladeada, inmovilizada por saquillos laterales y una venda elástica sobre el frontal con una almohadilla bajo los hombros. El ayudante, tras colocar las fijaciones, sujeta firmemente la cabeza del niño, mientras la otra persona procede a la punción y a la extracción de sangre de la vena yugular ([figura 39.10](#)).



FIGURA 39.10. Extracción de sangre de la vena yugular.

Cuando la muestra a recoger es orina, se debe colocar una bolsa colectora de plástico adherente específica para neonatos, existiendo en el mercado modelos para niños y para niñas. El ayudante se encarga de flexionar caderas y forzar una abducción de las

mismas, quedando la zona genital libre y colocando la bolsa colectora de orina sin mayor dificultad ([figura 39.11](#)).



FIGURA 39.11. Colocación de una bolsa colectora de orina.

La punción lumbar es una técnica que se emplea con fines diagnósticos y terapéuticos. La inmovilización se realiza colocando al recién nacido en decúbito lateral, o sentado, con la columna vertebral flexionada, con el fin de aumentar los espacios intervertebrales. El cuello no debe estar excesivamente flexionado, para evitar problemas circulatorios y respiratorios ([figura 39.12](#)).

a)



b)



FIGURA 39.12. Inmovilización de un recién nacido para punción lumbar: a) sentado, b) decúbito lateral.

39.4.4. Cambios de posición

Según la actividad y el tono muscular del neonato, se deben realizar cambios de posición cada tres o cuatro horas, ayudándose de rollos de toalla o de almohadillas que mantengan al niño durante un tiempo en la posición deseada. Así, se pueden colocar en la zona lumbar, en la espalda para mantener en decúbito lateral, bajo los ángulos poplíteos para facilitar la posición fetal fisiológica del neonato, etc.

Capítulo 40

RECOGIDA DE MUESTRAS PARA ESTUDIOS ANALÍTICOS EN EL NEONATO

40.1. Orina

40.1.1. Análisis rutinario de orina

Como procedimiento de *screening*, su valor estriba en la facilidad de obtención de las muestras y la rápida determinación de los componentes químicos. Se realizan los llamados análisis sistemáticos de orina, mediante los cuales se determinan cualitativamente por medio de las tiras reactivas, siendo éstas de fácil manejo, económicas y de gran fiabilidad. No obstante, la validez de sus resultados está supeditada a la clínica y al resto de exámenes complementarios.

Se observará:

- *Color*. El color normal será amarillo ámbar, pudiendo alterarse y cambiar a amarillo oscuro (debido a la riboflavina).
Amarillo pardo (a causa de la bilirrubina, carótenos, vitaminas del complejo B, etc.).
Rojo (por hematíes, hemoglobina, porfirinas, uratos, colorantes alimenticios, moras, remolachas, etc.).
Marrón oscuro (debido a sangre vieja, quinina, etc.).
Marrón púrpura (porfirinas, etc.).
Naranja (uratos, rifampin, etc.).
Verde azulado (azul de metileno, biliverdina, etc.).
- *Aspecto*. Deberá ser clara normalmente. Turbia (pus, sangre, células epiteliales, grasa, fosfatos, uratos, etc., aunque no siempre es debido a un problema de salud).
- *Densidad*. Mide la densidad de las partículas en la orina, reflejando la fuerza de

concentración y dilución de los riñones. Su normalidad se establece entre 1.010–1.020 pH. Indica la acidez o alcalinidad de la orina, el pH normal es ácido, pudiendo oscilar entre 5 y 7.

- *Glucosa.*
- *Cuerpos cetónicos.*
- *Proteínas* (su aparición puede ser el primer síntoma de nefropatía, si su excreción es superior a 150 mg/día).
- *Urobilinógeno.*
- *Bilirrubina.*
- *Nitritos.*
- *Hemoglobina.*
- *Leucocitos.*

Seguidamente, se centrifuga la orina, procediendo al examen microscópico del sedimento, para la posible detección de eritrocitos (hematuria), leucocitos (valorable a partir de 10 leucocitos por campo), cilindros, cristales, pus (piuria), bacterias (bacteriuria), etc.

A) Precauciones

Se realizará el procedimiento con sumo cuidado y delicadeza, comprobando el equipo antes de comenzar la técnica.

Se recogerá la primera orina de la mañana, por tener más índice de concentración.

Las bolsas colectoras deberán ser estériles, así como las duquesitas a utilizar para evitar contaminar la muestra, desechando las manchadas con heces.

Al realizar el lavado de los genitales externos a una niña, se hará siempre en sentido descendente, de vagina hacia recto, para evitar la posibilidad de contaminación por materias fecales.

Observar cada 30 a 60 minutos al neonato, para ver si ha orinado, de lo contrario se cambiará la bolsa para evitar contaminaciones.

Retirar la bolsa colectora con suavidad para no dañar la piel del neonato. Proceder a la identificación y etiquetado de la muestra, adjuntando el registro de la analítica para evitar la posibilidad de confusión.

Comprobación del sellado de dicha muestra.

B) Material

- Agua tibia y jabón líquido.

- Bolsa colectora, duquesita.
- Torundas de algodón o gasas.
- Esparadrapo.
- Guantes desechables.

C) Técnica

La recogida de muestra de orina la llevará a cabo la enfermera, previa explicación del procedimiento a la familia.

Referente a la *enfermera*: preparación del equipo necesario, lavado higiénico de las manos y utilización de guantes desechables.

Se procederá a la higiene de los genitales externos del neonato con agua y jabón líquido.

De tratarse de una niña, se realizará el lavado de genitales manteniendo los labios separados con una mano mientras que con la otra se limpiará la zona genital y el meato urinario, con una torunda de algodón, siempre de vagina hacia el recto y tirando el algodón después de cada pasada.

Una vez terminado el aseo, se secará bien la piel para que se adhiera la bolsa colectora, retirando previamente su papel protector y dejando el receptáculo hacia abajo, incluyendo en el interior de la misma la porción superior de los genitales externos y el meato urinario.

En caso de ser varón, se retirará suavemente el prepucio y con una torunda de algodón se lavará el meato urinario con agua y jabón líquido.

Posteriormente, se secará bien la piel de alrededor para aplicar la bolsa colectora a la cual hemos desprendido el protector y se introducirá el pene en el interior de la misma.

Una vez recogida la muestra de orina, se despegará la bolsa, cerrándose con esparadrapo y, después de su identificación, se enviará al laboratorio.

Finaliza el procedimiento con la recogida de material utilizado y lavado higiénico de las manos.

40.1.2. Análisis bacteriológico

A) Indicaciones

Se trata de obtener una muestra de orina estéril para su posterior estudio microbiológico en el laboratorio.

El hallazgo de bacterias en orina puede considerarse como un indicador de infección del tracto urinario, sólo si la muestra está recogida en condiciones óptimas de esterilidad. Se considera un urocultivo (cultivo de orina):

- *Positivo*, cuando presenta por encima de las 100.000 colonias por mililitro y, si éstas se repiten en dos cultivos consecutivos, es indicativo de infección.
- *Dudoso*, si es inferior a 100.000 colonias por ml.
- *Negativo*, si el recuento es inferior a 10.000 colonias por ml.
- *Falsos negativos*, en orinas mal recogidas, presencia de antimicrobianos o contaminación por antisépticos, utilizados en la limpieza de los genitales.
- *Falsos positivos*, en orinas contaminadas.

En caso de seguimiento anormal, el facultativo procederá a prescribir un urocultivo para la identificación del germen causante de la infección urinaria.

La flora de la orina infectada incluye generalmente y con más frecuencia *Escherichia coli* y también *Proteus*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Streptococos*, *Pseudomonas Aeruginosa*, *Haemophilus*, etc.

Las muestras para urocultivo pueden obtenerse mediante la recolección de orina en bolsas colectoras, siendo recogida en condiciones máximas de asepsia. En caso de urocultivo contradictorio o dudoso, se procederá a la punción suprapúbica, la cual está indicada ante sospecha de infección urinaria o sepsis, y como seguridad de muestra aséptica para cultivo.

La toma directa de la vejiga proporciona información inequívoca sobre la bacteriología de la orina.

Se desestima el cateterismo vesical o uretral por implicar un riesgo potencial de infección.

B) *Contraindicaciones*

Punción suprapúbica: se deberá evitar en neonatos que presenten anomalías en el aparato genitourinario.

C) *Precauciones*

1. *Bolsas colectoras*

Se recogerá la primera orina de la mañana, ya que la permanencia de la orina en vejiga durante horas permitirá tener recuentos bacterianos más elevados.

Se observará cada 30 o 60 segundos al neonato para ver si ha orinado, de lo contrario se cambiará la bolsa para evitar posibles contaminaciones.

Las bolsas colectoras deben estar estériles para evitar contaminar la muestra, desechando las contaminadas con heces.

De transcurrir más de una hora de haber recogido la muestra, se deberá guardar

refrigerada entre 4 y 8 °C, debido a la posibilidad de alteraciones de la misma producida por la multiplicación de bacterias, degradación bacteriana de la glucosa y síntesis o catabolismo de los nitritos, aumento del pH por catabolismo de la urea a amoníaco y descomposición de leucocitos y eritrocitos.

La bolsa colectora se deberá retirar con suavidad para no lastimar la piel del neonato.

Proceder a la identificación y etiquetado de la muestra adjuntando registro de analítica para evitar posibles confusiones. Comprobación del sellado de la misma.

2. Punción suprapúbica

Se procederá a inmovilizar al neonato adecuadamente para evitar posibles traumatismos y poder desarrollar así el procedimiento adecuadamente.

Se deberá limpiar muy bien la piel con un antiséptico para que la aguja al atravesarla no produzca una infección.

Para que se realice en condiciones óptimas deberá haber suficiente orina en vejiga para que ésta ensanche hasta la sínfisis púbica y se haga accesible; posteriormente, se esperará de 1–2 horas desde que el neonato hubiera miccionado para garantizar que haya orina en vejiga.

Observar al neonato periódicamente después de la punción, comprobando cualquier signo de hematuria.

Registrar la hora de la primera micción, después de efectuado el procedimiento, así como el color que presente.

D) Material

1. Bolsa colectora

- Estériles.
- Agua tibia y jabón líquido.
- Esparadrapo.
- Bolsa colectora.
- Torundas de algodón y gasas.
- Guantes desechables.

2. Punción suprapúbica:

- Antiséptico.
- Gasas y paños estériles.

- Recipiente estéril.
- Agujas intramusculares y jeringas estériles.
- Apósitos o tiritas.
- Guantes estériles.

E) Técnica

Bolsa colectora: Previo lavado de genitales externos (descripción de la técnica de análisis rutinario de orina) y con las medidas de asepsia se aplicará una bolsa colectora para la recogida de una muestra de orina.

Punción suprapúbica: Después de comprobar que el pañal del neonato está seco, el neonatólogo procederá a la aspiración suprapúbica de la orina. Se deberá inmovilizar perfectamente al neonato manteniéndolo en decúbito supino, sujetando las piernas en postura de rana.

Se limpiará la zona suprapúbica del abdomen inferior con un antiséptico adecuado.

La punción se realizará en la línea media, inmediatamente por encima de la sínfisis púbica. Se utilizará jeringa con aguja estéril y se puncionará en un ángulo de 10 a 20° con la vertical, en dirección caudal.

Se aplicará succión moderada mientras se vaya introduciendo la aguja hasta que la orina penetre en la jeringa; seguidamente, se aspirará suavemente y se colocará en un tubo estéril, se etiquetará y se enviará al laboratorio. Por último, se sacará la aguja aplicando de nuevo un antiséptico y haciendo presión en el punto de punción; se pondrá una tirita o apósito y se acunará al neonato en brazos para así ayudar a su relajación.

40.1.3. Orina en 24 horas

Es la recogida del volumen de orina en 24 horas.

A) Indicaciones

Sirve para la medición del volumen de orina eliminado en 24 horas.

Esta prueba está indicada en caso de estudio de función renal, hidronefrosis, riñones multiquísticos, estudio de enfermedades metabólicas, y siempre y cuando exista sospecha de insuficiencia renal.

B) Precauciones

Se comenzará a recoger la orina a primera hora de la mañana y se desechará la primera.

Registrar la hora de comienzo, así como de finalización de la recogida.

Es importante medir la diuresis de las 24 horas de la recolección antes de su envío a

laboratorio.

C) Material

- Agua y jabón líquido.
- Torundas de algodón y gasas.
- Bolsas colectoras.
- Recipiente estéril.
- Guantes desechables.

D) Técnica

Referente a la *enfermera*: Preparación del equipo, lavado de manos y utilización de guantes desechables.

Previo lavado de genitales externos y secado de la zona genital se aplicará la bolsa colectora al neonato.

Se anotará la hora exacta de comienzo de la recogida de muestra, a primera hora de la mañana, hasta las 24 horas, que corresponderán a la primera micción de la mañana siguiente, la misma hora en que se inició el procedimiento.

Se irán cambiando las bolsas colectoras conforme se vayan llenando o bien se perforará la bolsa que lleva el neonato y se conectará una sonda, la cual va directamente a un recipiente estéril, con el fin de evitar lastimarle la piel con tanto cambio; posteriormente, se guardará en la nevera. Se medirá la diuresis antes de enviar al laboratorio.

Al finalizar la técnica, se retirará la última bolsa con suavidad, lavando los genitales externos, secando bien la zona y poniendo un pañal limpio al neonato.

40.2. Heces

40.2.1. Coprocultivo

Consiste en la recogida de muestras de heces en condiciones óptimas de asepsia con fines analíticos.

A) Indicaciones

Esta prueba está indicada en enfermedades diarreicas que en el período neonatal suelen ser breves y pueden causar morbilidad significativa y un peligro potencial para otros neonatos que entren en contacto.

La causa más común de diarrea suele ser por errores en la preparación de los biberones (mayor concentración) más que por errores patógenos bacterianos o virales

específicos.

B) Precauciones

Se deberá evitar que se contamine la muestra con orina, ya que falsearía los resultados de las pruebas específicas.

De tardar más de 2 horas en su procesamiento en laboratorio, se deberá guardar la muestra en la nevera.

C) Material

- Duquesita.
- Depresor o escobillón.
- Guantes desechables.

D) Técnica

Referente a la *enfermera*: Preparación del equipo, lavado de manos y puesta de guantes desechables.

Se retirará el excremento del pañal del neonato ayudándose con un depresor (en caso de dificultad, se hará con escobillón) y depositándolo en una duquesita; se cerrará y se pondrá una etiqueta de identificación y se enviará al laboratorio para su procesamiento.

40.3. Frotis nasal, faríngeo y ocular

Consiste en la recogida de muestras en fosas nasales, faringe y ojos, con fines analíticos.

A) Indicaciones

En el neonato con riesgo infeccioso, como el que se considera la rotura precoz de membranas de líquido amniótico de la gestante y la fiebre materna intraparto.

B) Precauciones

Se deberá realizar el frotis a primera hora de la mañana.

Se inmovilizará al neonato por temor a lastimarlo y no poder realizar óptimamente el procedimiento.

C) Material

- Escobillones.
- Guantes desechables.

D) Técnica

Referente al *enfermero/a*: Preparación del equipo, lavado de manos y colocación de guantes desechables.

Previa inmovilización del neonato, se abre el escobillón y se introduce el hisopo en la zona deseada, con movimiento giratorio, el cual se mantiene en un medio de cultivo gelatinoso.

Se identificará la muestra, se etiquetará y se enviará al laboratorio lo antes posible.

Al finalizar el procedimiento, se recogerá y ordenará el material utilizado, lavándose las manos nuevamente.

40.4. Hemocultivo

Consiste en la toma de una o varias muestras de sangre venosa para efectuar un recuento e identificación de colonias bacterianas en sangre.

A) Indicaciones

En el neonato, el hemocultivo se utiliza en el diagnóstico diferencial de las infecciones. Los gérmenes Gram-negativos como *Escherischia coli*, los grupos *Klebsiella-Enterobacter*. *Proteus* y *Pseudomonas* se encuentran con mucha más frecuencia que los Grampositivos, como *Estafilococos* o *Streptococos*.

La identificación del microorganismo patógeno en la sangre permite determinar su sensibilidad a los medicamentos y establecer un régimen de tratamiento.

B) Precauciones

Hacer el hemocultivo coincidiendo, si es posible, con un pico febril.

Si el paciente no lleva antibioterapia y hay que instaurarla, hacer la extracción previamente.

Si la antibioterapia está instaurada, hacer la extracción antes de la siguiente dosis.

Realizar la técnica con estricta asepsia, una contaminación accidental puede dar lugar a un falso resultado.

No tocar nunca con los dedos o los guantes la zona de punciones, salvo previa aplicación de povidona yodada en los mismos.

Limpiar la piel de todo microorganismo que pueda contaminar la muestra.

Reemplazar la aguja empleada para la venopunción (contaminada) por una aguja estéril para inyectar la muestra en los recipientes para hemocultivo.

No extraer nunca la sangre de catéteres colocados con anterioridad.

Al inyectar la muestra en el recipiente para cultivo anaerobio, evitar la entrada de aire en el interior del frasco.

No dejar en contacto con el aire el látex de los frascos de cultivo.

C) *Material*

- Agua y jabón líquido.
- Alcohol de 70°.
- Povidona yodada.
- Gasas estériles.
- Tiritas.
- Frascos de cultivo de 20 ml (medio aerobio y anaerobio).
- Jeringa de 5 ml.
- Agujas para punción venosa en neonatos (tipo *butterfly*).
- Compresor.
- Etiquetas de identificación.
- Petición debidamente cumplimentada.

D) *Técnica*

Realizada por la enfermera, bajo prescripción facultativa, y previa explicación del procedimiento a la familia del lactante.

Lavarse las manos y reunir el material. Si necesario, conseguir ayuda de otro miembro del personal para inmovilizar al recién nacido (a los padres les resulta penoso asistir a este tipo de procedimiento y, en general, no pueden ayudar) y así evitar un desplazamiento accidental de la aguja.

Asegurarse de que el niño no tiene alergia a las sustancias yodadas (en cuyo caso, se usa alcohol a 70°).

Lavar con agua y jabón la zona de punción. Secar con gasas estériles.

Desinfectar la zona primero con alcohol de 70° y luego con povidona yodada, efectuando un movimiento circular, de dentro hacia fuera (espiral), dejando actuar el antiséptico durante 1 minuto.

Destapar los frascos de cultivo y aplicar una gasa con povidona yodada sobre el látex, dejando actuar durante 3 minutos.

Ponerse guantes estériles y colocar el paño estéril.

Efectuar la venopunción extrayendo 2 ml. Seguir el protocolo de extracción venosa. (En caso de que no sea posible conseguir 2 ml de sangre, utilizar la técnica del microhemocultivo).

Retirar aguja y jeringa y comprimir el punto de inserción.

Colocar una tirta.

Tranquilizar al neonato.

Retirar la aguja utilizada para venopunción y poner una aguja estéril a la jeringa.

Inyectar 1 ml de sangre en cada recipiente pediátrico de 20 ml para hemocultivo y tapar inmediatamente (en el frasco anaerobio, evitar entrada de aire, en el frasco aerobio, permitir entrada de aire).

Rotular los frascos añadiendo a los datos habituales:

- Fecha y hora de recogida de la muestra.
- Temperatura del paciente.
- Diagnóstico presuntivo.
- Si se ha administrado algún antibiótico recientemente.

Enviar sin demora al laboratorio de microbiología.

Registrar en observaciones de enfermería.

Recoger el material utilizado, depositar las agujas en los contenedores para material contaminado. Limpiar y ordenar el resto del material. Lavarse las manos.

E) Complicaciones

Las derivadas de la punción venosa.

40.4.1. Extracción de sangre venosa

Consiste en obtener sangre venosa para su análisis en el laboratorio. En el recién nacido, las zonas de punción suelen ser las venas superficiales del cuero cabelludo, brazos, piernas, tobillos y pies, porque son más accesibles y se pueden estabilizar con mayor facilidad. Básicamente, se utilizan estas vías:

- Punción en el talón (sangre capilar).
- Punción de una vena epicraneal.
- Punción de la vena yugular: sólo en casos extremos de shock o de grave problema vital, y practicado por un neonatólogo experimentado. En el neonato, esta técnica es de uso muy limitado.

Observación: En los casos que, al nacer, se tenga que canalizar la vena umbilical, se pueden obtener muestras de sangre sin punción.

Indicaciones

- Realización del *screening* endocrinometabólico.

- Determinación de constantes en sangre como, por ejemplo: bilirrubina, glucosa, hemograma, iones, etc.

40.4.2. Punción en el talón

A) *Precauciones*

Para la punción en el talón se recomienda calentar la extremidad para obtener vasodilatación y así un flujo sanguíneo mayor. Usar una batea con agua caliente y dejar el talón 5 minutos en el agua. Se puede usar también una toalla caliente. La temperatura de la toalla o del agua no debe de pasar de 40° para prevenir el riesgo de quemaduras.

Durante el llenado de un tubo capilar no se debe obstruir el otro extremo del mismo ni arrastrar este por el talón.

Se asegura un flujo continuo realizando una punción en X.

Se deben evitar burbujas en el capilar ya que pueden falsear los resultados.

B) *Material*

- Lanceta.
- Tubos capilares o formulario de *screening* endocrinometabólico.
- Algodón.
- Antiséptico.
- Vaselina.
- Barrita metálica.
- Imán.
- Plastilina.
- Apósito.
- Guantes.
- Batea con agua caliente.
- Compresas.
- Gasas.

C) *Técnica*

Explicar a los padres o a la madre, si se encuentra presente, la técnica a realizar.

Lavarse las manos.

Ponerse los guantes.

Calentar el talón durante 5 minutos.

Elegir el lugar de punción: zona inferior del talón en ambos laterales, interno y externo.

Desinfectar la zona con alcohol; dejar secar.

Aplicar vaselina (para tubos capilares). Realizar la punción firme y rápida en un ángulo de 90°.

Retirar la lanceta y ejercer una presión intermitente a ambos lados de la punción.

Proceder al llenado del capilar, inclinándolo en un ángulo de 45°.

Una vez lleno, tapar con el dedo un extremo y en el otro introducir plastilina para precintarlo.

Introducir la barrita metálica en el capilar y con el imán deslizarla de uno a otro extremo para homogeneizar la muestra.

Comprimir la zona de punción con una gasa seca estéril, hasta que deje de sangrar.

Colocar un apósito en la zona de punción.

Remitir la muestra lo antes posible al laboratorio (según el tipo de examen se pone o no en hielo).

Recoger el material utilizado.

Tranquilizar al neonato.

Lavarse las manos.

Registrar fecha y hora de petición, extracción y recogida de resultados.

D) Complicaciones

Hemorragia por el punto de punción. Infección por técnica deficiente.

Capítulo 41

REGISTROS DE ENFERMERÍA EN NEONATOLOGÍA

41.1. Introducción

Hasta hace poco más de una década, la Enfermería sólo se planteaba el registro de datos que manifestaban la situación clínica del paciente, tales como las constantes vitales, parámetros respiratorios, circulatorios, etcétera y la transcripción de los tratamientos prescritos por el médico.

Actualmente, los registros de enfermería se consideran el instrumento indispensable para llevar a cabo el plan de atención al paciente. Es decir, son documentos donde enfermería recoge los datos sobre el estado de salud del paciente, identifica sus problemas de salud reales y/o potenciales y quedan planificadas las actuaciones específicas para ayudar al paciente a recuperar o mejorar su estado de salud.

41.2. Objetivos de los registros de Enfermería

- a) *Comunicación del proceso de Enfermería.* El registro del proceso de Enfermería permite la comunicación entre los profesionales del equipo de salud y favorece la asistencia continuada, evitando repeticiones molestas y omisiones que entrañen un peligro.
- b) *Docencia.* Una forma de conocer el proceso del paciente y la dinámica del plan de atención de enfermería es la revisión de su registro.
- c) *Investigación.* A partir de los registros de los pacientes se puede extraer información para realizar estudios que contribuyan a un aumento de la calidad asistencial.
- d) *Documentación legal.* El registro del paciente es un documento legal aceptado en un proceso judicial como prueba. El contenido del registro es el nivel de la asistencia prestada a un paciente.

41.3. Características de la información registrada

- *Objetiva*. No emitir juicios de valor personales. Los datos subjetivos que aporta la familia se anotan como tales.
- *Exacta*. Evitar palabras que describan generalizaciones y ambigüedades como “peor”, “normal”, etc., porque están sujetas a distintas interpretaciones.
- *Completa*. Incluir observaciones específicas que documenten mejor cualquier valoración, para llegar a formular juicios más exactos.
- *Concisa*. Se registra sólo la información relativa al problema de salud y se evita la información irrelevante que no modifique un juicio.
- *Actualizada*. La información registrada debe ser la actual y cuando se trata de un suceso puntual es necesario señalar la hora exacta.
- *Ordenada*. Seguir un orden lógico en la estructura para facilitar la comprensión y garantizar la asistencia adecuada.
- *Legible*. Escribir con tinta permanente, letra clara y firmado por la persona que lo ha escrito.
- *Confidencial*. El acceso debe ser restringido y estar custodiado, para que no tenga acceso a él quien no esté implicado en el cuidado del paciente. A los estudiantes, ligados al código ético, se les permite acceder a los registros.

41.4. Registro del recién nacido

El recién nacido necesita de un registro específico desde el momento de su nacimiento, donde consten tanto los antecedentes maternos como sus datos de filiación y los obtenidos en una primera evaluación:

- Embarazos anteriores.
- Atención prenatal materna.
- Analgesia y anestesia maternas.
- Modalidad del parto y complicaciones.
- Identificación del paciente.
- Nombre y apellidos, fecha y hora de nacimiento, nº de historia, fecha de ingreso.
- Examen físico.
- Valoración rápida general para determinar cualquier problema aparente e identificar los que exijan atención inmediata.

41.5. Registro del recién nacido hospitalizado

Cuando en el neonato se aprecia alguna alteración que exige su traslado o ingreso a una unidad de hospitalización será necesario poner en marcha un registro que permita una atención individualizada y su seguimiento.

La primera fase del registro la compone una valoración inicial a partir de la entrevista a los padres y la exploración. Es imprescindible que los datos obtenidos en esta valoración estén organizados y ordenados. Para ello se enmarcan en la estructura que se haya decidido previamente.

Las estructuras de valoración más utilizadas son: la clásica de sistemas corporales y aparatos, y las fundamentadas en las necesidades, de Virginia Henderson, y en los patrones funcionales, de M. Gordon.

41.5.1. Valoración

La estructura que se utiliza a continuación para describir la valoración del recién nacido hospitalizado es la que propone M. Gordon siguiendo los patrones funcionales:

A) Patrón de percepción y mantenimiento de la salud

(Estos datos se registran en todos los recién nacidos después del parto.)

- Edad materna.
- Enfermedades crónicas.
- Embarazos anteriores.
- Complicaciones durante el embarazo.
- Medicación durante el embarazo.
- Atención prenatal materna.
- Preparación al parto.
- Edad gestacional.
- Modalidad de parto e incidencias.
- Coloración de líquido amniótico.
- Expulsión de meconio intraparto.
- Características del cordón umbilical.
- Test de Apgar 1' y a los 5'.
- Tipo de reanimación.

Junto a la revisión de estos datos, habrá que añadir la valoración de los posibles

focos de infección

B) Patrón actividad / ejercicio

a) Oxigenación:

- Descripción de pulsos periféricos.
- Llenado capilar.
- Frecuencia cardíaca y características.
- Presión arterial.
- Frecuencia respiratoria.
- Auscultación pulmonar.
- Simetría de tórax.
- Presencia de secreciones y características.
- Test de Silverman: aleteo nasal; retracción. xifoidea; tiraje intercostal; quejido espiratorio; sincronización de movimientos respiratorios.
- Apneas: duración y frecuencia.

b) Movilización física:

- Movilidad completa de extremidades superiores.
- Movilidad completa de extremidades inferiores.
- Tono muscular.
- Movimientos anormales.

C) Patrón nutricional/metabólico

- Temperatura: regulación.
- Peso; talla.
- Capacidad de succionar de forma eficaz.
- Coordinación del reflejo de succión y deglución.
- Vómitos; náuseas; regurgitación; aerofagia; distensión abdominal; timpanismo.
- Edemas.
- Coloración de mucosas y piel.
- Lesiones cutáneas.
- Heridas.
- Cordón umbilical: secreción; color y olor.

D) Patrón de eliminación

- Ruidos intestinales.
- Aparición de meconio: horas desde el nacimiento.
- Características de heces: consistencia; color; olor y frecuencia.
- Características de la orina: sedimento, color y olor.
- Presencia de globo vesical.

E) Patrón cognitivo/perceptivo

- Perímetro craneal.
- Fontanelas: tamaño y tensión.
- Estímulos ambientales.
- Respuesta a estímulos: visuales, sonoros, táctiles.
- Pupilas: tamaño y reactividad.
- Secreción ocular: características.

F) Patrón de reposo / sueño

- Relación sueño-vigilia.
- Horas de sueño.
- Profundidad del sueño.
- La valoración de estos últimos patrones está dirigida a los padres, de quienes depende absolutamente el neonato, como parte integrante de la unidad familiar.

G) Patrón rol/ relaciones

- Nivel cultural y académico de los padres.
- Nivel de conocimientos de los padres.
- Nivel de comunicación con los padres.
- Unidad familiar íntegra.
- Interacción madre-hijo.
- Expresión de interés en aprender el cuidado del niño.
- Contacto con el niño.

H) Patrón de adaptación / tolerancia al estrés

- Actitud hacia sí mismos.
- Conducta.

- Manifestación de sentimientos.
- Capacidad de concentración.

I) Patrón de valores y creencias

- Religión que profesa la familia.
- Práctica religiosa.
- Deseo de atención espiritual.
- Deseo de bautizar al niño.
- Actuación que espera la familia en caso de emergencia.

(En el [cuadro 41.1](#) se muestra esta valoración en forma de registro.)

CUADRO 41.1.

Valoración inicial del recién nacido patológico. Estructuras según los patrones de M. Gordon

| VALORACIÓN | PROBLEMA/DIAGNÓSTICO |
|--|----------------------|
| <p>PATRÓN COGNITIVO/PERCEPTIVO Perímetro craneal: ____ cm. Fontanelas: normotensa <input type="checkbox"/> hipertensa <input type="checkbox"/> hipotensa <input type="checkbox"/> Respuesta a estímulos visuales: sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> sonoros: sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> táctiles: sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> Estímulos ambientales: sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> especificar: _____ Pupilas: ojo izq.: miótica <input type="checkbox"/> midriática <input type="checkbox"/> reactiva <input type="checkbox"/> arreactiva <input type="checkbox"/> ojo dcho.: miótica <input type="checkbox"/> midriática <input type="checkbox"/> reactiva <input type="checkbox"/> arreactiva <input type="checkbox"/> Secreción ocular: sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> características: _____</p> | |
| <p>PATRÓN DE REPOSO/SUEÑO Duerme habitualmente: sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> horas de sueño: _____ Se despierta: cuando se le estimula sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> espontáneamente sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> frecuencia: _____ con sobresaltos sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> cuesta despertarle sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/></p> | |
| <p>PATRÓN ROL/RELACIONES Nivel cultural y académico de los padres: _____ Nivel de conocimientos de los padres: Adecuado: sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> especificar: _____ Nivel de comunicación con los padres: Adecuado: sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> especificar: _____ Unidad familiar íntegra: sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> especificar: _____ Interacción madre-hijo: feliz <input type="checkbox"/> desilusionada <input type="checkbox"/> apática <input type="checkbox"/> enfadada <input type="checkbox"/> triste <input type="checkbox"/> Expresa interés en aprender el cuidado del niño: _____ Accede a tocar al niño: sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/></p> | |
| <p>PATRÓN ADAPTACIÓN/TOLERANCIA AL ESTRÉS Cuidado personal: desarreglo: sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> alimentación: sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> descanso/sueño: sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> Conducta: hostil <input type="checkbox"/> decaída <input type="checkbox"/> llorosa <input type="checkbox"/> cambios de humor <input type="checkbox"/> Expresión de: culpa <input type="checkbox"/> temor <input type="checkbox"/> ansiedad <input type="checkbox"/> rechazo <input type="checkbox"/> dudas <input type="checkbox"/> preocupación <input type="checkbox"/> especificar: _____ Captan la información que reciben: sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/></p> | |
| <p>PATRÓN DE VALORES Y CREENCIAS Religión que profesa la familia: _____ Práctica religiosa: sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> Deseo de atención espiritual: sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> Deseo de bautizar al niño: sí <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> Actuación que espera la familia en caso de emergencia: _____ Otros: _____</p> | |

41.5.2. Problemas y plan de cuidados

Los problemas o diagnósticos de enfermería y los problemas interdependientes derivados de esta valoración inicial deben quedar registrados.

Si se utilizan los diagnósticos de la NANDA (North American Nursing Diagnosis Association) para definir los problemas de enfermería, se utiliza el formato PES, que consta de tres conceptos:

1. Problema.
2. Etiología, utilizando las palabras “relacionado con”.

3. Signos y síntomas que son evidentes en el paciente y se describen con la frase “manifestado por”.

Ejemplo: Patrón respiratorio ineficaz “relacionado con” deficiente secreción de surfactante pulmonar, “manifestado por” puntuación del test de Silverman de 8.

El registro que se diseñe deberá prever un espacio para este formato.

El plan de cuidados constituye la segunda parte del registro y la más susceptible de cambio, porque está supeditada a la evolución del niño.

Es importante que la anotación de los objetivos o resultados esperados se haga de forma sucinta y exacta, describiendo exactamente lo que se pretende conseguir del niño y en cuánto tiempo.

La planificación de las actividades de enfermería están dirigidas a la consecución de los objetivos. En el registro se pueden ordenar agrupándolas en actividades de valoración, actividades terapéuticas y de educación sanitaria.

Es imprescindible la anotación de todos los cuidados de Enfermería que se realicen. Una anotación incompleta lleva a confusión e impide la comunicación del proceso entre los profesionales ([cuadro 41.2](#)).

CUADRO 41.2.

Posible registro para plan de cuidados

41.5.3. Evaluación

El registro del recién nacido tiene que contar con un espacio destinado a anotar la evaluación de los cuidados de Enfermería. Esta valoración será, en primer lugar, la dirigida a medir la consecución de los objetivos, es decir, una valoración focalizada mediante las actividades de valoración que hayan sido programadas.

También se anotará cualquier observación o signo que constituya, aunque sea potencialmente, un problema añadido.

Lo que debe caracterizar a esta parte del registro es la continuidad, que conduce a seguir el proceso dando cuenta de la consecución o no de los objetivos establecidos y añadiendo otros nuevos, si así lo determina la evolución de su salud.

41.5.4. Procedimientos diagnósticos y tratamiento médico

El registro de enfermería se complementa con la anotación de los procedimientos diagnósticos programados y la administración del tratamiento médico, que muchas veces incluirán actividades de enfermería derivadas o colaborativas.

El resultado de las pruebas analíticas, puede estar o no incluido en los documentos de Enfermería; en cualquier caso, son resultados que la Enfermería debe conocer, para determinar los problemas interdependientes de forma precisa.

Capítulo 42

YATROGENIAS EN LAS UNIDADES DE NEONATOLOGÍA

42.1. Introducción

Según lo define Kasser, los trastornos yatrógenos son todos los resultados adversos no intencionados de las intervenciones diagnósticas, terapéuticas o ambas, causadas ya sea por la falta de capacidad o el peligro inherente a la intervención, la susceptibilidad del huésped o extensión del trastorno que se está tratando.

Durante los últimos decenios se han introducido tratamientos y terapias con la finalidad de mejorar la supervivencia; alguno de estos tratamientos han soportado bien el paso del tiempo, otros han producido tales resultados adversos que podría hablarse de auténticas “epidemias yatrogénicas” ([cuadro 42.1](#)).

CUADRO 42.1
Epidemias yatrogénicas

| AÑO | PROBLEMA | TRATAMIENTO | COMPLICACIONES |
|------|---|------------------------------------|--|
| 1930 | Aspiración de alimentos en prematuros. | Dieta. | Deshidratación. |
| 1940 | Síndrome de dificultad respiratoria neonatal. | Administración liberal de oxígeno. | Retinopatías del prematuro. |
| 1950 | Deficiencia de vitamina E. | Dosis excesivas de menadiona. | Hemólisis e hiperbilirrubinemia. |
| 1960 | Sedación materna durante el embarazo | Talidomida. | Defectos de las extremidades. |
| | Síndrome de dificultad respiratoria. | Ventilación asistida. | Neumotórax. Displasia broncopulmonar. |
| | Vigilancia con penetración corporal. | Catéteres de arteria umbilical. | Trombosis aórtica. |
| 1970 | Circulación fetal persistente. | Tolarolina. | Hipotensión, hemorragia. |
| | Hiperbilirrubinemia. | Fototerapia. | Deshidratación. |
| 1980 | Circulación fetal persistente. | Hiperventilación. | Neumotórax. Sordera. |
| | Síndrome de dificultad respiratoria. | Ventilación de alta frecuencia. | Traqueobronquitis necrosante. |
| 1990 | El menor de 1.500 gramos. | Nuevos tratamientos. | Problemas éticos. Gastos excesivos. ¿Secuelas? |

42.2. Complicaciones yatrogénicas más frecuentes

La mayor parte de los acontecimientos adversos demostrados en Neonatología se deben a dispositivos de vigilancia hemodinámica cruenta y a ventilación mecánica. Menos se sabe sobre complicaciones achacables a errores humanos, falta de comunicación o a simple ignorancia.

Los cuidados del niño gravemente enfermo conllevan como necesaria la aplicación de líquidos, iones, medicamentos, drogas y hay que obtener sangre para análisis clínicos y gases. Por si todo esto fuera poco, y nadie duda de la necesidad de estos controles, estos niños se van a encontrar en la mayoría de los casos en una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales; en este tipo de unidades, la actividad es constante y el niño queda expuesto a estimulaciones de todo tipo (visual, auditiva y táctil) que no forman parte de

su entorno normal y que a menudo conlleva una connotación dolorosa, ya sea de carácter emocional o físico.

El objetivo del personal que trabaja con los neonatos es la observación de sus cambios fisiológicos para rápidamente actuar a nivel terapéutico ([cuadro 42.2](#)).

CUADRO 42.2
Complicaciones yatrogénicas

| CLASIFICACIÓN | COMPLICACIONES | TRATAMIENTOS |
|--|--|---|
| Yatrogenias producidas por el uso de aparatos eléctricos. | Lesiones en piel. Muertes por choque eléctrico y puesta de tierra inadecuada. | Revisiones sistemáticas y periódicas de los equipos eléctricos. |
| Yatrogenias derivadas de la introducción de: – <i>Catéteres centrales.</i> – <i>Catéteres periféricos.</i> | <ul style="list-style-type: none"> – Ubicación incorrecta: hemorragia, infección, trombosis e isquemia. – Complicaciones embólicas por lavado de catéter a velocidad excesiva. – Desgarros del vaso al introducir la sonda. – Extracciones accidentales por manipulación agresiva. – Extravasación de sueros hiperosmosculares (lesiones locales, formación de queloides, contracturas). – Infecciones locales. – Necrosis isquémicas en puntas de dedos. | <ul style="list-style-type: none"> – Fijación y tamaño adecuado del catéter. – Técnica estéril apropiada. – Lavado lento del catéter. – Sonda de calibre adecuado. – Extremar precauciones en la fijación y la manipulación. – Uso de bombas de perfusión. – Revisiones periódicas de la zona de punción. – Evitar punciones en zonas de articulación. – Técnica estéril y protocolos de cuidado y mantenimiento. – Evitar en lo posible punción de arteria radial. |
| Yatrogenias relacionadas con la técnica de sondaje naso-buco-gástrico. | <ul style="list-style-type: none"> – Úlceras de presión. – Deformación de orificios nasales. – Rotura de tabique nasal. – Traumatismos producidos por sondajes frecuentes. – Perforaciones del esófago. – Neumonía por aspiración. – Lesiones cutáneas por uso de esparadrapos. | <ul style="list-style-type: none"> – Introducción de la sonda por boca (prematuros y bajos pesos). – Cambios frecuentes en lugares de presión. – Utilización de tubos de silicona. – Comprobación de ubicación de la sonda (estómago). – Protección de la piel con tinturas aislantes. |

| CLASIFICACIÓN | COMPLICACIONES | TRATAMIENTOS |
|---|--|--|
| Complicaciones infecciosas. | <ul style="list-style-type: none"> - Infecciones nosocomiales. - Utilización sistemática de antibióticos. - Disminución de la flora de las vías respiratorias superiores. - Infecciones producidas por los circuitos del ventilador. - Flebitis séptica. - Infecciones locales por la utilización de tablillas de madera como férulas. | <ul style="list-style-type: none"> - Lavado riguroso de manos. - Guantes desechables. - Valoración individualizada. - Lavado riguroso de manos, guantes estériles y material estéril. - Cambio frecuente de los circuitos del ventilador. - Limpieza efectiva de la piel. - Canulación rápida y aséptica. - Adecuada fijación y sistemas de extensión cortos. - Férulas de plástico adecuadamente protegidas. |
| Complicaciones de los tubos endotraqueales. | <ul style="list-style-type: none"> - Demora en la intubación. - Extubación accidental. - Oclusión del tubo por moco. | <ul style="list-style-type: none"> - Material de intubación en lugar de fácil acceso. - Confirmar intubación correcta y fijar adecuadamente el tubo. - Aspiraciones de secreciones individualizadas para cada paciente. |
| <p>Yatrogenias cutáneas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Úlceras de presión. - Quemaduras. | <ul style="list-style-type: none"> - Roturas de tabique nasal. - Deformidades estéticas permanentes. - Uso de pomadas y aceites en tratamientos de fototerapia. - Quemaduras por electrodos de monitorización transcutánea. - Quemaduras por calentadores eléctricos. - Quemaduras por bolsa de agua caliente. | <ul style="list-style-type: none"> - Cambios posturales frecuentes. - Rotación de zonas de presión. - Uso de apósitos transparentes en zonas de riesgo. - No aplicarlos. - Movilización frecuente de la zona de fijación de electrodo. - Uso de material aislante. |

42.2.1. Yatrogenias producidas por el uso de aparatos eléctricos

En la actualidad, en una unidad neonatal no se puede funcionar sin la información obtenida por los aparatos electrónicos de vigilancia (monitores, ventiladores, pulsioxímetros, etc.). Para que se produzca una corriente eléctrica es necesario que exista una diferencia de voltaje en un circuito cerrado formado por conductores eléctricos. Un niño se vuelve parte de este circuito por contacto con los monitores, tubos respiratorios húmedos, etc. Se han publicado informes aislados sobre lesiones, muertes por choque eléctrico y puestas de tierra inadecuadas.

Para evitar este tipo de complicaciones son necesarias revisiones sistemáticas y periódicas de todo el equipo eléctrico.

42.2.2. Complicaciones por la introducción de catéteres centrales y periféricos

El empleo de catéteres y de dispositivos de vigilancia resulta muy beneficioso para el niño, pero también entraña un riesgo potencial cualquier procedimiento con penetración corporal. Los trastornos yatrógenos pueden ser resultado de ubicación incorrecta o funcionamiento deficiente de éstos.

Los vasos umbilicales se prestan con gran facilidad para la venoclisis, obtención de muestras sanguíneas, etc.; por tanto, es lógico que la mayoría de los neonatos graves tengan colocados catéteres umbilicales. Son numerosas las complicaciones adversas de esta técnica, destacando entre éstas: hemorragia, infección, trombosis e isquemia.

La mayoría de los autores se ponen de acuerdo en que el factor más importante es la duración del cateterismo, pero también influye negativamente el tamaño del catéter, sitio de colocación de la punta, técnica estéril apropiada y fijación del catéter adecuadamente; en estos dos últimos puntos, sobre todo, es donde los enfermeros/as podemos hacer mayor hincapié con cuidados de calidad que corrijan estas complicaciones.

La formación de trombos en el caso de catéteres en arteria umbilical puede producir lesiones isquémicas de riñones, tubo digestivo y extremidades. También se han descrito complicaciones embólicas producidas por el lavado del catéter con jeringuilla a velocidad excesiva, disminuyéndose notablemente esta complicación cuando se lava el catéter lentamente.

Otras complicaciones descritas son: desgarros del vaso al introducir la sonda; extracciones accidentales del catéter umbilical por manipulación agresiva (tirón).

Dentro de este capítulo conviene destacar, por las medidas preventivas que la enfermería puede aportar, las complicaciones de los catéteres periféricos. La extravasación de sueros hiperosmolares puede producir lesiones locales con posterior

cicatrización y formación de queloides; si afecta a una articulación, aparecerán contracturas posteriormente. Se han descrito quemaduras por extravasación que han necesitado injertos de piel. La no esterilidad de la técnica, el cuidado y mantenimiento inadecuado de las vías de perfusión han producido a menudo infecciones locales.

Se han descrito algunos casos de infarto cerebral debido a problemas en la caterización de la arteria temporal, y son numerosos los casos de necrosis isquémica en punta de dedos por la utilización de la arteria radial.

42.2.3. Complicaciones por sondajes gástricos

En las unidades neonatales se da mucha importancia al estado nutricional del niño, así como a la integridad de la mucosa gástrica y duodenal. La mayoría de los pacientes están con alimentación enteral por sondaje naso o buco-gástrico (las complicaciones de la nutrición parenteral van en el capítulo correspondiente).

Las sondas que se usan para alimentación enteral pueden estar colocadas en estómago, duodeno o yeyuno; las complicaciones más estudiadas son las relacionadas con su colocación, desplazamiento, problemas físicos o metabólicos de la alimentación enteral.

Para la Enfermería supone un capítulo muy importante el relacionado con la técnica de sondaje naso-buco-gástrico y las complicaciones derivadas del mal uso de ellas. Se prefieren en general la colocación de la sonda por vía nasogástrica, pues resulta más fácil su introducción y fijación; sin embargo, dada la fragilidad de la pared nasal de este tipo de pacientes y la presión continua mantenida por la sonda se observan a menudo úlceras de presión y deformidades de los orificios nasales. Como medida de prevención, es aconsejable sobre todo en prematuros y bajos pesos la introducción de la sonda por boca.

Por todos es conocido el procedimiento para comprobar el lugar de ubicación de la sonda (estómago), pero a veces la rutina diaria nos hace olvidar estas comprobaciones, dándose el caso de perforaciones del esófago con posterior neumonía por aspiración.

Las lesiones producidas en la piel por el uso de esparadrapo para fijar las sondas están íntimamente ligadas con los cuidados de enfermería. Se aconseja proteger la piel con tinturas aislantes.

También se disminuye en gran medida el traumatismo de las vías respiratorias superiores con el uso de tubos de silicona que permiten, dada su flexibilidad y diámetro interno mayor, dejarlos colocados más tiempo, con lo que disminuyen las lesiones producidas por sondajes repetidos.

42.2.4. Complicaciones infecciosas

Los pacientes ingresados en una unidad de terapia intensiva corren un riesgo mucho mayor de desarrollar una infección nosocomial que el resto de los pacientes del hospital. Estas infecciones pueden ocurrir prácticamente en cualquier órgano o sistema y se relacionan fundamentalmente con algún tipo de vigilancia de índole cruenta o con los ventiladores mecánicos. Los neonatos son particularmente susceptibles a estas infecciones; la introducción de catéteres, la colocación de sondas y la intubación traqueal son procedimientos que lesionan las barreras naturales de defensa de los niños. Además, contribuye al aumento de estas infecciones la utilización “sistemática” de antibióticos.

La necesidad de ventilación mecánica que se suele prolongar mucho tiempo es otra de las causas del aumento de estas infecciones, ya que la intubación altera los mecanismos normales de defensa de las vías respiratorias superiores, altera la función ciliar y permite el paso de microorganismos de la flora directamente a tráquea; se logra disminuir el riesgo si ante cualquier manipulación del tubo endotraqueal se guardan las condiciones óptimas de asepsia (lavado riguroso de manos, guantes estériles, material estéril,...). Es importante recordar como potencial fuente de infección los circuitos del ventilador y el cambio protocolarizado de ellos.

La administración de terapia intravenosa es una de las áreas de mayor riesgo. La flebitis séptica asociada a un aumento del riesgo de septicemia es a veces diagnosticada erróneamente por los enfermeros, a pesar de haberse dado casos de muerte por sepsis relacionada con las cánulas intravenosas. La septicemia puede ser debida a una bacteriemia asociada a la flora de la piel del punto de inserción y equipos contaminados. Se pueden reducir las complicaciones de flebitis séptica con: limpieza efectiva de piel, canulación rápida y aséptica y fijación efectiva.

La flebitis puede ser debida, además, a causa mecánica al moverse la cánula en el interior de la vena; se reduce al mínimo esta complicación con una fijación adecuada y añadiendo sistemas de extensión cortos para permitir la administración de medicación y cambios de goteo sin irrumpir en el punto de inserción. De igual importancia es asegurarlos de forma que permitan la inspección del punto de aplicación para valorar y detectar signos de edema a la menor oportunidad. Cuando se usen vendajes en las extremidades afectadas, y sólo en el caso de que sean realmente necesarios, es importante que los dedos permanezcan visibles y no comprimir de tal forma que se pueda producir isquemia digital.

Las lesiones producidas por extravasación pueden ser graves y causar un considerable malestar al niño; la detección de los signos de extravasación se realiza

mucho mejor por palpación de la zona, la cual en caso de extravasación estará fría, dura o aumentada de volumen; los signos visuales aparecerán más tarde; se valorará la aparición de signos de dolor por parte del niño y la consistencia blanda y calor en la zona que puede ser indicativa de comienzo de feblitis.

La aparición de casos de infecciones locales por la utilización de depresores de lengua de madera, como tablillas para inmovilizar miembros en neonatos, hace recomendable el cambio a depresores de lengua de plástico, aunque en general no se deban utilizar como inmovilizadores de miembros en neonatos.

De todos los métodos mencionados para controlar las infecciones nosocomiales ninguno es tan importante como el simple lavado de manos cuando se vaya a tener contacto con el niño y después de dicho contacto; además, es aconsejable el uso de guantes desechables en cada paciente.

42.2.5. Complicaciones de la ventilación mecánica y tubos endotraqueales

El fin que persigue la intubación endotraqueal es proporcionar acceso a vías aéreas y pulmones para ventilación ayudada y limpieza. Aunque es teóricamente simple, la intubación provoca ansiedad, ya que en situaciones de urgencia resulta necesaria con poco control. Los problemas que más frecuentemente plantean los tubos endotraqueales son: no lograr intubar adecuadamente la tráquea, extubación accidental y la oclusión del tubo por moco.

Como reglas para prevenir y reducir riesgos estarían:

“ Si usted no sabe intubar“ no lo intente en caso de urgencia. Resulta igualmente eficaz la ventilación manual con ambú más mascarilla.

- Tener todos los instrumentos necesarios disponibles, incluyendo tubos y sondas de calibre adecuado.
- Mantener la vía libre de secreciones para una buena visualización de la zona de intubación.
- Confirmar con auscultación que la intubación es correcta.
- La técnica de intubación no está completa hasta que el tubo esté bien fijo; un tubo no inmovilizado adecuadamente se deslizará en el momento más inoportuno.

La aspiración de secreciones es necesaria para conservar permeable la vía aérea; con la intubación se inhibe el movimiento ciliar y los mecanismos normales de limpieza de secreciones mucosas se anulan; éstas pueden obstruir el tubo de forma crónica o aguda. Para prevenir esto, se aconseja realizar aspiraciones de secreciones individualizadas para cada paciente y, por supuesto, siempre que se observe empeoramiento brusco que pueda

ser debido a obstrucciones del tubo. En relación al calibre de la sonda de aspiración, ésta tiene que ser la de mayor calibre que pueda introducirse sin producir traumatismo.

42.2.6. Otras complicaciones

– *Úlceras por presión:* Se considera que una presión externa que sobrepase la presión capilar media es suficiente para dañar el tejido si se mantiene durante un período prologado, especialmente en pacientes muy debilitados. La enfermería neonatal es cada vez más consciente de que los neonatos son pacientes de riesgo en relación a las úlceras de presión. El uso de sondas y tubos endotraqueales y la presión que se ejerce sobre su delicada pared nasal produce úlceras de presión con rotura de tabique y deformidad estética permanente.

En los neonatos, como en cualquier paciente encamado, los cambios posturales para aliviar zonas de presión forman parte del protocolo de cuidados. Son lugares especialmente expuestos: lóbulo de la oreja, maléolos y talón. En la situación especial de los niños con síndrome de abstinencia las rodillas son un lugar muy frecuente por la fricción continua que ejercen sobre la ropa de la cama. Se recomienda el uso de apósitos transparentes en las zonas de riesgo.

– *Complicaciones por fototerapia:* El efecto más catastrófico de la fototerapia es la obstrucción de la vía aérea alta por las gafas de protección, aunque ninguno de los casos publicados terminó en muerte, esta posibilidad existe. También están descritas quemaduras por el uso de pomadas y aceites durante la aplicación del tratamiento.

La monitorización fetal continua es causa potencial de absceso en cuero cabelludo, y alguna de estas infecciones pueden causar septicemias.

Se han descrito quemaduras por electrodos de monitorización transcutánea, calentadores eléctricos y bandejas de incubadoras. La aplicación de bolsa de agua caliente para combatir la hipotermia ha producido en algunas situaciones quemaduras de tercer grado. Hay bibliografía publicada en la cual se relatan quemaduras en el paladar por el uso de microondas para calentamiento del biberón.

Capítulo 43

EL ALTA DE LA UNIDAD DE NEONATOLOGÍA

El alta de un neonato de alto riesgo no siempre significa que se hayan resuelto sus problemas. Su retraso ponderal, anemia, enfermedades pulmonares crónicas, retinopatía, estado de desarrollo dudoso y angustia o problemas de los padres son algunos de los ejemplos de las dificultades que puede llevar el niño a su casa. Alguno de estos problemas pueden resolverse con poca intervención, pero en los casos más graves, necesitan consultas repetidas al pediatra de zona y/o al hospital.

43.1. Requisitos y procedimientos para el alta del recién nacido

43.1.1. Día del alta

Tanto el cuidado del RN ingresado como la atención a la familia se deben completar el día del alta:

- Pesarlo desnudo en báscula pesa-bebés.
- Medir perímetro cefálico con cinta métrica de metal.
- Tallar tumbado sobre una superficie dura y con dos topes rectos y rígidos deslizables, apoyado sobre cabeza y talones.
- Tensión arterial en los niños de riesgo de hipertensión.
- Vacunación de hepatitis B (asegurarse de que no la tienen puesta al nacimiento), anotándolo en la cartilla correspondiente que se entrega a los padres.
- Pruebas metabólicas, si tienen los días adecuados para la extracción.

Las pruebas que se investigan son: hipotiroidismo, hiperplasia adrenal y fenilcetonuria.

- Entrega del informe clínico insistiendo en que lo lean antes del traslado al domicilio, por si necesitan alguna explicación, bien por la enfermera o, si el

problema lo requiere, por el neonatólogo responsable de la asistencia del niño.

- Entrega de la hoja de consejos para los padres, preguntándoles sobre las posibles dudas que tengan: baño, peso, alimentación, deposiciones, etc.
- Medicación: forma de prepararla y administrarla.
- Seguimiento programado por parte del pediatra de zona y/o del hospital, insistiendo en la importancia que tiene el que acudan a todas las consultas que estén citados.
- Se informará a los padres (en los casos que se necesite) sobre la existencia de asociaciones de padres con el mismo problema de sus hijos. Son de gran ayuda.

43.1.2. Apoyo a la familia

Por la práctica diaria, se conoce bien el estrés que sufren los padres de neonatos de alto riesgo. Así como es muy importante el apoyo emocional durante toda la hospitalización del niño, este apoyo debe incrementarse el día del alta, ya que aunque es un día de alegría para los padres por llevarse a su hijo a casa, es a la vez un día de gran nerviosismo y de sentimientos contradictorios.

43.2. Alta precoz

El alta precoz (AP) consiste en dar el alta hospitalaria antes de lo que constituye la práctica habitual en los distintos servicios de Neonatología. Para ello los recién nacidos deben presentar una situación clínica estable, sus padres han de estar entrenados y preparados para cuidarlos y, al mismo tiempo, se ha de disponer de un soporte en el domicilio por parte del hospital. Es una hospitalización a domicilio adaptada a los RN y, por tanto, con características propias.

La idea de llevar a cabo el AP surgió porque la separación de estos niños de sus padres debe ser lo más breve posible y, por tanto, la casa es el lugar más apropiado para ellos cuando no precisen el hospital de forma absoluta.

El AP actual está basado en un estudio prospectivo, controlado y randomizado, realizado durante 13 meses en los años 86–87 con 80 RN de bajo peso al nacimiento, en el servicio de Neonatología del Hospital 12 de Octubre.

Los objetivos de este trabajo fueron: por un lado, comprobar la ausencia de riesgos y, por otro, estudiar las posibles ventajas, como podrían ser una mayor ganancia ponderal, prolongación de la lactancia materna, relación más precoz padres-hijos, mayor educación sanitaria a la familia, menor riesgo de complicaciones hospitalarias (derivado de una menor estancia en el hospital), satisfacción padres-personal sanitario y mejor

rendimiento hospitalario (mayor disponibilidad de los profesionales que trabajan en el servicio de Neonatología, menores costes económicos). Creemos que se cumplieron todos estos objetivos y que los resultados fueron tan favorables que, a partir de ese estudio, se llegó al AP actual, el cual presenta algunas modificaciones respecto al trabajo inicial.

A) Recién nacidos que se incluyen actualmente en este programa

- Peso inferior a 2.200 g en el momento del alta.
- Necesidad de algún tipo de aparataje en el domicilio (monitor de apnea, bomba de alimentación, oxígeno, pulsioxímetro).
- Necesidad de técnicas especiales en el domicilio (cánula de traqueostomía, sonda nasogástrica).
- Problemas sociales (padres muy angustiados, adictos a drogas, muy jóvenes, etcétera).

Al alta, los niños deben reunir los siguientes requisitos: presentar una situación clínica estable, mantener su temperatura corporal en cuna, ser capaces de alimentarse por boca.

B) Método de trabajo

- En el hospital:
 - Explicación del programa y aceptación del mismo por los padres.
 - Enseñanza en el cuidado del recién nacido, hablado y escrito (baño, alimentación, temperatura, mascarilla en caso de catarro, peso, etc.).
 - Enseñanza del aparataje o técnicas especiales.

- En el domicilio:

Seguimiento del niño y de la familia, de los cuidados que precisa el niño y del manejo de los distintos aparatos y/o técnicas.

La primera visita se realiza al día siguiente del alta, viendo al niño para, a continuación, seguir dando educación sanitaria a los padres. A la semana se realiza una 2ª visita en la cual, si ha alcanzado 2.200 g, se da el alta definitiva pasando al pediatra de zona.

C) Broncodisplasia pulmonar

La broncodisplasia pulmonar (DBP) es una enfermedad crónica grave, que puede poner en peligro la vida del niño, pero difiere de las enfermedades pulmonares crónicas

del niño mayor en el que es reversible.

Tratamiento: oxigenoterapia, broncodilatadores y diuréticos.

Los padres deben conocer la situación clínica del niño, los beneficios potenciales del regreso al hogar con oxígeno (vínculos afectivos mayores), mayor ganancia pondero-estatural, se evitan infecciones nosocomiales, etc. Durante las visitas al hospital se les irá orientando sobre los cuidados que estos niños requieren.

Los niños se irán a su domicilio con una FiO_2 máxima de 0,3 (siempre que los padres estén de acuerdo); deben tener una conducta alimentaria satisfactoria y estabilidad de la situación pulmonar.

En el domicilio dispondrán de una bala de oxígeno, cargador de oxígeno, mochila de paseo y humidificador de ambiente. Se hará una visita al día siguiente, dando a los padres educación sanitaria, preguntándoles si tienen alguna duda sobre la utilización de oxígeno e insistiéndoles que no se puede aumentar mucho el biberón. Generalmente, estos niños se van con harina sin gluten en el biberón y lo ideal es administrar una cantidad de líquidos de 150 ml/kg/día. Se evitará el contacto con personas acatarradas, el humo del cigarrillo y ambientes contaminados. Control del calendario vacunal según edad cronológica. Atención de los signos prodrómicos de las infecciones respiratorias, curva de peso, irritabilidad, etc. Las visitas siguientes son variables, dependiendo del estado del niño y de la familia.

D) Niños con monitor de apnea o pulsioxímetro

Se están realizando visitas a niños que se van a su domicilio con un monitor de apnea o pulsioxímetro, bien por pausas de apnea repetidas en el hospital o bien por antecedentes de algún hermano con muerte súbita del lactante.

La muerte súbita es la muerte repentina de un niño de edad comprendida entre dos semanas y dos años, que acontece de forma inesperada y en la que después de un completo examen *post mortem* no se encuentra la causa explicativa.

Es una muerte inesperada; el niño estaba normal, la mamá lo puso a dormir y cuando fue a cogerlo se lo encontró muerto. En la mayor parte de las ocasiones ocurre entre la media noche y las 9 de la mañana.

El manejo del monitor de apnea o pulsioxímetro se les habrá explicado en el hospital.

Se dispone de varios monitores que miden la frecuencia cardiorrespiratoria y que van dotados de un sistema de alarma acústica y que pone en alerta a los padres ante un fenómeno potencialmente peligroso para la vida del niño y que puede ayudar en sí a corregir el episodio por estimulación aural directa.

Las visitas se realizan al día siguiente, dando educación sanitaria a los padres y

preguntándoles si han tenido algún problema con el monitor ya enseñado en el hospital, junto con la reanimación del niño si hiciera alguna pausa establecida.

Las alarmas del monitor se suelen fijar en el hospital y son las siguientes: taquicardia 240; bradicardia 80; apnea 20 segundos.

Los problemas más comunes durante la vigilancia domiciliaria son:

- 1º. Incapacidad para distinguir inicialmente alarmas reales de falsas.
- 2º. Aumento en la frecuencia de falsas alarmas al madurar el neonato y hacerse más móvil.
- 3º. Irritación de la piel por los electrodos.

Pulsioxímetro: enseñanza del mismo poniendo una saturación del 90% y las medidas de resucitación igual.

E) Traqueostomía

Una traqueostomía es una abertura que el cirujano (habitualmente el otorrino) hace en la tráquea a la altura del cuello. El aire entra en el niño a través de la misma, sin pasar por las cuerdas vocales. Para mantener el agujero o estoma abierto se coloca en él una cánula de tamaño adecuado que varía según la edad del niño y la marca comercial.

Material en casa:

- Dos cánulas de traqueostomía.
- Aspirador de secreciones.
- Sondas de aspiración.
- Lubricante.
- Cinta de sujeción.
- Tijeras.
- Gasas.
- Suero salino.
- Humidificador.

Se les enseñará a los padres el cambio de cánula, aspiración, desinfección de la cánula, etc., en el hospital.

Las visitas se realizarán al día siguiente, y cada semana para el cambio de cánula.

Todas las visitas son realizadas por la enfermera, en un número variable según las condiciones clínicas del niño, el cual depende del servicio de Neonatología mientras esté

incluido en el programa de AP, es decir, mientras la enfermera no le dé el alta domiciliaria. Los padres disponen de un teléfono del hospital de fácil acceso con el que pueden comunicarse, para exponer sus dudas, las 24 horas del día.

43.3. Objetivos futuros

Seguridad en el transporte. La creciente tasa de supervivencia y el alta hospitalaria cada vez más temprana, han provocado que los niños con un peso muy bajo se trasladen con frecuencia en el automóvil familiar. La seguridad en el transporte en automóvil de esta vulnerable población es una preocupación importante de los padres y de los profesionales de la salud. El Committee on Accident and Poison Prevention de la American Academy of Pediatrics cree que deberían seguirse pautas específicas para asegurar la adecuada selección y empleo de sillas de seguridad en el automóvil, para los RN de bajo peso.

Los adelantos en Neonatología son tan rápidos que, así como los pediatras necesitan reciclarse para estar al día de los últimos avances científicos, igual debería de hacer la enfermería, para poder afrontar con seguridad los problemas que le plantee tanto la familia como el niño.

El trabajo conjunto entre la enfermera del hospital y la enfermera del centro de salud será fundamental para la ayuda a esos padres y a su hijo. Esta labor podría realizarse por una enfermera visitadora que coordinara el trabajo realizado en el hospital con el que luego se va a llevar a cabo en el centro de salud.

43.4. La muerte del neonato

Los progresos en la medicina perinatal ocurridos durante los últimos años debidos a los grandes avances tecnológicos, hacen posible mantener con vida a niños gravemente enfermos y grandes prematuros en límites de viabilidad. El resultado de estos avances puede llevar a alargar la agonía de estos niños y, en otras circunstancias, existen grandes dudas, si el recién nacido sobrevive, sobre cómo será su calidad de vida.

A) El hospital escenario de la muerte del neonato

Hace muchos años, la casa era el escenario del nacimiento y muerte; ahora estos dos acontecimientos suceden en el hospital.

La muerte del neonato ocurre la mayor parte de las veces en el hospital, con un ambiente poco adecuado a las necesidades de los padres.

Los profesionales de la salud deben saber qué hacer con los padres del niño; una de las tareas más difíciles dentro de la medicina es el cuidado del niño agonizante y de sus

padres en el proceso de adaptación a la muerte de un ser querido. Los padres en estos momentos están vacíos, confundidos ante la imposibilidad de ayudar a su hijo. Por otro lado, los profesionales de la salud tienen poca preparación para aceptar los límites de su profesión, sintiéndose culpables y frustrados con la muerte del niño. Por esta razón, en todas las unidades de cuidados intensivos neonatales debería haber un protocolo, no sólo para el cuidado de estos niños, sino también para el apoyo a sus padres.

B) El duelo. Intervención

La pérdida de un neonato desencadena reacciones de pesar intensas, independientemente que el niño viva unas horas o días, sea a término o pretérmino.

Hasta hace poco no se había percibido que ambos padres manifiestan las mismas reacciones de duelo y pesar. El padre puede tener más dificultades para expresar su pesar porque, en tanto brinda apoyo y consuelo a la madre, puede estar suprimiendo sus propios sentimientos y, por tanto, retrasa la tarea del duelo.

No basta que el equipo de salud conozca este proceso psicológico, es necesario que su intervención lleve a los padres a aceptar como una vivencia la muerte de su hijo para evitar futuras perturbaciones psicológicas.

Una finalidad principal de la enfermera debe ser facilitar y animar la comunicación entre los padres que han experimentado la pérdida de su hijo.

Una vez que se supera la negación y se inicia la fase de interrogatorio, la enfermera debe aclarar la realidad de la situación en la que las madres se culpan a sí mismas por la muerte de su hijo.

Hay ocasiones en las que los sentimientos de los padres se interiorizan: hay que intentar que los saquen al exterior, pues pueden retrasar su tarea de duelo.

La enfermera debe ser tan positiva como pueda, pero debe evitar las frases como “no se preocupe” o “todo irá bien”. Es especialmente importante evitar los comentarios sobre embarazos futuros. Estas observaciones quitan importancia al niño que ha muerto.

C) Actuación ante la muerte de un neonato

Una correcta actuación ante la muerte del neonato lleva consigo, entre otros aspectos, un correcto tratamiento médico, que incluye el apoyo a los padres en el cuidado de su hijo, y una buena comunicación entre los padres y el equipo.

— Correcto tratamiento médico.

Encaminado a la disminución del sufrimiento del recién nacido, no realizando medidas extraordinarias, proporcionando una comodidad adecuada y utilización de analgesia ante el dolor.

Es la enfermera que está a pie de incubadora la que debe proporcionar una comodidad física adecuada al neonato y la que, mediante la observación del mismo, va a valorar si necesita analgesia.

Los cambios de conducta son los indicadores más comunes de dolor en los niños. Se pueden presentar mediante irritabilidad, llanto, expresión facial de dolor, letargia, alteración del sueño, agitación de brazos y piernas, rigidez muscular y falta de apetito.

— Apoyo a los padres en el cuidado de su hijo.

Así como es importantísima la relación padres-hijo para establecer el vínculo en un recién nacido sano, es igual de importante que los padres de un recién nacido agonizante le toquen para que, en caso de fallecimiento, vean a su hijo como un ser real, lo que les ayudará para el duelo.

— Humanización:

- Mostrar el recién nacido a sus padres.
- Ponerle nombre.
- Libre entrada de los padres en la Unidad.
- Animar a los padres a tocar a su hijo.
- Oportunidad de apoyo religioso. Todas las enfermeras deben saber cómo efectuar el bautismo, por si no se dispusiera del capellán del hospital.
- Ayudar a los padres en otros ritos acordes con sus creencias religiosas.

— Proporcionar a los padres un sitio íntimo para estar con su hijo fallecido.

Es importante que los padres puedan disponer de un sitio para permanecer junto a su hijo y donde puedan expresar sus sentimientos sin inhibiciones.

Es ahora cuando los papás pueden vestir al bebé, bien con ropita que ellos quieran o con una sabanita dejándole la cara al descubierto; luego ya se cubrirá con otra sabanita.

Si los padres quieren ver al niño y se les niega, pueden imaginar algo peor que la realidad; si no quieren ver a su hijo, la enfermera debe apoyarlos en esta decisión.

— Comunicación efectiva entre los padres y el equipo.

Existen circunstancias en las que el mantenimiento de medidas especiales a niños ingresados en cuidados intensivos no se corresponde necesariamente con los mejores intereses del niño; es entonces cuando el médico debe informar a los padres sobre el pronóstico y estado de su hijo para actuar de forma conjunta.

– Noticia de la muerte del recién nacido.

Esta noticia debe ser dada en el más breve plazo de tiempo, en un ambiente íntimo para que no haya interrupciones.

Si se llamara por teléfono a los padres se les dirá que deben ir al hospital en cuanto puedan, que su niño está muy mal, pero no se les debe decir por teléfono que ya está muerto.

La información sobre la muerte del bebé será clara y simple, hablando con los padres todas las veces que sean necesarias.

– Autorización de autopsia.

Cuando se les está dando la información a los padres es cuando se les debe pedir el consentimiento para la autopsia.

Hay muchos padres que tienen gran dificultad en dar el consentimiento y es el médico quien debe explicar lo importante que es para obtener algunas respuestas que permitan entender mejor qué pasó para que puedan ser útiles en otros casos clínicos.

Se informará a los padres del papeleo y pasos a seguir.

– Entrevista posterior.

Es importante quedar con los padres para una entrevista posterior.

Es probable que la situación psicológica de los padres sea mejor, así podrán entender más fácilmente las cosas.

En esta entrevista serán dadas las conclusiones del examen anatomopatológico.

Es necesario que las Unidades de Neonatología tengan unos protocolos adecuados para el manejo de los datos en la muerte del recién nacido.

Capítulo 44

IMPACTO AMBIENTAL EN LA UNIDAD DE NEONATOLOGÍA

44.1. El prematuro en el ambiente de la UCI

El “neonato fetal” es el resultado de los avances de la tecnología neonatal, de la que depende críticamente para su supervivencia. Todavía faltan muchas semanas para que el sistema nervioso alcance su especificidad. Ahora se halla sujeto a ventilación mecánica asociada a significativas secuelas de la función pulmonar, a cambios en el estado de oxigenación y fluctuaciones de flujo sanguíneo y de presión venosa cerebral que aumentan de forma dramática el riesgo de hemorragia intraventricular, así como alteraciones del desarrollo: las secuelas inadvertidas del recién nacido críticamente enfermo. Un riguroso control de todas las manipulaciones, así como el adecuado manejo de las ayudas clínicas y tecnológicas, incrementa la prevención de estas secuelas inadvertidas a través de un estricto control del ambiente y de la rutina de cuidados llevada a cabo.

44.1.1. El ruido

Hace más de 20 años que se empezó a investigar sobre los efectos del ambiente acústico sobre los prematuros ingresados, durante períodos de tiempo prolongados, en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales. La exposición continua a determinados ruidos de carácter rutinario, como es el caso del ruido del motor de la incubadora, se ha asociado a pérdida de sensibilidad al estímulo auditivo.

El ruido es una de las mayores constantes en la Unidad de Cuidados Intensivos, al que el neonato queda expuesto tanto de día como de noche. En el útero, el feto está expuesto a un ruido entre 40 y 60 dB. Un niño en incubadora está permanentemente expuesto a un nivel de ruido entre 50 y 90 dB por el funcionamiento de la misma. El ruido intermitente de voces, alarmas de equipos, movimiento de aparataje, radios, bombas de perfusión, teléfono, eco-doppler, Rx, apertura y cierre de las ventanillas de la

incubadora, puede generar picos de ruido cercanos a los 120 dB. Además, se debe tener presente que la incubadora actúa como una caja de resonancia, alejando la voz humana y aumentando los ruidos metálicos y mecánicos.

Algunas investigaciones indican que el niño experimenta dolor cuando el nivel de ruido sobrepasa los 77 dB. Esta polución por ruido genera en el recién nacido pérdida del desarrollo auditivo, además de un alto grado de estrés que se refleja en las fluctuaciones de flujo cerebral.

Esta polución por ruido genera en el recién nacido:

- Trastornos del funcionamiento auditivo: pérdida de audición. El ruido puede tener efectos más graves en el deterioro del sistema auditivo, al sumarse otros factores potencialmente dañinos, como son: medicaciones ototóxicas, la presencia de dolor, la excesiva luminosidad, etc.
- Alteraciones psíquicas: estrés, principalmente por exposiciones prolongadas. En el neonato se produce una respuesta de alarma ante una situación estresante, dando lugar a un incremento del tono simpático y a la liberación de catecolaminas, que provocan elevaciones en la tensión arterial, fluctuaciones de flujo cerebral, aumento de la frecuencia cardíaca y respiratoria.
- Efectos sobre el sueño: insomnio. El neonato, durante el sueño, se muestra reactivo al ruido, y, si éste se mantiene durante un largo período de tiempo, puede producir alteraciones importantes del patrón del sueño, que influyen en su desarrollo.
- Respuestas no específicas: cambios de estado de ánimo, irritabilidad, modificación de la tensión arterial y de la frecuencia cardíaca, alteraciones hormonales y metabólicas.
- Aumento de la frecuencia respiratoria, de la ventilación y, por tanto, del consumo de oxígeno. En definitiva, se altera el adecuado patrón respiratorio, produciendo una disminución de los niveles de saturación de oxígeno.

Algunas intervenciones de Enfermería realmente fáciles de realizar pueden ayudar a minimizar los efectos nocivos del ruido en el desarrollo del neonato hospitalizado:

- Mantener los niveles de ruido de la Unidad en niveles aceptables en todo momento.
- Monitorizar el nivel de ruido de las incubadoras.
- Disminuir el volumen de las alarmas del aparataje empleado y responder

rápidamente a su sonido. Todavía mejor, anticiparse al sonido de la alarma y silenciarla temporalmente mientras ésta es susceptible de sonar.

- Abrir y cerrar cuidadosamente las ventanillas de la incubadora.
- Evitar el uso de aparatos de radio con música alta en la Unidad.
- Abstenerse de mantener conversaciones en torno a las incubadoras y mientras se está manipulando al niño.
- Usar cobertores sobre las incubadoras y no utilizarlas como apoyo para escribir o depositar encima material o aparataje.
- No apoyarse sobre las incubadoras o golpear con los dedos en ellas.
- Procurar estímulo auditivo adecuado mediante música suave y agradable a un volumen bajo. Monitorizar la respuesta al estímulo y suspenderlo si el niño muestra signos de estrés.
- Las voces de los padres suelen ser bien toleradas incluso por el neonato más enfermo. Pedir a los padres que graben una cinta con sus voces puede ayudar a tranquilizar al neonato estresado cuando ellos no están presentes.
- Monitorizar los picos de ruido en la Unidad ayuda a mantener presente la necesidad de mantener su nivel por debajo de los límites de estrés tanto para el paciente como para el equipo de Enfermería.

44.1.2. La luz

El feto vive en el interior de la cavidad amniótica débilmente iluminada cuando la madre queda expuesta a la luz. En contraste, el niño ingresado en la Unidad de Cuidados Neonatales está permanentemente expuesto a la luz brillante, sin casi variaciones de intensidad entre el día y la noche. A la luz de los fluorescentes, hay que añadir el uso de fototerapias, focos, flashes de fotos, la luz natural que entra por los cristales, etc. Todas estas fuentes incrementan la intensidad de emisión de luz hasta cuatro veces por encima del nivel recomendable para el ojo adulto. Para el recién nacido prematuro puede tener efecto sobre el desarrollo de la retina, así como sobre el sistema central visual, especialmente durante el tercer trimestre de vida prenatal. Además de aumentar el riesgo de alteraciones del sueño, aumenta el tiempo de sueño REM, caracterizado por una relativa labilidad fisiológica que se asocia a un aumento en la incidencia de apnea y bradicardia en el prematuro, así como a alteraciones en el funcionamiento normal de la hormona del crecimiento y fluctuaciones en el flujo cerebral. Algunas investigaciones, indican una mayor incidencia de persistencia de ductus arterioso en prematuros expuestos

a luz excesiva.

Es necesario:

- Establecer estándares de iluminación en la Unidad.
- Disminuir la intensidad de luz, manteniendo niveles suficientes para la observación clínica.
- Modificar la iluminación de manera que simule ciclos circadianos.
- Reducir el nivel de luz aplicado a cada paciente de forma individual.
- Cubrir la incubadora con un cobertor de manera que el paciente esté siempre en situación de semipenumbra, evitando las fuentes de luz directa.
- Minimizar en lo posible el uso de luces brillantes para procedimientos diagnósticos y/o manipulaciones. Cuando su empleo sea imprescindible, se deben proteger los ojos del paciente.
- Asegurarse siempre de la correcta protección ocular en niños bajo tratamiento de fototerapia.

44.1.3. El olfato

El sentido del olfato es estimulado en el neonato ante olores desagradables, como desinfectantes, alcohol, preparados antisépticos, etc., además, de los olores y fragancias del propio equipo de cuidadores. El niño puede responder a estos estímulos olfatorios alterando la respiración, aumentando la frecuencia cardíaca e intentando alejarse físicamente del estímulo desagradable.

Por ello, es necesario que el personal de Enfermería procure:

- Abrir los frascos de alcohol, preparados yodados o cualquier otro antiséptico lejos de la incubadora, reduciendo la exposición del niño a olores nocivos.
- Retirar estos mismos productos de la incubadora en cuanto hayan sido utilizados.
- Retirar el exceso de estos productos aplicados sobre la piel del niño.
- Limitar el uso de perfumes y esencias entre los miembros del equipo de cuidados.

El neonato es muy sensible al olor materno. Un estímulo olfatorio positivo lo constituye la introducción en la incubadora de un algodón impregnado con leche de su propia madre.

44.1.4. El sueño

Durante el sueño REM, el paciente muestra una saturación arterial de oxígeno significativamente menor que durante los períodos de sueño profundo. Los prematuros

expuestos a largos períodos de luz no logran alcanzar un estado prolongado de sueño profundo. Las interrupciones del sueño aumentan considerablemente la vulnerabilidad del paciente para la hipoxemia. Korones documentó, en 1976, hasta 134 interrupciones del sueño en 24 horas.

El sueño profundo se caracteriza por una respiración regular, no hay movimientos rápidos de los ojos, la expresión facial es de relax, no hay actividad motora espontánea, salvo algún leve movimiento ocasional, el consumo de gasto calórico es mínimo y las necesidades de oxígeno están también disminuidas. Por el contrario, el sueño REM se caracteriza por movimientos rápidos de los ojos tras los párpados, alterna períodos de respiración regular e irregular, actividad mantenida a bajo nivel, temblores ocasionales, sonrisa, movimientos de boca, sollozos, chupeteo y aumento del gasto calórico.

Cuando el niño pasa de un estado de sueño profundo a un estado de vigilia alerta, atraviesa diferentes etapas, que van desde el sueño REM, un bajo nivel de alerta caracterizado por mínima actividad motora y ojos abiertos o semiabiertos, pero incapaz todavía de responder a ningún estímulo. El estado de vigilia alerta se caracteriza por mirada brillante en el niño, respuesta a estímulos, un cierto grado de actividad motora bien modulada, respiración regular, y la expresión de la boca se configura como “ooh”. El contraste con esta situación de alerta bien modulada y organizada lo ofrece el neonato sobreestimulado, con una situación de hiperalerta que se manifiesta por aumento de la frecuencia cardíaca, respiración irregular, gran actividad motora, mala coordinación de movimientos, frecuentes bostezos, nariz arrugada, temblores y llanto.

El equilibrio entre la ausencia de estímulo y la sobrestimulación es una de las facetas de los cuidados de Enfermería que mejor pueden conducir a un adecuado desarrollo del neonato hospitalizado y, en especial, del neonato prematuro. Por tanto, se debe procurar:

- No interrumpir los períodos de sueño profundo del niño siempre que las circunstancias lo permitan.
- Ayudar al niño a alcanzar el estado de alerta de manera gradual, hablándole suavemente y acariciándole la espalda o la cabeza con sumo cuidado.
- Esperar a que el niño esté en el suficiente grado de alerta como para mostrarse interactivo antes de iniciar cualquier manipulación.
- Niveles de luz y ruido bajos facilitan la interacción óptima del neonato.
- Reducir en lo posible el grado de estímulos simultáneos.
- Una vez terminada la manipulación, esperar durante unos minutos hasta asegurarse de que el paciente ha vuelto a una situación de relax o de sueño.

44.1.5. El tacto

El feto intraútero vive en el ambiente cálido del fluido amniótico, que le proporciona un movimiento oscilatorio continuo. En contraste, el neonato se ve expuesto a desagradables estímulos desde el mismo momento del nacimiento, cuando es depositado sobre un colchón duro y en un ambiente seco, con corrientes de aire frío y sometido a manipulaciones estresantes para él, que muestra su desagrado ante estas intromisiones con alteraciones fisiológicas, como taquicardia, bradicardia, cambios de color y desaturaciones de oxígeno. Con la continua estimulación, las señales de estrés del niño pueden ser más evidentes, incluyendo retracciones, vómitos o temblores. Las manipulaciones dolorosas repetidas pueden contribuir a desarrollar en el niño aversión a cualquier tipo de contacto, asociando el estímulo táctil con el dolor y respondiendo con llanto y encogimiento de piernas y brazos.

Se debe procurar al neonato un adecuado estímulo táctil-kinestésico, para ello:

- La manipulación del niño será siempre extremadamente cuidadosa, evitando cambios bruscos de postura.
- Hablar suavemente al niño antes de tocarle o recolocarle.
- Procurarle el mayor confort posible en todo momento, incluso en los procedimientos traumáticos o dolorosos.
- Ayudarle a mantenerse en calma antes de iniciar un procedimiento puede mejorar la tolerancia al mismo y le ayuda a recuperarse más fácilmente.
- Cuando esté en posición de prono o decúbito lateral, se le ayuda a mantener la postura mediante sabanitas enrolladas que además promuevan la flexión.
- Colocar al niño sobre un colchón de agua o al menos sobre una “piel de borreguito”, intentando simular alguno de los aspectos del ambiente intrauterino.
- El reflejo de prensión está presente desde el momento del nacimiento. Proveer al niño de algún objeto o una pequeña sabanita enrollada que pueda tener entre las manos le ayudará a apaciguarse y le procurará sensación de seguridad.
- Promover el contacto piel-piel tan pronto como sea tolerado por el niño. El “estilo kanguro” da a los padres la oportunidad de establecer un lazo físico y afectivo mucho más estrecho con su hijo, mejora los aspectos psicológicos de la familia y alarga el período de lactancia materna.
- La terapia de masajes procura al niño sensaciones placenteras, así como relax y una larga enumeración de aspectos positivos en su evolución y desarrollo.

44.1.6. Succión-deglución

Procedimientos de rutina como la intubación o la aspiración de secreciones orales, contribuyen a hipersensibilizar la zona perioral, lo que puede conducir a futuras dificultades en la succión y en la deglución.

El empleo de chupetes en el neonato prematuro o críticamente enfermo, intubados o sometidos a largos períodos de ayuno, promueve de manera apropiada la succión. La inhibición de este estímulo prolonga innecesariamente la alimentación por sonda. El neonato prematuro requiere entrenamiento previo a la alimentación oral, y el chupete le brinda esta oportunidad de aprender a succionar y más tarde a coordinar la succión con la deglución.

44.1.7. La postura

En el útero, el niño está confinado a un espacio cerrado y reducido, con paredes relativamente bien definidas. A medida que el feto crece, el espacio para moverse es menor, y su cuerpo va estando cada vez más flexionado. Es lo que se conoce como “flexión fisiológica”. El feto en desarrollo tiene la oportunidad de extender sus brazos y piernas y encontrar resistencia contra las paredes uterinas, volviendo a recoger sus extremidades en flexión. Esta flexión fisiológica es importantísima para el desarrollo normal de los movimientos y control del cuerpo. El nacimiento prematuro inhibe el desarrollo de la flexión fisiológica.

Después del nacimiento, y sobre la superficie dura de la incubadora, el neonato no encuentra límites a sus movimientos de flexión y extensión, lo que le lleva a situaciones de desorganización motora, con desestabilización fisiológica, además de aumentar la incidencia de alteraciones musculoesqueléticas. La retracción escapular, de la articulación de la cadera y pies en aducción, se producen por posturas inadecuadas, con secuelas a largo plazo.

El niño prematuro consume gran cantidad de sus aportes calóricos y oxígeno durante la repetición de movimientos de flexión y extensión de miembros en busca de la ya inexistente resistencia de la pared uterina.

La posición en supino disminuye la disponibilidad ventilatoria del neonato, si a esto se añade la cabeza girada lateralmente, la presión intracraneal pasa de 5 a 45 cm de H₂O, con el consiguiente aumento de riesgo de hemorragia intraventricular.

El profesional de Enfermería debe establecer las estrategias necesarias para procurar al recién nacido prematuro el desarrollo organizativo de su sistema motor:

- Sostener la cabeza del niño, nalgas y extremidades inferiores mientras se le esté

manipulando.

- Procurar que sus brazos estén siempre pegados al cuerpo.
- Colocar barreras o sábanitas enrolladas alrededor del niño, le proporcionan seguridad y aumentan su grado de estabilidad motora.
- Mantener al neonato siempre en posición de “flexión fisiológica”.
- El uso de pañal desde el momento del nacimiento ayuda a mantener las caderas en la posición de flexión correcta.
- Mantener la cabeza alineada con la línea media corporal.
- Evitar la posición de supino y promover la posición de decúbito lateral y prono.
- Procurar mantener siempre sus manos lo más cercanas a la boca.
- Vestir al neonato le confiere una gran sensación de seguridad e influye de manera positiva en el desarrollo del tacto. Siempre que sea posible se le procurará camiseta, calcetines y gorro.

Para todo esto, se dispondrá de rollos de sábanitas, “nidos”, pequeñas almohadas escapulares, lechos blandos o colchones de agua. Las barreras y nidos se emplean de manera que el niño quede por completo dentro de ellos, con las piernas y caderas en flexión ([figura 44.2](#)). Las paredes laterales se dispondrán lo más cercanas posible a su cuerpo, de manera que pueda encontrarlas fácilmente. Las almohadas se colocarán a la altura de la cintura escapular cuando el paciente esté en supino, mejorando así su complianza pulmonar; y en el tercio superior del tórax cuando esté en posición de prono, facilitando así la flexión fisiológica del cuerpo y procurando mayor estabilidad a su caja torácica.



FIGURA 44.1. Posición de “flexión fisiológica” en el neonato.



FIGURA 44.2. Recién nacido protegido en un nido.

El empleo de lechos blandos ([figura 44.3](#)) y colchones de agua proporciona al prematuro una sensación de movimiento similar a la que disfrutaba flotando en el líquido amniótico, lo que le confiere sensación de relax y una respiración más regular, llegando incluso a limitar las crisis de pausa de apnea tan frecuentes en estos pacientes.



FIGURA 44.3. Lechos blandos en una incubadora.

44.1.8. Aspiración de secreciones y fisioterapia respiratoria

Mantener al paciente en la posición adecuada mejora su desarrollo motor, elimina las hipertónías tardías del prematuro; le ayuda a sentirse seguro y relajado; prolonga los períodos de sueño profundo; disminuye el gasto calórico, mejora la curva ponderal; disminuye el riesgo de hemorragia intraventricular; disminuye los episodios hipóxicos; reduce las necesidades de oxígeno; disminuye los días de estancia hospitalaria.

El aumento disparatado de la presión y velocidad del flujo cerebral en la rutina de aspiración de secreciones de tubo endotraqueal fue documentado por Gorski en 1983, en niños pretérmino entre 26 y 35 semanas de edad gestacional. El peligro de hemorragia intraventricular es evidente, por lo que deben ser rechazadas las aspiraciones rutinarias de secreciones. En este mismo estudio, Gorski ilustra los dramáticos efectos de la

fisioterapia respiratoria sobre la saturación de oxígeno y la frecuencia cardíaca y respiratoria en estos pacientes.

El personal de Enfermería debe tener presente que:

- La aspiración de secreciones debe ser realizada siempre previa auscultación del paciente, y cuando los ruidos respiratorios evidencien su existencia.
- No debe ser realizada de forma rutinaria.
- Dar por terminada la aspiración en cuanto los ruidos respiratorios sean claros.
- Se evitará girar la cabeza durante el proceso, en un intento de minimizar las fluctuaciones de flujo cerebral.
- La aspiración se hará a baja presión (70–80 cm H₂O).
- La sonda de aspiración empleada será de un calibre muy inferior al de la luz del tubo endotraqueal, reduciendo de esta manera la inestabilidad en la vía aérea que se produce durante la aspiración a presión negativa.
- La aspiración repetida de secreciones orales inhibe el reflejo de succión en el neonato prematuro.
- No realizar fisioterapia respiratoria a un neonato prematuro con menos de dos semanas de vida.
- No realizar fisioterapia respiratoria percutánea a un neonato. Puede producir rotura alveolar y cuadros atelectásicos.
- Si la saturación de oxígeno del paciente desciende a niveles inferiores al 88%, o se alteran su frecuencia respiratoria o cardíaca, se debe interrumpir el tratamiento de forma inmediata.
- No colocar nunca a un neonato en posición de trendelenburg.

44.2. El dolor en el neonato

A las 20 semanas de edad gestacional, toda la superficie cutánea y mucosa ha desarrollado sus receptores sensoriales y la corteza cerebral ha completado todas sus neuronas. Sin embargo, la falta de mielinización se ha argumentado en numerosas ocasiones como un factor que impide al neonato percibir el dolor. Esto no es cierto: una mielinización incompleta implica una velocidad de conducción más lenta en los nervios y en el tracto nervioso central, lo que indica que el neonato siente dolor y, en ocasiones, más intensamente que niños más mayores. El neonato tiene un abundante número de terminaciones nerviosas libres intraepiteliales que son receptoras del dolor. El niño no

responde inicialmente a los estímulos dolorosos de manera específica, pero sí responde con movimientos corporales generalizados. Esto está en relación con la activación de fibras motoras inmaduras como un impulso que libera el cerebro. La señal de dolor se genera en el sistema nervioso periférico, mientras que la respuesta a estas señales tiene lugar en el sistema nervioso autónomo.

44.2.1. Valoración

La enfermera, generalmente, hace una valoración del dolor por evaluación de los cambios de los gestos faciales, movimientos corporales, cambios de color, taquicardia, taquipnea, hipoxia y, finalmente, bradicardia. El dolor, sin embargo, es una valoración subjetiva que es, en cualquier caso, una percepción real. Parámetros específicos de valoración individualizados en cada niño necesitan ser desarrollados y comunicados a todo el equipo de cuidados para el control de estímulos nocivos. Una estrecha observación, continuidad en los cuidados y comunicación con la enfermera de relevo, médicos y padres son algunas maneras de proporcionar alivio al dolor del paciente.

Afortunadamente, los conceptos están cambiando y cada vez son más los padres que permanecen junto a su hijo procurándole soporte emocional, mientras se realizan prácticas médicas, manipulaciones o técnicas sin anestesia. Por otra parte, el ambiente, los ruidos, los estímulos, las luces brillantes y las continuas alarmas de monitores y aparataje son causa de aumento de estrés, que precipita las situaciones de dolor.

Frecuentemente, ante la importancia de una técnica o procedimiento, se minimiza o ignora la posibilidad de dolor en el niño. La valoración del dolor en estos pacientes es difícil, amparada en su escaso desarrollo y en una edad gestacional corta. Intubaciones, tratamientos paralizantes, alteración de la consciencia y falta de comunicación, complicadas con la confusión sobre el concepto de experiencias subjetivas, dificultan la interpretación de los signos de estrés y dolor, limitando la posibilidad de controlarlo.

A) Indicadores fisiológicos

Los indicadores de dolor en el neonato a término incluyen incremento de la frecuencia cardíaca y disminución del tono vagal, aumento de la frecuencia respiratoria y disminución de la saturación de oxígeno.

En neonatos prematuros, el patrón indicador de dolor muestra incremento de la frecuencia cardíaca, disminución de la saturación de oxígeno, incremento de la presión intracraneal, labilidad en la frecuencia cardíaca y respiratoria y en la PO₂ y PCO₂ transcutáneas. Estos indicadores fisiológicos requieren precisión, objetividad e

información cuantificable concerniente a la respuesta del neonato a los estímulos nocivos. Sin embargo, por sí solos, no pueden ser identificados inequívocamente como signos de dolor, si bien están más claramente asociados al estrés.

B) Indicadores de conducta

Los indicadores de conducta más frecuentemente estudiados en el neonato son la actividad facial, el llanto y los movimientos corporales. La reacción facial a insultos de tejido se caracteriza por frente arrugada, ojos guiñados, pliegue nasolabial profundamente marcado, labios abiertos, boca estirada vertical u horizontalmente y lengua tirante en niños sanos a término y pretérmino.

La respuesta de llanto de estos niños al dolor es espectrográficamente diferente a otros llantos. El llanto de dolor ha sido descrito como más fuerte y agudo, es menos melodioso y más áspero. Sin embargo, los investigadores que describen las características del llanto no sólo hablan del llanto vocalizado. Es decir, aquellos niños que muestran llanto silencioso por inhibición de drogas o ventilación mecánica deben ser también tenidos en cuenta. Craig y cols. concluyen que los niños a término muestran un incremento de los movimientos motores ante el estímulo doloroso. Contrariamente, el niño críticamente enfermo o el niño extremadamente prematuro muestran flaccidez como respuesta a estímulos dolorosos. Un comportamiento que incluya flaccidez de músculos faciales, tronco y extremidades, con alteración de los patrones de expansión del tórax y de la respiración, son datos adicionales en la respuesta al dolor de los recién nacidos de muy bajo peso al nacimiento. Asimismo, estos niños muestran un patrón de llanto mucho más corto como respuesta al dolor que los niños a término.

El código de respuesta corporal del niño incluye:

- Movimientos de manos y pies con flexión, extensión o rotación de los mismos o de los dedos de ambos.
- Movimientos de brazos, con movimientos de flexión-extensión bien modulados o rotación de los mismos con o sin sacudidas. En ocasiones, la respuesta se limita a mantener los miembros muy pegados al cuerpo.
- Movimientos de piernas, con sacudidas bien moduladas o limitación de movimientos.
- Movimientos de cabeza, que incluyen actividad lateral, giros de cabeza, o flexión o extensión del cuello.
- Movimientos de torso, incluyendo resistencia, arqueado y giros.
- Expresiones faciales: como abultamiento de la frente, frente arrugada, arqueado de

cejas, pliegue nasolabial profundamente marcado, entrecejo arrugado, expansión de alas nasales, labios arrugados, boca estirada, boca abierta, arqueo y giros de lengua.

44.2.2. Cuidados de Enfermería

Las intervenciones no farmacológicas deberían ser las primeras a tener en cuenta, proporcionando el máximo confort al paciente. Esto es, uso de “nidos”, lechos blandos, luces no brillantes, posturas adecuadas, música e imágenes que procuren relax al niño. Así como todas aquellas medidas antiestrés que se le puedan proporcionar.

El uso de analgésicos que actúan reduciendo la intensidad del dolor sin disminución del estado de consciencia debería ser prioritario, documentando la hora, dosis, vía de administración, duración, desarrollo y respuesta fisiológica a la administración de estas medicaciones. Las sustancias paralizantes no deberían ser usadas nunca sin sedación o analgesia.

Capítulo 45

EL MÉTODO CANGURO

45.1. Los cuidados canguro

La medicina moderna se caracteriza por un rápido desarrollo tecnológico y un alto grado de especialización. El área donde los avances tecnológicos han jugado el papel más importante en la tasa de supervivencia es en el de los cuidados de los recién nacidos prematuros y de bajo peso. A medida que la mayor esperanza de vida refleja el progreso en el tratamiento médico, se hace más evidente que la estancia prolongada en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales influye, en muchos casos, negativamente en el futuro desarrollo y conducta de los neonatos. Los cuidados alternativos proporcionados por la Enfermería han tenido un fuerte impacto positivo sobre estos riesgos. Un ejemplo de ello son los “cuidados canguro”.

También se les denomina “cuidados piel a piel”, “método canguro” o “método madre-canguro”. Nombres escogidos porque el método guarda similitud con el cuidado que los marsupiales dan a sus recién nacidos, ya que el bebé se coloca en contacto piel a piel con su madre.

El “método canguro” no es una idea nueva; este tipo de cuidados ya se utilizaba, y salvaba, probablemente, la vida a miles de prematuros desde tiempos inmemoriales.

En 1987, los médicos colombianos Edgar Rey y Héctor Martínez propusieron que, independientemente del peso y de la edad de gestación, la madre y su hijo deberían iniciar, lo más temprano y por el mayor tiempo posible, un contacto piel a piel; los prematuros con una situación clínica estable no permanecían en incubadoras, la madre los mantenía calientes en contacto piel a piel, en posición vertical, y entre sus pechos, día y noche, como un bebé canguro. La mayoría fueron dados de alta hospitalaria dentro de las primeras 24 horas después del nacimiento, volviendo para seguimiento clínico, educación maternal y controles post-alta.

Este método se extendió en la década de los 80 a numerosas Unidades Neonatales de países occidentales.

Diversos estudios demuestran que la posición proporciona oportunidades para un acercamiento y estimulación mutua entre la madre y el recién nacido prematuro y que favorece y aumenta el período de lactancia materna. Para mantener la temperatura de la piel (incluso en niños menores de 1.000 g) es suficiente, en una habitación cálida, con un gorro y una manta sobre la espalda del bebé, ya que durante los cuidados canguro el niño está en estrecho contacto con la cálida piel de la madre. Se observa una disminución de la frecuencia del llanto, se reducen las apneas, y se mantiene una óptima oxigenación. Las madres que proporcionan cuidados canguro tienden a responder emocionalmente mejor hacia su hijo, se sienten más seguras durante la lactancia materna, y sus hijos son dados de alta hospitalaria más pronto.

Ninguna de las publicaciones del método canguro refiere un incremento de las infecciones. Para el recién nacido que esté recibiendo lactancia materna, la flora de la piel de la madre sería una amenaza menor que la de los microorganismos responsables de infecciones nosocomiales. Una ducha o baño normal es suficiente para la higiene de la madre.

45.1.1. Clasificación de los cuidados canguro

Según el momento del inicio de los cuidados canguro, se clasifican en:

A) Cuidados canguro en el nacimiento

En algunos hospitales se practica rutinariamente la colocación inmediata del recién nacido prematuro en el pecho de la madre, antes de cortar el cordón umbilical. Los primeros cuidados se proporcionan en esta posición. La mayoría de estos recién nacidos tienen entre 33 y 36 semanas de edad gestacional y un Apgar a los 5 min igual o superior a 6.

B) Cuidados canguro muy tempranos

Se inician dentro de los 30 primeros minutos de vida, después de los primeros cuidados del recién nacido. La mayoría tienen como mínimo 27 semanas de edad gestacional.

C) Cuidados canguro tempranos

Se inician tan pronto como el recién nacido esté estabilizado, nada más nacer o dentro de las primeras 24 horas de vida. Se encuentran con frecuencia en este grupo los niños con CPAP.

D) Cuidados canguro intermedios

Su inicio es posterior al séptimo día de hospitalización. Cuando el niño está

estabilizado en la incubadora. Con la frecuencia que pueda tolerar el prescindir del respirador.

E) Cuidados canguro tardíos

Se inician cuando el niño ya es capaz de mantenerse estable respirando oxígeno ambiental. Incluso en esta etapa es muy beneficioso: favorecen la interacción con la madre, la lactancia materna precoz, disminuye el llanto, etc. El método canguro es un método tan eficaz y beneficioso que muchas madres (y padres) lo continúan utilizando durante los primeros meses de vida del bebé, cuando le alimentan o necesitan calmarle.

Se continúa investigando sobre el método canguro. Cada vez en más UCINs se consigue mayor experiencia y confianza en el método; el personal observa cómo los bebés en “posición canguro” son capaces de mantenerse estables fuera de la incubadora. En los países en vías de desarrollo, el regular la temperatura y mantener la lactancia puede ser un salvavidas para los prematuros; y en los países desarrollados es necesario como un complemento en la práctica habitual. Por otra parte, los recién nacidos prematuros que requieren largas estancias en la UCIN son una carga económica para la sociedad y, sin lugar a duda, los cuidados canguro contribuyen a abaratar los costes.

45.2. La práctica del método canguro

Cuando trabajamos con el método canguro es muy importante decidir cuándo y cómo debe tener lugar la salida de la incubadora. Esta decisión se debe tomar entre el equipo sanitario y los padres. Cada niño es un individuo y necesita un plan de cuidados individualizados.

La mayoría de los bebés pueden tener acceso al método canguro; excepto los que están en situaciones críticas, los que tienen riesgo de hemorragia intracraneal severa, hipertensión pulmonar, o bebés con fijaciones de las vías de perfusión poco seguras. El momento más delicado es cuando el bebé ha de ser trasladado de la incubadora al pecho de la madre. Este paso debería llevarse a cabo con precaución y ser organizado por personal experimentado, especialmente si el niño está con ventilación asistida, catéteres, toracotomías, etc. Aunque la “mínima manipulación” es la conducta a seguir por el personal sanitario ante bebés estresados y que no toleran las intervenciones médicas frecuentes, esto rara vez quiere decir que el bebé no pueda estar en posición canguro. En cualquier caso, es muy importante que el ambiente de la Unidad sea tranquilo y que, incluso cuando los padres tomen a sus hijos, es aconsejable atenuar la luz. La temperatura de la habitación debe ser aproximadamente de 23 °C, evitando poner a la madre bajo las salidas del aire acondicionado y controlando la temperatura del niño si no

se tiene la seguridad de que es la adecuada.

Es importante el confort de la madre durante las horas que está sentada con su hijo. La silla debe ser ancha y, a ser posible, reclinable, suficientemente acolchada en la parte baja de la espalda; que permita reposar los pies y los brazos, y, si es posible, que pueda utilizarse como mecedora. Una mesa debe estar cerca de la silla, donde la madre pueda poner los objetos personales; a algunas les gusta tener un pequeño espejo para poder ver la cara de su hijo de vez en cuando. La ropa de la madre debe ser confortable; al bebé se le pone sólo un pañal, para proteger a la madre. Los pañales para prematuros son, a veces, demasiado grandes para los muy pequeños, dificultando el contacto piel a piel; una pequeña y suave mascarilla de quirófano puede ser utilizada como alternativa. Los recién nacidos por debajo de los 1.500 g con frecuencia necesitan un gorro para mantener la temperatura y algunos pueden necesitar una pequeña manta extra. No olvidar ofrecer la máxima intimidad, a veces un biombo es suficiente, si no se dispone de un lugar más adecuado.

Los prematuros pueden estar tan hipotónicos que tengan dificultad para permanecer en posición vertical y mantener la expansión pulmonar, por lo que necesitarían ser cogidos en una posición ligeramente reclinada.

En prematuros de 33–34 semanas de edad gestacional, se puede observar cómo intentan deslizarse dirigiendo la boca hacia el pezón, quizá no para mamar pero sí para oler o chupar. Éste es el primer paso para el éxito de la lactancia materna, y el método canguro es la mejor preparación posible.

Capítulo 46

EL MASAJE EN EL RECIÉN NACIDO

46.1. Introducción

El masaje infantil es esencialmente un medio de estimulación sensorial. A través del tacto se fomenta la nutrición afectiva y la comunicación con el niño, favoreciendo la creación de los vínculos esenciales para crecer con autoestima y seguridad al incluir los elementos fundamentales para establecerlos: mirada, sonrisa, contacto visual, sonidos y caricias.

Ayuda a la reorganización emocional al crear un clima que favorece la intimidad, y facilita la expresión de situaciones que en otro contexto serían difíciles de verbalizar.

Es un gran medio de comunicar a través del lenguaje que mejor conoce un niño, el del tacto. Como muestra de respeto es importante pedirle permiso antes de empezar cada sesión, así como escuchar y aceptar la respuesta. Entender y atender las necesidades del niño forma parte del masaje.

El masaje infantil está presente en numerosas culturas, a lo largo de la historia (India, África...). En cada una de ellas dan el masaje por motivos diferentes: proteger al niño contra los elementos, proporcionar bienestar emocional, hacer las articulaciones más flexibles o aprender pronto a gatear.

En nuestra sociedad el masaje infantil va teniendo progresivamente más presencia, y cada día son más las madres y los profesionales que se muestran interesados en aprenderlo y practicarlo.

Los hospitales están empezando a incorporarlo como parte de los planes de cuidados, facilitando la participación de los padres en los cuidados de su hijo, en las Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricas y Neonatales. Para que el masaje sea eficaz debe ser convenientemente programado en base a un proceso individualizado, en función del estado de salud del niño, su grado de madurez, el grado de motivación de los padres y los horarios de entrada de éstos a la Unidad, y formar parte de un programa de atención de Enfermería amplio, flexible y dinámico, que debe incluir los cuidados básicos

del niño como el baño y la alimentación.

Este programa ha de tener como objetivos:

- Facilitar el descanso.
- Favorecer el proceso evolutivo.
- Proporcionar experiencias táctiles positivas.
- Ayudar a disminuir el estrés emocional del ingreso.
- Potenciar la interrelación padres-hijos favoreciendo el vínculo afectivo.
- Ayudar a los padres a adaptarse a la Unidad.
- Potenciar las capacidades de los padres como cuidadores de sus hijos.

Introducir el masaje en una unidad de hospitalización es todo un reto para Enfermería. Además de conocer las técnicas de masaje, es necesario:

- Convencimiento, aceptación y motivación por parte de Enfermería de la utilidad del masaje y sus ventajas.
- Adecuar horarios de asistencia que permitan un tiempo para el masaje.
- Cuidar el entorno.
- Mejorar y potenciar la relación padresequipo asistencial.
- Conocer técnicas de relajación y de relación de ayuda que favorezcan el proceso de aprendizaje.
- Conocimientos sobre comunicación no verbal.

El masaje no se debería ofrecer a los padres como otro tipo de terapia, tratamiento o técnicas estimuladoras, si no como una oportunidad de acercarse, de entrar en contacto con su hijo y evitar prestar una atención *excesiva* a la parte puramente clínica que le rodea. Siempre dentro de un marco de respeto que dé cabida a las necesidades socioafectivas (comunicación, aceptación, ternura, aproximación...).

46.2. Aspectos generales

Para que el masaje infantil comporte mayores beneficios tendremos en cuenta los siguientes aspectos generales:

46.2.1. ¿Quién debe hacer el masaje?

La persona más indicada para hacer el masaje a un bebé en los primeros meses de vida es la madre, el padre o la persona que cuida al niño habitualmente. Cuando el niño

es muy pequeño puede sentirse confuso y abrumado si en el masaje intervienen más de una persona a la vez.

46.2.2. ¿Cuándo dar el masaje?

Es importante buscar el momento más adecuado para hacer el masaje, respetando el ritmo propio de cada niño. Para ello es conveniente tener en cuenta:

Disponer a lo largo del día de un espacio de tiempo sin interferencias, que permita una dedicación exclusiva. El niño ha de estar despierto y no tener sueño ni hambre. No es conveniente hacer el masaje cuando el niño acaba de comer, es aconsejable esperar dos horas. En el caso de lactancia materna, con una hora es suficiente. Algunos autores recomiendan hacer el masaje antes o después del baño. En el caso del recién nacido prematuro, hacer coincidir el masaje y el baño puede suponer un estímulo excesivo.

En todo caso, pruebe distintos momentos, *experimente* y *observe*; la experiencia le enseñará cuál es el momento más adecuado.

46.2.3. Duración del masaje

¿Cuál es la duración más adecuada del masaje?

Los padres y los profesionales habitualmente prefieren una respuesta precisa a esta pregunta, 10, 15, 20 minutos, pero no podemos dar este tipo de respuesta, ya que dependerá de cada bebé, de cada momento y de la persona que realice el masaje.

Si queremos conocer la duración óptima del masaje, nos olvidaremos del reloj y observaremos al bebé: es él quien tiene la respuesta. Obsérvale, escúchale, con tus oídos, con tus ojos, con tu piel, ¿qué te dice?, ¿le gusta?, ¿se encuentra bien?, ¿le apetece?

¿Cómo te encuentras tú? ¿Estás relajada? ¿Te sientes a gusto dando el masaje? ¿Estás presente con todos tus sentidos?

Sí, pues adelante.

Si, por el contrario, el bebé muestra señales de hambre, cansancio o no querer continuar con el masaje, será mejor darlo por finalizado y esperar un momento más adecuado.

46.2.4. Posición de la madre

Es imprescindible adoptar una postura cómoda que facilite el movimiento. Con la espalda recta, los hombros relajados, las manos relajadas y sueltas, sin rigidez, sin esfuerzo, sentada en el suelo, en la cama o de pie ante el cambiador.

Puede tener al bebé en el regazo, entre las piernas o en el suelo sobre un cojín o una manta, formando un nido a su alrededor, de forma que le dé contención. Cuanto más recogido esté el bebé más se relajará.

Es conveniente cambiar la postura cada vez que sea necesario para mantener la comodidad. Utilizar cojines o almohadas puede ser de mucha utilidad. Al modificar la posición, evitar cambios bruscos y repentinos.

Es importante ajustar la distancia para favorecer el contacto ocular por su importancia en el vínculo afectivo. Ésta en el recién nacido acostumbra a ser de unos 20 cm.

46.2.5. Aceites

Es aconsejable utilizar aceites vegetales vírgenes de “primera prensada en frío” como el de oliva, almendras dulces, sésamo, coco, avellana, soja, girasol o germen de trigo. El aceite de germen de trigo es muy espeso, por lo que se acostumbra a utilizar mezclado con otros más ligeros.

Se recomienda no utilizar aceites minerales.

El perfume puede interferir en el proceso de vinculación, por lo que es conveniente utilizar aceites sin perfumes.

La utilización de aceites esenciales no es aconsejable hasta los 2 años de edad; a partir de esta edad, se puede añadir al aceite base escogido en una concentración mínima. El más recomendado para niños es el de mandarina, por su suavidad y efectos relajantes.

La primera vez que se utiliza el aceite conviene comprobar que el bebé no es alérgico a él. Para ello, aplicar una muestra en una pequeña zona, esperar 30 minutos y observar que no haya aparecido ningún tipo de reacción.

No utilizar el aceite directamente sobre el cuerpo, aplicarlo en las manos y frotarlas para calentarlo.

46.2.6. Entorno

Sería necesario armonizar y suavizar el entorno, buscando el equilibrio entre los estímulos ambientales y la capacidad receptiva del bebé. Crear un entorno cálido y relajado. Evitar el exceso de ruidos, la iluminación excesiva, las corrientes de aire. Procurar una temperatura adecuada de la habitación 20–24 °C. En el caso de los bebés prematuros, hipersensitivos y/o hiperactivos cuidar el entorno es de suma importancia; un exceso de estímulos puede dificultar considerablemente la realización del masaje. Por lo que es importante reducir los estímulos ambientales nocivos.

46.2.7. Relajación

La calidad del masaje en cierta medida dependerá de lo relajada y cómoda que se encuentre la persona mientras lo da. Es conveniente hacer una pequeña relajación antes de iniciarlo.

Algunas madres, que en principio no conseguían relajarse, cuando lo logran comentan que es muy diferente el masaje si hay una relajación preliminar. Los movimientos después de ésta acostumbran a ser más profundos y más lentos y mejora la calidad del masaje.

Si los padres no están acostumbrados a las técnicas de relajación, en principio les puede ayudar:

- Hacer inspiraciones profundas.
- Suspirar.
- Reír.
- Encoger los hombros con fuerza y soltar.
- Rotar los hombros hacia adelante y hacia atrás.
- Sacudir los brazos y las manos.

La respiración es la clave de la relajación. Mantener la respiración rítmica suave y natural permitirá la relajación durante el masaje.

Practicar el masaje no sólo ayuda a relajar al bebé, sino que facilita la relajación del adulto especialmente cuando ambos disfrutan de él.

46.2.8. La música

La utilización de la música con melodías relajantes, suaves y sin cambios bruscos de ritmo puede enriquecer mucho las sesiones de masaje. Se puede utilizar música clásica, *New age*, canciones infantiles o nanas.

Hay estudios que demuestran que los bebés sienten cierta preferencia por la voz de la madre, por lo que una nana cantada por ella puede ser la música ideal.

Otros estudios muestran las preferencias del niño por ciertas composiciones de Mozart.

Habrán momentos en los que el silencio será la mejor guía para el masaje. Es el caso de los bebés prematuros o hipersensitivos, en los que la música se puede convertir en un factor de hiperestimulación.

Se ha observado que, si durante el embarazo la madre ha utilizado alguna melodía para relajarse, el niño al oírla acostumbra a tranquilizarse fácilmente.

46.2.9. El llanto

A veces puede suceder que durante o después de una sesión de masaje se produzca un llanto “fuerte”, “incontenible”, desconsolado, esto puede ser una reacción de liberación de tensiones.

Si sucede, es conveniente permitirle llorar. Es un buen momento para coger al bebé en brazos, acunarlo, mecerlo, no intentar contener este llanto, permitiéndole liberar las tensiones. Transmitiendo el mensaje “te escucho y estoy a tu lado”.

Hay que tener en cuenta que en ocasiones esto no sucede inmediatamente después del masaje sino unas cuantas horas más tarde. Al finalizar el llanto, el bebé seguramente tendrá un aspecto mucho más relajado.

Debemos diferenciar este llanto, liberador de tensiones, del llanto como muestra de cansancio o rechazo al masaje. Éste no debería llegar a producirse, pues deberíamos detectarlo mediante los signos de estrés que el bebé, generalmente, muestra antes del llanto.

46.3. Empezamos el masaje

Al empezar el masaje se tiende a pensar que al bebé le gustará, que se relajará y por supuesto se dejará hacer el masaje completo, pero en muchas ocasiones esto no es así. Puede suceder que se canse pronto, que no deje que se lo hagan, se quede dormido o que muestre importantes signos de estrés. Esto no se debe confundir con el rechazo.

Para realizar el masaje es conveniente:

- Utilizar ropa cómoda.
- Comprobar que todo lo que se necesita está cerca para evitar desplazamientos e interrupciones durante el masaje.
- Hacer una pequeña relajación.
- Recordar que las manos han de estar siempre relajadas y las muñecas flexibles, libres de reloj y joyas.
- La persona que da el masaje debe prestar atención a la postura adoptada para evitar cansarse fácilmente.
- El calor de las manos es importante, pues favorece la relajación del bebé; si están frías, es aconsejable lavarlas con agua caliente y frotarlas vigorosamente.
- Desnudar completamente al bebé puede contribuir a desorganizarlo, conviene hacerlo poco a poco y cubrir las partes del cuerpo que no reciban masaje. Sin embargo, a los mayores les puede resultar muy agradable esta desnudez y se enfadan cuando intentan vestirlos.
- No utilizar el aceite directamente sobre el cuerpo, aplicarlo en las manos y frotarlas para calentarlo. Es importante no perder el contacto iniciado durante el masaje, siendo aconsejable verter el aceite necesario en un pequeño recipiente abierto de

donde se podrá disponer con más facilidad y aplicar sobre la mano que esté en contacto con el niño.

- Es importante pedir permiso al bebé: enseñar las manos frotando el aceite le ayudará a reconocer cuándo va a empezar la sesión de masaje. Preguntarle si quiere recibir masaje, escuchar la respuesta del bebé; si se percibe que “dice sí”, se puede empezar; cuando “dice no”, es conveniente dejarlo para un momento más adecuado. Si la respuesta no es clara, podemos empezar el masaje y estar alerta a posibles signos de confort o discomfort y actuar en consecuencia.
- No hay que tener prisa en iniciar el masaje; empezar por aproximar las manos muy lentamente, dándole el tiempo necesario para que se vaya adaptando al contacto; de esta forma, se puede llegar a percibir al bebé incluso antes de tocarlo y viceversa. Cuando se entra en contacto, no mover las manos hasta notar que el calor de las manos y el del bebé están en armonía.
- Los movimientos deben ser firmes y suaves a la vez, amplios, lentos y rítmicos, evitando hacer cambios bruscos de ritmo.
- El masaje ha de ser placentero y no un elemento más de estrés, para ello es necesario: intentar *descubrir* las zonas donde más le gusta recibir el masaje, las que más le desagradan, qué clase de estimulación prefiere y cuántas a un mismo tiempo.

Observar la comunicación no verbal antes, durante y después del masaje. Qué nos está diciendo el bebé a través de su cuerpo, de sus gestos, de sus manos, de sus ojos, de su sonrisa, de su llanto, y dejar de hacer el masaje si el niño da signos de cansancio o rechazo.

- Si se observan tensiones durante el masaje, ayúdele a relajarse mediante caricias, aplicando el calor de las manos, sugiriendo que se relaje.
- En los bebés prematuros, y especialmente si son muy inmaduros, da mejores resultados enseñar a los padres con un muñeco. Esto permitirá repetir todas las veces que sea necesario una técnica sin sobrestimular al recién nacido y estar más atenta a las inquietudes o ansiedades que expresen los padres. Si además practican el masaje entre ellos les puede dar más confianza a la hora de realizarlo, facilitando que el bebé note un contacto más seguro. A medida que vayan conociendo la técnica de una zona del cuerpo la pueden ir aplicando.
- Durante las primeras sesiones si el bebé es muy inmaduro o hipersensitivo, los estímulos sociales (hablar, tocar o establecer contacto ocular) han de ser suaves,

siendo conveniente utilizarlos de uno en uno, para evitar una sobreestimulación. A medida que se vaya conociendo al bebé, se irán introduciendo más estímulos en función de las respuestas.

- Prestar mucha atención a las zonas dañadas por punciones (talón, pie, cabeza), pues puede suceder que el bebé rechace el masaje en estas zonas, incluso pasado un tiempo de la punción, o bien que al finalizar el masaje de esta zona rompa en llanto.

Actuar muy despacio, con movimientos lentos, dando tiempo al bebé a que se habitúe al tacto. En estos casos, es mejor empezar por el masaje de la cara, ya que generalmente es una zona poco dañada, o por el abdomen, por el alivio que comporta en el caso de los cólicos del lactante.

- Si al realizar el masaje en el pecho tiene los brazos recogidos o cerrados, no abrirlos nos puede estar indicando su necesidad de protección. Potenciar el gesto, intentando transmitirle el mensaje: “Te entiendo, te protejo, estoy a tu lado”. Actuar muy despacio, con movimientos lentos, dando tiempo al bebé a que se habitúe al tacto.

46.3.1. Los primeros meses de vida

Durante este período el bebé acostumbra a estar receptivo al masaje, aunque al principio tiene períodos cortos y poco frecuentes de estar despierto; se cansa con facilidad, por lo que estaremos atentos a cualquier signo de cansancio. La madre debe saber que el bebé prematuro, y algunas veces el bebé a término de pocos meses, se cansa con facilidad y puede ser que no se le pueda hacer el masaje completo en las primeras sesiones. En estos casos, lo más adecuado es empezar por una zona del cuerpo y en cada sesión ir variando hasta llegar a hacer el masaje completo por zonas.

A medida que van creciendo, las tensiones se acumulan en la espalda, el bebé está ejercitando sus músculos; preparándose para empezar a gatear, ponerse en pie y caminar en un futuro próximo. Por ello, puede ser agradable recibir masaje en la espalda, aunque también disfrutan recibiendo masaje en el resto del cuerpo.

46.3.2. El recién nacido prematuro

El recién nacido prematuro, en sus primeras experiencias de vida, ha sido privado de las suaves formas de estimulación del útero materno, no se beneficia de las formas de estimulación natural del medio hogareño y además está sometido a factores de estrés propios de las Unidades Neonatales, ruidos, exceso de iluminación, ciclos de sueño alterados, separación de los padres y los propios de los tratamientos a los que pueda ser

sometido.

Por este motivo, cada vez más en las Unidades Neonatales se está introduciendo el masaje como medio para reducir el estrés, favorecer la relajación y proporcionarles experiencias táctiles positivas.

Actualmente, existen dos formas distintas de llevar a la práctica el masaje infantil dentro de las Unidades Neonatales. Una, la llevan a cabo las enfermeras que acostumbran a tener una técnica y duración muy definidas, y la otra, los padres que proporcionan un masaje cuya duración no está tan establecida.

Si valoramos las necesidades del recién nacido pretérmino y de sus padres, en la mayoría de ocasiones serían éstos los que llevarían a cabo el masaje y muy probablemente primero iniciarían el método “madre-canguro”, la lactancia materna y después el masaje.

La decisión de hacer o no el masaje siempre ha de ser de los padres.

El recién nacido pretérmino tiene un sistema nervioso inmaduro, por ello es especialmente vulnerable a la estimulación excesiva, inapropiada o no sincronizada. El momento de introducir el masaje, como cualquier otro tipo de estimulación, debe ser decidido de forma individualizada en función de: la edad gestacional, el grado de madurez, el estado de salud, el nivel de estrés del niño y el grado de motivación de los padres.

El bebé prematuro, mediante su cuerpo, expresa emociones, su grado de organización o desorganización interna. Entender las expresiones corporales es importante para cubrir sus necesidades y ayudarlo a mantener el equilibrio neurológico, tan necesario para su desarrollo.

La aparición y persistencia de varios signos de estrés señalan que es necesario interrumpir el masaje:

- Cambios del ritmo y de la frecuencia cardíaca.
- Cambios del ritmo respiratorio: apnea, respiración irregular.
- Descenso de los valores de la saturación de oxígeno.
- Labilidad del color de la piel. Cambios de coloración: palidez, cianosis, cutis marmorata.
- Bocanadas, no relacionadas con la ingesta.
- Hipo.
- Bostezo.
- Estornudo.

- Fruncir el ceño.
- Temblores.
- Extensión de la lengua.
- Aparición o acentuación de hipertonía, en brazos, piernas.
- Cuerpo en hiperextensión con brazos y piernas como aleteando.
- Extensión del brazo como diciendo stop.
- Manos muy cerradas.
- Irritabilidad.
- Mirada fija, como perdida.
- Llanto.
- Distensión abdominal.
- Pies con dedos hipertensos.
- Despertar súbito.

46.4. Beneficios del masaje

El masaje es beneficioso tanto para la persona que lo da como para quien lo recibe, a condición de que sea espontáneo y lo disfruten ambos:

- Ayuda al niño a tener una mayor y mejor conciencia corporal.
- Estimula el sistema gastrointestinal, favoreciendo la evacuación intestinal, alivia los cólicos y los gases.
- Estimula el sistema circulatorio al favorecer el retorno venoso.
- Estimula el sistema nervioso a través de los receptores de la piel, favoreciendo el buen tono muscular, el desarrollo de la coordinación y funciones del cerebro
- Favorece la relajación y alivia el estrés ayudando al bebé a descubrir las tensiones que se producen en el cuerpo y relajarse en respuesta al placer de las caricias.
- Facilita el vínculo afectivo, ya que incluye los elementos principales para establecerlo: mirada, expresiones faciales, contacto piel a piel, sonrisa, sonidos, caricias, olor.
- Favorece la comunicación padres e hijo, al proporcionar el espacio y el tiempo para que tenga lugar la interacción tan rica que ofrece el tacto y facilitar a los padres el permanecer atentos y en contacto con las expresiones no verbales de su bebé.

- Es un buen medio de transmitir: atención, comprensión, respeto y amor.
- Activa la capacidad de los padres de sincronizar con el bebe, haciéndolos más sensibles a sus necesidades.
- Aumenta la confianza de los padres en ellos mismos en cuanto a los cuidados de sus hijos.

Capítulo 47

FACTORES DE RIESGO PSICOSOCIAL EN EL RN COMO PREVENCIÓN DEL MALTRATO

Se entiende por maltrato la falta de atención, protección o negligencia a los derechos de todo niño sano o deficiente.

Como factores de riesgo psicosocial se engloban problemas económicos, desestructuración familiar, conductas anómalas; habiendo sido evaluados en Neonatología desde 1994 en un programa piloto llevado a cabo en dos hospitales de Madrid junto con el Instituto Madrileño de Atención a la Infancia (IMAIN), actual INMF (Instituto Madrileño del Menor y la Familia).

Se ha comprobado que estos factores pueden ser detectados durante el período de hospitalización del RN en los servicios de Neonatología y lactantes, o podría hacerse también durante el embarazo.

Los factores de riesgo son aquellas circunstancias que pueden favorecer que se produzcan agresiones sobre el niño/a, teniendo la mayoría un carácter predisponente y apareciendo con frecuencia asociados.

Un factor de riesgo por sí solo no es explicativo, pero la asociación de varios de ellos potencian el riesgo; por tanto, con su detección debe empezar el desarrollo de una intervención más especializada.

A continuación, se presenta una relación que no pretende ser definitiva, sino más bien señalar aquellos factores identificables desde los servicios de Neonatología ([cuadro 47.1](#)).

CUADRO 47.1

Detección y atención de situaciones de riesgo social del recién nacido en las áreas hospitalarias de Neonatología

| FACTORES DE RIESGO PSICOSOCIAL | |
|--------------------------------|--|
| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN |
| 10 | Factores socioeconómicos. (Extrema pobreza, aislamiento social, emigración, carencia de domicilio, prostitución, otros hijos tutelados...). |
| 20 | Factores familiares. |
| 21 | Padre/madre con historia de enfermedad mental, drogadicción, alcoholismo, deficiencia mental y enfermedad orgánica crónica...). |
| 22 | Familias con historia de violencia (física o verbal) y/o maltrato infantil (entre adultos y adultos/niños/as). |
| 23 | Padres muy jóvenes (menores de edad). |
| 24 | Situación de ruptura familiar o familias monoparentales. |
| 30 | Embarazos. |
| 31 | Embarazos no deseados, no controlados, ocultados. |
| 32 | Embarazos en pre-adolescentes y adolescentes, donde se ignore la identidad del padre (sospecha de abuso sexual). |
| 33 | Embarazos no suficientemente espaciados y/o familias con número elevado de hijos. |
| 40 | Relación madre (padre)-hijo/a. |
| 41 | Separación de la madre en el período neonatal precoz, con imposibilidad absoluta de lactancia en la primera semana de vida. |
| 42 | Desinterés por el recién nacido. |
| 43 | Padres con actitudes intolerantes, indiferentes o con excesiva ansiedad ante la responsabilidad de la crianza de los hijos/as. |
| 44 | Padre/madre con comportamientos extraños (llanto, gran tristeza, excitación, continuas preguntas, incomunicación total, contradicciones, ocultamientos,...). |
| 45 | Escasas visitas cuando el niño/a está ingresado o está con inconsistentes o con poco interés. |
| 50 | Factores biológicos. Niños/as que por sus características especiales supongan un valor añadido a las dificultades de crianza, pudiendo comprometer la estabilidad familiar (prematuridad, bajo peso, poliformaciones, deficiencias,...). |
| 60 | Otros. |

47.1. Programa de detección del riesgo social

A) Niños ingresados

Todo niño que nace en un hospital debería ser evaluado su entorno social y familiar.

Con los niños que se hospitalizan se debe mantener unos criterios que favorezcan la relación de los padres con el hijo para conseguir establecer la vinculación afectiva, como son: los horarios amplios de visitas, espacio donde puedan estar relajados, enseñanza y responsabilidad en los cuidados y apoyo psicológico individual y familiar.

El alta debe considerarse como un proceso donde se va evaluando si los factores familiares y sociales tienen suficiente estabilidad, es decir, si están adecuados a las necesidades del niño. Esta evaluación la realizan los médicos y enfermeras mediante un protocolo de observación familiar ([figura 47.1](#)). Si las observaciones son negativas, se derivarán estas familias a los servicios de psicología y sociales que actuarán conjuntamente y, en caso necesario, establecerán la coordinación con los recursos de zona de mayor prioridad para su derivación (pediatra, servicios sociales de atención primaria y generales, servicios educativos y salud mental).

| NOMBRE: | | FACTORES DE RIESGO: | | | | | | | | | | | | FECHA INGRESO: FECHA ALTA: | | | | | |
|--|-----------|---------------------|---|--|---|---|-----------|---|---|-----------|---|---|-------------------|-------------------------------|--|-------------------|--|--|--|
| VISITAS QUE RECIBE | 1ª semana | | | 2ª semana | | | 3ª semana | | | 4ª semana | | | OBSERVACIONES (2) | | | | | | |
| | M | T | N | M | T | N | M | T | N | M | T | N | | | | | | | |
| DIARIA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FRECUENTE (> de 3 por semana) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OCASIONAL (< de 3 por semana) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HORARIO INUSUAL (ej., horas nocturnas) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NO EXISTEN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ACTITUD DE LOS PADRES (hacia el niño) | | | | | | | | | | | | | OBSERVACIONES (3) | | | | | | |
| CARIÑOSA Y AFECTIVA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PASIVA (no le tocan no le hablan) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BRUSQUEDAD CONTACTO CON NIÑO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| INMADURA (respecto al aprendizaje del manejo del niño) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ANSIOSA O ANGUSTIADA (ej., preocupación excesiva) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ESCASO INTERÉS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AGRESIVA (respecto a la pareja o hacia el personal) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FASE PREALTA | SÍ | NO | | PREDICCIÓN DE LA ADAPTACIÓN AL HOGAR | | | | | | | | | | | | OBSERVACIONES (3) | | | |
| RELAJADOS Y CONFIADOS EN SU CAPACIDAD | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| APOYO MUTUO ENTRE LA PAREJA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ANSIEDAD (persistente, excesiva) | | | | COMPORTAMIENTO DEL NIÑO (llorón, tranquilo, irritable) | | | | | | | | | | | | | | | |
| PERSISTENTE FALTA DE INTERÉS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

B) Niños de nidos

Dada la brevedad de la estancia de estos niños en el hospital:

1.^a Sería importante tener una evaluación psicosocial en la etapa prenatal para ayudar a la madre a que cuide a su hijo; es la que mejor lo puede hacer, si tiene la protección y ayudas necesarias.

2.^a En la exploración del RN una vez evaluados los antecedentes e historia familiar para detectar factores de riesgo biológico, se deben investigar también factores de tipo sociofamiliar.

3.^a Ante la sospecha de riesgo social se debe hacer una “entrevista” acogedora, para entender la situación no para juzgarla, en la que se obtendrán los datos de la historia clínica; se observará la relación de los padres hacia el niño y entre sí y los comportamientos de desconfianza, o extraños, ante nuestras preguntas.

Si se confirma la existencia de tal riesgo, se tomarán las siguientes medidas:

– Informar a la madre o padres, el médico y enfermería, de la necesidad de ayuda que tienen y, por tanto, de la intervención del profesional conveniente: trabajador social, psicólogo, psiquiatra.

– Se evaluarán conjuntamente las informaciones obtenidas por los profesionales para adoptar un criterio común y proponer una intervención sin desvalorizar a los padres.

– Si se decide hospitalizar al niño en situaciones graves de posible maltrato, se respetarán siempre los derechos de los padres a visitar a su hijo, favoreciendo estos encuentros.

Capítulo 48

PROBLEMAS ÉTICOS EN NEONATOLOGÍA

48.1. Introducción

Gracias a los adelantos tecnológicos y al enfoque obstétrico y neonatal, cada vez más enérgico, los límites de viabilidad en los últimos 20 años han aumentado mucho.

El cuidado intensivo neonatal en la sala de partos se estableció durante el decenio de 1960 y, a mitad del de 1970, era ya un cuidado estándar para lactantes. Se aplicó al principio a niños con pesos entre 1 y 1,5 kg y se comprobaron mejorías de supervivencia y de evolución a largo plazo. En fechas más recientes se han alcanzado estas mejorías en todos los grupos de prematuros de bajo peso y especialmente en los de menos de 750 g y con edad gestacional inferior a las 27 semanas. Cada caso se valora individualmente, ya que es muy importante también la dinámica del crecimiento intrauterino.

Este progreso plantea también importantes problemas éticos y humanos. Se están dando situaciones en las que la Neonatología tiene pleno éxito, en cambio, otras en las que se debe reconocer su fracaso, pero sobre todo queda una compleja situación intermedia en la que la medicina consigue salvar la vida del neonato, al precio de que padezca importantes secuelas, especialmente neurológicas. Se trata, además, de casos en los que el pronóstico no es nada fácil y donde se plantea el dilema entre calidad *versus* cantidad de vida.

Ante estas circunstancias se opta hoy por seguir tres estrategias:

1. *Estrategia del dato estadístico.* Suecia y otros países escandinavos optan por la calidad y, por debajo de un cierto peso, no se les proporciona tratamiento intensivo. El objeto sería “evitar” niños con severo deterioro neurológico, aun a costa de la muerte de algunos niños potencialmente viables.
2. *Estrategia de la actuación hasta las últimas consecuencias.* En EE UU se opta por la cantidad y se da tratamiento intensivo a todos los neonatos hasta que

existe prácticamente certeza de que va a ser inútil cualquier tipo de atención. Se pretende evitar la muerte de un niño que pudiera sobrevivir con una aceptable calidad de vida, aun a costa de salvar a otros con daños severos.

3. *Enfoque individualizado*. Gran Bretaña inicia el tratamiento intensivo a todos y se realizan evaluaciones continuas del mismo y de las complicaciones que surgen, valorando los riesgos antes de continuar o retirar el tratamiento. Esta última es la que prevalece en España actualmente. Todos los neonatos, al ser dados de alta, pasan a un servicio de atención temprana para su evaluación y seguimiento. La edad de 2 años es el período mínimo de vigilancia, ya que existen anormalidades neurológicas pasajeras, mientras que las secuelas permanentes a esta edad se hacen más evidentes. La calidad de la supervivencia suele medirse por la prevalencia de los daños. El daño grave se define como la presencia y permanencia de anormalidades neurológicas y sensoriales graves.

La valoración de la evolución de estos pacientes tan pequeños es complicada, porque, en primer lugar, el número es reducido en cada estudio; segundo, hay muertes después del alta y, tercero, hay casos que se pierden porque no se siguen con ellos las vigilancias recomendadas.

48.2. Cuestiones éticas

Los enfermeros-as que trabajan hoy en servicios de neonatos o en Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos y Neonatales viven algunas situaciones que pueden plantear dilemas o cuestiones de difícil solución:

1. Angustia de los padres cuando se alarga una situación de pronóstico infausto para su hijo; en ocasiones, no entienden o no aceptan los cuidados paliativos que el enfermero/a administra a su hijo, piden explicaciones, exponen objeciones en el sentido de que se está alargando la vida del niño y se le hace sufrir.
2. A veces el enfermero/a no asume ni comparte la valoración que previamente han hecho de ese neonato, y en cambio sí es responsable de aplicar los cuidados prescritos, así como de informar a los padres y familia de sus actuaciones. En este caso, el enfermero/a tiene que actuar en contra de su propio criterio y a la vez ha de mantener una discreción que puede no ser fácil.
3. Neonatos con patologías graves y hoy día con posibilidades de supervivencia, pero no exentos de complicaciones que dejan a veces importantes grados de

invalidez. Los enfermeros/as se preguntan, ¿qué calidad de vida se les ofrece?, ¿cuáles son las consecuencias familiares y sociales que plantean estas situaciones?

4. Neonatos con peso inferior a 500 g y menos de 24 semanas de gestación, en los que pueden o no darse asociadas otras complicaciones; los graves daños que se producen en la lucha por la vida a veces no serán superados permaneciendo en una baja calidad de vida.

48.2.1. Interrogantes

Las preguntas se plantean en estos términos: ¿será ético aplicar todos los medios al alcance para conseguir este tipo de supervivencia?, ¿dónde poner los límites éticos?, ¿siempre y en cualquier situación una actuación ética exige poner todos los medios extraordinarios existentes?, ¿una vez aplicados los medios extraordinarios, estará dentro de la actuación ética retirarlos en su totalidad o en parte?, ¿será ético iniciar en todos los casos los medios extraordinarios y retirar a los pocos días inclusive alguno de los medios ordinarios?

En cuanto a la participación en la toma de decisiones de los padres: ¿cuál será el papel de éstos en la toma de decisiones sobre la limitación o no de los cuidados intensivos?, ¿al iniciar el tratamiento intensivo en un neonato, así como al retirarlo, deberá prevalecer la decisión de los padres? ¿Si se diera una disparidad entre la opinión de los padres y la del equipo, ante la aplicación o retirada de terapia intensiva, quién deberá tomar la decisión?, ¿sería ético valorar la actuación a seguir con un neonato cuya supervivencia se presume de pocas posibilidades o de muy baja calidad, en función de la situación social de la familia? ¿Llegan los padres a comprender razonablemente la información que se les da del pronóstico de su hijo?

Estas cuestiones tan complejas y polémicas causan estrés intelectual y emocional en las personas que tienen la responsabilidad de decidir.

48.2.2. Aplicación de medios “proporcionados”

Hoy se habla de medios “proporcionados” y “desproporcionados”, por considerarlos más claros que los “ordinarios” y “extraordinarios”. Para valorar la proporción se tendrá en cuenta: el tipo de terapia, el grado de dificultad y riesgo que comportan los gastos necesarios y las posibilidades de aplicación con el resultado que se puede esperar de todo ello, teniendo en cuenta las condiciones del paciente.

En definitiva, aplicar los medios “proporcionados” y no aplicar los “desproporcionados” es simple aceptación de la condición humana, tanto del equipo

sanitario que asume sus limitaciones como de los propios padres que han de asumir la pérdida de su hijo nada más ver la luz. La ayuda en estos casos por parte de los enfermeros/as es fundamental y ha de ofrecerse con responsabilidad profesional.

Teniendo en cuenta la complejidad de estas situaciones se podría resumir diciendo como expone M. A. Monge en *Ética, salud, enfermedad*:

1. La finalidad de la medicina y, por tanto, el deber del médico y del enfermero/a es proteger la salud, curar las enfermedades, aliviar los sufrimientos y confortar respetando siempre la libertad y la dignidad de la persona.
2. Es lícito recurrir a falta de otros medios, y con el consentimiento de los padres, a los nuevos medios que ofrece una medicina de vanguardia aunque estén todavía en fase experimental y no estén libres de todo riesgo.
3. Sin embargo, es lícito interrumpir—de acuerdo con los padres— la aplicación de tales medios cuando los resultados defraudan las esperanzas puestas en ellos.
4. Es siempre lícito contentarse con los medios “proporcionados” que la medicina puede ofrecer. El deber de defender la vida no supone la obligación del médico de utilizar todas las técnicas de supervivencia que le ofrece una ciencia infatigablemente creadora.
5. Ante la inminencia de una muerte inevitable, a pesar de los medios empleados, es lícito tomar la decisión de renunciar a unos tratamientos que procurarían únicamente una prolongación precaria y penosa de la existencia.
6. No es lícito suspender los tratamientos “proporcionados”, aunque el pronóstico sea fatal.

48.2.3. Criterios para tomar decisiones

Está claro que no hay criterios uniformes acerca de la decisión de limitar el soporte vital, aunque existe un cierto consenso ético. Ante todo hay que señalar que nos encontramos con un paciente incapaz de tomar decisiones por sí mismo.

Criterios más relevantes:

1. Criterio del mejor interés del niño: es éticamente obligatorio aquel tratamiento que desde un punto de vista razonable proporciona mayor beneficio que perjuicio.
2. Las decisiones deben elegir el conjunto de acciones que razonablemente promueva el bienestar del paciente. Para evaluar sobre si un procedimiento es

acorde con el mejor interés del niño se debe considerar la posibilidad de alivio del dolor y sufrimiento, la conservación o restablecimiento de una determinada función orgánica y la calidad y duración de la vida.

3. La valoración y las decisiones han de ser asumidas por todo el equipo sanitario y se ha de contar con la participación explícita y expresa de los padres. Las decisiones de no iniciar o de retirar un tratamiento nunca han de ser tomadas unilateralmente, los padres deberán estar de acuerdo.

No existe obligación legal de aplicar tratamientos que los especialistas creen inútiles o no beneficiosos aunque a veces el principio de autonomía de los padres, al negarse a autorizar un consentimiento informado en ese sentido, puede llevar al equipo sanitario a instaurar medidas de Cuidados Intensivos.

Las decisiones conflictivas deberán pasar a la consideración del Comité de Ética del Hospital.

Cuando afirmamos de una persona que actúa éticamente decimos que lo hace de acuerdo con los principios fundamentales objetivos que se basan en “hacer el bien y evitar el mal”.

Todos los implicados en el cuidado del niño: neonatólogos, internistas, enfermeros/as, además de los padres, han de participar en el proceso de toma de decisiones.

Tenemos que hacer de la sanidad un bien ético con profesionales en los que no se pierda la calidad humana frente a la técnica. En el equipo sanitario el elemento de humanidad más importante son los profesionales de Enfermería por su cercanía con el paciente y sus padres.

48.2.4. Alternativas en el tratamiento

Exponemos un resumen de problemáticas y actuaciones éticas concretas; siempre con la advertencia de que estos límites son dinámicos y cambiantes en función de los avances tecnológicos y de las experiencias. Y siempre ateniéndose a actuaciones fundamentadas en criterios de valoración individualizada de cada neonato:

1. Neonatos en los que se considera más beneficioso no iniciar reanimación en la sala de partos:
 - a) Aquellos en los que se ha comprobado mediante monitorización fetal que la frecuencia cardíaca es de un solo latido en 30 minutos y la auscultación es negativa.

- b) Prematuros con límites de viabilidad por debajo de los cuales se decidió en la unidad no reanimar (edad gestacional igual o menor de 24 semanas y peso igual o inferior a 500 g). Estos límites varían y son distintos según los criterios de las Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos y Neonatales, y siempre valorando otras características además del peso y la edad gestacional (CIR).
2. Neonatos en los que se debe interrumpir la reanimación en la sala de partos:
- a) Aquellos neonatos que no responden a una reanimación tipo VI después de aplicarla 15 o 30 minutos.
 - b) Neonatos muy inmaduros con límites de viabilidad dudosos por presentar además polimalformaciones.
3. Neonatos a los que no se debería efectuar reanimación:
- a) Neonatos malformados con daño cerebral severo que no han precisado en ningún momento medidas extraordinarias. (En este caso, los padres deben estar bien informados y compartir la decisión de que ante una parada cardiorrespiratoria no será reanimado.)
 - b) Prematuros muy inmaduros con hemorragia cerebral grado IV y asfixia neonatal severa.
 - c) Neonatos que no tienen posibilidad de vivir a causa de sus malformaciones múltiples y la reanimación sólo va a alargar su agonía.
4. No aplicación de técnicas quirúrgicas especiales:
- No estarían indicadas técnicas quirúrgicas especiales en ninguno de los casos enunciados anteriormente, ya que supondrían un grave perjuicio. Si se realizan, siempre será buscando un bien concreto, nunca por experimentación.

48.2.5. Un caso concreto

El anencéfalo como donante de órganos: aspectos éticos.

Entre los equipos que realizan transplantes en niños se ha planteado la posibilidad de obtener órganos de recién nacidos anencefálicos como medio de resolver la escasez de donantes infantiles.

A corto plazo, su pronóstico es letal, así que la idea de utilizar sus órganos y tejidos resulta muy sugestiva. No obstante, se dan dos problemas: uno técnico y otro ético.

El técnico se sitúa en su diagnóstico de muerte, pues los criterios para determinar la muerte cerebral son muy difíciles de aplicar en los anencéfalos.

El ético se plantea en forma disyuntiva: si se espera a un diagnóstico cierto de

muerte, son pocos los órganos utilizables para el trasplante, pero, por otro lado, la extracción de órganos en una persona humana viva no es éticamente admisible y es una práctica prohibida por la ley. El núcleo del problema ético se sitúa en dilucidar si el anencéfalo es o no persona humana y en el que subyace el principio ético que surge del valor fundamental y único que tiene la persona humana: no es instrumentalizable, no puede ser utilizada como medio para alcanzar un fin; es un fin en sí misma por su carácter único e irrepetible, por lo que es inviolable.

Desde el punto de vista biológico, se trata de un “ser humano”, de una persona, pues el *status* personal es algo inseparablemente unido al hecho de ser individuo de la especie humana, y es un ser humano “vivo”, pues no cabe duda de que las estructuras cerebrales existentes están vivas.

Tampoco se puede pretender que el *status* de persona corresponda exclusivamente a los individuos con probada capacidad racional. La racionalidad es propia y exclusiva de la persona humana, pero no es la persona misma. Todo ser que es humano es esencialmente persona. Podemos afirmar que ser “persona” es el único modo de “ser humano”.

De aquí se concluye que el anencéfalo es un ser humano vivo; es persona de pleno derecho, por lo que han de respetarse todos sus derechos.

El manejo de fetos anencefálicos se rige por los mismos criterios éticos aplicables a cualquier otro paciente.

48.3. Fundamentos de las decisiones éticas

48.3.1. Fundamentos esenciales de la naturaleza humana

Son muchos los pensadores que se han planteado cuál es el fundamento esencial de la naturaleza humana; lo que le constituye como persona, como ser racional capaz de obrar con libertad.

1. Los rasgos fundamentales son:

- a) La intimidad: capacidad de tener algo que sólo conoce uno mismo.
- b) La apertura: capacidad de dar, de manifestar su intimidad.
- c) La libertad: característica radical de la persona que le hace dueña de entregar o no su intimidad. Esta libertad *hace que la persona sea dueña de sus propios actos*.

“La primacía del ser humano sobre el interés de la ciencia” debe ser reconocida como principio universal según proclama el Convenio

Europeo.

2. Dignidad de la persona

Al poner la atención en la singular dignidad de la persona, descubrimos el carácter irrepetible, incomunicable y subsistente de ese ser persona, un ser con nombre propio, dueño de una intimidad que sólo él conoce, capaz de crear, soñar y vivir una vida propia, un ser dotado de libertad, de inteligencia, de capacidad de amar, reír, perdonar, sufrir, soñar, etc.

Por eso, dignidad, en general y en el caso del hombre, es una palabra que significa valor intrínseco, no dependiente de factores externos. Algo es digno cuando es valioso de por sí, y no sólo ni principalmente por su utilidad para esto o para lo otro. Esa utilidad es algo que se le añade a lo que ya es. Lo digno, porque tiene valor, debe ser siempre respetado y bien tratado.

A) Libertad

La persona es libre para elegir. Según el filósofo Ricardo Yepes, *“es un rasgo característico y radical de la persona que se proyecta en la doble capacidad de reservar su intimidad como algo propio e inasequible a los demás; o bien de manifestarla haciendo partícipe a otros de ella”*. En este binomio se proyecta la persona y va ejerciendo su libertad.

La libertad no es sólo libertad de elección, sino también libertad moral, como proceso de desarrollo ético y humano de la persona. No basta sólo con elegir esto o aquello; hay que elegir bien, hay que elegir aquello que contribuya a nuestro mejor desarrollo como personas.

Uno de los bienes compartidos, y otorgados, mutuamente por la persona es la libertad: sin la ayuda de los otros yo no puedo alcanzar mi madurez.

Sabemos que la primera exigencia ética de la persona es la libertad y a ella hace referencia la dignidad del ser humano admitida universalmente a partir de la Declaración de los Derechos Humanos.

Conclusión: La persona ha de ser respetada siempre y por todos, obligando a unas normas de conducta que tienen que servir de fundamento a los principios de bioética.

A cada derecho corresponde un deber; y el ejercicio responsable de los derechos y deberes de la libertad entraña este principio axiomático: que no se deben lesionar en ningún momento los derechos de los demás.

Esto obliga a reconocer una igualdad en el respeto que merece toda persona, cualquiera que sea su circunstancia. Tratar a las personas como seres libres e iguales es el

principio básico en el que se apoya la bioética.

B) Deber de justicia

Al reflexionar sobre el respeto a la dignidad del otro, se concluye que el actuar es ético, si es un actuar humano, de persona a persona. Cuando no se da al otro aquello que le es debido y él espera de los profesionales—deber de justicia— se degrada el quehacer profesional, la misma persona y de alguna forma la profesión. La justicia es la constante y perpetua voluntad de dar a cada uno su propio derecho.

C) El ser social

Otra característica radical del “ser persona” es el considerarla un ser social y, como tal, necesitada de los otros para conseguir sus fines, porque en solitario no puede vivir y desarrollar sus cualidades. Si es propio del ser humano manifestar su intimidad, dar, darse, es necesario que haya otro alguien igual a él para recibirlo y compartir.

En la profesión de enfermería están implicadas personas que necesitan ayudas muy concretas de los otros: es tarea, por una parte, gratificante y, por otra, exigente y siempre ética.

El neonato precisa de los adultos, padres y equipo sanitario, que han de proporcionarle todos los recursos que poseen y que exigen una atención integral.

48.3.2. Consentimiento informado

En el consentimiento informado el enfermero/a tiene un papel fundamental de participación y de apoyo humano a los padres basado en:

- a) Respeto a sus decisiones y al rechazo, si existe.
- b) Ayudarles a comprender la información, explicándoles términos, conceptos, etc.
- c) Capacidad para captar la angustia, inseguridad, incertidumbre, a veces incomprensión de la situación, sentido de culpabilidad, etc.; ofreciéndoles razonamientos psicológicos, éticos, de esperanza de futuro, etc.
- d) Ayudarles a que sean conscientes de que el equipo sanitario lo forman personas que pueden cometer errores. Que comprendan y asuman los riesgos del tratamiento.
- e) Captar el grado de comprensión y de aceptación de los padres y el grado de presión de la familia en la toma de decisiones.
- f) Es de capital importancia ayudarles a entender el sentido del dolor y de la muerte, y no se debe eludir si se quiere ofrecer un trabajo con competencia profesional y una atención integral e individualizada.

Las relaciones con los padres, en un servicio de neonatos, son imprescindibles y básicas de introducir en procesos de atención de Enfermería como un aspecto fundamental de los cuidados y como una participación activa en el consentimiento informado.

Si se dan problemas de comunicación en el equipo sanitario, se origina falta de apoyo profesional mutuo, falta de colaboración e incomprensión de las acciones de unos y otros.

Puede ser importante considerar también las relaciones interpersonales del equipo sanitario, necesarias para conseguir un trabajo de colaboración, un intercambio continuo presidido por la comprensión, lealtad, verdad, generosidad, etc. Es decir, lo que supone trabajar en equipo: valorar las actividades específicas de cada profesional y aceptar que todas son igualmente necesarias e importantes y van dirigidas al mismo objetivo: “procurar salud”. Cuando se trabaja en equipo, se discuten los criterios éticos individualizando a las personas para hacer una buena valoración. Si esto es así, la relación es fácil, beneficiosa y fecunda para todos.

48.3.3. Formación y competencia profesional

La actuación profesional eficaz se ha de basar en el conocimiento profundo de unos contenidos científicos en continuo progreso, de una verdadera formación humana y un desarrollo de las capacidades para la adquisición de valores. La importancia de una honda formación ética en los profesionales de Enfermería es evidente y ha de estar siempre presente en la acción profesional.

El esfuerzo por mantenerse al día a través de la formación permanente es a la vez causa y efecto de ilusión profesional para la propia realización y para el servicio a los demás. Conseguidos en gran parte los objetivos de curar y aliviar, no podemos olvidar el de confortar, que abarca a la persona en su totalidad y supone en la práctica ofrecer una atención integral de calidad.

“La competencia profesional basada en el estudio, la formación continuada y la investigación, junto con una sólida capacidad de juicio, desarrollo personal (que supone crecimiento en valores) y adquisición de habilidades técnicas, es la primera y principal actitud ética y la más radical manifestación de humanidad.”

ANEXO

| GASES EN SANGRE (VALORES NORMALES SEGÚN EL TIPO DE MUESTRA) | | | |
|---|-----------|------------------------------|-------------------------------|
| | <i>pH</i> | <i>pO₂</i> (mmHg) | <i>pCO₂</i> (mmHg) |
| Sangre arterial | 7,35-7,45 | 60-80 | 35-45 |
| Sangre venosa | 7,25-7,30 | 30-45 | 45-50 |
| Sangre capilar | 7,30-7,35 | 40-45 | 40-45 |

| VALORES HEMATOLÓGICOS NORMALES (LÍMITES) | | | |
|--|-------------------|-----------------|------------------|
| Edad | <i>Nacimiento</i> | <i>1 semana</i> | <i>2 semanas</i> |
| Hematíes. (mm ³) | 5.000.000 | 4.750.000 | 4.800.000 |
| Hemoglobina. (g/dl) | 15-20 | 15-20 | 17 |
| Hematocrito. (%) | 55 (45-65) | 54 (43-66) | 50 (42-66) |
| Leucocitos. (mm ³) | 6-30.000 | 6-22.000 | 5-21.000 |
| Neutrófilos. (%) | 60 (40-80) | 39 (30-50) | 40 (30-50) |
| Linfocitos. (%) | 32 | 46 | 48 |
| Eosinófilos. (%) | 2 | 3 | 3 |
| Monocitos. (%) | 7-14 | 7-14 | 6-12 |
| Reticulocitos. (%) | 5 (3-7) | 2 (0-4) | 1 (0-2) |
| Plaquetas. (mm ³) | 70-325.000 | 100-300.000 | 150-450.000 |
| VCM. (fl) | 94-118 | 88-108 | 86-106 |
| HCM. (pg) | 32-40 | 32-40 | 32-40 |
| CHCM. (g/100 ml) | 34-36 | 34-36 | 34-36 |

| BIOQUÍMICA EN SANGRE | | | |
|------------------------------------|---------------|-----------------|-----------------|
| Calcio (mg/dl). | | 7-12 | |
| Calcio-iónico (mg/dl). | | 4,2-5,2 | |
| Cloro (mEq/l). | | 95-110 | |
| Fosfato (no esterificado) (mg/dl). | | 4,3-9,3 | |
| Potasio (mEq/l). | | 3,9-5,9 | |
| Sodio (mEq/l). | | 134-144 | |
| Glucosa (mg/dl). | <i>Cordón</i> | <i>24 horas</i> | <i>48 horas</i> |
| <i>En RN a término.</i> | 45-96 | 29-78 | 40-90 |
| <i>En bajo peso.</i> | 50 ± 3 | 58 ± 3 | 58 ± 3 |
| Bilirrubina total (mg/dl). | <i>Cordón</i> | <i>24 horas</i> | <i>5° día</i> |
| Con lactancia materna. | 1,8 ± 0,7 | 7,2 ± 2,8 | 8,3 ± 4,1 |
| Con lactancia artificial. | 1,7 ± 0,6 | 6,1 ± 2,7 | 5,7 ± 6,5 |

| PRESIÓN VENOSA CENTRAL | |
|--------------------------------|--|
| Varía entre 4 y 10 cm de agua. | |

| AGUA CORPORAL (ML/KG) | |
|-----------------------|-------|
| Extracelular | 34-53 |
| Intracelular | 28-40 |
| Total | 69-84 |

| BIOQUÍMICA EN ORINA | | |
|-------------------------|-----------|----------|
| | 24 horas | 1 semana |
| Calcio (mg/día). | 0,1-0,3 | 1,8-3,4 |
| Fosfato (mg/kg/día). | 0,06-0,18 | 0,07 |
| Potasio (mEq/kg/día). | 0,08-0,64 | 0-0,25 |
| Sodio (mEq/kg/día). | 0,11-0,39 | 0-4,4 |
| BUN (mg/kg/día). | 18 | 34 |
| Creatinina (mg/kg/día). | 10-20 | 10-20 |
| pH. | 5,1-6,8 | 5,1-6,8 |
| Proteínas (mg/día). | 8-12 | 8-12 |

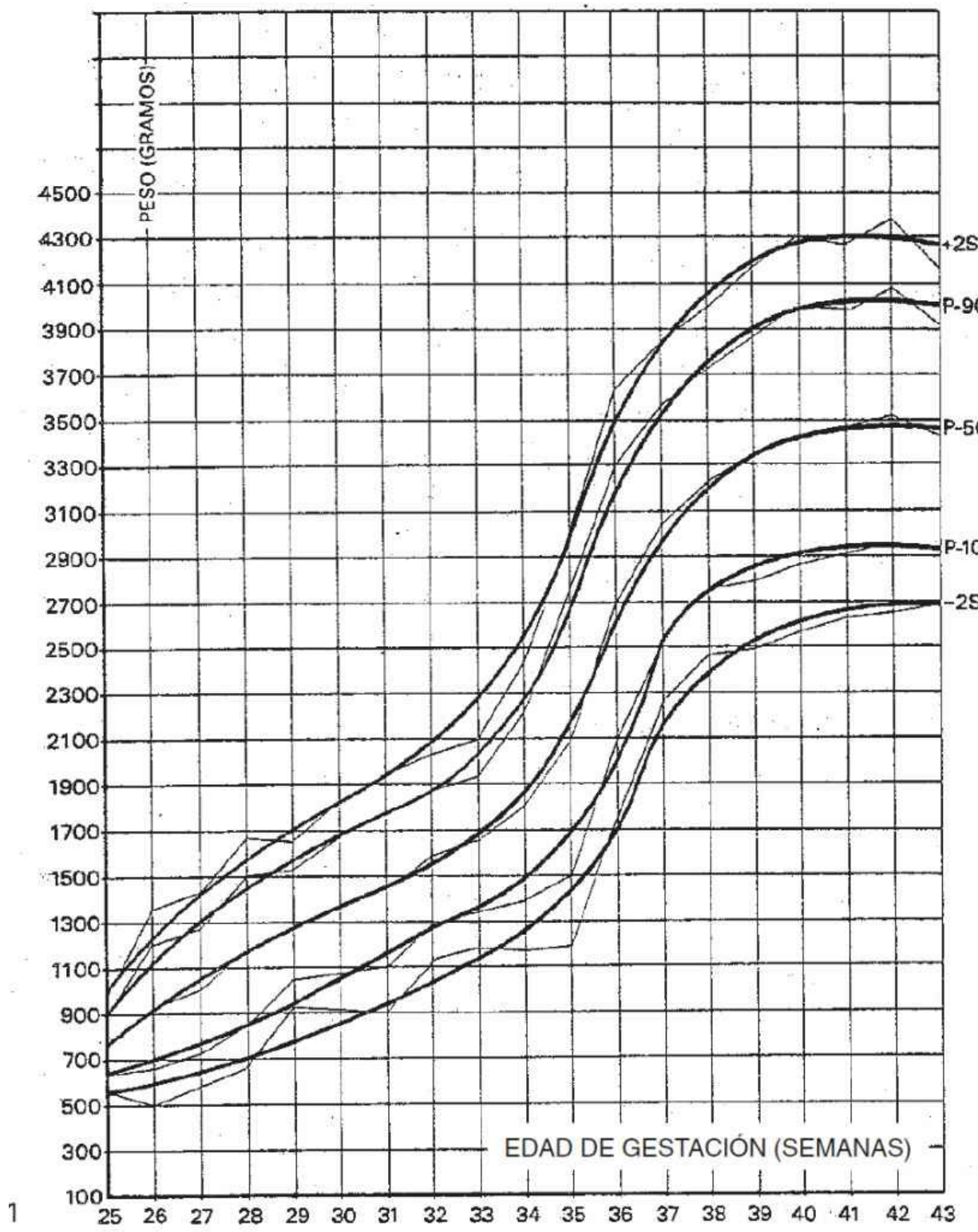


FIGURA A.1. Curva de peso normal según la edad de gestación.

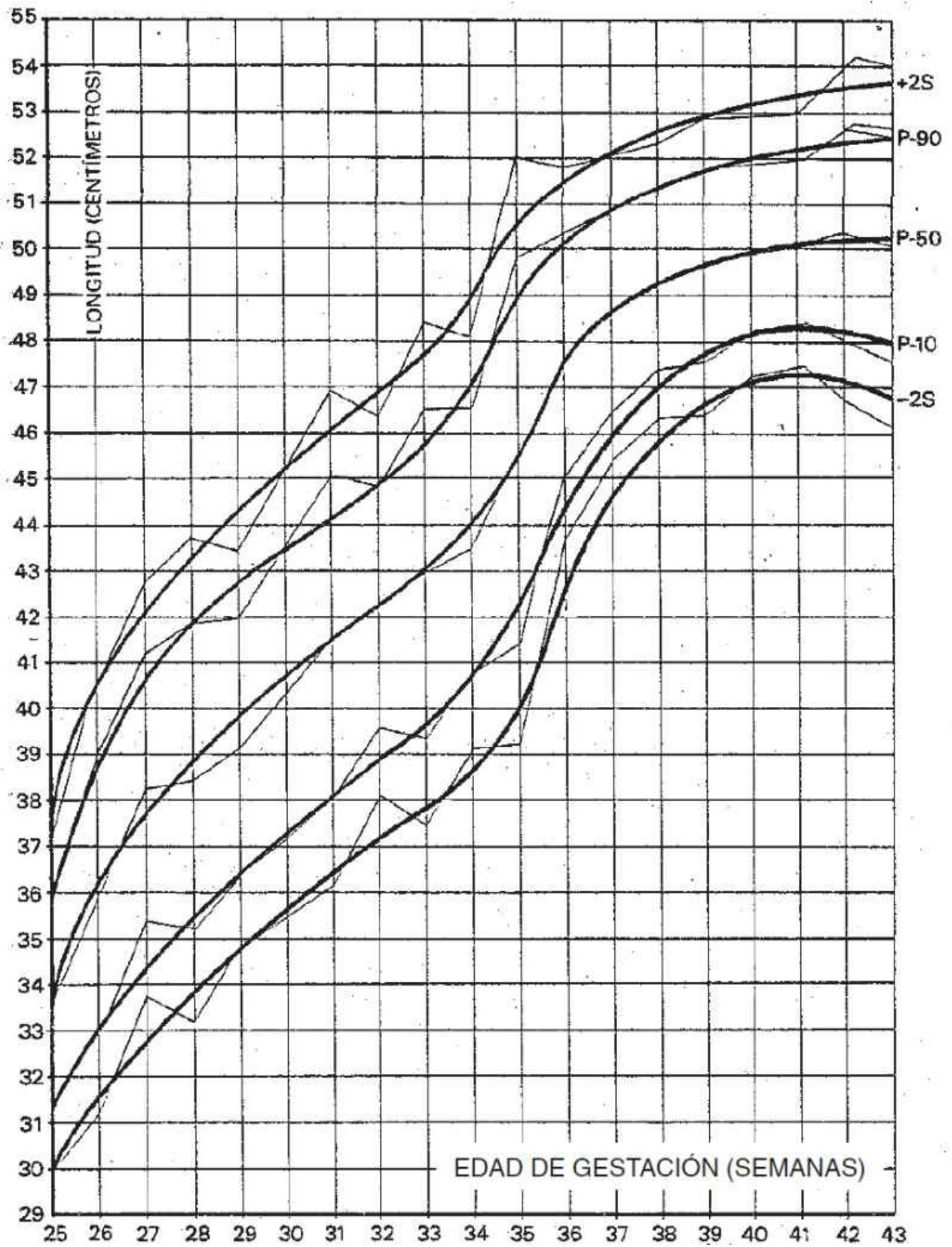


FIGURA A.2. Curva de longitud según edad gestacional.

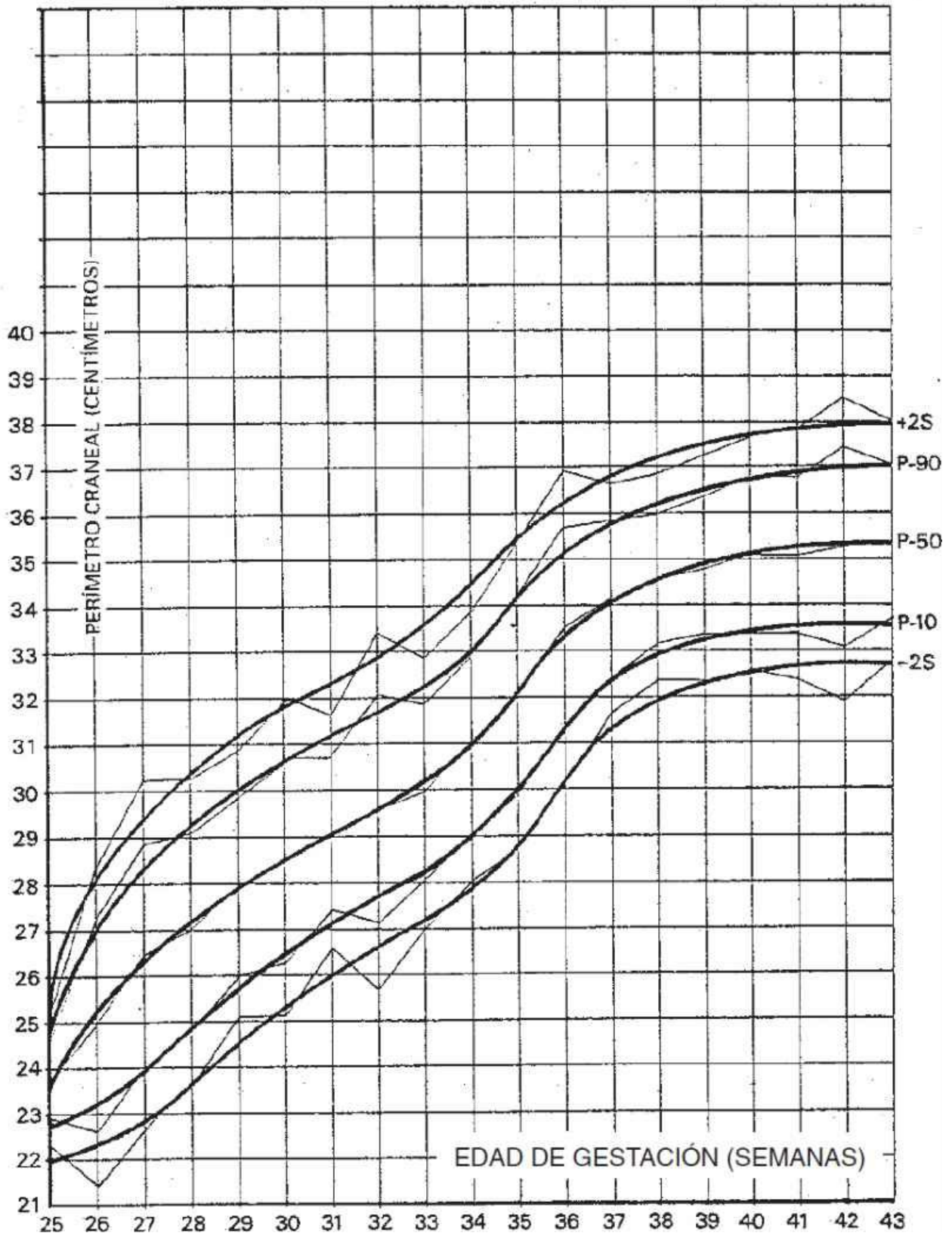


FIGURA A.3. Curva de perímetro craneal según edad gestacional.

BIBLIOGRAFÍA

- Abad, F.; Díaz, N. M.; Domenech, E.; Robayna, M. y Rico, J.: “Acción analgésica de las soluciones de sabor dulce en recién nacidos”. *Anales Españoles de Pediatría*, 43. pp. 351–354, 1995.
- Affonso, D., Wahlberg, V. y Persson, B.: A retrospective comparative study using the kangaroo method as a complement to the standard incubator care. *European Journal of Public Health*, 2: 34–37, 1992.
- Alfaro, R.: *Aplicación del proceso de enfermería*. Doyma. Barcelona, 1992.
- Als, H. y Brazelton, T. B.: “A new model of assessing the behavioral organization of preterm and full-term infants”. *Journal of the American Academy of Child Psychiatry*, 20, 239–263, 1981.
- Als, H.: “A synactive model of neonatal behavioral organization: framework for the assessment of neurobehavioral development in the premature infant and the support of infants and parents in the Neonatal Intensive Care environment”. *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*, 6(3/4),3–55, 1986.
- Als, H.: “Individualized Developmental Care for the Very Low-Birth-weight Preterm Infant”. *JAMA* 272, n° 11, 1994.
- Amramson, N. S., Silvasy Wald, K. y Grenvik, A.: “Acontecimientos adversos en la unidad de Cuidados Intensivos Neonatales”, *JAMA* 244:1582, 1980.
- Andersson, G. C.: “Current knowledge about skin-to-skin (Kangaroo) care for preterm infants”. *Journ. of Perinat.*, 11: 216–226, 1991.
- Andersson, G. C.: “Physiologic responses to skin-to-skin contact in hospitalized premature infants”. *Journ. of Perinat.*, 11: 19–24, 1991.
- Arellano, M.: *Cuidados intensivos en pediatría*. Interamericana/McGraw-Hill. México,

1994.

Arizcun, J., Guerra, R. y Valle, M.: “Programa de Centro Prospectivo. Poblaciones de Alto Riesgo de Deficiencias”. *Anales españoles de Pediatría*. Suplemento 63: 26–32, 1994.

Arrabal Terán M. C., Arizcun Pineda, J.: “Screening Neonatal”. En *Pediatría Preventiva y Social*. Paz Garnelo. ISBN. 3 Ed. Madrid, 1996.

Atkinson, L., Rohn, M. L.: “Cirugía pediátrica”, en *Técnicas de quirófano*. Interamericana. Madrid, 1994.

Avery M. E., Taeusch, H. W.: *Enfermedades del recién nacido de Schaffer*. 5ª ed. McGraw-Hill/Interamericana. Madrid, 1986.

Avery, G. B.: *Neonatología. Fisiopatología y manejo del Recién Nacido*. Panamérica. Buenos Aires, 1990.

Barry, M., Lester, P.: *Clínicas Perinatológicas. Estimulación del niño pretérmino: límites de plasticidad*. Interamericana. McGraw-Hill, Madrid, 1990.

Baumgart, S.: “Temperature regulation of the premature infant”, en Taeusch, W., Ballard, R. and Avery, M. *Diseases of the newborn*. W. B. Saunders Company Philadelphia 6th ed. 255–260, 1991.

Baumgart, S.: “Thermal regulation in the fetus and newborn”, en Spitzer, A., *Intensive care of the fetus and the neonate*. Mosby-Year Book, 1996.

Beachy, P.; Deacon, J.: *Core Curriculum for Neonatal Intensive Care Nursing*. W. B. Saunders Company. Philadelphia, 1993.

Becker, P. T.: “Outcomes of Developmentally Supportive Nursing Care for Very Low Birth Weight Infants”. *Nursing Research*, 40, n° 3.150–155, 1991.

Behrman, Kliegman, Nelson: *Essentials of Pediatrics*. W. B. Saunders Company, 1990.

Berkeley, H. H.: “Principios de asistencia neonatal centrada en la familia”. *Pediatrics*. Vol. 36: 297–304, 1993.

Betke, L. R.: *Manual de Pediatría*; Salvat Ed. 224–226. Barcelona, 1982.

- Borrajo E., Pajarón M.: *Perspectivas en nutrición infantil*. Ergon. Murcia, 1993.
- Botella Llusía, J. y Clavero Núñez, J. A.: *Tratado de ginecología*, 14ª ed. Díaz de Santos. Madrid, 1993.
- Brazelton, T. B. y Cramer, B. G.: *La relación más temprana. Padres, bebés y el drama del apego inicial*. Paidós, 1993.
- Brazelton, T. B.: *Neonatal Behavioral Assessment Scale*. National. Lippincott Co. Philadelphia, 1984.
- Brigs, G. G., Freeman, R. K., Yaffe, S. J.: *Drugs in pregnancy and lactation*. 3rd Edition. Williams & Wilkins LTD 1990.
- Broe, V.: *Manual de enfermería pediátrica*. Salvat. Barcelona, 1989.
- Brueggemeyer, A.: “Thermoregulation”, en *Care of the 24–25 weeks gestational age infant (Small baby protocol)*. Gunderson, L. P. and Kenner, C. eds. Petaluma. California, 1996.
- Brunner, L. y Suddarth, D.: “El niño con problemas neurológicos y de neurocirugía” en *Enfermería práctica*. Ed. Marín. Madrid, 1988.
- Cabero, L. L. (dir) y cols.: *Perinatología*. Tomo I. Salvat Ed. Madrid, 1986.
- Calvo, R. C. y Hawwins, C. F.: “El hijo de madre diabética”. En: Zafra, M. y cols. *Manual de Diagnóstico y Terapéutica en Pediatría*. Antibióticos Farma, pp: 291–293. Madrid, 1993.
- Campbell, L.: “Metabolic disorders” en Beachy and Deacon, Core Curriculum for Neonatal Intensive Care Nursing. AWHONN. Saunders Company. Philadelphia, 1993.
- Carpenito, L.: *Planes de cuidados y documentación en enfermería*. Interamericana. Madrid, 1996.
- Carrera Maciá, J. M. et al.: *Protocolos de obstetricia y medicina perinatal del Instituto Dexeus*. Salvat Ed. Barcelona, 1986.
- Casado, E.; Nogales, A.: *Pediatría*. 4ª ed. Harcourt Brace. Madrid, 1997.

- Chang: *Pediatric cardiac intensive*, 1999. Choherty, J. P. y Stark, A.: *Manual de cuidados neonatales*. Salvat. Barcelona, 1987.
- Choonara, I.: “Management of Pain in Newborn Infants”. *Seminars in Perinatology*. Vol. 16, n° 1, 1992.
- Cloherty, J. P. y Stark, A. R.: *Manual de cuidados neonatales*. 2ª ed. Salvat. Barcelona, 1988.
- Cloherty, J. P., Stark, A. R.: “Procedimientos frecuentes”, en *Manual of Neonatal Care*, Little Brown Company Bostón, 570–576, 1987.
- Committe on Drugs; American Academy of Pediatrics. “Transfer of drugs and other chemicals into human milk. *Pediatrics*”, Nov 89, vol 84, n° 5, 924–36.
- Committee on Injury and Poison Prevention y Committee on Fetus and Newborn: “Seguridad en el transporte de los niños prematuros”. *Pediatrics* (ed. esp.), 31: 54–56, 1991.
- Connolly, M. B., Roland, E. H., Hill, A.: “Clinical features for prediction of survival in neonatal muscle disease”. *Pediatr. Neurol*, 8: 285–288, 1992.
- Crespo, M., et al.: *Manual del Residente de Pediatría y sus áreas específicas*. Asociación Española de Pediatría. Madrid, 1997.
- Cruz Hernández, M.: *Tratado de Pediatría*. 7ª ed. Espaxs. Barcelona, 1993.
- De Frutos, C., Del Campo, M. y Pérez, J.: “Sepsis neonatal”, en Zafra, M. A., Calvo, C., García, M. L., et al. *Manual de diagnóstico y terapéutica en pediatría*. Publires. Madrid, 1996.
- Dexeus, S. et al.: *Tratado de obstetricia*, vol. I: *Fisiología obstétrica*. Salvat Ed. Barcelona, 1982.
- Díaz del Castillo, E.: *Pediatría Perinatal*. Interamericana. México, 1981.
- Díaz Gómez, M.: *Atención Integral de Enfermería en el niño y el adolescente*. Ed. Síntesis. Madrid, 1994.
- Díaz Gómez, M.: *Cuidados de Enfermería Pediátrica*. Síntesis. Madrid, 1991.

- Dickason, E. J.; Silverman, B. L.; Schult, M. O.: *Enfermería Materno-infantil*, 2ª ed. Mosby/ Doyma Libros. Madrid, 1995.
- Dondt, J. L., Farriaux, J. P., Briard, M. L., Boschetti, R., Frézal, J.: “Neonatal Screening in France”. *Screening*; 2: 77–86, 1993.
- Dood, V.: “Gestacional Age Assessment”. *Neonatal Network*, 15(1): 27–36, 1996.
- DUP Working Group Spain. “Estudio multicéntrico del uso de fármacos durante el embarazo en España (IV). Fármacos utilizados durante la lactancia”. *Med. Clin.*, May 16, 98:19, 726–30, 1992.
- ESPGAN: *Recomendaciones de Nutrición Infantil*. Acta Pediátrica. Scand, 1990.
- Esteban, A. y Martín, C.: *Manual de cuidados intensivos para enfermería*. Springer. Barcelona, 1996.
- Esteve, M., et al.: *Protocolos de Enfermería*, Doyma. Barcelona, 1988.
- Falkener, F.: “Maternal nutrition and fetal growth”. *Am. J. Clin. Nutr.*, (34): 769, 1981.
- Faranoff, M.: *Enfermedades del Feto y del Recien Nacido*. 5ª ed. Mosby Year Book, 1992.
- Field, T. M., Schanberg, S. M.: “Tactile/ kinesthetic stimulation effects on preterm neonates”. *Pediatrics*. May. Vol. 77, nº 5, 1986.
- Field, T.: “Alleviating Stress in Newborn Infants in the Intensive Care Unit”. *Clinics in Perinatology*, 17, nº 1, 1990.
- Fletcher, M.A. y MacDonald, M. G.: *Atlas of Procedures in Neonatology*. J. B. Lippincott company. Philadelphia, 1993.
- Fortuny, A.: “Prevención y diagnóstico prenatal de las malformaciones congénitas”, en González Merlo, J. y Del Sol, J. R.: *Obstetricia*, 4ª ed. Ed. Científicas y Técnicas, Masson-Salvat Medicina. Barcelona, 1992.
- Fournet, J. P.: *Reanimación y Transporte Pediátricos*. Masson. Barcelona, 1988.
- García y cols.: “Registros del plan de cuidados de enfermería en una unidad de cuidados

- intensivos”. *Enfermería Intensiva*. 4 (4): 111–121, 1993.
- García, M.: “Registros de enfermería”. *Enfermería Intensiva* 6 (1): 14–19, 1995.
- García-Alix, A., Cabañas, F., Morales, C., Pellicer, A., Echevarría, J., Paisan, L., Quero, J.: Cerebral abnormalities in congenital myotonic dystrophy. *Pediatric Neurology*, 7: 28–32, 1991.
- García-Alix, A., Quero, J.: “Asistencia precoz integrada en la familia del recién nacido con anomalías congénitas”. *Revista Española de Pediatría*, 51: 62–70, 1995.
- Gaskell, D. V.: *Fisioterapia respiratoria*; 20–25; 45–46; 272–273. Eunsa, Pamplona, 1986.
- Gilson, D. L., Shep, S. B., Hong, Uh. S., *et al.*: Retinopathy of prematurity–induced blindness: birth weight–specific survival and the new epidemic. *Pediatrics*; 86: 405–412, 1990.
- Goldberg, H. L.: “Psychotropic drugs in pregnancy and lactation”. *Int J Psychiatry Med*, 24:2, 129–47, 1994.
- Goldsmith, K., Edward, J. P.: *Asisted Ventilation of the neonate*. Third ed. Saunders Company. Philadelphia, 1996.
- Gomella, T., Cunningham, D.: “Manejo Respiratorio del Recién Nacido”, en *Neonatología Manual Clínico*. PanAmericana. México, 1990.
- Gomella, T., Cunningham, M. D.: “Punción y cateterismos venosos en Neonatología”. *Manual Clínico*. Panamericana, Buenos Aires: 138–40, 1990.
- Gómez García, C.: *Cuidados de Enfermería Pediátrica*. Paradigma tec. Masson. Barcelona, 1994.
- Gómez García, C.: *Enfermería pediátrica*, Masson-Salvat. Enfermería. Barcelona, 1992.
- Gorski, P. A., Hole, W. T., Leonard, CH. y cols.: “Direct computer recording of premature infants and nursery care: Distress following two interventions”. *Pediatrics*, 72:198–202, 1993.

- Gozensqui, C., Seasholtz, J.: "Cuidado del paciente cardiovascular", en Gozensqui, C., Seasholtz, J. *Cuidados Intensivos de Enfermería*. Ediciones Doyma. 85–87. Barcelona, 1986.
- Graham: "Fetal dysmorphology". *Clinics in Perinatology*, 1990.
- Green, M.: "The Heart and Blood Pressure", en Green, M. *Pediatric Diagnosis*. W. B. Saunders Company, 1986.
- Halamek, L. and Stevenson, K.: "Malformations of the Central Nervous System", en Spitzer. *Intensive Care of the Fetus and Neonate*. 742–759. Mosby Year Book. St. Louis, 1996.
- Harpin, V. A. and Rutter, N.: "Humidification of incubators". *Archives of Disease in Childhood*. 60: 219–224, 1985.
- Harvey, Cooke, Levitt: *The baby under 1.000 g*. Wright. Butterworth Scientific, 1989.
- Henrion, R. *et al.*: *Manual de diagnóstico prenatal y medicina fetal*. Masson. París, 1990.
- Hib, J.: *Embriología médica*, Ed. Interamericana-McGraw-Hill. México, 1991.
- Hiniker, P. K. y Moreno, L. A.: *Theory and Application: A self-study Module*. Protocolos de Enfermería del Jackson Memorial Hospital de Miami, 1996.
- Hurt, H.: "Cuidados ininterrumpidos de lactantes de alto riesgo". *Clin. Perinatol.* 1:3–17, 1984.
- Illingworth, R.: *El niño normal*. Manual Moderno. México, 1993.
- Ince, Z., Coban, A., Peker, I., Can, G.: "Breast milk beta-glucuronidase and prolonged jaundice in the neonate". *Acta Paediatr.* Mar. 84(3). p. 237–9, 1995.
- Israel, E. J.: "Necrotizing enterocolitis". En: *Pediatric Gastrointestinal diseases*, vol. 1. BC Inc. Philadelphia; pp. 639–646, 1991.
- Kays, D. W.: "Surgical conditions of the neonatal intestinal tract". *Clinics in Perinatology* 23(2): 353–375, 1996.

- Kendig, J. W.: “Atención del recién nacido normal”. *Pediatrics in review*, 13: 241–247, 1995.
- Kozier, B., Erb, G., Olivieri, R.: “Registro e información” en *Enfermería fundamental. Conceptos, procesos y práctica*. Interamericana. Madrid, 1993.
- Kuhrt, S. and Hornick, L.: “Fetal anomalies: diagnosis and management”, en *Beachy and Deacon, Core Curriculum for Neonatal Intensive Care Nursing*. AWHONN. Philadelphia, 1993.
- La Roca, J., Shirley, O.: “Pediatric Intravenous Therapy”, en *Intravenous Therapy*, Mosby, St. Louis: 331–334, 1997.
- Lansac, J., Berger, C. y Magnin, G.: *Obstetricia práctica*. Masson. Barcelona, 1987.
- Leboyer, F.: *Xantala*. Altafulla. Barcelona, 1993. Listerick, R., Frisone, L., Silverman, B. L.: *Delayed Diagnosis of Infants with Abnormal Neonatal Screens*. JAMA, 267: 1095–1099, 1992.
- López de la Osa, E.: “Morbilidad del recién nacido. Traumatismos obstétricos”, en González Merlo, J. y Del Sol, J. R.: *Obstetricia*, 4ª ed. Ed. Científicas y Técnicas, Masson-Salvat Medicina. Barcelona, 1992.
- Luchy Jain, M. D. y Dharmapuri Vidyasagar, M. D.: “Trastornos yatrógenos en la neonatología moderna”. *Clinicas Pediátricas*, 1990.
- Maloney, L. y Bernardo, L. M.: Pediatric Update: Calculating Continuous Medication Infusions:
The “50 cc. Method”. *Emerg Nurs*. Vol. 19, pp. 158–160, 1993
- Marlow, D.: *Enfermería Pediátrica*. Interamericana. México, 1981.
- Marsch, M.: *Bioética*. Rialp. Madrid, 1992. Marshall, A.: “Humidifying the environment for the premature neonate: Maintenance of a thermoneutral environment”. *Journal of Neonatal Nursing*. Vol. 3 (1): 32, 1997.
- Martín Puerto, M. J.: “Alta Precoz en Recién Nacidos de bajo peso. Experiencia de 5 años”. *An. Esp. Pediatr*. 38: 20–4, 1993.

- Martínez Caro, D.: “Competencia profesional”, en Marcuello, C., *Seminarios de ética de Enfermería*. EUNSA. Pamplona, 1987.
- Martínez, M. E., Pina, F., Gómez García, C.: *Manual de procedimientos de Enfermería Materno-Infantil*. Servicio de Publicaciones. Univ. de Murcia, 1994.
- Martínez, R.: “¿Qué sabe sobre el dolor en el recién nacido?”. *Revista Rol de Enfermería*, 226: 79–85, 1997.
- May, K., Mahlmeister, L.: *Maternal and Neonatal Nursing*. Lippincott, 1994.
- Merestein and Gardner: *Handbook of Intensive Care*. Mosby-Year Book, Inc. 1993.
- Moll, H.: *Atlas de cuadros clínicos pediátricos*, 2ª ed. Salvat Ed. Barcelona, 1984.
- Monje, M. A.: *Ética, salud, enfermedad*. Palabra, Madrid, 1991.
- Moore, K. L.: *Elementos de Embriología Humana*, Interamericana/McGraw-Hill, México, 1991.
- Moreno, J. M., Vargas, J. H., Ament, M. E.: “Nutrición enteral en Pediatría”. *An Esp Pediatr* 38: 381–389, 1993.
- Morgan, K.: *Cuidados de enfermería en pediatría*. Doyma. Barcelona, 1993.
- Mosby: *Nadas. Cardiología pediátrica. Óxido nítrico en pediatría. Anales de pediatría*, 1993.
- Murray, L., Seger, D.: “Drug therapy during pregnancy and lactation”. *Emerg Med Clin North Am*. Feb, 12:1, 129–149, 1994.
- Natal Pujol, A. y Prats Viñas, J.: *Manual de neonatología*. Mosby, 1996.
- Nelson, W. E., Behrman, R. R., Vaughan, V. C. y cols.: *Tratado de Pediatría*. Tomo I. 9ª edic. Emalsa. Madrid, 1985.
- Newborn: “Screening for Congenital Hypothyroidism: Recommended Guidelines”. AAP Section of Endocrinology and Committee on Genetics and American Thyroid Association Committee of Public Health Pediatrics. 91:1,203–1,209, 1993.
- Noetzel, M. J.: “Myelomeningocele: Current concepts of management”. *Clin*.

- Perinatol.*, 16 (2): 311–329, 1989.
- Olds, S. B., *et al.*: *Enfermería materno-infantil*. 4ª ed. Interamericana/McGraw-Hill. México, 1995.
- OMS: *Publicaciones de la OMS*. Ginebra, 1996. Oski, F. A., *et al.*: *Pediatría. Principios y práctica*. Interamericana. Buenos Aires, 1993.
- Ostensen, M.: “Treatment with immunosuppressive and disease modifying drugs during pregnancy and lactation”. *Am J Reprod Immunol*, Oct.–Dec., 28:3–4, 148–52, 1992.
- Pacheco, E., Algarra, J. D., Moreno A., Del Gallego, R., Benneit, J. V.: “Farmacología Clínica en Pediatría”. *Enfermería Científica*, n° 57, pp. 24–30, 1986.
- Palmer, E. A., Flynn, J. T., Hardy, R. J., *et al.*: “Incidence and early course of retinopathy of prematurity”. *Ophthalmology*; 98: 1628–1640, 1991.
- Pedron, C.: “Nutrición enteral”, en Hernández, M. *Alimentación infantil*, pp. 273–285. Díaz de Santos, Madrid, 1993.
- Pérez Rodríguez, J.: *Pediatría*; Díaz Santos, 109–158; 181–186. Madrid, 1987.
- Phelps, D. L.: “Retinopatía del prematuro”. *Pediatrics in review*, 16, 4: 137–146, 1995.
- Phibbs, C. S., Mortensen, L.: “Back transporting infants from neonatal intensive care units to community hospitals for recovery care: Effect on total hospital charges”. *Pediatrics*, 90:22–26, 1992.
- Piñeiro, M. C. y Nuñez, M. E. S.: “Sepsis neonatal”. *Enfermería Científica*, 121: 14–16, 1992.
- Platt, L. D., Koch, R., Azen, C., Hanley, W. B., Levy, H. L., Matalon, R., Rouse, B., de la Cruz, F., Walla, C. A.: “Maternal phenylketonuria collaborative study, obstetric aspects and outcome: the first 6 years”. *Am J Obstet Gynecol*; 166: 1150–1160, 1992.
- Polin, R. A., Yoder, M. C. and Burg, F. D.: *Workbook in Practical Neonatology*. Saunders Company, 1993.

- Pons, G., Rey, E., Matheson, I.: "Excretion of psychoactive drugs into breast milk. Pharmacokinetic principles and recommendations". *Clin Pharmacokinet*, Oct., 27:4, 270–89, 1994.
- Prieto Veiga, J.: *Pediatría*. Luzán 5. Madrid, 1995. Quero Jiménez, J.: "Traumatismos obstétricos", en Hernández Rodríguez, M., *Pediatría*, Díaz de Santos. Madrid, 1987.
- Quero, J.: "Alimentación del recién nacido de bajo peso", en: Hernández, M. *Alimentación infantil*, pp. 111–141. Díaz de Santos, Madrid, 1993.
- Reeder, S. J.; Martin, L. L.; Koniak, D.: *Enfermería Materno-infantil*, 17ª ed. Interamericana/Mc Graw-Hill. Madrid, 1995.
- Rippe, J. M. y Csete, M. E.: *Manual de Cuidados Intensivos*. Salvat. Barcelona, 1988.
- Rodríguez, J. I., García-Alix, A., Palacios, J., Paniagua, R.: "Changes in the long bones due to fetal immobility caused by neuromuscular disease". *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 70-A: 1052–1060, 1988.
- Roper, H. P., Chiswick, M. L., Sims, D.: "Referrals to a regional neonatal intensive care unit", *Arch Dis Child*; 63: 403–407, 1988.
- Ruza Tarrio, F.: *Tratado de cuidados Intensivos Pediátricos*. Norma, 2ª ed. Madrid, 1994.
- Ruza, M. y cols.: *Cuidados intensivos pediátricos*. Norma. Madrid, 1991.
- Sadler, T. W.: "LANGMAN. Embriología médica", 6ª ed., Médica Panamericana, 1993.
- Saizarbitoria, R.: *Perinatalidad y Prevención*. Hordago. Donostia, 1981.
- Sarnat, H. B., Sarnat, M. S.: "Disorders of muscle in the newborn". En *Advances in Perinatal Neurology*. Vol 1. Korobkin, R. and Guilleminault, C. (ed.). SP Medical and Scientific Books, New York: 211–237, 1984.
- Schneider, V.: *Masaje infantil*. Medici. Barcelona, 1991.
- Sección de Neonatología de la AEP.: "Atención neonatal. Recomendaciones y bases para una adecuada asistencia". *An Esp Pediatr*; 28: 335–344, 1988.

- Soule, M., Larson, E. y Preston: *Infecciones y Práctica de Enfermería*. Mosby. Barcelona, 1996.
- Sparshott, M.: "Pain, Distress and the Newborn Baby". *Blackwell Science*, 1997.
- Steven, H. A. y Groothuis, J.: "Fisiopatología y tratamiento de la displasia broncopulmonar: aspectos actuales". *Clínicas Pediátricas de Norteamérica*; 2: 325–363, 1994.
- Stevens, B.: "Premature Infant Pain Profile: Development and Initial Validation". *Clinical Journal of Pain*, 12: 13–22, 1996.
- Stjernquist, K., Svenningsen, N. W.: "Extremely low-birth-weight infants less than 901 g: development and behaviour after 4 years of life". *Acta Paediatr*, 84: 500–506, 1995.
- Tabuenca Oliver, J. M.: "Algunos problemas yatrogénicos pediátricos de actualidad". *Clínicas Pediátricas 7/82* (vol. II), 1982.
- Tapia, J. L., Ventura-Junca, P. y cols.: *Manual de Neonatología*. Mediterráneo Publicaciones Técnicas. Chile, 1992.
- Trissel, L. A.: "Handboock on Injectable Drugs". *American Society of Hospital Pharmacists*, 1994.
- Ugarte, M.: "Errores congénitos del Metabolismo". *Acta Pediátrica Española*, 51:75–78, 1993.
- Valle, M.: *Intervención Precoz en Poblaciones de Alto Riesgo Biológico. Tesis Doctoral*. Universidad Complutense, Madrid, 1991.
- Vasan, U., Gotoff, S. P.: "Prevention of neonatal necrotizing enterocolitis". *Clinics in perinatology* 21(2): 425–435, 1994.
- Volpe, J.: *Neurology of the Newborn*. W. B. Saunders Co. Philadelphia, 1987.
- Voter, K., McBride, J.: "Pruebas Diagnósticas de la Función Pulmonar". *Pediatrics in Review*, Junio; 134–136, 1996.
- Waechter, E., Phillips, J. y Holaday, B.: *Enfermería pediátrica*. 10ª ed. Interamericana/McGraw-Hill. México, 1985.

Waley, L. y Wong, D.: *Enfermería Pediátrica*. 3ª ed. McGraw-Hill/Interamericana. Madrid, 1992.

Wieck, L., King, E. M., Dyer, M.: *Técnicas de enfermería, manual ilustrado*. 2ª ed. Mc Graw-Hill/Interamericana. Madrid, 1992.

Wong, D. L.: *Enfermería Pediátrica*, 4ª. Mosby/ Doyma Libros. Madrid, 1995.

Wong, D. y Whaley, L.: *Manual clínico de enfermería pediátrica*. Masson-Salvat. Barcelona, 1993.

Yao, T. C., Stevenson, D. K.: “Advances in the diagnosis and treatment of neonatal hyperbilirubinemia”. *Clin. Perinatol.* Sep. 22(3). p. 741–58, nº 1, 1995.

Zimmerman-Gildea: *Cuidados intensivos y urgencias en pediatría*, 1987.

Índice

| | |
|---|----|
| Título de la Página | 2 |
| Derecho de Autor Página | 3 |
| RELACIÓN DE AUTORES | 4 |
| PRESENTACIÓN | 9 |
| ÍNDICE | 10 |
| 1. FECUNDACIÓN. DESARROLLO EMBRIONARIO Y FETAL | 21 |
| 1.1. Reproducción | 21 |
| 1.2. Procesos de la reproducción humana | 21 |
| 1.3. Etapas del desarrollo humano prenatal | 24 |
| 2. ANOMALÍAS DEL DESARROLLO. CONSEJO GENÉTICO Y DIAGNÓSTICO PRENATAL | 40 |
| 2.1. Malformaciones congénitas | 40 |
| 2.2. Diagnóstico prenatal. Consejo genérico | 41 |
| 2.3. Técnicas de diagnóstico prenatal de malformaciones congénitas | 42 |
| 2.4. Actuación después del diagnóstico. Implicaciones éticas | 49 |
| 3. TRAUMA OBSTÉTRICO | 52 |
| 3.1. Traumatismos del sistema nervioso central y periférico | 52 |
| 3.2. Traumatismos óseos | 53 |
| 3.3. Lesiones de partes blandas | 57 |
| 4. HIPOXIA PERINATAL | 60 |
| 4.1. Fisiopatología de la anoxia | 61 |
| 4.2. Manifestaciones clínicas generales | 62 |
| 4.3. Manifestaciones clínicas neurológicas: la encefalopatía hipóxico-isquémica | 62 |
| 4.4. Prevención primaria, secundaria y terciaria | 64 |
| 5. REANIMACIÓN DEL RECIÉN NACIDO EN EL PARITORIO | 66 |
| 5.1. Concepto de reanimación | 66 |
| 5.2. Recursos humanos | 67 |
| 5.3. Recursos materiales | 67 |
| 5.4. Valoración | 69 |
| 5.5. Tipos de reanimación | 70 |
| 5.6. Técnicas | 71 |

| | |
|--|------------|
| 5.7. Reanimación neonatal: Secuencia | 79 |
| 5.8. Reanimación en riesgo de aspiración meconial (RSAM) | 84 |
| 6. CUIDADOS INMEDIATOS DEL RECIÉN NACIDO | 85 |
| 6.1. Cuidados de Enfermería inmediatos al recién nacido normal | 85 |
| 6.2. Cuidados de Enfermería inmediatos en casos especiales | 92 |
| 7. CLASIFICACIÓN DE LOS RECIÉN NACIDOS | 95 |
| 7.1. Conceptos | 95 |
| 7.2. Clasificación | 96 |
| 8. CARACTERÍSTICAS DE LOS RECIÉN NACIDOS | 105 |
| 8.1. Características morfológicas | 105 |
| 8.2. Características fisiológicas | 112 |
| 9. CONDUCTA DEL RECIÉN NACIDO | 121 |
| 9.1. Factores que influyen en la conducta del recién nacido | 121 |
| 9.2. Características de la conducta del recién nacido | 122 |
| 9.3. Escala de valoración de la conducta neonatal de Brazelton | 129 |
| 10. NUTRICIÓN DEL RECIÉN NACIDO | 132 |
| 10.1. Introducción | 132 |
| 10.2. Aparato digestivo | 132 |
| 10.3. Necesidades nutritivas | 132 |
| 10.4. Lactancia natural | 135 |
| 10.5. Lactancia artificial | 146 |
| 10.6. Lactancia mixta | 152 |
| 11. UTILIZACIÓN DE MEDICAMENTOS DURANTE LA LACTANCIA | 153 |
| 11.1. Introducción | 153 |
| 11.2. Factores de los que depende el paso de un fármaco a la leche | 154 |
| 11.3. Disponibilidad de los fármacos en recién nacidos | 157 |
| 11.4. Fármacos que alteran la secreción de leche materna | 158 |
| 11.5. Normas para la administración de medicamentos durante la lactancia | 158 |
| 11.6. Conclusiones y recomendaciones generales | 161 |
| 12. CUIDADOS DEL RECIÉN NACIDO SANO | 163 |
| 12.1. Concepto | 163 |
| 12.2. Recepción del recién nacido | 163 |
| 12.3. Cuidados del recién nacido | 166 |

| | |
|---|------------|
| 13. SCREENING METABÓLICO NEONATAL | 175 |
| 13.1. Hipotiroidismo | 177 |
| 13.2. Fenilcetonuria o hiperfenilalaninemia | 178 |
| 13.3. Screening de la hiperplasia suprarrenal congénita | 180 |
| 13.4. Actuación de Enfermería | 181 |
| 14. EL RECIÉN NACIDO DE ALTO RIESGO | 186 |
| 14.1. El recién nacido de bajo peso para la edad gestacional | 187 |
| 14.2. El recién nacido de peso elevado para la edad gestacional | 191 |
| 14.3. Otros recién nacidos de alto riesgo | 196 |
| 14.4. Cuidados de Enfermería generales en los recién nacidos de alto riesgo | 200 |
| 15. EL RECIÉN NACIDO PREMATURO | 203 |
| 15.1. Concepto | 203 |
| 15.2. Incidencia | 203 |
| 15.3. Etiología | 203 |
| 15.4. Clasificación | 204 |
| 15.5. Características morfológicas | 205 |
| 15.6. Características fisiológicas. Cuidados de Enfermería | 208 |
| 15.7. Mínima manipulación | 217 |
| 15.8. Pronóstico y expectativas | 217 |
| 16. DIFICULTAD RESPIRATORIA EN EL NEONATO | 219 |
| 16.1. Desarrollo pulmonar: anatomía y fisiología | 219 |
| 16.2. Etiología | 220 |
| 16.3. Diagnóstico | 221 |
| 16.4. Tratamiento y cuidados de Enfermería | 224 |
| 16.5. Principales entidades clínicas | 226 |
| 17. SÍNDROME DE ASPIRACIÓN MECONIAL | 233 |
| 17.1. Fisiopatología | 233 |
| 17.2. Diagnóstico | 234 |
| 17.3. Cuidados de Enfermería y prevención | 235 |
| 18. ENFERMEDAD DE MEMBRANA HIALINA (EMH) | 238 |
| 18.1. Introducción | 238 |
| 18.2. Etiología | 238 |
| 18.3. Manifestaciones clínicas | 239 |
| 18.4. Atención perinatal. Embarazo y parto | 239 |

| | |
|--|------------|
| 18.5. Cuidados de Enfermería en RN con enfermedad de membrana hialina | 241 |
| 18.6. Pronóstico | 243 |
| 19. ENTEROCOLITIS NECROTIZANTE | 244 |
| 19.1. Patogénesis | 245 |
| 19.2. Manifestaciones clínicas | 246 |
| 19.3. Diagnóstico | 246 |
| 19.4. Tratamiento | 248 |
| 19.5. Cuidados de Enfermería | 249 |
| 19.6. Pronóstico | 249 |
| 19.7. Prevención | 250 |
| 20. TRASTORNOS HEMATOLÓGICOS MÁS COMUNES EN EL RECIÉN NACIDO | 251 |
| 20.1. Anemias | 251 |
| 20.2. Policitemias | 253 |
| 20.3. Trombocitopenias | 253 |
| 20.4. Enfermedades hemolíticas en el recién nacido | 255 |
| 20.5. Enfermedad hemorrágica en el recién nacido | 257 |
| 20.6. Cuidados de Enfermería | 258 |
| 20.7. Procedimientos de Enfermería: transfusiones sanguíneas en el neonato | 259 |
| 21. HIPERBILIRRUBINEMIA NEONATAL | 262 |
| 21.1. Introducción | 262 |
| 21.2. Ictericia fisiológica | 264 |
| 21.3. Ictericia por leche de madre | 265 |
| 21.4. Secuelas | 265 |
| 21.5. Profilaxis | 266 |
| 21.6. Actuación de enfermería | 266 |
| 21.7. Exanguinotransfusión | 276 |
| 22. MALFORMACIONES CONGÉNITAS | 284 |
| 22.1. Incidencia | 284 |
| 22.2. Definición | 284 |
| 22.3. Epidemiología | 285 |
| 22.4. Defectos cromosómicos | 285 |
| 22.5. Anomalías congénitas del sistema músculo-esquelético | 287 |
| 22.6. Anomalías congénitas del tracto gastrointestinal | 289 |
| 22.7. Defectos de cierre de pared abdominal | 292 |

| | |
|--|------------|
| 22.8. Anomalías congénitas neurológicas | 295 |
| 23. CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS | 298 |
| 23.1. Introducción | 298 |
| 23.2. Cardiopatías congénitas con cortocircuito arteriovenoso: insuficiencia cardíaca sin cianosis | 299 |
| 23.3. Lesiones obstructivas del corazón izquierdo | 302 |
| 23.4. Lesiones obstructivas del corazón derecho | 303 |
| 23.5. Cardiopatías congénitas cianógenas con plétora pulmonar | 304 |
| 23.6. Cardiopatías congénitas cianógenas con isquemia pulmonar | 306 |
| 23.7. Cuidados de Enfermería | 309 |
| 24. EL NEONATO CON PROBLEMAS GENITOURINARIOS | 318 |
| 24.1. Alteraciones genitourinarias más frecuentes en el período neonatal | 318 |
| 24.2. Neonato con infecciones urinarias | 332 |
| 24.3. Neonato con problemas genitourinarios que requieran tratamiento quirúrgico | 333 |
| 24.4. Neonato con insuficiencia renal aguda (IRA) | 334 |
| 24.5. Diálisis peritoneal | 335 |
| 25. HIPOTONÍA CONGÉNITA. ENFERMEDADES NEUROMUSCULARES | 338 |
| 25.1. Introducción | 338 |
| 25.2. Valoración inicial | 338 |
| 25.3. Enfermedades neuromusculares en el neonato | 340 |
| 25.4. Cuidados | 342 |
| 26. INFECCIONES EN NEONATOS | 353 |
| 26.1. Introducción | 353 |
| 26.2. Factores predisponentes | 353 |
| 26.3. Formas de adquisición de la infección | 353 |
| 26.4. Mecanismos de defensa del recién nacido | 354 |
| 26.5. Clasificación de las infecciones | 355 |
| 26.6. Actuación de Enfermería en las infecciones neonatales | 366 |
| 27. SEPSIS NEONATAL | 370 |
| 27.1. Introducción | 370 |
| 27.2. Concepto | 370 |
| 27.3. Epidemiología | 370 |
| 27.4. Clasificación | 371 |

| | |
|---|------------|
| 27.5. Etiología | 372 |
| 27.6. Fisiopatología | 372 |
| 27.7. Manifestaciones clínicas | 375 |
| 27.8. Complicaciones | 377 |
| 27.9. Diagnóstico | 377 |
| 27.10. Profilaxis | 378 |
| 27.11. Atención de Enfermería | 379 |
| 27.12. Tratamiento | 381 |
| 27.13. Evolución | 383 |
| 28. CUIDADOS DE ENFERMERÍA EN EL RECIÉN NACIDO SOMETIDO A CIRUGÍA. 252 | 385 |
| 28.1. Clasificación | 385 |
| 28.2. Bases conceptuales de la enfermera | 385 |
| 28.3. Cuidados quirúrgicos de Enfermería al RN | 389 |
| 29. ATENCIÓN DE ENFERMERÍA DURANTE EL TRANSPORTE NEONATAL | 392 |
| 29.1. Introducción | 392 |
| 29.2. Causas más frecuentes de mortalidad neonatal | 392 |
| 29.3. Transporte neonatal | 393 |
| 29.4. Atención de Enfermería en el transporte neonatal | 398 |
| 30. INCUBADORAS. CUNAS TÉRMICAS. TERMORREGULACIÓN | 402 |
| 30.1. Incubadoras | 402 |
| 30.2. Cunas de calor radiante | 403 |
| 30.3. Ambiente térmico neutro y termorregulación | 405 |
| 31. MONITORIZACIÓN NEONATAL | 417 |
| 31.1. Esquema de la monitorización | 417 |
| 31.2. Monitorización cardíaca | 417 |
| 31.3. Monitorización respiratoria | 418 |
| 31.4. Monitorización de la temperatura | 418 |
| 31.5. Monitorización de la oxigenación | 420 |
| 31.6. Monitorización de la ventilación | 424 |
| 31.7. Monitorización hemodinámica | 426 |
| 31.8. Monitorización de la diuresis | 432 |

| | |
|--|------------|
| 32. ASISTENCIA RESPIRATORIA AL RECIÉN NACIDO | 435 |
| 32.1. Concepto de insuficiencia respiratoria | 435 |
| 32.2. Concepto de asistencia respiratoria y modalidades | 435 |
| 33. VENTILACIÓN MECÁNICA EN EL NEONATO | 442 |
| 33.1. Concepto de ventilación mecánica | 442 |
| 33.2. Los ventiladores: clasificación y esquema | 443 |
| 33.3. Modalidades de ventilación | 445 |
| 33.4. Membrana de oxigenación extracorpórea | 451 |
| 33.5. Atención de Enfermería en el niño con ventilación mecánica | 453 |
| 33.6. Complicaciones de la ventilación mecánica | 458 |
| 33.7. Retirada del respirador | 459 |
| 34. COMPLICACIONES DE LA OXIGENOTERAPIA EN EL RECIÉN NACIDO | 462 |
| 34.1. Introducción | 462 |
| 34.2. Displasia broncopulmonar | 462 |
| 34.3. Síndrome de escape o fuga de aire | 468 |
| 34.4. Retinopatía del prematuro | 474 |
| 35. FISIOTERAPIA RESPIRATORIA EN NEONATOLOGÍA | 481 |
| 35.1. Tratamiento de fisioterapia en el neonato | 481 |
| 36. NUTRICIÓN PARENTERAL Y ENTERAL EN NEONATOLOGÍA | 487 |
| 36.1. Nutrición parenteral | 487 |
| 36.2. Nutrición enteral | 491 |
| 37. VÍAS DE PERFUSIÓN EN EL NEONATO | 505 |
| 37.1. Accesos vasculares | 505 |
| 37.2. Acceso óseo | 520 |
| 38. TÉCNICAS DE ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS EN EL NEONATO | 523 |
| 38.1. Introducción | 523 |
| 38.2. Precauciones, recomendaciones y técnicas para la correcta administración de fármacos | 524 |
| 39. MÉTODOS DE INMOVILIZACIÓN | 528 |
| 39.1. Introducción | 528 |
| 39.2. Consideraciones generales | 528 |

| | |
|--|------------|
| 39.3. Inmovilización de partes corporales | 530 |
| 39.4. Inmovilización en técnicas habituales | 534 |
| 40. RECOGIDA DE MUESTRAS PARA ESTUDIOS ANALÍTICOS EN EL NEONATO | 543 |
| 40.1. Orina | 543 |
| 40.2. Heces | 549 |
| 40.3. Frotis nasal, faríngeo y ocular | 550 |
| 40.4. Hemocultivo | 551 |
| 41. REGISTROS DE ENFERMERÍA EN NEONATOLOGÍA | 556 |
| 41.1. Introducción | 556 |
| 41.2. Objetivos de los registros de Enfermería | 556 |
| 41.3. Características de la información registrada | 557 |
| 41.4. Registro del recién nacido | 557 |
| 41.5. Registro del recién nacido hospitalizado | 558 |
| 42. YATROGENIAS EN LAS UNIDADES DE NEONATOLOGÍA | 566 |
| 42.1. Introducción | 566 |
| 42.2. Complicaciones yatrogénicas más frecuentes | 567 |
| 43. EL ALTA DE LA UNIDAD DE NEONATOLOGÍA | 576 |
| 43.1. Requisitos y procedimientos para el alta del recién nacido | 576 |
| 43.2. Alta precoz | 577 |
| 43.3. Objetivos futuros | 581 |
| 43.4. La muerte del neonato | 581 |
| 44. IMPACTO AMBIENTAL EN LA UNIDAD DE NEONATOLOGÍA | 585 |
| 44.1. El prematuro en el ambiente de la Unidad de CI. Cuidados de Enfermería | 585 |
| 44.2. El dolor en el neonato | 596 |
| 45. EL MÉTODO CANGURO | 600 |
| 45.1. Los cuidados canguro | 600 |
| 45.2. La práctica del método canguro | 602 |
| 46. EL MASAJE EN EL RECIÉN NACIDO | 604 |
| 46.1. Introducción | 604 |
| 46.2. Aspectos generales | 605 |
| 46.3. Empezamos el masaje | 609 |
| 46.4. Beneficios del masaje | 613 |

| | |
|---|------------|
| 47. DETECCIÓN DE FACTORES DE RIESGO PSICOSOCIAL EN EL RECIÉN NACIDO COMO PREVENCIÓN DEL MALTRATO | 615 |
| 47.1. Programa de detección del riesgo social | 617 |
| 48. PROBLEMAS ÉTICOS EN NEONATOLOGÍA | 620 |
| 48.1. Introducción | 620 |
| 48.2. Cuestiones éticas | 621 |
| 48.3. Fundamentos de las decisiones éticas | 626 |
| ANEXO | 630 |
| Gases en sangre | 630 |
| Valores hematológicos normales | 630 |
| Bioquímica en sangre | 631 |
| Presión venosa central | 632 |
| Agua corporal | 632 |
| Bioquímica en orina | 632 |
| Curvas de peso, longitud y perímetro craneal | 633 |
| BIBLIOGRAFÍA | 637 |