

PRUEBAS DE MADUREZ FETAL

Dr. José Rubén López Canales (*)

No existe hasta el momento actual, ninguna prueba que pueda dar una información exacta de la edad gestacional del feto. Todas, por muy sofisticadas que parezcan, tienen un rango de dispersión que hace que sus resultados sean relativamente confiables.

Cuando se estudia un parámetro particular de madurez fetal, uno asume que el crecimiento y desarrollo del resto de órganos fetales siguen un progreso parejo y paralelo. Por ejemplo, cuando dosificamos el coeficiente Lecitina Esfíngomielina (L/S), concretamente estamos cuantificando sustancias identificadas como fosfolípidos que actúan como surfactantes pulmonares. Si este coeficiente es mayor de 2, concluimos que el feto está "maduro", no obstante, lo más lógico sería afirmar que el pulmón fetal tiene una cantidad de surfactante que corresponde a un pulmón "maduro".

Cuando estudiamos la cantidad de pigmentos biliares en el líquido amniótico mediante espectro-fotometría, lo que realmente estamos explorando es la capacidad del hígado fetal para conjugar la bilirrubina. Sí obtenemos un dato de diferencia de densidad óptica menor de 0.015, asumimos que el feto está de "término". Sin embargo, la conclusión concreta que deberíamos sacar en esta situación particular es que la capacidad de conjugación de bilirrubina por el hígado fetal, corresponde a un feto de término.

En resumen, cuando efectuamos alguna prueba de madurez fetal, básicamente estamos investigando la evolución cronológica de un órgano o sistema

Particular. Esta información la extrapolamos asumiendo que la carrera de madurez fetal sigue la secuencia normal en el resto de órganos ó sistemas del feto.

Existen muchas pruebas para diagnosticar la edad del feto, algunas de las cuales son realizadas en nuestro medio y otras, tiene la perspectiva de poder hacerse a corto plazo en la medida de que dispongamos de algunos recursos materiales y económicos para practicarlas.

Las pruebas más usadas para el diagnóstico de edad fetal son las siguientes:

- I. Espectrofotometría del Líquido Amniótico
- II. Porcentaje de células naranja en el líquido amniótico
- III. Dosificación de fosfolípidos en el líquido amniótico:
 1. Test de Clements (Skak test, prueba de la burbuja)
 2. Coeficiente Lecitina/Esfingomielina (L/S)
 3. Concentración de Phoshatidil-glicerol.
- IV. Concentración de Creatinina en el líquido amniótico
- V. Métodos radiológicos.
 1. EdacTósea fetal
 2. Feto-amniografía
- VI. Ecografía.
- VII Edad clínica fetal.

En el presente documento hacemos una descripción somera de las técnicas mencionadas, así como su interpretación. La intención particular es la de que el estudiante de pre y post-grado, tenga una guía que le permita no sólo interpretar los informes que se les envían sino que esté en capacidad de realizarlas en la medida que los recursos humanos y materiales así lo permitan. Algunas de éstas

(*) Jefe de la Unidad de Monitoreo e Investigación, Hospital Escuela.
Profesor del Departamento de Ginecología y Obstetricia, Facultad de Ciencias Médicas U.N.A.H.

técnicas son muy sencillas de realizar y pueden perfectamente implementarse en centros u hospitales con limitados recursos.

I. ESPECTROFOTOMETRÍA DEL LIQUIDO AMNIÓTICO

Material Necesario

1. Tubos de ensayo
2. Espectrofotómetro
3. Centrífuga
4. Pipetas

Técnica:

El líquido amniótico obtenido por punción amniótica, es recogido en tubos protegidos de la luz con papel plomado. Se centrifuga de inmediato a 3000 r.p.m. durante 30 minutos. Procediendo de esta manera se evita la descomposición de los pigmentos bilibirrubinoides por la luz solar o artificial y también la lisis de los pocos glóbulos rojos que quedan siempre en la aguja de punción.

Lectura:

Para la lectura del líquido amniótico no debe existir turbidez ni sobrenadantes; en caso contrario se centrifuga nuevamente. La medida de los valores de la Densidad Óptica (D.O.) se efectúa en forma escalonada en el espectrofotómetro, recorriendo el espectro de la luz visible, entre 700 a 320 milimicras de longitud de onda.

Con los valores de las Densidades Ópticas leídas cada 20 milimicras, se confiesa una gráfica en papel semilogarítmico. La línea de base ideal, la que tendría el líquido amniótico desprovisto de pigmentos bilimibinoides corresponde a la trazada entre 525 y 375 mμ de longitud de onda. La diferencia de Densidad Óptica (A. DO) a 450 mμ se obtiene por simple diferencia entre el punto leído a 450 mμ y el valor correspondiente de la línea de base.

Variante:

Con el objeto de simplificar la técnica, se hacen las lecturas de D.O. (densidad óptica) a 375, 450 y 525 mμ, construyéndose la curva con éstas tres

Lecturas y trazando una tangente que va de las 375 a los 525 mμ y luego una línea que sale de la lectura de DO. encontrada a 450 hasta intersección con la tangente. Dicha línea corresponderá a la DO.

Resultados:

Valores de 0.015 de DO o menores corresponden con alta probabilidad a gestaciones de más de 36 semanas de embarazo. Pero valores mayores de 0,05 no descartan que el feto esté maduro y requieren otros estudios complementarios.

Importante:

1. El líquido amniótico mantenido en refrigeración y protegido de la luz, puede permanecer varios meses sin alterar su contenido en bilirrubina.
2. Cuando el líquido amniótico es meconial o está contaminado con sangre hemolizada, no tiene sentido efectuar la técnica.
3. Si se trata de una madre Rh negativa sensibilizadas, la técnica descrita asociada al gráfico de Liley es útil para el diagnóstico del grado de afección fetal. El resultado obtenido de la DO es ubicado en el gráfico de Liley de acuerdo a la edad gestacional específica de cada caso. Esta información servirá para hacer un pronóstico de cada caso e incluso orientará sobre la conducta a seguir en esa paciente en particular.

Para más detalles sobre técnica y fundamentos de la prueba, remitimos al lector a los trabajos de Mendelbaun y col (26) y de Belitzky y col (2).

II. PORCENTAJE DE CÉLULAS CON LÍPIDOS

Material Necesario:

- a) Un porta objetos
- b) Un cubre objetos
- c) Sulfato de azul de Nilo al 0%
- d) Un microscopio

Técnica:

1. Se hace una agitación suave del líquido amniótico, contenido en la jeringa o en un frasco
2. Se coloca 1 gota de líquido amniótico en un porta-objetos, mezclándola con una gota de sulfato de azul de Nilo al 0.1%
3. Se entibia un momento la preparación al calor de una lámpara y se coloca un cubre-objetos.
4. Se examina en fresco de inmediato al microscopio. Es fundamental que el examen sea lo más próximo posible a la extracción del líquido amniótico para evitar la destrucción de las células sebáceas que son muy lábiles.

Lectura:

El conteo se efectúa recorriendo el preparado por campos en forma similar o como rutinariamente se obtiene la fórmula leucocitaria relativa. Se anota por separado el número de células anaranjadas en relación al total de células contadas, utilizando la fórmula: % de células con lípidos.

Número de células anaranjadas X 100

Número total de células

Resultados:

Porcentaje de células con lípidos iguales o mayor que 10% corresponden con alta probabilidad a embarazos de más de 36 semanas. Dado que pueden presentarse porcentajes inferiores al 10% y aun 0% en embarazos de término, se considera que valores menores del 10% no afirman que el feto esté inmaduro y requieren análisis complementarios.

Comentario:

La prueba puede efectuarse aún cuando se contamine el líquido amniótico con meconio y/o sangre.

Para iguales edades gestacionales, no existen diferencias entre la población normal y las gestaciones patológicas.

Células epiteliales descamadas principalmente de la piel fetal, están presentes en el líquido amniótico a

lo largo de los dos últimos trimestres de la gestación. A medida que nos aproximamos a la madurez, se observa un incremento de células que contienen o están recubiertas de lípidos neutros y que provienen de las glándulas sebáceas fetales. El colorante conocido como sulfato azul de nilo, ha sido utilizado para identificar estas células que contienen lípidos (1, 6, 7).

Brosen y Gordon (6,7) demostraron que la proporción de células naranja (células con lípidos) en relación a la edad gestacional es la siguiente: menor de 34 semanas, más de 10%, de 34 a 38 semanas, 1-10%; 38 a 40 semanas, 10-50%, mayor de 40 semanas, más del 50%.

Bishop y Carson (3) encontraron una frecuencia de prematuridad del 80 al 90% con menos del 2% de células naranja y 60 % con 2-5% de dichas células. No se encontró prematuridad cuando el porcentaje de células naranjas fue de 20 o más. Sin embargo, la proporción de falsos negativos (pacientes cercanos al término por otros criterios con pocas células naranja), parece ser alto.

III. DOSIFICACIÓN DE FOSFOLÍPIDOS EN EL LÍQUIDO AMNIÓTICO.

El síndrome de dificultad respiratoria (SDR) ó membrana hialina, es la causa más importante de morbi-mortalidad en niños nacidos prematuramente y es debido a una inadecuada concentración de surfactante del pulmón neonatal. El surfactante es un grupo de fosfolípidos que disminuyen la tensión superficial en el alveolo y de esta manera, evitan el colapso alveolar durante la aspiración. En ausencia de una adecuada cantidad de surfactante, el alveolo se colapsa completamente cada vez que el recién nacido exhala, y de esta manera, cada respiración requiere que la presión intra-torácica sea mayor en relación a la primera respiración que se realizó. Esto lleva a la formación de la membrana hialina en el alveolo, al agotamiento del neonato y a la producción de todos los signos del SDR.

Los fosfolípidos "mayores" del surfactante son la fosfatícolina (PC, comúnmente conocida como lecitina), fosfatidiletanolamina (PE), fosfatidil-serina (PS), fosfatidilinositol (PI), fosfatidilglicerol

(PG) y la esfingomielina (S). De éstos, la PE y la PS tienen muy poca actividad como surfactante de modo que los principales fosfolípidos que disminuyen la tensión superficial en el alveolo son la PC, PI, PGyS.

La base de las pruebas de surfactantes en el líquido amniótico se fundamentan en los cambios que ocurren en las concentraciones de los fosfolípidos a lo largo de la gestación, como ha sido demostrado por GluckyCol. (15, 16,17).

En embarazos normales, la PC, PI, PE y S aparecen en el líquido amniótico alrededor de las 24 semanas. La concentración de Lecitina aumenta gradualmente, hasta la 34-35 semanas, después de la cual, se incrementa abruptamente. Al término la lecitina representa el 70-75% de los fosfolípidos del líquido amniótico. Los niveles de PI corren paralelos a los de lecitina hasta la 34-35 semanas, momento en el que representan el 20-25% de los fosfolípidos del líquido amniótico. Posteriormente los niveles de PI comienzan a descender y al llegar al término representan el 15% de los fosfolípidos. La PE y la PS y S están presentes en concentraciones cercanas en los comienzos del tercer trimestre. Después de las 30-32 semanas, las concentraciones de PE, PS y S se mantienen y luego caen, en tanto que la lecitina continúa aumentando. La PG no aparece en el líquido amniótico sino hasta las 36 semanas. A partir de ese momento, su concentración se eleva rápidamente y ocupa el segundo lugar de los fosfolípidos en el líquido amniótico después de la lecitina.

"TEST" DE CLEMENTS

Material Necesario:

1 Gradilla
 4 Tubos de ensayo con tapones de goma 3
 pipetas de vidrio de 1 ml. Solución
 salina isotónica, alcohol etílico al 95%

Técnica:

1. Rotular los tubos con los números 1, 2, 3 y 4
2. Mezclar el líquido recién obtenido pero sin hacer burbuja.
3. En los tubos rotulados introducción de líquido

Amniótico, solución salina y alcohol absoluto en la siguiente proporción.

	Número de tubo			
	1	2	3	4
Líquido Amniótico (ml)	1	0.75	0.50	0.25
Solución Salina isotónica (ml)	0	0.25	0.50	0.75
Alcohol (ml)	1	1	1	1

4. Tapar los tubos con sus tapones de goma y agitar vigorosamente durante 15 segundos.
5. Colocar los tubos de inmediato en forma vertical en la gradilla y no moverlos hasta la lectura.

Lectura:

Se realiza a los 15 minutos de la agitación. La interfase aire líquido de los tubos debe observarse contra un fondo negro. Se valora cada tubo como positivo si en el menisco existe un anillo continuo de burbuja y como negativo si no existen burbujas o éstos no forman un anillo completo.

Interpretación del Resultado del Test:

1. Si los 4 tubos son positivos el test es positivo
2. Si 3 tubos son positivos y 1 negativo el test es intermedio
3. Si 2 tubos son positivos y 2 negativos el test es dudoso
4. Si los 4 son negativos el test es negativo.

Precauciones Útiles para realizar la Técnica:

No realizar el test si el líquido amniótico tiene meconio porque puede dar falsos positivos. Cuando el líquido amniótico tiene sangre, centrifugarlo a 500 r.p.m. durante 5 minutos; si el hematocrito del sobrenadante es inferior al 3% puede hacerse el test. No conviene efectuarlo si hay contaminación vaginal. Debe realizarse el test de inmediato a la extracción del líquido amniótico, de no ser así puede guardarse en refrigeración a 5°C hasta 30 minutos, 0 a 20 °C hasta 24 horas.

COMENTARIO:

En 1972, Clements y colaboradores describieron la "prueba de la burbuja" (Shake test, test de clements) como un método rápido para determinar la presencia de surfactantes en el líquido amniótico (11).

Muchos autores han demostrado que la predicción de la madurez pulmonar en el embarazo normal por un "test de clements" positivo es altamente confiable (18). No obstante, una prueba negativa ó intermedia no es orientadora, puesto que se ha descrito ausencia de SDR con aquellos resultados en el 80o/o de los casos (19). Además, en embarazos anormales, particularmente en pacientes diabéticas, hay una elevada proporción de falsos positivos, esto es, SDR en recién nacidos de embarazos con test de clements positivos (19).

En un intento por cuantificar el test de Clements, Sher y Col. (34,35) han desarrollado el índice de estabilidad de la espuma (FSI). En esta prueba, un volumen constante (0.5 ml) de líquido amniótico es agregado a variables cantidades de etanol al 95%; se agita y se observa si hay formaciones de espuma. Cuando se produce esta en forma estable con una fracción de etanol de 0.48 ó más, el síndrome de dificultad respiratoria no se observa en pacientes normales. Este test parece ser tan confiable como la relación Lecitina esfingomielina con pacientes normales y puede discriminar entre un niño de pretérmino adecuado para su edad gestacional y un niño de término pequeño para su edad gestacional.

RELACIÓN LECITINA ESFINGOMIELINA EN EL LÍQUIDO AMNIÓTICO

Antes de la 30-32 semanas de gestación, la lecitina se encuentra presente en bajas concentraciones en el líquido amniótico. Dichos valores son menores que los de esfingomielina. A las 32 semanas, la concentración de éstos fosfolípidos se igualan, produciéndose posteriormente un gradual incremento de la lecitina, el cual se hace abrupto a las 35 semanas, momento en el que se alcanza la madurez pulmonar.

La lecitina es un fosfolípido que presenta el 70-75% de la fracción lipídica del complejo surfac-

tante. A ella se le atribuye la propiedad de reducir la tensión superficial de la interfase aire-líquido en el alveolo pulmonar.

La dosificación del coeficiente lecitina/esfingomielina (L/S) es una de las pruebas de madurez fetal más confiables en la actualidad. Concretamente es una prueba que mide la cantidad de fosfolípidos en el líquido amniótico y a través de ella se puede determinar el grado de maduración pulmonar fetal, lo cual es particularmente útil para adelantarnos a lo que podría ser la respuesta pulmonar del neonato, en el caso que por alguna razón obstétrica o médica, decidiéramos interrumpir un embarazo. Es una medida de inter-relación de dos fosfolípidos producidos por el pulmón fetal y volcado en el líquido amniótico.

El uso de la relación L/S fue llevado a cabo empíricamente mediante cromatografía en capa delgada, lo que demostró que la lecitina y la esfingomielina se separan pero quedan próximas. La determinación de la L/S descrita por Gluck, incluye una precipitación en frío con acetona del líquido amniótico antes de la cromatografía. La lecitina no saturada es soluble en "acetona fría", mientras que la lecitina disaturada no tiene esta propiedad. Esta última tiene mayor actividad de superficie y representa en cantidad de "madurez", un 50 a 70% de la lecitina presente. Con ésta técnica, un valor de 2.0 de L/S indica madurez fetal pulmonar. Desafortunadamente, algunos investigadores han intentado modificar el procedimiento, eliminando la precipitación en frío con acetona. En este caso la relación de 2.0 de L/S no puede ser indicativo de madurez pulmonar y una relación de 4.0 puede ser necesaria para asegurarse que existe una adecuada cantidad de surfactante pulmonar. Como ha sido repetido insistentemente por Gluck, cada laboratorio debe determinar sus propios valores de L/S basados en su propia experiencia. Cuando tal requisito no se cumple, se puede caer en el error de tener falsos positivos (desarrollo de SDR a pesar de una relación L/S que sugiere madurez). Con un apego muy estricto al método descrito por Gluck, una relación L/S de 2.0 equivale a una posibilidad de falsos positivos del 2%.

La mitad de los resultados falsos positivos ocurren en niños de madurez diabéticas y el otro 50% en

productos severamente asfixiados con relaciones L/S en el "límite" ó en aquellos fetos afectados severamente por eritroblastosis fetal.

Los resultados falsos negativos (ausencia de SDR a pesar de una relación L/S inmadura) también han sido descritos. Harvey y Col. (18), encontraron que el SDR no se desarrolló en el 27% de los productos con relación L/S menor de 1.5 y en el 60% de niños con relación de 1.5 a 2.0 Herber y col. (19), estudiaron 69 casos nacidos por cesárea electiva en ausencia de trabajo de parto, encontrando que el SDR se desarrolló en el 100% de los niños con relación L/S por debajo de 0.5, identificándose solo 42% en aquellos casos con relación de 0.5 a 1.0 y solamente en uno de 36 niños con relación de 1.0 a 2.0. En otras palabras, una relación de L/S "madura" pronostica que el SDR no ocurrirá en aproximadamente el 98% y una relación L/S "inmadura", por ningún punto asegura que se producirá un SDR.

La madurez funcional del sistema surfactante ocurre entre la 33 y 37 semanas de gestación en embarazadas "normales", siendo el promedio de 35 semanas. La relación L/S puede ser "madura", antes de las 33 semanas (maduración acelerada), en condiciones asociadas con insuficiencia placentaria, preeclampsia, hipertensión crónica, hemoglobino-patías y diabetes mellitus con severa enfermedad vascular (clase F y R y algunos casos de clase D). Además, una prolongada ruptura prematura de las membranas, especialmente si tiene más de 72 horas de duración, pareciera acelerar la maduración (23,31). Por el contrario, la maduración del surfactante puede estar retardada (por debajo de las 37 semanas), en algunas diabéticas, particularmente las de las clases A, B y C y algunos fetos con eritroblastosis. Por otra parte, en pacientes diabéticas puede producirse el SDR a pesar de relaciones que indican madurez (12). Las contaminaciones del líquido amniótico con sangre ó meconio, pueden alterar la relación L/S. Tanto la sangre materna como la fetal tienen una relación L/S de 1.31 a 1.46, de modo que su adición al líquido amniótico tienden a disminuir las relaciones altas y a elevar las bajas. El agregado de meconio produce una disminución de la relación L/S (8).

3. DETERMINACIÓN DE PHOSPHATIDYL-GLYCEROL

Las determinaciones de fosfolípidos en el líquido amniótico han tenido una aceptación generalizada para el diagnóstico de madurez pulmonar. Muchas técnicas han sido elaboradas partiendo de la base que las secreciones pulmonares contienen surfactantes que contribuyen en la composición del líquido amniótico. Entre los procedimientos más difundidos están la relación L/S que probablemente sea el mejor método para la estimación de la madurez pulmonar. Sin embargo, la prueba de Clemente (Shake test, prueba de la burbuja), constituye el procedimiento más sencillo y más factible de realizar aún en instituciones con recursos humanos y materiales limitados.

Recientes estudios del desarrollo perinatal pulmonar de la rata y del hombre han revelado que, simultáneamente con la lecitina el surfactante pulmonar contiene otros fosfolípidos "menores" identificados como Phosphatidylglycerol (PG) y Phosphatidyl inositol. Si bien es cierto que la función del PG no está clara aún pareciera que interviene en mejorar la función del surfactante pulmonar estabilizando el alveolo.

En algunas publicaciones se ha establecido que la presencia de PG en el líquido amniótico, indica que la maduración pulmonar ha sido alcanzada y que el recién nacido no desarrollará "síndrome de dificultad respiratoria".

Para detalles sobre la técnica de dosificación del Phosphatidylglycerol, referimos al lector a los trabajos originales de Bustos y col. (19). No se consignan en este documento por su complejidad y por considerar que no es del interés del Médico Clínico.

Algunas investigaciones demuestran que la ausencia de PG en el líquido amniótico está asociada con una prueba de Clemente negativa. Sin embargo, la situación inversa no ha sido observada. No obstante, la presencia de PG en el líquido amniótico, es un buen indicador de maduración pulmonar fetal. Sin embargo, su ausencia no demuestra lo contrario.

Por lo anterior se recomienda que al obtener una prueba de Clements negativa, se proceda a las cfe-terminaciones del coeficiente L/E y del PG, con el objeto de obtener un diagnóstico más confiable de la madurez pulmonar fetal.

IV. CREATININA VERDADERA EN EL LIQUIDO AMNIÓTICO

A diferencia de la técnica habitual para la dosificación de la creatinina en el líquido amniótico, existe una microtécnica descrita por Sanguinetti y Col., en donde concretamente se cuantifica la "creatinina verdadera" y gracias a la cual no se dosifican otros cromógenos que alteran el desarrollo del color, inconveniente que lo tienen las técnicas habituales con las que se obtienen valores más altos e imprecisos.

Concentraciones iguales ó mayores de 1.6 mg de creatinina verdadera por 100 ml de líquido amniótico, indican embarazos iguales ó mayores de 37 semanas. La presencia de sangre ó meconio en las muestras de líquido amniótico pueden darnos resultados erróneos. Además, en ciertas patologías maternas por ejemplo en la insuficiencia renal y las miopatías, la prueba carece de valor y sus resultados no son confiables. Las embarazadas diabéticas tienen valores de creatinina verdadera en el líquido amniótico significativamente mayores que las de la población general. Por esta razón, no es aconsejable que en esta patología se utilice como parámetro de madurez fetal.

Para detalles sobre la técnica, remitimos al lector a los trabajos de Ross y col. (32-33).

V. MÉTODOS RADIOLÓGICOS

La diferenciación de las partes calcificadas puede apreciarse con claridad a partir de las 20 semanas de gestación (5o. mes lunar). La literatura está enriquecida por numerosas publicaciones que describen los diferentes métodos que pueden utilizarse para el diagnóstico radiológico de la edad fetal. Las medidas radiológicas del desarrollo basado en la determinación antenatal de la "longitud" y el "ancho", tienen una variabilidad extrema. Parece ser que la visualización del esqueleto fetal representa el mejor índice de maduración del período antenatal. En el

período fetal y en la infancia, las mujeres tienen una maduración esquelética mayor que la que tiene el hombre.

1. Edad Fetal Ósea:

a) Núcleos de osificación. La clasificación de las OS craneana usualmente se inicia entre la 24 y 26 semanas de gestación, la epífisis femoral distal a las 36 semanas (rango: 35 a 40 semanas) y la epífisis proximal de la tibia a las 38 semanas. Para propósitos prácticos, la presencia del núcleo de osificación correspondiente a la epífisis femoral distal, es una evidencia esquelética de madurez fetal.

Los núcleos descritos previamente, son los más utilizados para el diagnóstico de edad fetal. Otros núcleos de menor importancia radiológica han sido utilizados, por ejemplo los correspondientes al calcáneo y astrágalo, los cuales aparecen alrededor de las 37 semanas.

b) Cálculo mediante talla fetal. Se toma una radiografía oblicua anterior del abdomen materno, procurando que el abdomen del feto quede paralela al plano de la película. Luego se mide en centímetros las cinco vértebras lumbares y la cifra encontrada se multiplica por 8.7. El producto corresponde a la talla del feto. A continuación se expone la relación entre la longitud de la columna lumbar y la talla del feto:

LONGITUD DE LA COLUMNA LUMBAR

Longitud de la Columna Lumbar (centímetros)	Talla del Feto (centímetros)
4.0	34.8
4.5	39.1
5.0	43.5
5.5	47.8
6.0	52.2
6.2	53.9
6.5	56.5

A continuación se expresa la relación entre la talla fetal y el mes lunar de gestación:

TALLA FETAL (centímetros)	MES LUNAR
1 _____	1
4 _____	2
9 _____	3
16 _____	4
25 _____	5
30 _____	6
35 _____	7
40 _____	8
45 _____	9
50 _____	10

c) Cálculo mediante la longitud del fémur. Se toma una radiografía oblicua anterior del abdomen materno, se mide el fémur que parezca más paralelo al plano de la película. El número de milímetros encontrados es dividido entre dos y la cifra resultante se multiplica por 0.9. El producto representa la edad gestacional fetal en semanas. A continuación se describe una tabla de la edad fetal calculada a partir de la longitud femoral:

Longitud del Fémur (mm) o Semanas de gestación

80 _____	36
81 _____	36.4
82 _____	36.9
83 _____	37.35
84 _____	37.8
85 _____	38.25
86 _____	38.7
87. _____	39.15
88 _____	39.6
8 ^a _____	40.05
90 _____	40.5
94 _____	40.9
92 _____	41.4
93 _____	41.8
94 _____	42.3

2. Feto amniografía:
 Brosen, Gordon y Baert, (7) han descrito otros métodos de madurez fetal, mediante la combinación de un parámetro radiológico con otro citológico (éste último descrito previamente). Estos autores establecen el diagnóstico de edad fetal mediante la correlación de éstos dos métodos, esto es tomando en cuenta la distribución del medio de contraste en la piel fetal y el porcentaje de células con lípidos. La interpretación se hace en base a la tabla siguiente:

EDAD GESTACIONAL (Semanas)	O/O DE CÉLULAS CON LIPIDOS EN LIQUIDO AMNIOTICO	DELIMITACIÓN FETAL CON ACEITE (9 mi)
Antes de la 34 _____	Menor de 1 _____	No reportado
34 - 38 _____	1 - 10 _____	Casi completo
38 - 40 _____	Delimitación	
Por encima del tomillo _____	Mayor de 50 _____	En parches - Cabeza fetal Y espalda.

VI. ULTRASONOGRAFIA

1. Antes de las 14 Semanas

a) *Mediciones Uterinas:* Los diferentes diámetros así como el volumen, están sometidos a demasadas variaciones individuales para que puedan tomarse en consideración.

b) *Análisis Morfológico del Huevo.* Las modificaciones de la morfología ovular son extremadamente rápidas durante las primeras semanas de la gestación y permiten evaluar la edad embrionaria en función de la forma del saco y su contenido. A las 8 semanas el saco gestacional tiene una forma esférica, mientras que a las nueve semanas su forma es arriñonada. Pero debido a su subjetividad de este método, es preferible basarse en las distintas medidas biométricas, fundamentalmente las axiales.

c) *Medición del Saco Gestacional.* Se han propuesto numerosas mediciones: Diámetros, perímetros, áreas, volumen, etc.

El diámetro anteroposterior interno es el más fácil de obtener. El diámetro cefalo-caudal (longitudinal) interno es el de mayor fiabili-

dad, y si se mide entre las 5 y 9 semanas, permite una precisión de más o menos siete días

d) *Longitud del Embrión:* Haciendo multitud de barridos se puede visualizar el embrión en su mayor longitud. Únicamente se da importancia al valor más elevado obtenido después de la práctica de mediciones repetidas. Este valor debe confirmarse con la repetición de toda la maniobra.

Este método ha sido criticado por la extremada movilidad embrionaria. De hecho el uso de un aparato de barrido electrónico hace que la exploración sea muy rápida y no consume más que algunos minutos en manos de un operador entrenado; el error atribuible a los movimientos, es generalmente pequeño si se observa el crecimiento diario del embrión. La medición de la longitud del embrión es sin duda, en la actualidad, el parámetro más fiel para estimar la edad gestacional. La precisión de este método es inferior a más o menos cuatro días.

La repetición del examen tras algunos días de intervalo, integrado la noción complementaria de la tasa de crecimiento embrionaria, permite una mayor seguridad diagnóstica (más o menos dos días).

2. Después de las 12 semanas

a) El diámetro Biparietal. Se puede medir a las 12 semanas de gestación y es el único dato válido a partir de las 12 y 14 semanas.

La estimación de la edad fetal mediante el diámetro biparietal disminuye su precisión con el paso de las semanas. El error es inferior a más o menos seis días hasta las 16 semanas, se acerca a más o menos siete días a las veinte semanas y se aproxima a más o menos 21 días cerca del término del embarazo.

Esta falta creciente de exactitud se aplica por las variaciones individuales resultantes de factores genéticos, morfológicos y patológicos que aumentan con la edad del embarazo.

Si la ecografía no ha podido practicarse precozmente, se intentará una evaluación de la edad gestacional a través del estudio de la

tasa de crecimiento del diámetro biparietal, que se podrá deducir de la práctica de exámenes repetidos.

En la práctica:

Exceptuando la posibilidad de conocer la fecha de ovulación por la curva menotérmica, la ecografía es actualmente el mejor medio de valoración de la edad gestacional, basándose fundamentalmente en la medición de 3a longitud y del diámetro biparietal.

De lo anterior dicho, resulta evidente que una evaluación precoz y sistemática deberá practicarse cada vez que la edad del embarazo no concuerde con la obtenida en la primera consulta.

3. Vigilancia del Crecimiento Fetal

Durante un cierto tiempo, la cefalometría ha sido la base de la ecografía obstétrica. Actualmente, la biometría realizada sistemáticamente en el curso de toda ecografía fetal, es de una importancia capital.

Las medidas en teoría simples requieren una técnica perfecta. Debe rechazarse toda aproximación ya que puede conducir a un intervencionismo exagerado, o a dar una seguridad que a veces tiene consecuencias fatales.

Un operador entrenado, utilizando un aparato de definición correcta, tiene una fiabilidad superior al 90o/o. En su exposición sabrá traducir la duda de la medición difícilmente obtenida o al contrario, insistir en una observación patente.

4. Parámetros Utilizados

Deben estar claramente definidos por localizaciones exactas, ser fácilmente identificables y ser válidas para un período de gestación lo más largo posible.

Puesto que la información que se busca no es directamente accesible, por ejemplo, peso fe-

tal, uno debe dirigirse a la medición de los parámetros que ofrecen una mejor correlación.

La repetición de las mediciones es indispensable para apreciar la dinámica evolutiva y evaluar su carácter normal o patológico. Con significación parecida, las medidas lineales se preferirán en la curvimetría o planimetría que necesitan transferencia de imagen, dificultan la técnica y aumentan el riesgo de error. Mientras no se disponga de una calculadora integrada para la elección de las curvas de referencia, debe tenerse en cuenta no solo la morfología de la población local, sino también y fundamentalmente el tipo de aparato y sus características. Lo ideal sería que cada cual estableciera sus propias curvas, pero generalmente se puede admitir la utilización de las de un departamento de ecografía que tenga el mismo material y una población comparable.

Parámetros Fetales

Cefalometría: El diámetro biparietal es un reflejo bastante bueno de la edad gestacional, pero sigue de forma incompleta y tardía, las anomalías del crecimiento fetal. Una vez excluido todo error acerca del término de la gestación, un valor de biparietal alejado de la normalidad atestigua una marcada afectación y/o una evolución ya antigua del fenómeno patológico en cuestión.

Un diámetro antero-posterior y el perímetro cefálico solo se utiliza en raras ocasiones, pero deberían tomarse ante determinadas situaciones (dolicocefalia).

Abdominal: Realizada a nivel de la vena umbilical, es actualmente el parámetro de elección para establecer el diagnóstico y para vigilar las anomalías ponderales, puesto que también es el sistema de descubrimiento más precoz.

Los parámetros abdominales son muy sensibles y las variaciones ponderales del feto, con lo que pueden ser seguidas día a día.

Se han propuesto la planimetría, las mediciones de perímetro y de diámetros. Algunos au-

tores eligen el diámetro anteroposterior "DAP" o el diámetro abdominal medio (DAM); nosotros utilizamos preferentemente el diámetro abdominal-transverso DAT. Con el que se evitan los errores que pueden resultar de la práctica de un corte oblicuo (efecto salami) y casi siempre es fácilmente accesible.

Cuando el feto está acostado sobre el vientre, la vena umbilical queda enmascarada por la sombra acústica de la columna vertebral. El abdomen, sobre el cual se apoya el feto está aplanado en el sentido antero-posterior y transversalmente alargado. El DAT está entonces artificialmente aumentado y el DAP disminuido. En estos casos la estimulación del feto, la paciencia y eventualmente la repetición del examen, permiten obtener una posición más favorable.

VII. EDAD GESTACIONAL POR EVALUACIÓN CLÍNICA

Finalmente queremos insistir en la importancia de una cuidadosa anamnesis y examen físico, para una estimación clínica de la edad gestacional, lo que tiene particular interés cuando existen discrepancias entre la amenorrea y la edad clínica del embarazo ó cuando se sospecha un embarazo cronológicamente prolongado.

En la anamnesis deberá insistirse en la confiabilidad de la fecha de la última menstruación, controles prenatales tempranos que sirvan de ayuda para el recordatorio de última regla y la fecha probable del parto calculada por el Médico que tuvo el pe-

ríodos de opso-amenorreas). Administración de anticonceptivos orales ó paraterales, partos ó abortos recientes y próximos a la última menstruación.

En el examen físico deberá recalcarse en la altura uterina, relación de la misma con puntos anatómicos conocidos (cicatriz umbilical, punto intermedio entre esta y la sínfisis del pubis), cantidad de líquido amniótico, volumen del polo cefálico, consistencia de los huesos craneanos, presentación libre, abocada ó encajada, condiciones cervicales (reblandecimiento, longitud y dilatación), adosamiento de las membranas fetales al cuero cabelludo fetal,

ó presencia de "colchón" de líquido amniótico entre la presentación y las membranas ovulares.

Con toda la información clínica previa, el médico puede hacer un diagnóstico bastante aproximado de la edad gestacional. Lo anterior tiene un interés relevante cuando existen situaciones particulares que ameritan tomar conductas a corto plazo y el ejemplo más ilustrativo de esto es el pot datismo. En este sentido, una cuidadosa valoración clínica difícilmente puede ser desplazada por las pruebas de madurez fetal que hemos comentado en este documento y además, en un momento dado, ayudará al médico a decidir entre la prosecución y la interrupción del embarazo.

Agradecemos la colaboración brindada por los Doctores Rubén Villeda Bermúdez y Tito Livio Fúnez, por su contribución en lo relacionado con edad radiológica fetal y ecografía respectivamente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Belitsky, R., López Canales, R., *Archiv. Gynec. Obstet.* (Uruguay), 29:72, 1970.
2. Belitzky, R., Pose, S.V. *Archiv. Sec. Obst. Gynec. Urug.*, 29:109, 1970.
3. Bishop, E.H. Carson, S. Estimation of fetal maturity by citologic examination of amniotic fluid. *Am. J. Obstet. Gynecol.*, 102: 654, 196a
4. Boog, G., Marzolf, G. *Echographie en obstetrique*, E.M.C., Paris, *Obstetrique*, 1977, 12, 5013 C10.
5. Boog, G., Collet, M. Etude biometrique foetale dans la deuxieme moitié de la grossesse. *Rev. Prat.* 28: 2007, 2622, 1978.
6. Brosen, I., Gordon, H. The estimation maturity by citological examination of liquor amni., *J. Obst. Gynaec. Brit. Cwlth.* 73:88, 1966.
7. Brosen, I., Gordon, H. and Baert, A. Prediction of fetal maturity with combined citological methods. *J. Obstet. Gynaec. Br. Commonw* 76:20, 1969.
8. Buhi, W. C, and Spellacy, W.N., Effect of blood meconium on the determination of the amniotic fluid lecithin/sphingomyelin ratio. *Am., J. Obstet. Gynecol.* 121:321, 1975.
9. Bustos, R., -Giussi, G., Vinacur, J., Duhagon, P., Magri, R., Yercavins, J., Caballero, C. And Rosas, R. Determination of fetal lung maturity by L/S ratio shake .test and phosphatidylglycerol in amniotic fluid. *J. Perinatal med.* 7 (1978): 78, 1979.
10. Campbell, S., Gillieson, M. Examen ultrasonique: Elements d'appréciation de la croissance et de la maturité foetales. In *echotomographie en obstetrique et gynecologie*. Ed. Glaxo Paris, 1975.
11. Clements, J.A. Piatzker, A.C., Tierney, D.F. Assessment of the risk of respiratory distress syndrome by a rapid test for surfactant in amniotic fluid. *N. Engl. J. Med.* 286: 1077, 1972.
12. Cunningham, M.D., Desaix, M.S. Thompson, S.A. And Green, J.M. Amniotic fluid Phosphatidylglycerol in diabetic pregnancies. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 13 1:719, 1978.
13. Donald, I. *Practical Obstetric problem*. Fourth edition. Lloyd-Luke, London, 1974.
14. Fauré, C, Coussement, A. et Benailly, Determination radiologique de l'age osseux. *Materiel et techniques en radiologie pediatrique*. Edit. L'Expansion Scientifique, 1973.
15. Gluck, L., Kulovich, M. The diagnosis of respiratory distress syndrome by amniocentesis. *Am. J. Obstet Gynec.* 109,440, 1971.
16. Gluck, L., Kulovich, M. Lecithin/Sphingomyelin ratios in amniotic fluid, in normal and abnormal pregnancy. *Am. J. Obstet. Gynec.* 115, 539, 1973.
17. Gluck, L. Kulovich, M., The interpretation and significance of lecithin/sphingomyelin ratio in amniotic fluid. *Am. J. Obstet Gynec.* 120, 142, 1974.
18. Harvey, D., Parkinson, D.C., Campbell, S. Risk of respiratory distress syndrome. *Lancet*, 1:4 2, 1975.
19. Herbert, W.N.P., Jiménez, T.J. Severity of respiratory distress syndrome with low lecithin/sphingomyelin ratio. *Obstet. Gynecol.* 57:426, 1981.
20. Hobbins, J.C., Winsberg, F. *Ultrasonography in obstetrics and Gynecology*. The Williams and Wilkins company, Baltimore, 1977.
21. Kratochwill, A- The state of ultrasound diagnosis in perinatal medicine. *J. Perinat. Med.*, 1975, 3, 75-88
22. Kulovich, M.V., Hallman, M B. Gluck, L. The lung profile: normal pregnancy, *Am. J. Obstet. Gynecol.* 135:57, 1979.

23. Kulovich, M.V. Gluck, I. The lung profile: II Complicated pregnancy. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 135: 64, 1979.
24. Leroy, B. Esquinol Saint Maurice y Bessis Roger. *Ecografía en Obstetricia*, 1981.
25. Noonan, Ch. D. Antenatal diagnosis of fetal abnormalities. *The radiologic Clinics of North America.* 12: 13, 1974.
26. Mendeibaun, B-, Lacroix, B., Robinson, A.R. *Obst. AndGynec.* 28: 118, 1966.
27. Morrison, J.C., Whytrew, E.D., Bucovaz. E.T. The L/S ratio and shake test in normal and abnormal pregnancies. *Obstet. Gynecol.* 52:410, 1978.
- 2a Pitkins, R.M. and Zeirek, S.K., Amniotic fluid creatinine, *Am. J. Obstet. Gynec.* 98:1135, 1967.
29. Pitkins, R.M. and Reynolds, W.A. Creatinine flux between mother, fetus and amniotic fluid. *Am. J. Physiol.*, 228:231. 1975.
30. Pitkins, R.M., Reynolds, W.A., Hodari. A.A., Amniotic fluid composition following fetal neprectomy or traqueal ligation. *Int. J. Gynecol. Obstet.* 11:45, 1973.
31. Richarson, C.J., Pomerance, J.J., Cunningham, M.D. and Gluck, I. Acceleration of fetal lung maturation following prolonged rupture of membranas. *Am. J. Obstet. Gynecol.*, 118:1115, 1974.
32. Ross. N., Sanguinetti, C.M., Belitzky, R. y Caldeyro Barcia, R. El líquido amniótico. *Relatos oficiales, XIII Congreso Argentino de Obstetricia y Gynecología*, Vol. 1, P 143-167, sept. 1970, Córdoba, Argentina.
33. Ross. N., Sanguinetti, C.M., Botero, O. y pose, S.V. Concentration de creatinina verdadera en el líquido amniótico y su relación con la edad gestacional. *Relatos oficiales, XIII Congreso Argentino de Obstetricia y Ginecología*, Vol. 3, P 699, sept. 1970, Córdoba, Argentina.
34. Sher, G., Statland, B.E., Freer, D.E. Kraybill, E.N. Assessing fetal lung maturation by foam stability index. *Obstet. Gynecol.* 52:673,1978.
35. Sher, G., Statland, B.E., Freer, D.E., Clinical evaluation of the quantitative foam stability index test. *Obstet Gynecol.*, 55:617,1980.
36. Willocks, J. Donald, I., Campbell, S., Dunsmore, T.R. Intrauterine Growth assessed by ultrasonic fetal cephalometry. *J. Obstet Gynaec. Brit. Cwlth.* 74:639, 1967.