

Unach
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

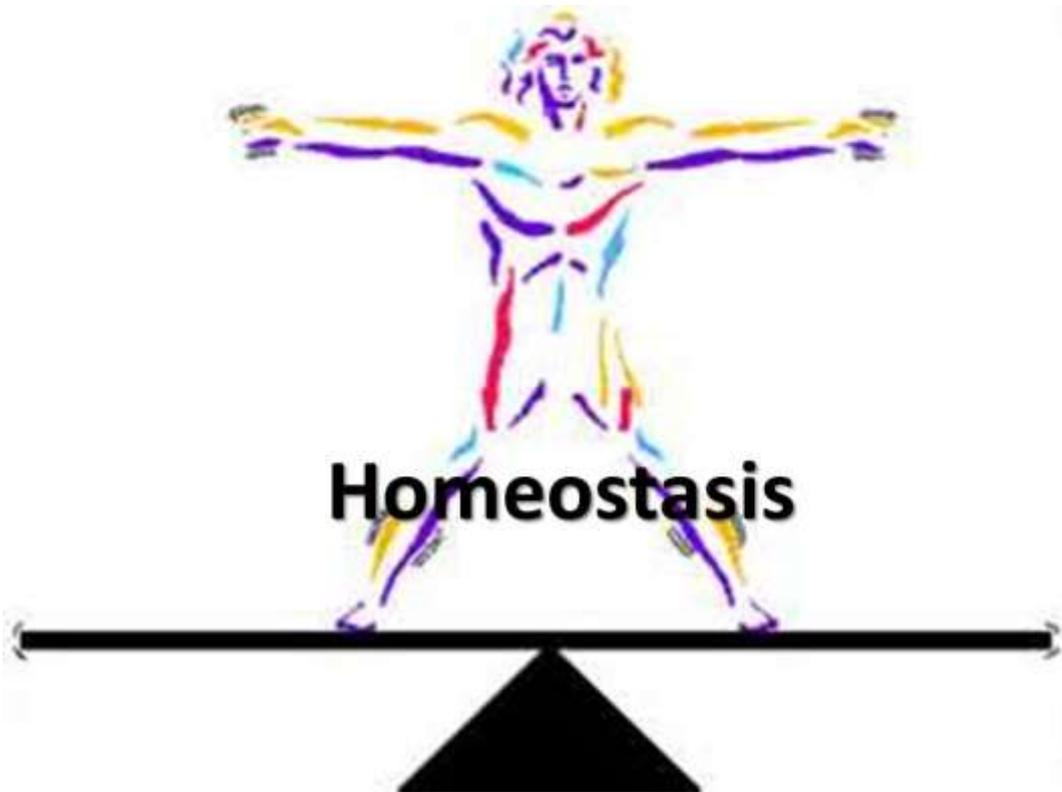
CARRERA DE
ENFERMERÍA

RIOBAMBA-ECUADOR
2019

Líquidos y electrolitos
Equilibrio y trastornos

PAOLA MACHADO H.
DOCENTE

Cuidar en Enfermería implica un conocimiento propio e interacción para crecer, un compromiso partiendo desde la individualidad de cada ser, pero además una combinación de conocimientos, habilidades y sensibilidad ante las necesidades del otro, que permite dar confianza y empoderamiento brindando una atención con calidad integral.

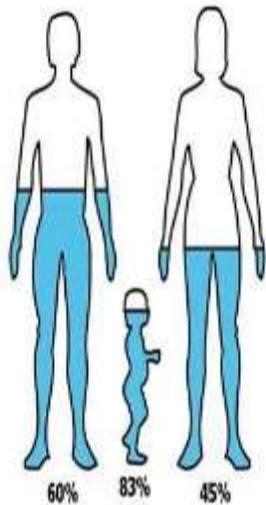


AGUA

- Componente esencial del organismo
- Hace posible todas las funciones del organismo
- Solvente Universal para los iones, electrolitos, oxígeno, CO₂
- Compuesto estable, inerte, excelente transportador, estabilizador temperatura corporal



Cantidad y composición de los líquidos corporales



Alrededor del 60% del peso de un adulto corresponde a líquidos (Agua y electrolitos)

Músculo, piel y sangre tienen el contenido más alto de agua.



Factores que influyen

Edad

Personas jóvenes mayor porcentaje de líquido corporal.

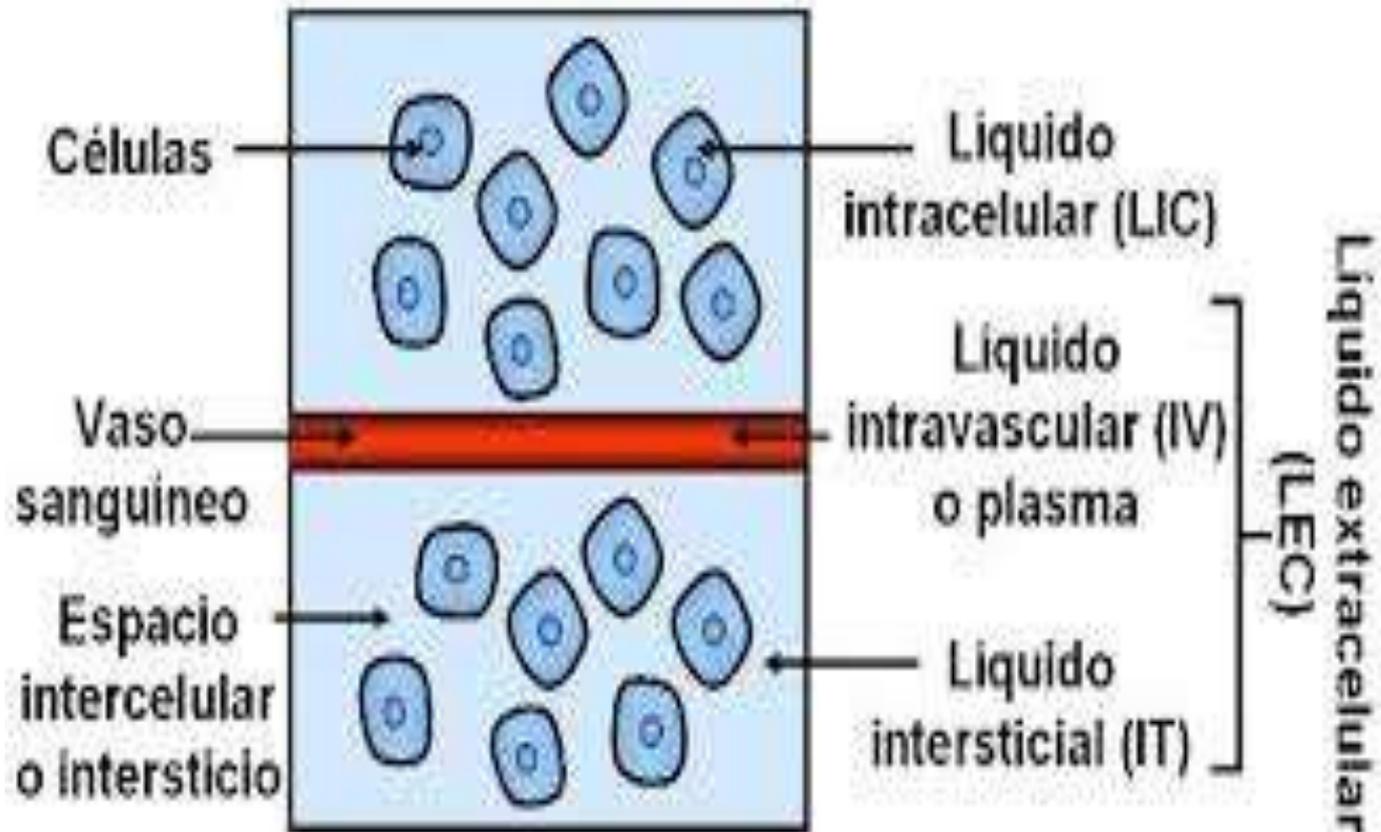
Género

Varones mayor cantidad de líquido.

Grasa corporal

Las personas obesas tienen menos líquido que las delgadas porque las células grasas (adipocitos) contienen poca agua.

Cantidad y composición de los líquidos corporales



COMPOSICIÓN AGUA CORPORAL

1/3 extracelular (33%)

2/3 (66%) intracelular

1/3 (11%)

2/3 (22%)

1/9

2/9

2/3

INTRAVASCULAR

INTERSTICIAL

INTRACELULAR

6 L
(3 L: Plasma
3 L: eritrocitos, Leu
y Tromb.)

Linfa (11 a 12 L)

Se distribuye a nivel musculo esquelético
(28 L)

Electrolitos

Son sustancias químicas activas

Cationes (Carga positiva)

Aniones (Carga negativa)

CONTENIDO APROXIMADO DE LOS ELECTROLITOS PRINCIPALES EN LOS LÍQUIDOS CORPORALES

ELECTROLITOS		mEq/L
Líquido extracelular (plasma)		
Cationes	Sodio	142
	Potasio	5
	Calcio	5
	Magnesio	2
	Cationes totales	154
Aniones	Cloro	103
	Bicarbonato	26
	Fósforo	2
	Sulfato	1
	Ácidos orgánicos	5
	Proteínas iónicas	17
	Aniones totales	154

ELECTROLITOS		mEq/L
Líquido intracelular		
Cationes	Potasio	150
	Magnesio	40
	Sodio	10
	Cationes totales	200
Aniones	Fosfatos y sulfatos	150
	Bicarbonato	10
	Proteínas iónicas	40
	Aniones totales	200



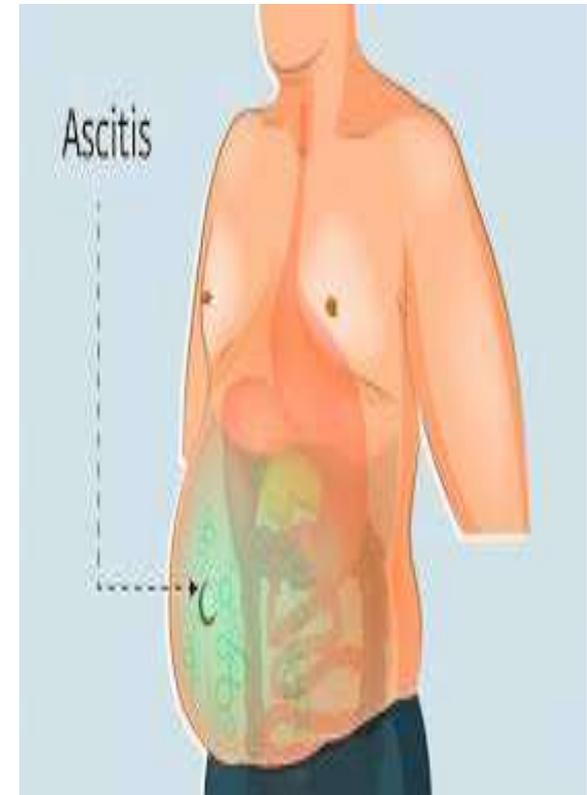


Home~~X~~stasis



DESAPLAZAMIENTO DE LÍQUIDO

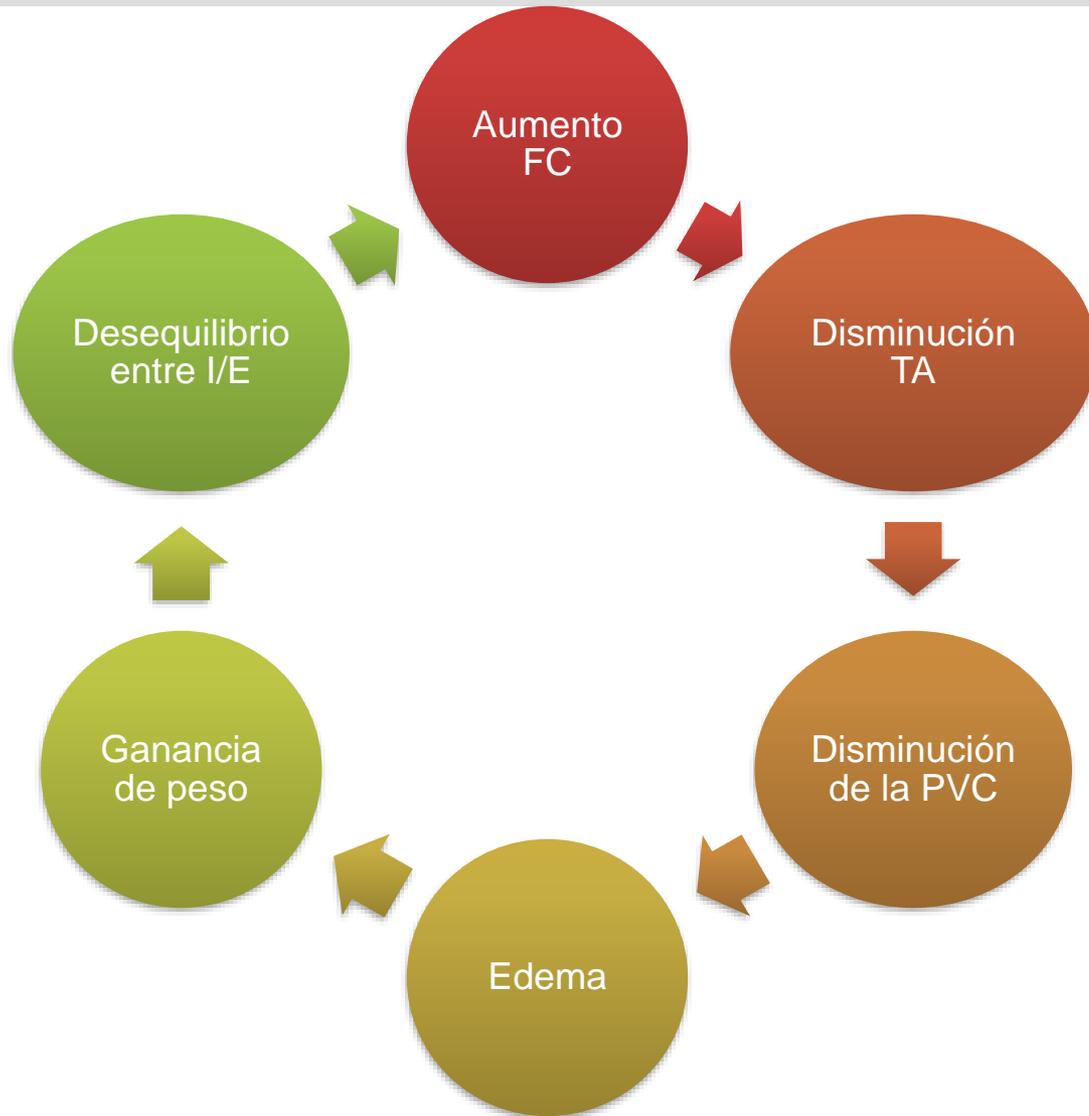
- En condiciones normales el agua corporal se desplaza entre 2 compartimientos o espacios principales con el objetivo de **mantener el equilibrio entre ambos**.
- La pérdida de líquido a partir del organismo puede trastornar éste equilibrio; en ocasiones el líquido no está disponible para utilizarse como LIC o LEC.
- La fuga del LEC hacia algún espacio que no contribuya al equilibrio entre LIC y LEC se denomina **desplazamiento de líquido al tercer espacio**.



Ejemplo:

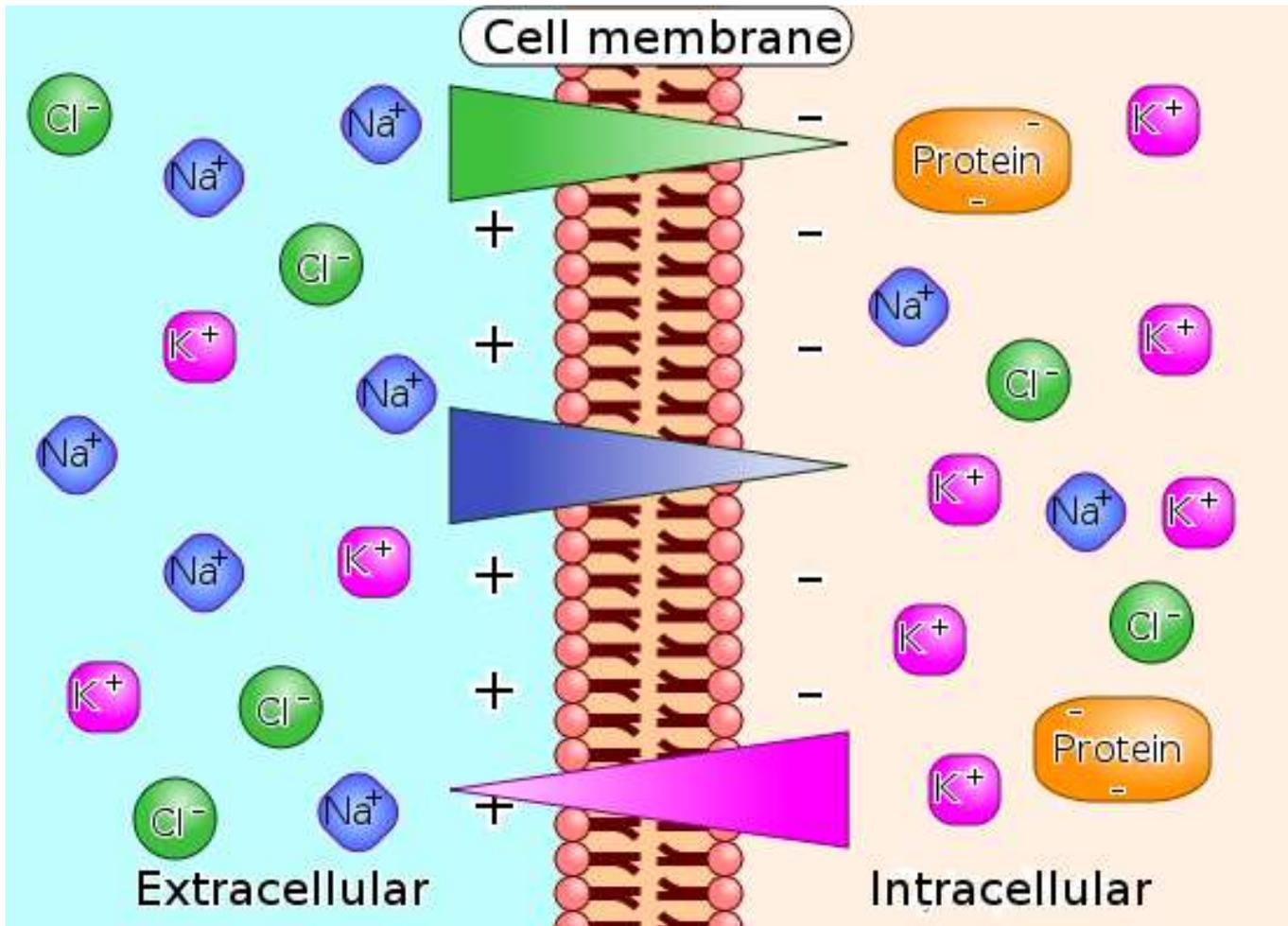
- La disminución del volumen urinario a pesar de un consumo adecuado de líquidos es la evidencia temprana del desplazamiento de líquido hacia el tercer espacio.
- El volumen urinario se reduce porque el líquido sale del espacio intravascular, por esto los riñones reciben menos sangre e intentan compensar éste cambio mediante la disminución del volumen urinario.

SIGNOS Y SÍNTOMAS



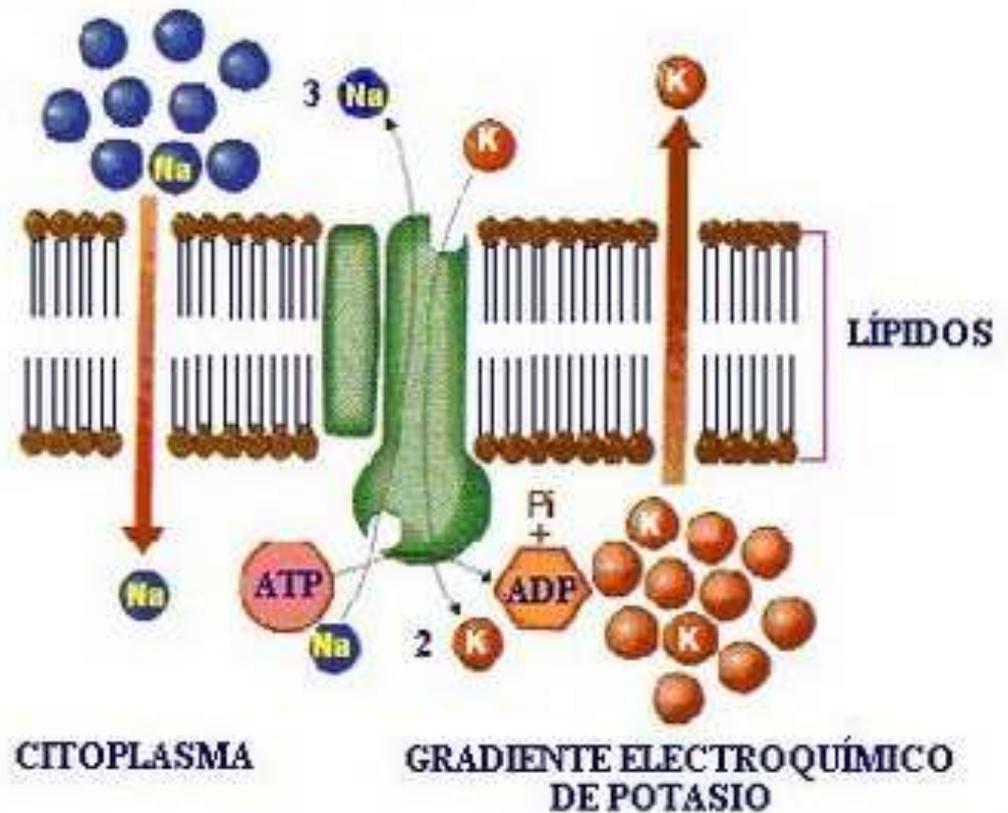
Desplazamientos hacia el 3er. espacio



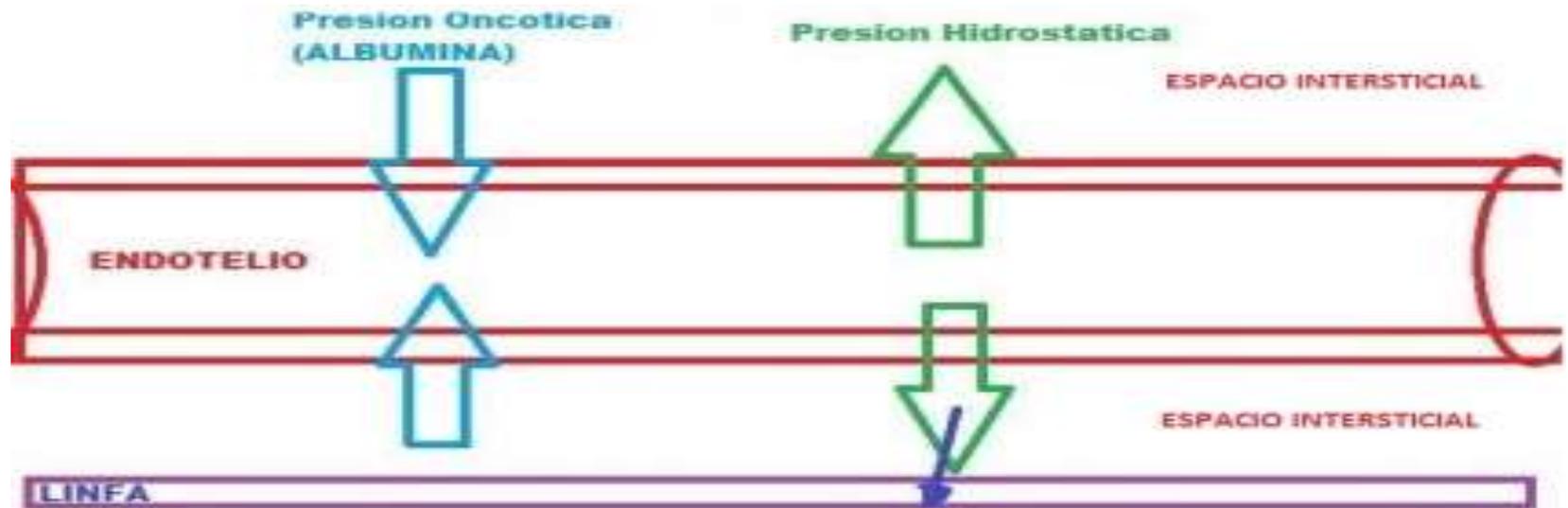


El organismo invierte gran cantidad de energía para mantener la concentración extracelular alta en sodio y la concentración intracelular alta de potasio.

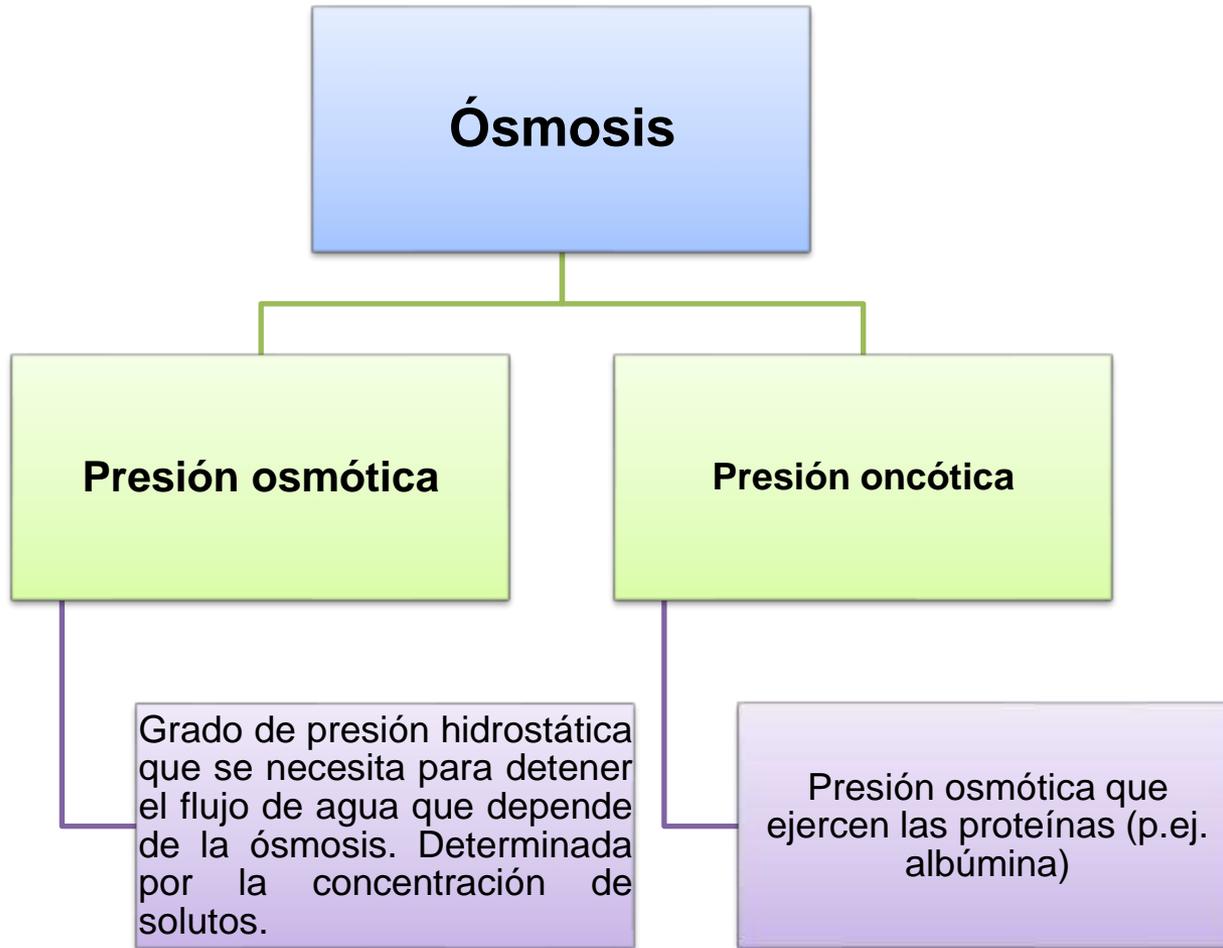
GRADIENTE ELECTROQUÍMICO DE SODIO



Para mantener los líquidos

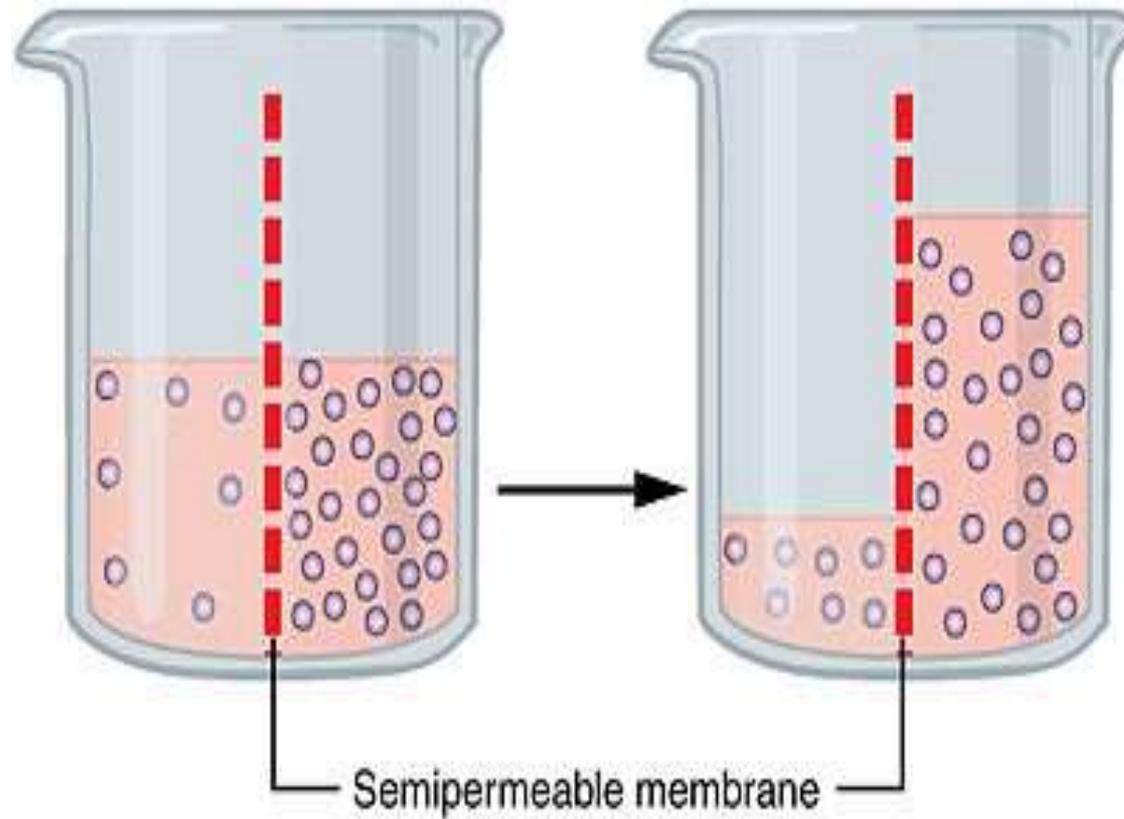


OSMOSIS

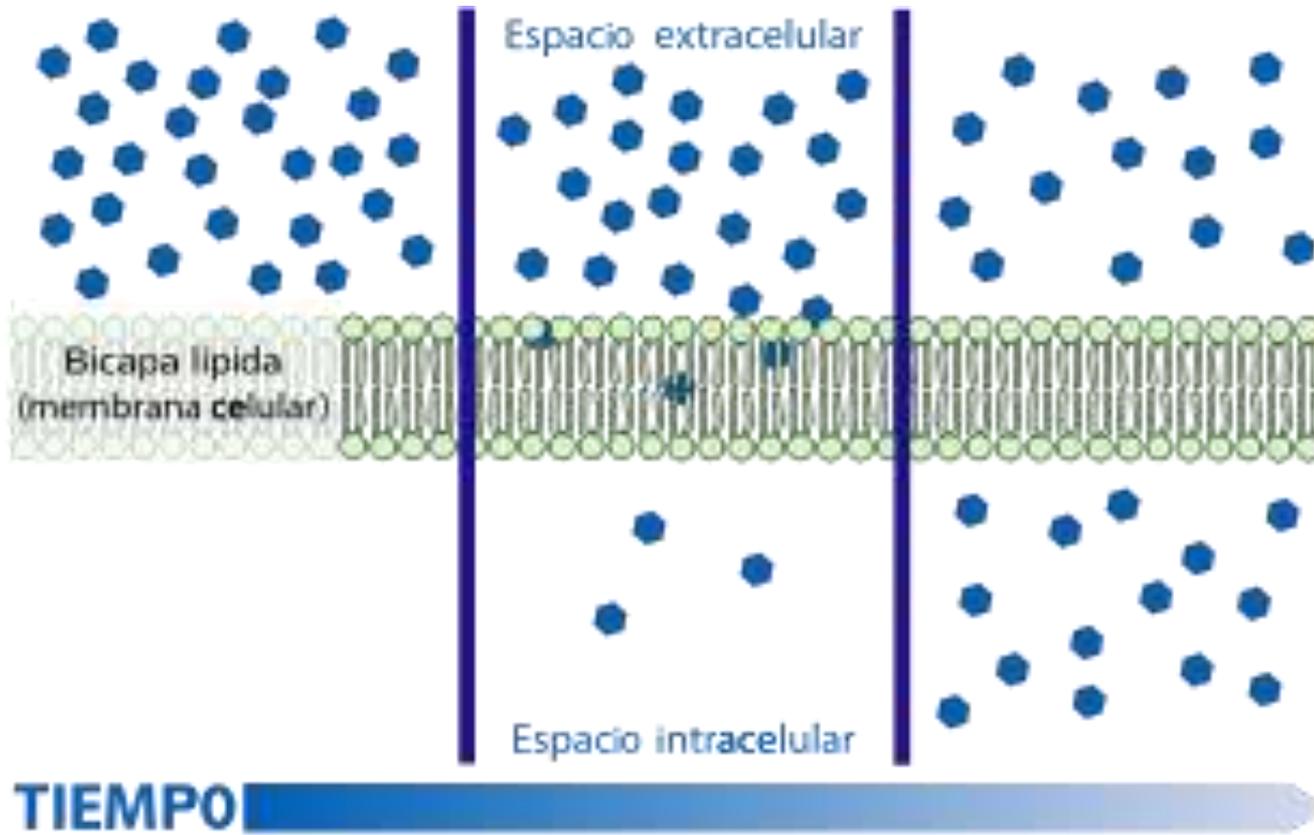


Regulación de los compartimientos de líquidos

OSMOSIS



DIFUSIÓN



Vías sistémicas de ganancia y pérdida

TABLA 13-2 Fuentes de ganancias y pérdidas de agua en el adulto

Ingresos (mL)		Egresos (mL)	
Ingesta oral		Orina	1500
Como agua	1000	Heces	200
En alimentos	1300	Insensible	
Agua a partir de oxidación	200	Pulmones	300
		Piel	500
Ganancia total ^a	2500	Pérdida total ^a	2500

^aVolúmenes aproximados.

Adaptado con permiso de Grossman, S. C. & Porth, C. M. (2014). *Porth's pathophysiology: Concepts of altered health states* (9th ed.). Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.

Órganos que participan en la pérdida de líquido: riñones, piel, pulmones y tubo digestivo.

- Osmolaridad.- Mide la concentración de un soluto por kg en la sangre y orina.
- Osmolaridad sérica: 280 a 300 mOsm/kg y la osmolaridad urinaria normal es de 200 a 800 mOsm/kg.

Equilibrio osmótico entre los compartimientos

Cálculo de la osmolaridad plasmática

$$\text{Osm}_p \text{ (mOsm/L)} = 2 \times [\text{Na}^+]_p \text{ (mMol/L)} + \frac{[\text{Glucosa}]_p \text{ (mg/dl)}}{18} + \frac{[\text{UREA}]_p \text{ (mg/dl)}}{5.6}$$

$$\text{Osm}_p \text{ (mOsm/L)} \approx 2 \times [\text{Na}^+]_p \text{ (mMol/L)} + 10$$

Valor de la osmolaridad plasmática por técnicas de laboratorio:

$$(290 \pm 5) \text{ mOsm/L}$$

$$\text{Osmolaridad urinaria: } (\text{Na} + \text{K}) \times 2 + \frac{\text{Urea}}{5.6}$$

FACTORES QUE AFECTAN LA OSMOLARIDAD SÉRICA Y URINARIA

Líquido	Factores que aumentan la osmolalidad	Factores que disminuyen la osmolalidad
Suero (275-290 mOsm/kg de agua)	<ul style="list-style-type: none"> Deshidratación intensa Pérdida de agua libre Diabetes insípida Hipernatremia Hiperglucemia Ictus y traumatismo craneoencefálico Necrosis tubular renal Ingesta de metanol o etilenglicol (anticongelante) Acidosis metabólica con brecha aniónica alta Tratamiento con manitol Hepatopatía avanzada Alcoholismo Quemaduras 	<ul style="list-style-type: none"> Exceso de volumen hídrico Síndrome de secreción inadecuada de hormona antidiurética (SIADH) Insuficiencia renal aguda Consumo de diuréticos Insuficiencia suprarrenal Hiponatremia Sobrehidratación Síndrome paraneoplásico relacionado con cáncer de pulmón

OTROS EXAMENES

Densidad urinaria

Mide la capacidad de los riñones para excretar o conservar agua.

1010 a 1030

Nitrógeno de urea en sangre

Producto final de metabolismo de las proteínas en el hígado.
Valor normal 10 a 20 mg/dl (3,6 a 7,2 mmol/L)

Factores que incrementan:
Disminución de la función renal, hemorragia gastrointestinal,

Creatinina

. Indicador más preciso de la función renal.
Incrementa cuando la función renal disminuye

Valor normal: Mujer:
0.5 a 1.02 mg/dl
Hombre:
0.7 a 1.3 mg/dl.

Sodio en orina

75 y 200 mEq/24h.

Útil para hiponatremia e IRA.

Funciones del riñón

Los riñones son vitales para la regulación del equilibrio hídrico y electrolítico; suelen filtrar 180 L de plasma por día en el adulto y excretan 1-2 L de orina (Inker y Perrone, 2014). Actúan de manera autónoma y en respuesta a mensajeros que llegan en la sangre, como la aldosterona y la vasopresina u hormona antidiurética (ADH, *antidiuretic hormone*) (Grossman y Porth, 2014). Las funciones principales de los riñones en el mantenimiento del equilibrio hídrico normal incluyen las siguientes:

- Regulación del volumen de LEC y la osmolalidad por medio de la retención y la excreción selectivas de líquidos corporales.
- Regulación de las concentraciones normales de electrólitos en el LEC mediante su retención y excreción selectivas.
- Regulación del pH del LEC con la retención de hidrogeniones.
- Excreción de desechos metabólicos y sustancias tóxicas (Inker y Perrone, 2014).

Dadas estas funciones, la insuficiencia renal ocasiona diversas alteraciones de líquidos y electrólitos.

Funciones del corazón y los vasos sanguíneos

La acción de bombeo del corazón hace circular la sangre a través de los riñones bajo una presión suficiente que permita la formación de orina. El fallo de esta acción de bombeo interfiere con la perfusión renal y, en consecuencia, con la regulación hídrica y electrolítica.

Funciones pulmonares

Los pulmones también son vitales para mantener la homeostasis. Mediante la exhalación, los pulmones eliminan alrededor de 300 mL de agua por día en el adulto normal (Sterns, 2014d). Ciertas condiciones anómalas, como la hiperpnea (respiración excesivamente profunda) o la tos continua, incrementan esta pérdida; la ventilación mecánica con humedad excesiva la disminuye. Los pulmones también desempeñan un papel importante en el mantenimiento del equilibrio acidobásico.

El hipotálamo sintetiza ADH, que se almacena en la porción posterior de la hipófisis y se libera según se requiera para conservar el agua. Entre las funciones de la ADH se encuentran el mantenimiento de la presión osmótica de las células al controlar la retención o excreción de agua a través de los riñones y al regular el volumen sanguíneo (fig. 13-3).

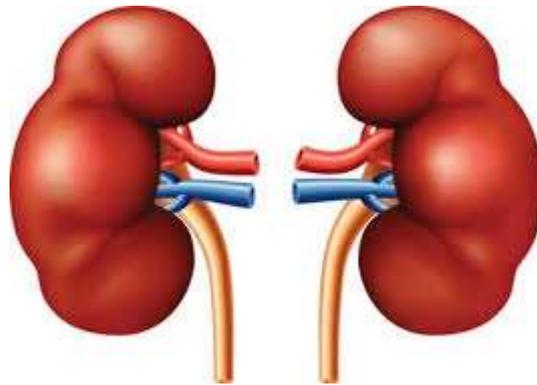
Funciones suprarrenales

La aldosterona, un mineralocorticoide que secreta la zona glomerular (zona externa) de la corteza suprarrenal, ejerce un efecto considerable en el equilibrio hídrico. El aumento de la secreción de aldosterona induce retención de sodio (y con ello, conservación de agua) y pérdida de potasio. Por el contrario, la disminución de la secreción de aldosterona genera pérdida de sodio y agua y retención de potasio.

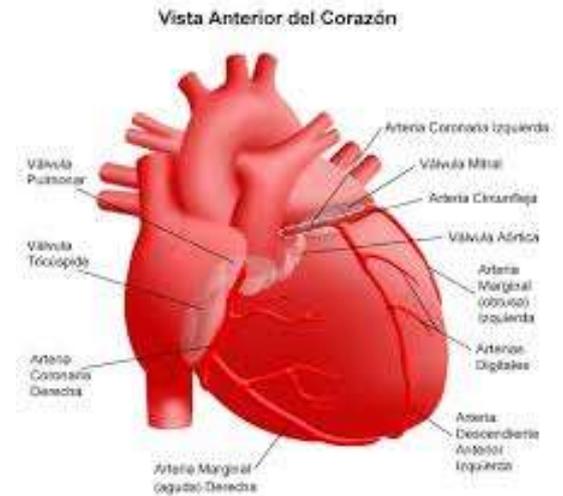
El cortisol, otra hormona corticosuprarrenal, cuenta con menor actividad mineralocorticoide. Sin embargo, si se secreta en grandes cantidades (o se administra como corticoterapia), también puede inducir retención de sodio y líquidos.

MECANISMOS HOMEOSTÁTICOS

Aldosterona
H. antidiurética



Vasoconstricción



Trastornos del volumen de líquidos y electrolitos



Hipovolemia

Pérdida de agua.

Fisiopatología

Causas:
Vómito
Diarrea
Sudoración
Desplazamientos del líquido hacia el tercer espacio
Insuficiencia suprarrenal
Diuresis osmótica
Hemorragia
Coma.

Manifestaciones clínicas

Perdida aguda de peso corporal
Disminución de la turgencia cutánea
Oliguria
Concentración de la orina
Hipotensión ortostática
Aumento del pulso
Disminución o retraso el llenado capilar
Descenso de la presión venosa central
Frialdad
Humedad y palidez de la piel
Anorexia
Nauseas
Debilidad muscular
Calambres.

Hallazgos diagnósticos

Creatinina
Hematocrito
Densidad urinaria
Osmolaridad urinaria

Hipovolemia

Tratamiento médico

Leve: Líquidos vía oral.

Moderada: Si las pérdidas hídricas agudas o intensas, se requiere la vía IV. Las soluciones electrolíticas isotónicas (p. ej., solución de Ringer con lactato, cloruro de sodio al 0.9%) se utiliza con frecuencia para manejar al paciente con hipotensión y DVL porque expanden el volumen plasmático.

Severa: Hidratación por vía central.

Control de IyE, peso, signos vitales, nivel de conciencia.

Atención de Enfermería

Vigila y cuantifica los IyE cada 8 h y a veces cada hora.

Cuando el DVL se desarrolla, las pérdidas de líquidos corporales exceden el consumo de líquidos por efecto de micción excesiva (poliuria), diarrea, vomito u otros mecanismos.

Verificar disminución del volumen urinario hasta menos de 30mL/h en un adulto.

El peso corporal se cuantifica a diario; una pérdida aguda de 0,5 kg representa una pérdida hídrica aproximada de mL (1 L de líquido pesa alrededor de 1kg).

Signos vitales: TA y Temperatura.

Turgencia de la piel y lengua

Función mental

Hipervolemia

Aumento de agua corporal total.

Fisiopatología

Insuficiencia cardiaca
Insuficiencia renal
Cirrosis hepática
Consumo excesivo de sal

Manifestaciones clínicas

Edema
Ingurgitación de las venas del cuello
Ruidos pulmonares anómalos.
Taquicardia
Aumento de la presión arterial, la presión del pulso
Incremento de peso
Aumento de volumen urinario
Disnea
Sibilancias.

Hallazgos diagnósticos

Hematocrito

Hipervolemia

Tratamiento médico

Administración de diuréticos
Restricción de suministro de líquidos.
Restricción de sodio en la dieta.

Atención de Enfermería

Vigila y cuantifica los IyE.
Peso corporal
vigilar el grado de edema en las regiones del cuerpo que se encuentran en mayor declive, como los pies y tobillos en pacientes ambulatorios y en la región sacra en los confinados a la cama.

Hiponatremia

Por aumento en la excreción de sodio.
Por aumento en el contenido de agua corporal.

Fisiopatología

Vómito
Diarrea
Sudoración)
Perdida renal
Uso de diuréticos

Manifestaciones clínicas

Disminución de la turgencia cutánea
Sequedad de mucosas
Cefalea
Producción escasa de saliva
Caída ortostática de la presión arterial
Náuseas
Vomito
Debilidad
Dolor abdominal tipo cólico
Alteración del estado mental

Hallazgos diagnósticos

electrolitos

Hiponatremia

Tratamiento médico

Administración cuidadosa de sodio por vía oral, sonda nasogástrica o vía parenteral.

Dieta normal

Moderada: Corrección de sodio por vía IV

Sodio serico menor a
135 Meq/Lt.

Atención de Enfermería

Vigilar y cuantifica los IyE.

Dieta

Peso corporal

Manifestaciones gastrointestinales:
anorexia, nauseas, vómitos y dolor abdominal tipo cólico.

Mantenerse alerta para detectar cambios en el sistema nervioso central, letargo, confusión, fasciculaciones musculares, convulsiones.

- Hiponatremia leve:125-134 mmol/L
- Hiponatremia moderada:115-124 mmol/L
- Hiponatremia grave:< 115 mmol/L

Hipernatremia

Aumento de las ganancias de sodio.
Por disminución de agua libre.

Fisiopatología

Causas: Privación hídrica
Diarrea acuosa
Pérdidas excesivas (p.ej., hiperventilación, efecto de denudación de las quemaduras).
Diabetes insípida

Manifestaciones clínicas

hipernatremia moderada: Inquietud y debilidad.
hipernatremia grave: deshidratación, delirio y alucinaciones.
Sed
Sequedad y edemas linguales,
Edema periférico y pulmonar
Hipotensión postural
Oliguria e incremento del tono muscular
Aumento de la temperatura corporal

Hallazgos diagnósticos

electrolitos

Hipernatremia

Tratamiento médico

La infusión de una solución electrolítica hipotónica (p. ej., cloruro de sodio al 0.3%) o una solución isotónica distinta a la salina (p. ej., Dextrosa al 5%).

Diuréticos

Atención de Enfermería

Debe identificar la sed en el paciente con elevación de la temperatura corporal

Vigilar la presencia de cambios de conducta, como inquietud, desorientación y aletargamiento.

Hiperpotasemia

hiperkalemia

- leve 5.5 y 6 mEq/L,
- Moderada 6.1 y 7 mEq/L
- severa mayor de 7 mEq/L

Suele ser más peligrosa porque el paro cardiaco se relaciona con más frecuencia con concentraciones altas de potasio.

Fisiopatología

Causas: Disminución de la excreción renal de potasio, administración rápida del mismo y su desplazamiento desde el LIC hacia el LEC. Hiperpotasemia a menudo se observa en pacientes con insuficiencia renal no tratada.

Manifestaciones clínicas

Debilidad muscular
Parálisis que se relaciona con bloqueo muscular por despolarización.
Manifestaciones GI: náuseas, cólico intestinal intermitente y diarrea
Arritmias
Paro cardiaco
Disminución de los SV.

Hallazgos diagnósticos

Concentraciones séricas de K
ECG

Hiperpotasemia

Tratamiento médico

Restricción de potasio en la dieta y medicamentos.

Nivel alto: administración IV de gluconato de calcio.

Administración IV de bicarbonato de sodio

La infusión IV de insulina rápida y una solución hipertónica de dextrosa causa un desplazamiento temporal del potasio al interior de las células.

Los diuréticos de asa, como furosemida, incrementa la excreción de agua al inhibir la reabsorción de sodio, potasio y cloro.

Severa: Diálisis

Atención de Enfermería

Observar al paciente para descartar signos de debilidad muscular y arritmias.

Verificar hipoglicemias.

Valorar la presencia de parestesias y síntomas GI, como náusea, y dolor cólico intestinal.

Monitorizar EKG

Seguimiento: control renal

Hipopotasemia

Severidad de la hipokalemia

Severidad	K sérico	Deficit de K CT
Leve	3,0 a 3,5	5%
Moderada	2,6 a 2,9	10%
Severa	2,0 a 2,5	15%
Grave	<2,0	20%

Pérdida excesiva de potasio
Disminución en la dieta

Fisiopatología

Causas: vómito, aspiración gástrica
Pacientes que no consumen una dieta normal: personas ancianas debilitadas, pacientes alcohólicos, individuos con anorexia nerviosa

Manifestaciones clínicas

Fatiga
Nausea
Debilidad muscular
Disminución de la movilidad intestinal
Parestesia
Arritmias entre otros si es prolongada
Disminución de la fuerza muscular y de los reflejos tendinosos profundos.

Hallazgos diagnósticos

Concentraciones séricas de K
ECG

Hipopotasemia

Tratamiento médico

Restitución intravenosa la pérdida de potasio debe corregirse diariamente la administración de 40 a 80 mEq/ día.

Consumo dietético de potasio: Se encuentra casi todas las frutas los vegetales, las legumbres, los granos integrales, la leche y la carne

Atención de Enfermería

El potasio nunca se administra mediante bolo IV o por vía intramuscular para evitar su restitución en extremo rápido. (Arritmia - Flebitis)

El potasio IV debe administrarse con una bomba de infusión.



Gracias por su atención