



**Universidad del Sureste**  
**Campus Comitán de Domínguez Chiapas**  
**Licenciatura en Medicina Humana**

**Tema: Trastornos Hidroeléctricos.**

**Nombre del alumno: José Alberto**  
**Cifuentes Cardona.**

**Grupo: "B" Grado: Quinto Semestre.**

**Materia: Clínica Quirúrgica.**

**Nombre del profesor: Dra. Paulina Solís.**

Comitán de Domínguez Chiapas a 19 de Noviembre del 2023



# LÍQUIDOS Y ELECTROLITOS CORPORALES

El agua constituye el 50-60% del peso corporal.

- Hombre: 60%
- Mujer: 50%
- RN: 80% en forma de agua, reduce 65% al año.

Disminución de los cálculos del agua.

- 10-20% en pacientes obesos.
- 10% en pacientes desnutridos.

Compartimientos de líquidos

- Extracelular 20%
- Plasma 5%
- Líquido intersticial 15%
- Intracelular 40 %

→ Líquido extracelular

Catión principal: Sodio

Aniones principales: Cloruro y Bicarbonato.

\*El gradiente de concentración se conserva por medio de Bombas sodio y potasio\*

\*Las proteínas contribuyen con la osmolaridad del plasma y el equilibrio\*

Presión osmótica

Espacio extracelular es el más expuesto a variaciones.

→ Osmosis

Desplazamiento del agua a través de una membrana celular desde más diluida a más concentrada.

→ Como la calculamos.

Se mantiene entre 290 y 310 Mosm.

Cambios en los líquidos corporales

Consumo normal en promedio 2,000 ml de agua (75%)

Pérdidas diarias

800-1200 ml por Orina

250 ml por heces

600 ml perdidas insensibles (piel 75%, Pulmones 25%)

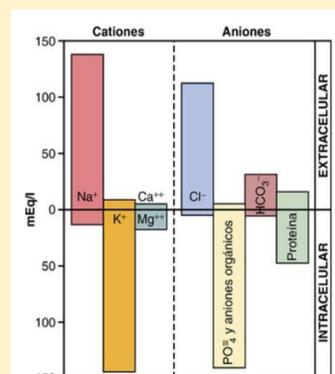
Clasificación de los cambios de los líquidos corporales.

Volumen, Concentración y Composición.

→ Duplicar el potasio altera mucho la función miocárdica.

Déficit: disminución de turgencia, hundimiento de ojos, signos cardio vasculares.

Exceso: disfunción renal, ICC y cirrosis.



Cuadro 17-1. Concentraciones normales de los electrolitos en el suero.

Electrolito	Concentración (mEq/L)
Sodio	135-145
Potasio	3.5-5.5
Cloruro	85-115
Bicarbonato	22-29
Calcio	4-5.5 (9 a 10.6 mg/dl)
Magnesio	1.5-2.5
Fósforo	0.8-1.9 (2.4-4.8 mg/dl)

**Osmolalidad sérica calculada (plasmática)** = 2 de sodio + (glucosa/18) + (BUN/2.8)

**Osmolalidad efectiva** = 2 de sodio + (glucosa/18)

# SODIO

**HIPONATREMIA:** Disminución de la concentración de sodio “Trastorno más Frecuente” (Hiperglicemia)

## ETIOLOGÍA:

→ **Hipovolémica** (aumentado)

-Renales: Diuréticos, Insuficiencia suprarrenal.

-Extrarrenales: Diarrea, Vomito, Pancreatitis, Quemaduras.

→ **Euvolemica** (disminuida)

-No hay edemas.

-Hipotiroidismo.

-Insuficiencia suprarrenal.

→ **Hipervolemica** (aumentado)

-Hay edemas.

-ICC.

-Cirrosis Hepática.

-Sx nefrótico.



## SIGNOS Y SÍNTOMAS

→ **Según volemia**

Hipovolémica: Disminución de peso, taquicardia, hipotensión, piel y mucosas secas, signo del pliegue cutáneo, cetonuria.

Euvolemica: Disminución del gasto urinario, edema periférico.

Hipervolemia: Edema periférico y sacro, ascitis, edema pulmonar, HPTA.

→ **Según duración**

Aguda:

130-135mEq/L: Asintomáticos con síntomas inespecíficos: anorexia, astenia, caídas, calambres musculares y trastornos del equilibrio.

<130 mEq/L: S. gastrointestinales: náuseas, vómitos, dolor abdominal, manifestaciones íleo-intestinal paralítico, calambres y mal estar general.

<125 mEq/L: Cefalea, letargo, agitación. Alucinaciones, incontinencia, desorientación, hiporreflexia, delirium, temblor y signos de focalización neurológica.

<115 mEq/L: Convulsiones focales o generalizadas, anisocoria, hemiparesia, coma, paro respiratorio y muerte.

<105 mEq/L: Mortalidad en el 50% de los casos Sg y St graves antes mencionados.

Crónica:

>110 mEq/L: Generalmente asintomático o puede presentar: Déficit cognitivo, trastornos de la marcha y del equilibrio con propensión a caídas y fracturas.

<110 mEq/L: Síntomas de hiponatremia aguda.

## SX DE DESMIELINIZACIÓN OSMÓTICA.

Px clínicamente mal → Mejora 5-7 (días síntomas)

Sg y St: Convulsiones, anomalías del comportamiento y trastornos del movimiento.



## TRATAMIENTO

Corrección: 4-6 meq/l en 24 hrs.

## Formula de ADROGUE Y M.

$$\text{CAMBIO Na} = \frac{\text{Na infundido} - \text{Na sérico}}{\text{H}_2\text{O corporal total} + 1}$$

$$\text{Agua corporal total} = \text{peso} \times \text{fracción de agua}$$

FRACCIÓN DE AGUA	
Hombres y niños	0.6
Mujeres	0.5
Hombres (> 65 años)	0.5
Mujeres (> 65 años)	0.45



Tabla 4. Aporte de sodio en meq, según el tipo de solución utilizada

Tipo de solución	mEq de Na
Solución salina al 5%	855
Solución salina al 3%	513
Solución salina al 0.9%	154
Lactato de Ringer	130
Solución salina al 0.45%	77
Solución salina al 0.2% en DAD 5%	34
DAD 5%	0

DAD: Dextrosa en agua destilada<sup>(10)</sup>

## HIPERNATREMIA Aumento de la concentración de sodio

→ Aguda / crónica

→ Na >145 mEq/L

→ Hipernatremias = hipertónicas

$$\frac{1 \text{ lito}}{X} = \frac{\text{mEq}}{\text{ideal mEq}}$$

## Metas de corrección

→ Crónicas:

-12 mEq/l

→ Agudas:

-A lo normal.

$$\rightarrow \text{Cc}/24/\text{h.}$$

# POTASIO

**HIPERKALEMIA** Aumento de las concentraciones séricas de potasio

## ETIOLOGÍA

### 1.-Pseudohiperkalmia

Leucocitosis y trombosis

### 2.-Intercambió intra-extracelular

Acidosis y beta-bloqueadores.

Deficiencia de insulina, intoxicación digitálica.

### 3.-Carga de K

Suplementos de K

Reposición de K intravenoso

Hemolisis.

### 4.-Disminución de la excreción de K

Falla renal

Deficiencia de aldosterona

Fármacos

## CUADRO CLÍNICO

### Arritmias cardiacas

Fibrilación ventricular

Bloqueo AV completo

Asistolia

→ *Cambios en el ECG.*

6.5-7.5 mEq/L – Prolongación del PR, Ondas T picudas, Acortamiento de QT.

7.5-8 mEq/L – Aplastamiento de onda T, Ensanchamiento del QRS.

10-12 mEq/L – Perdida del QRS hasta asistolia.

### Disfunción neuromuscular

Debilidad muscular

Parestesias

Arreflexia

### Gastrointestinales

Nauseas

Vomito

Diarrea

## TRATAMIENTO

### Leve

- Furosemida
- Salbutamol

### Moderada

- Soluciones polarizantes
- Bicarbonato
- Resinas de intercambio iónico

### Severa

- Gluconato de Calcio
- Diálisis

## HIPOKALEMIA

## ETIOLOGÍA

### 1.-Intercambio intra-extracelular

Alcalosis, B-adrenergicos, incremento de niveles de insulina

### 2.-Dismuncion de la ingesta

----

### 3.-Perdidas gastrointestinales

Vomito, Diarrea, Fistulas y Mala absorcion

### 4.-Perdidas renales

Diureticos, Aldosteronismo primario o secundario, Acidosis tubular renal diuresis osmótica.

### 5.-Fármacos

Penicilina, levodopa, teofilina, dopamina y anfotericina B.

## CUADRO CLÍNICO

### Cardiovascular

Depresión del ST

Disminución de la amplitud de la onda T, aplanamiento.

Aumento de la amplitud de la onda U.

Arritmias:

Extrasístoles auriculares y ventriculares, bradicardia sinusal, taquicardia auricular de unión paroxística, bloqueo AV, taquicardia o fibrilación ventricular.

## Neuromuscular

Debilidad, fatiga, hiporreflexia, calambres, parestesias y parálisis.

## Gastrointestinal

Íleo

## TRATAMIENTO

**Necesidad basal:** (1mEq/L) (KG)

**Déficit de K:** (50mEq/L) (KG) ---- (%PERDIDO)

### Vía oral:

Dieta rica en K, suplementos de K

### Vía IV:

Vía periférica: Hasta 10 mEq/hr

Vía central: Hasta 40 mEq/hr

## CLASIFICACIÓN

Leve	Moderada	Severa
3-3,4	2,5 - 2,9	<2,4
5%	10%	15%

# CALCIO

## HIPERCALCEMIA

Nivel de calcio en la sangre está por encima del normal

- Leve < 12 mg/dL
- Moderada 12-14 mg/dL
- Grave <2,5 mEq/L.

## ETIOLOGIA

- Malignidad: Pulmón, mama, riñón, mieloma, leucemia.
- Trastornos endocrinos: Hiperparatiroidismo, feocromocitoma, insuficiencia suprarrenal, acromegalia. - Fármacos: Hipervitaminosis D y A, Litio, teofilina, terapia hormonal para cáncer de mama.
- Enfermedades granulomatosas: Sarcoidosis, TB, Histoplasmosis.
- Otras: Enfermedad de Paget, Post-transplante renal.

## CLINICA

- Neurológicos: Hiporreflexia, hipotonía, confusión, apatía, irritabilidad, cefalea.
- Cardiovasculares: Hipertensión, arritmias, intervalo QT corto.
- Gastrointestinales: Anorexia, pérdida de peso, náuseas, vomito, dolor abdominal, constipación.
- Renales: Poliuria, polidipsia, nefrolitiasis.
- Óseo: Osteoporosis

## DIAGNOSTICO

Análisis de sangre

## TRATAMIENTO

- Hidratación: Solución Salina al 0.9%.
- Disminuir la liberación de Ca del hueso: ácido Zeledronico 4-8 mg IV p/15 min, Pamidronato 60-90 mg IV, Calcitonina 4 UI/kg SC.
- Disminuir la absorción intestinal: Glucocorticoides.
- Furosemida 20-40 mg c/6 hrs
- Corregir trastorno de base

## HIPOCALCEMIA

Concentraciones bajas de los niveles de calcio

- **Por reducción del calcio ionizado.**
- **Por deficiencia en la acción de la PHT**

## ETIOLOGÍA

- Disminución de la absorción de calcio: Deficiencia de Vit D, síndrome de mala absorción
- Aumento de la excreción de calcio: Alcoholismo, ERC, diuréticos
- Alteraciones endocrinológicas: Hipoparatiroidismo, pseudohipoparatiroidismo
- Fármacos: Fosfatos, fenitoína, fenobarbital, glucocorticoides
- Otras: Sepsis, pancreatitis, transfusiones sanguíneas, rabdomiólisis.

## CLÍNICA

- Neurológicos: Tetania, demencia, alucinaciones, convulsiones, Chvostek.
- Cardiovasculares: Falla cardíaca, arritmias, intervalo QT alargado.
- Musculares: Debilidad, espasmo carpopedal, (Trousseau), calambres, Hiperpigmentación, caída del cabello, Osteodistrofia, raquitismo, Osteomalacia, Hipoplasia dental, cataratas.
- Renales: Poliuria, polidipsia, nefrolitiasis.
- Óseo: Osteoporosis

## DIAGNOSTICO

Análisis de sangre

## TRATAMIENTO

- Asintomático, síntomas leves o >10-14 días: Vía oral: Carbonato de calcio 500-1000 mg, 3 veces al día y vitamina D.
- Síntomas moderados a severos: Vía IV: Gluconato de calcio 10% (1 gr/10 ml), I - gr IV p/10-20 min y continuar 0.02-0.08 ml/kg/hr

## MAGNESIO

### **HIPOMAGNESEMIA**

Trastorno hidroeléctrico poco frecuente, valores de magnesio

- Por reducción del calcio ionizado.
- Por deficiencia en la acción de la PHT

### **ETIOLOGÍA**

- Perdidas intestinales.
- Perdidas renales.
- Redistribución: Pancreatitis, Sx hueso hambriento, transfusiones sanguíneas.

### **CLÍNICA**

- Hiperexcitabilidad celular.
- Tetania, Signos de Chvostek y Trosseau (con hipocalcemia agregada).
- Encefalopatía metabólica.
- Arritmias ventriculares.
- Hipokalemia

### **DIAGNOSTICO**

Análisis de sangre

### **TRATAMIENTO**

- Asintomático: Vía oral: Sales de magnesio 500-1000 mg c/24 hr
- Síntomas moderados: 10 r de MgSO<sub>4</sub> IV diluidos en SG 5% para 10 hrs
- Síntomas graves: 2-4 gr de MgSO<sub>4</sub> IV p/10-15 min

### **HIPERMAGNESEMIA**

Trastorno hidroeléctrico poco frecuente, valores de magnesio >2.5 mg/dL

### **ETIOLOGÍA**

- Perdidas intestinales.
- Perdidas renales.
- Redistribución: Pancreatitis, Sx hueso hambriento, transfusiones sanguíneas.

### **CLÍNICA**

- Hipoexcitabilidad celular: Debilidad hasta parálisis, Paro respiratorio, bloqueo AV, completo y parada cardiaca.
- Hipotensión arterial.
- Midriasis arreactiva.

### **DIAGNOSTICO**

Análisis de sangre

### **TRATAMIENTO**

- Soporte hemodinámico y ventilatorio
- Gluconato de calcio: 1-2 gr IV
- Furosemida 20-40 mg c/6 hrs
- Hemodiálisis