



**Mi Universidad**

**Trastornos  
Hidroelectrolíticos**

*Freddy Ignacio López Gutiérrez.*

*3er Parcial*

*Clínica Quirúrgica.*

*Dra. Brenda Paulina Ortiz.*

*Licenciatura en Medicina Humana.*

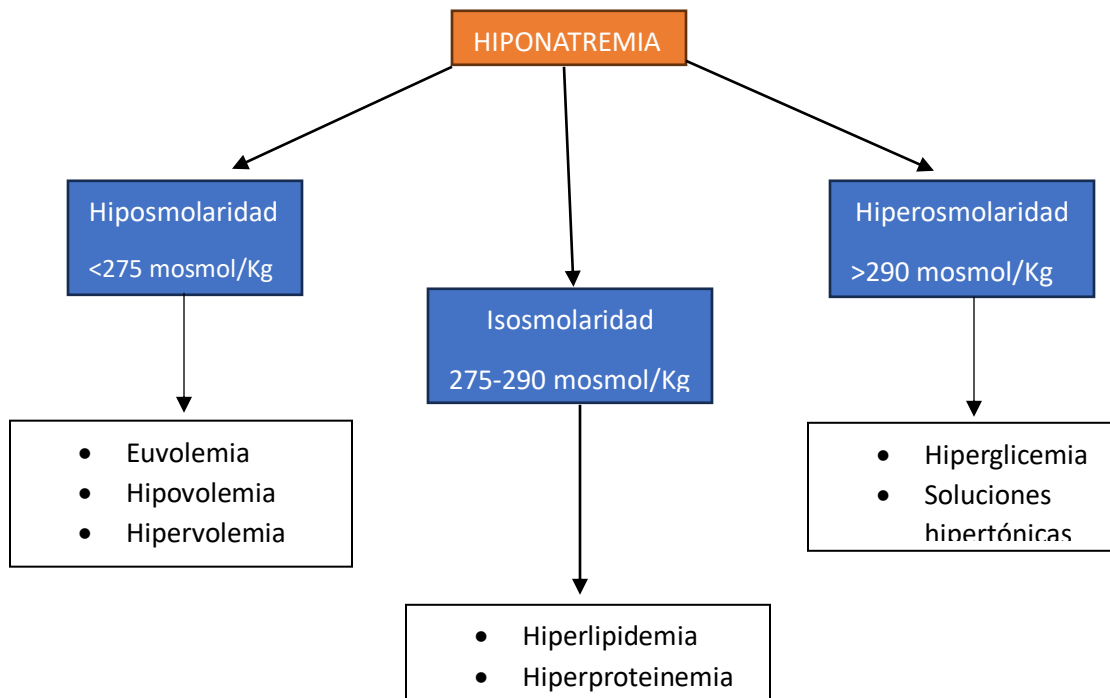
*5to semestre grupo C*

# Hiponatremia

- **Definición:**

La Hiponatremia es la disminución de la cantidad de sodio en relación con el agua, que en el examen de sangre se ve reflejado con valores por debajo de 135 mEq/L.

- **Clasificación:**



- **Etiología:**

La **hiponatremia** refleja un **exceso de agua** corporal total (ACT) en relación con el contenido corporal total de sodio. Como el contenido corporal total de sodio está representado por el volumen del líquido extracelular (LEC), la hiponatremia **debe considerarse junto con el volumen del LEC: hipovolemia, normovolemia e hipervolemia**. Hay que destacar que el volumen del LEC no es sinónimo del volumen plasmático efectivo. Por ejemplo, la disminución del volumen de LEC puede asociarse con una disminución del volumen plasmático efectivo **(como con el uso de diuréticos o el shock hemorrágico)**, pero también puede presentarse con

aumento de este volumen (p. ej., en la insuficiencia cardíaca, la hipoalbuminemia o el síndrome de aumento de la permeabilidad capilar).

- A veces, una medición de **bajo contenido de sodio en suero es causada por un exceso de ciertas sustancias** (p. ej., glucosa, lípidos) en la sangre (hiponatremia por translocación, pseudohiponatremia) en lugar de por un desequilibrio de sodio agua.
- **Epidemiología:**
  - El 10% de los pacientes que son ingresados al servicio de emergencia tienen hiponatremia y el 2% hipernatremia.
  - El 274% de los pacientes internados por insuficiencia cardíaca.
  - El 50% de los pacientes internados por cirrosis y ascitis.
  - Latrogénica o adquirida n el hospital 40-75%.
  - A mas severidad de hiponatremia más mortalidad.
  - La hiponatremia se asocia a con incremento o prolongación de la **internación, trastornos de la marcha, caídas, rabdomiólisis y fracturas óseas.**
- **Clínica:**
  - Náuseas y vómitos
  - Dolor de cabeza
  - Desorientación
  - Pérdida de energía, somnolencia y cansancio
  - Agitación e irritabilidad
  - Debilidad, espasmos o calambres musculares
  - Convulsiones
  - Coma
- **Diagnostico:**
  - Concentraciones séricas y urinarias de electrolitos y osmolalidad sérica y urinaria.
  - Evaluación clínica del volumen.

- Evaluación de la función renal, suprarrenal, tiroidea, hepática y cardíaca.

En ocasiones, puede sospecharse hiponatremia en pacientes con trastornos neurológicos y riesgo elevado. No obstante, como los hallazgos son inespecíficos, la hiponatremia suele diagnosticarse una vez medidas las concentraciones séricas de electrolitos.

### Tratamiento:

- Difícil predecir con exactitud el incremento de Na con fluidos

### Adaptación cerebral a la hiponatremia:

Hiponatremia <48 horas: no hay tiempo para la célula al cambio de osmolaridad

Hiponatremia >48 horas: las células extraen solutos de su

interior hacia el espacio extracelular para compensar la hipoOsm extrac. y evitar que entre agua a la célula

Una corrección rápida: **MIELINOLISIS PONTINA:**

Al restaurar rápidamente la Osm extracelular la célula no se ha adaptado y se produce entrada masiva de agua: edema cerebral y desmielinización osmótica.

Raro que suceda con hipoNa >120 y crónicas aun cuando se corrija bruscamente el Na (p).

## Hipernatremia

### • Definición

La hipernatremia es una concentración sérica de sodio > 145 mEq/L (> 145 mmol/L). Este cuadro refleja una deficiencia de agua corporal total en relación con el contenido corporal total de sodio causada por una ingesta de agua menor que las pérdidas.

### • Clasificación

Estado de Hipernatremia	Valor de Sodio en Sangre
Hipernatremia Leve	De 146 a 150 mmol/L

Hipernatremia Moderada	De 151 a 156 mmol/L
Hipernatremia Severa	Mayor o igual a 160 mmol/ L

- **Etiología**

La hipernatremia refleja una deficiencia de agua corporal total en relación con el contenido corporal total de sodio. Dado que el contenido corporal total de sodio está representado por el estado de volumen de líquido extracelular, el diagnóstico de hipernatremia debe considerarse junto con el estado de volumen del líquido extracelular:

- Hipovolemia
- Normovolemia
- Hipervolemia

Hay que destacar que el volumen del LEC no es sinónimo del volumen plasmático efectivo. Por ejemplo, la disminución del volumen de LEC puede asociarse con una disminución del volumen plasmático efectivo (como con el uso de diuréticos o el shock hemorrágico), pero también puede presentarse con aumento de este volumen (p. ej., en la insuficiencia cardíaca, la hipoalbuminemia o el síndrome de aumento de la permeabilidad capilar).

La hipernatremia suele deberse a un compromiso en el mecanismo de la sed o a un acceso limitado al agua, sea como factores contribuyentes o causas primarias. La gravedad del trastorno subyacente que impide beber en respuesta a la sed y los efectos de la hiperosmolaridad sobre el cerebro serían responsables de la elevada tasa de mortalidad observada en los adultos internados con hipernatremia. Se informaron varias causas frecuentes de hipernatremia.

- **Epidemiología**

Un estudio retrospectivo de un solo centro de Europa, que incluyó a 981 pacientes, encontró una incidencia del 9% de hipernatremia en la unidad de cuidados intensivos.

Sin embargo, también se encontró que, entre los pacientes con hipernatremia, solo el 23% ya tenía la condición cuando ingresó en la unidad de cuidados intensivos.

- **Clínica**

- ✓ Habitualmente aparece a partir de un  $\text{Na} > 160 \text{ mEq/L}$ .
- ✓ Es crónica los síntomas pueden no aparecer con natremias muy superiores.
- ✓ Síntomas neurológicos: Confusión, letargia o debilidad.

- **Diagnostico**

- ✓ **Sodio sérico**

El diagnóstico se basa en la medición de la natremia. Se realiza un examen físico para determinar si también hay depleción o sobrecarga de volumen. En los pacientes que no responden a la reposición hídrica simple o en los que la hipernatremia recidiva a pesar del acceso adecuado al agua, está justificada la indicación de otras pruebas de diagnóstico. La identificación del trastorno subyacente requiere evaluar el volumen y la osmolalidad urinaria, en particular después de la privación de agua.

- **Tratamiento**

- **Reposición del volumen intravascular de agua libre**

La reposición del volumen intravascular y de agua libre es el principal objetivo del tratamiento. La hidratación oral es eficaz en pacientes concientes sin disfunción gastrointestinal significativa. En la hipernatremia grave o en los pacientes incapaces de beber debido a vómitos continuos o cambios en el estado mental, se prefiere la hidratación por vía intravenosa. La hipernatremia que ocurrió en las últimas 24 horas debe corregirse durante las siguientes 24 horas. No obstante, la hipernatremia crónica o de duración desconocida debe corregirse en 48 h y la osmolalidad sérica disminuirse a una velocidad menor de  $0,5 \text{ mOsm/L/h}$  para evitar el edema cerebral causado por el exceso de solutos en el encéfalo.

## **Hipocalcemia**

- **Definición**

Trastorno hidroelectrolítico que consiste en la falta de calcio en la sangre, inferior 8.5 mg/ (2,1 mmol/l).

- **Clasificación**

- Hipocalcemia por reducción del calcio ionizado
- Hipocalcemia por deficiencia en la acción de la PHT (hormona paratiroidea), bien por insuficiente secreción o por alteración en la respuesta del órgano diana

- **Etiología**

- Hipoparatiroidismo
- Seudohipoparatiroidismo
- Enfermedad renal
- Deficiencia y dependencia de vitamina D

- **Epidemiología**

Se presenta en la mayoría de los pacientes con estas patologías:

- Hipoparatiroidismo
- Seudohipoparatiroidismo
- Enfermedad renal
- Deficiencia y dependencia de vitamina D

- **Clínica**

Manifestaciones neuromusculares: Parestesias, sobre todo aturdimiento hormigueo. Calambres del musculoesquelético. Espasmos y calambres abdominales. Reflejos hiperactivos. Espasmo Carpopedal. Tetania. Espasmo laríngeo. Signos de Chvostek y de Trousseau.

Manifestaciones cardiovasculares: Hipotensión. Signos de insuficiencia cardíaca. Insensibilidad a fármacos que actúan mediante mecanismos mediados por calcio. Prolongación del intervalo QT predispone a arritmias ventriculares.

- **Diagnóstico**

- Estimación o medición del calcio ionizado (la forma fisiológicamente activa del calcio)

- A veces se requieren otras pruebas como la medición de las concentraciones sanguíneas de magnesio, PTH, fosfato, fosfatasa alcalina y vitamina D y las concentraciones urinarias de cAMP y fosfato

- **Tratamiento:**

Aguda: Se administra una infusión intravenosa que contiene calcio (p. ej. Gluconato de calcio y cloruro de calcio).

Crónica: Ingesta de calcio. Se podrían administrar por vía oral complemento de calcio, de sales de carbonato, gluconato o lactato.

## ***Hipercalcemia***

- **Definición:**

Enfermedad en la que el nivel de calcio en la sangre está por encima del normal, concentración de calcio plasmático mayor de 10,5 mg/dl (2,6 mmol).

- **Clasificación**

- Hipercalcemia leve: niveles séricos de calcio entre 10.4 mg/dL (2.60 mmol/L) y 11.5 mg/dL (2.88 mmol/L).
- Hipercalcemia moderada: niveles séricos de calcio entre 11.5 mg/dL (2.88 mmol/L) y 18 mg/dL (4.51 mmol/L).
- Hipercalcemia severa: calcio sérico >18 mg/dL (4.51 mmol/)

- **Etiología**

La hipercalcemia suele ser secundaria a la resorción ósea excesiva. Las mas frecuentes son:

- Hiperparatiroidismo
- Cáncer

- **Epidemiologia**



Prevalencia en la población general: 1%–2%

Hasta el 20-30% de los pacientes oncológicos presenta en algún momento de la enfermedad una situación de hipercalcemia

-Clínica

- **Capacidad deteriorada para concentrar orina y exposición de los riñones a mayor concentración de calcio**

Poliuria, polidipsia, Dolor en los flancos, signos de insuficiencia renal aguda y crónica, cálculos renales.

- **Manifestaciones gastrointestinales**

Anorexia, náuseas, vomito, estreñimiento.

- **Manifestaciones neuromusculares**

Debilidad muscular y atrofia, ataxia e hipotonía muscular.

- **Manifestaciones esqueléticas**

Osteopenia, osteoporosis.

- **Manifestaciones del SNC**

Letargo, cambios en la personalidad, y conducta, estupor y coma.

- **Manifestaciones cardiovasculares**

Hipertensión, acortamiento del intervalo QT, Bloqueo auriculoventricular en electrocardiografía.

- **Diagnóstico**

- Concentración de calcio en suero total (y a veces ionizado)
- Radiografía de tórax, medición de las concentraciones de electrolitos, nitrógeno ureico en sangre, creatinina, fosfato, PTH, fosfatasa alcalina, e inmunoelectroforesis de las proteínas séricas para determinar la causa
- En ocasiones, excreción urinaria de calcio, con concentración de PO<sub>4</sub> o sin esta medición

- **Tratamiento**

Se enfoca en la rehidratación y aplicación de medidas para incrementar la excreción urinaria de calcio. Los diuréticos y el NaCl se administran para aumentar la eliminación urinaria de calcio después que se restaurara el volumen de LEC. La reducción inicial en los niveles de calcio es seguida por medidas para inhibir la reabsorción de hueso. Entre los fármacos que se administran para inhibir la movilización de calcio son: Bifosfonatos, calcitonina, corticoesteroides, mitramicina y nitrato de galio.

## **Hipomagnesemia**

- **Definición**

Se refiere al agotamiento de los depósitos corporales totales, concentración de magnesio plasmático inferior a 1,8 mg/dl (0,75 mmol/l).

- **Clasificación**

Leve: 1,4- 1,8 mg/dl

Moderada: 1,3-1 mg/dl

Grave: <1 mg/dl

- **Etiología**

- Consumo o absorción deficiente (Alcoholismo, desnutrición o inanición, malabsorción, procedimiento quirúrgico de derivación del intestino delgado, Hiperalimentación parenteral con cantidades insuficientes de magnesio, ingesta alta de calcio en la dieta sin cantidades correspondientes de magnesio)
- Pérdidas incrementadas (Tratamiento con diuréticos, hiperparatiroidismo, hiperaldosteronismo, cetoacidosis diabética, enfermedad de los riñones con desperdicio de magnesio).

- **Epidemiología**

Afecta hasta al 20% de los pacientes hospitalizados

- **Clínica**

- **Manifestaciones neuromusculares**

Cambios de personalidad, movimientos atetoides o coreiformes, nistagmo, tetania, signos positivos de Babinski, Chvostek. Trousseau

- **Manifestaciones cardiovasculares**

Taquicardia, hipertensión, arritmias cardiacas.

- **Diagnóstico**

Concentración sérica de magnesio  $< 1,8 \text{ mg/dL}$  ( $< 0,70 \text{ mmol/L}$ )

- **Tratamiento**

Se trata con remplazo de magnesio. La vía de administración depende de la gravedad del trastorno. La insuficiencia de magnesio sintomática, moderada a grave, se trata con la administración parenteral. El tratamiento debe continuar durante varios días para remplazar las concentraciones almacenadas y plasmáticas. Cuando la pérdida renal o intestinal es crónica podría ser necesario el tratamiento con apoyo de magnesio por vía oral.

## ***Hipermagnesemia***

- **Definición**

Representa un aumento en el magnesio total del cuerpo y una concentración de magnesio plasmático por arriba de  $3,0 \text{ mg/dl}$  ( $1,25 \text{ mmol/l}$ ).

- **Clasificación**

Leve:  $2,4- 4 \text{ mg/dl}$

Moderada:  $4,1-4,9 \text{ mg/dl}$

Grave:  $>5 \text{ mg/dl}$

- **Etiología**

- Consumo excesivo (Administración intravenosa de magnesio para tratar preeclampsia, uso excesivo de medicamentos por vía oral que contiene magnesio).
- Excreción reducida (enfermedad de los riñones, glomerulonefritis, enfermedad tubulointersticial del riñón, insuficiencia renal aguda).

- **Epidemiología**

Es una condición relativamente rara, pero puede ocurrir en personas de todas las edades. Se ha observado con mayor frecuencia en personas con enfermedades renales, diabetes y trastornos endocrinos,

- **Clínica**

- **Manifestaciones neuromusculares**

Letargo, hiporreflexia, confusión y coma.

- **Manifestaciones cardiovasculares**

Hipotensión, arritmias cardíacas, paro cardíaco.

- **Diagnóstico**

Concentraciones séricas de magnesio > 2,6 mg/dL (> 1,05 mmol/L)

- **Tratamiento**

En otras prácticas esta, la suspensión de la administración de magnesio. El calcio es un antagonista directo del magnesio, por lo que se podría administrar por vía intravenosa. Podría ser necesario aplicar diálisis o hemodiálisis peritoneal.

## ***Hipopotasemia***

- **Definición**

Concentración sérica de potasio  $< 3,5$  mEq/L ( $< 3,5$  mmol/L) causada por una deficiencia en los depósitos corporales totales de potasio o por una movilización anormal del potasio hacia el interior de las células.

- **Clasificación**

Leve: 3-3.5 mg/dl

Moderada: 2.5-3.0 mg/dl

Grave:  $<2.5$  mg/dl

- **Etiología**

La hipopotasemia puede ser secundaria a una disminución de la ingesta de potasio, pero en general se debe a la pérdida de una cantidad excesiva de este a través de la orina o el tubo digestivo.

- **Epidemiología**

Es una afección común. Se estima que afecta a aproximadamente el 1% de la población.

- **Clínica**

La hipopotasemia leve rara vez causa síntomas. La potasemia suele producir debilidad muscular y puede ocasionar parálisis e insuficiencia respiratoria

Otros tipos de disfunción muscular incluyen calambres, fasciculaciones, íleo paralítico, hipoventilación, hipotensión arterial, tetania y rabdomiólisis.

- **Diagnóstico**

- ✓ Medición de la potasemia
- ✓ ECG
- ✓ Cuando no se evidencia el mecanismo a través de el examen clínico, medición de la excreción urinaria de potasio en 24 horas y de la concentración sérica de magnesio

- **Tratamiento**

- ✓ Suplementos orales de potasio
- ✓ Suplementos intravenosos de potasio en presencia de hipopotasemia grave o de pérdidas persistentes de potasio

# Hiperpotasemia

- **Definición**

Concentración sérica de potasio  $> 5,5$  mEq/L ( $> 5,5$  mmol/L), en forma habitual generada por una disminución de la excreción renal de potasio o un movimiento anormal del potasio fuera de las células.

- **Clasificación**

Leve: 5.5-6.5 mg/dl

Moderada: 6.5-8.0 mg/dl

Grave:  $>8$  mg/dl

- **Etiología**

Una causa frecuente: Seudohiperpotasemia

La pseudohipercalemia se debe con mayor frecuencia a la hemólisis de los glóbulos rojos en una muestra de sangre. La Seudohiperpotasemia también puede ocurrir como resultado de la aplicación prolongada de un torniquete o de apretar el puño en forma excesiva cuando se extrae sangre venosa.

- **Epidemiología**

La población con enfermedad renal crónica está especialmente predispuesta a presentar cifras elevadas de potasio por el descenso de su eliminación renal y el uso extendido de fármacos inhibidores del sistema renina-angiotensina-aldosterona, además de otros factores, como algunas comorbilidades, como la diabetes o la insuficiencia cardíaca.

- **Clínica**

Aunque a veces aparece una parálisis flácida, la hiperpotasemia suele ser asintomática hasta que se desarrollan arritmias cardíacas.

En la parálisis hiperpotasémica periódica familiar, que es poco frecuente, el paciente suele experimentar debilidad durante las crisis, que puede progresar a parálisis franca.

- **Diagnóstico**

- ✓ Medición de la potasemia
- ✓ ECG
- ✓ Revisión del consumo de fármacos
- ✓ Evaluación de la función renal

- **Tratamiento**

Tratamiento de la causa

Para la hiperpotasemia leve, poliestireno sulfonato de sodio, patirómero o ciclosilicato de circonio de sodio

En los pacientes con hiperpotasemia moderada o grave, debe administrarse insulina y glucosa por vía intravenosa, una solución intravenosa de calcio, si es posible un agonista beta-2 adrenérgico por vía inhalatoria y, en general, hemodiálisis.

## **BIBLIOGRAFIA:**

PORTH. FISIOPATOLOGÍA Alteraciones de la salud, Conceptos básicos. (9ª EDICION)

- Hipocalcemia - Trastornos endocrinológicos y metabólicos - Manual MSD versión para profesionales (msdmanuals.com)
- Hiperpotasemia - Trastornos endocrinológicos y metabólicos - Manual MSD versión para profesionales (msdmanuals.com)
- Hipopotasemia - Trastornos endocrinológicos y metabólicos - Manual MSD versión para profesionales (msdmanuals.com)
- Hipercalcemia como urgencia médica | REEMO (elsevier.es)
- <https://www.msdmanuals.com/es-es/professional/trastornos-endocrinol%C3%B3gicos-y-metab%C3%B3licos/trastornos-electrol%C3%ADticos/hipernatremia>
- <https://www.msdmanuals.com/es-mx/professional/trastornos-endocrinol%C3%B3gicos-y-metab%C3%B3licos/trastornos-electrol%C3%ADticos/hiponatremia>