



ALTERACIONES DEL SODIO

**2º CONGRESO ARGENTINO DE MEDICINA INTERNA
PEDIÁTRICA**

**SEMANA DE CONGRESOS Y JORNADAS 2019
20-21-22 DE MAYO 2019.**

HOTEL PANAMERICANO

Dr Carlos J. Cobeñas

Servicio de Nefrología

Hospital de Niños “Sup. Sor María Ludovica”

La Plata

CASO CLÍNICO

- Varón de 10 meses. RNT, PN 3.450 kg.
- Consultorio de nutrición (bajo peso).
- Lactancia materna + semisólidos.
- A los 4 meses IU febril. Ecografía renal normal.
- Antecedentes de algún otro cuadro febril.
- Peso 5,500 kg (<<<P3), talla 65 cm (<<<P3).



CASO CLÍNICO

- Laboratorio: Hto 31 %, Hb 9,8 g/dl
- Urea 0,63 g/l
- Creatinina 0,59 mg/dl
- EAB: 7,35/38/0,9/26
- Ionograma: Na 169 mEq/l, K 4,9 mEq/l

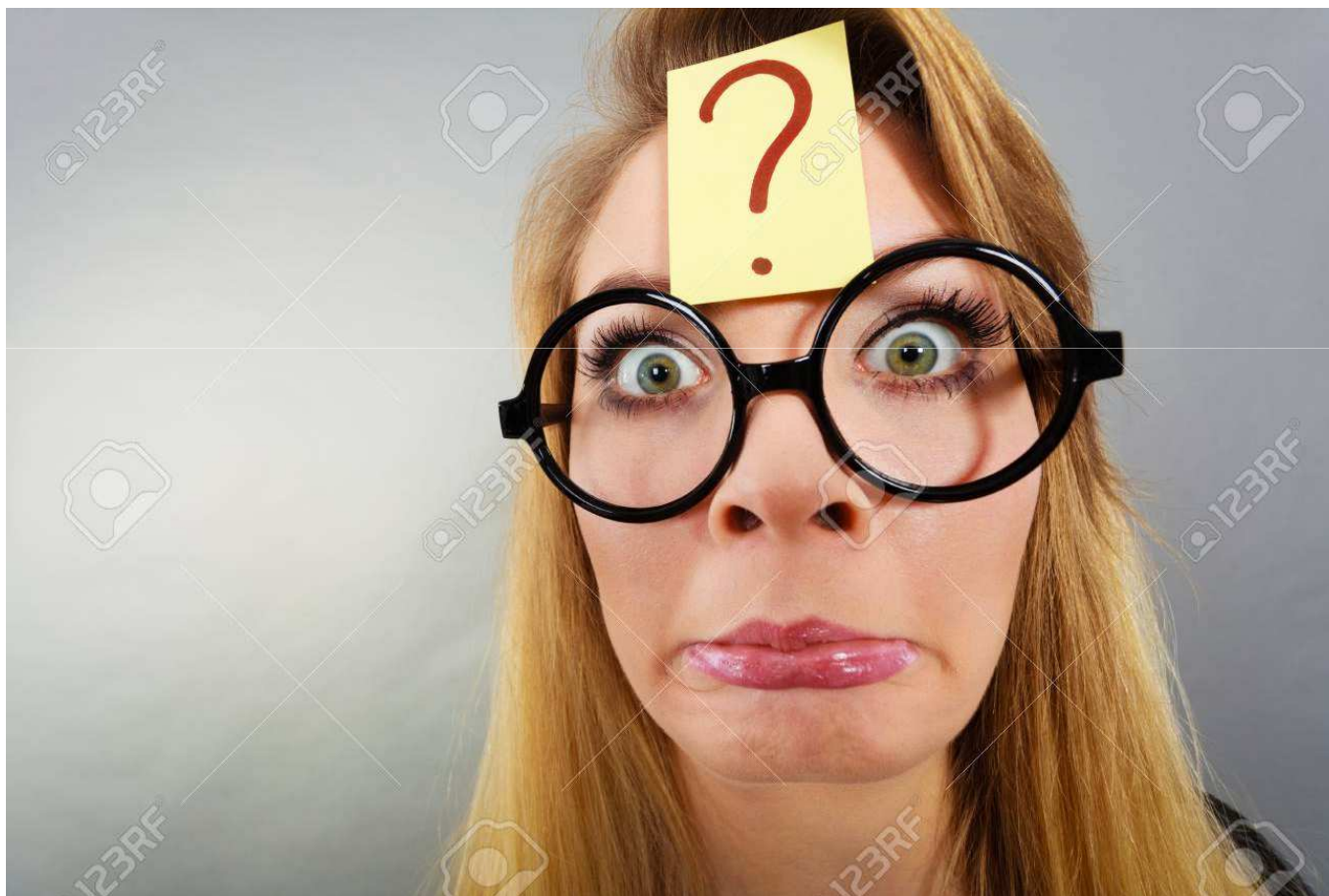


CASO CLÍNICO

- Se repite al ingreso
- EAB 7,44/40/3,9/27
- Iono: Na: 154 mEq/l, K:5,7 mEq/l, Cl 114 mEq/l
- Urea: 0,47 g/l
- Creatinina: 0,24 mg/dl



HIPERNATREMIA



PREGUNTAS

- 1- Insuficiente renal con hipernatremia
- 2- Intoxicación salina
- 3- Deshidratación aguda e hipernatremia
- 4- Deshidratación crónica con hipernatremia
- 5- Síndrome de Bartter con hipernatremia



RESPUESTA

- 1- Insuficiente renal con hipernatremia
- 2- Intoxicación salina
- 3- Deshidratación aguda con hipernatremia
- 4- Deshidratación crónica con hipernatremia
- 5- Síndrome de Bartter con hipernatremia



POR QUÉ NO

- Insuficiente renal con hipernatremia
 - Función renal normal

- Intoxicación salina
 - Es una entidad poco frecuente
 - En el contexto de aporte externo e importante de Na
 - Generalmente tras reanimaciones con bicarbonato



POR QUÉ NO

- Deshidratación aguda con hipernatremia
 - Parece cuadro crónico, lleva tiempo de evolución.

- Síndrome de Bartter con hipernatremia
 - Alcalosis metabólica hipokalémica e hipoclorémica
 - No tiene ninguna de esas cosas



CAUSAS DE EXCESO NETO DE SODIO

○ Sodio exógeno

- Ahogamiento en agua salada
- Errores en la preparación de la fórmula
- Infusión de soluciones de sodio hipertónico

○ Sodio endógeno

- Insuficiencia renal aguda
- Síndrome nefrótico
- Cirrosis



HIPERNATREMIA. CAUSAS

○ Hipovolémica: contracción del LEC

- Gastroenteritis
- Evaporativa (fiebre, alta temperatura ambiente)
- Diabetes insípida posterohipofisaria
- Traumatismo de cráneo
- Tumores
- Infecciones
- Diabetes insípida nefrogénica (resistencia a ADH)
- IRC
- Nefronoptosis

○ Euvolémica: LEC normal

- Pacientes inconscientes
- Lactantes
- Falta de acceso al agua
- Adipsia primaria

○ Hipervolémica: expansión del LEC

- Líquidos IV inadecuados
- Intoxicación salina
- Exceso de mineralocorticoides



HIPERNATREMIA. CAUSAS

○ Hipovolémica: contracción del LEC

- Gastroenteritis
- Evaporativa (fiebre, alta temperatura ambiente)
- Diabetes insípida posterohipofisaria
- Traumatismo de cráneo
- Tumores
- Infecciones
- Diabetes insípida nefrogénica (resistencia a ADH)
- IRC
- Nefronoptosis

○ Euvolémica: LEC normal

- Pacientes inconscientes
- Lactantes
- Falta de acceso al agua
- Adipsia primaria

○ Hipervolémica: expansión del LEC

- Líquidos IV inadecuados
- Intoxicación salina
- Exceso de mineralocorticoides



CASO CLÍNICO

- Deshidratación crónica: contracción crónica del intravascular.
- Causas:



PREGUNTAS

1- Deshidratación por gastroenteritis

2- Poliuria

3- Sudoración excesiva

4- Falta de aporte de leche

5- Adipsia primaria



RESPUESTA

1- Deshidratación por gastroenteritis

2- Poliuria

3- Sudoración excesiva

4- Falta de aporte de leche

5- Adipsia primaria



CASO CLÍNICO

- Poliuria.
- Glucemia normal. EAB normal. CI normal
- Pañales: 6-7 muy mojados por día
- Aporte de agua 800 ml por día
- Historia de fiebre recurrente: hipernatremia
- Urea elevada: contracción del intravascular



HIPERNATREMIA - POLIURIA

- La **hipernatremia en lactantes** en el contexto ambulatorio debe hacer pensar en **poliuria**
- Chicos más grandes tomarían agua y la hipernatremia no sería evidente



RESUMIENDO...

- Varón de 10 meses
- Mal progreso ponderoestatural
- Hipernatremia
- Poliuria
- Glucemia normal
- Ecografía renal normal
- Función renal normal
- EAB conservado



CASO CLÍNICO

- Estudios complementarios
- Qué solicitar:



PREGUNTAS

1- pH urinario

2- Osmolaridad urinaria

3- Excreción fraccional de bicarbonato

4- Anión gap plasmático

5- Anión gap urinario ($\text{Na} + \text{K} - \text{Cl}$)



RESPUESTAS

1- pH urinario

2- Osmolaridad urinaria

3- Excreción fraccional de bicarbonato

4- Anión gap plasmático

5- Anión gap urinario ($\text{Na} + \text{K} - \text{Cl}$)



POR QUÉ NO

- pH urinario.
 - En caso de acidosis metabólica, para valorar la capacidad del riñón de acidificar la orina
 - El paciente tiene EAB normal
- EF bicarbonato
 - Tiene sentido en caso de cuadros de acidosis metabólica



POR QUÉ NO

- Anión gap plasmático
 - No tiene acidosis metabólica

- Anión gap urinario: $\text{Na} + \text{K} - \text{Cl}$
 - Excreción ácida neta: $\text{AT} + \text{NH}_4$ - bicarbonaturia
 - Sirve para estimar cualitativamente la excreción de amonio
 - No tiene acidosis metabólica
 - **$\text{Na} + \text{K} - \text{Cl}$** : positivo: baja excreción de amonio



OSMOLARIDAD URINARIA

- Osmolaridad urinaria: 97 mOsm/kg H₂O
- Osmolaridad plasmática: 330 mOsm/kg H₂O



CASO CLÍNICO

- Diagnóstico presuntivo:



PREGUNTAS

1- IRC poliúrica

2- Acidosis tubular proximal

3- Acidosis tubular distal

4- Diabetes insípida nefrogénica

5- Diabetes insípida posterohipofisaria



RESPUESTA

1- IRC poliúrica

2- Acidosis tubular proximal

3- Acidosis tubular distal

4- Diabetes insípida nefrogénica

5- Diabetes insípida posterohipofisaria



DIABETES INSÍPIDA NEFROGÉNICA VS POSTEROHIPOFISARIA

- Presentación clínica
- Test de deprivación + desmopresina



FACTORES QUE AUMENTAN LA SECRECIÓN DE ADH

- Aumento de la osmolaridad plasmática
- Hemodinámicos
 - Hipovolemia
 - Hipotensión arterial
- Vómitos
- Hipoglucemia
- Stress
- Elevada temperatura corporal
- Hipoxia
- Hipercapnia



TEST DE DEPRIVACIÓN + DESMOPRESINA

Peso (5500 g)	Vol urinario	Osm urinaria
5410 g	60 ml	80 mOsm/kg
5230 g	90 ml	164 mOsm/kg
		Osm plasm 329
	80 ml	117 mOsm/kg
	50 ml	187 mOsm/kg



DIAGNÓSTICO

- Diabetes insípida nefrogénica



DIABETES INSÍPIDA NEFROGÉNICA

- Desorden hereditario
- Insensibilidad del nefrón distal a los efectos antidiuréticos de la hormona antidiurética
- El riñón no puede concentrar la orina
- El defecto está presente desde el nacimiento



DIABETES INSÍPIDA NEFROGÉNICA

- Los lactantes amamantados suelen crecer bien y no presentan síntomas de deshidratación
- Si toman fórmula tienen mayor carga osmolar renal y mayor demanda de agua libre: deshidratación hipernatrémica
- Irritabilidad, mala ganancia de peso, pobre alimentación, fiebre intermitente
- Notable poliuria



DIABETES INSÍPIDA NEFROGÉNICA

- Herencia ligada a X (90%): mutaciones en el gen del receptor V2 de la HAD
- Autosómica recesiva (10%): mutaciones en el canal de la aquaporina 2



TRATAMIENTO

- Asegurar aporte de agua. Dieta baja en sodio y proteínas
- No restringirlo!!
- Hidroclorotiazida: reduce la diuresis en 25-50%
- Indometacina
- Pautas de alarma ante interurrencias (diarrea)



TRATAMIENTO

- Calcular déficit de agua libre (sumarlo a las necesidades basales y pérdidas concurrentes)
- H_2O libre (l): $\text{peso} \times 0,6 \times [(\text{Na paciente}/\text{Na teórico}) - 1]$
 - Na teórico:
- ✓ No mayor de 0,5 mEq/l/h en 24 -48 hs (12 mEq/24 hs)
- Paciente de 10 kg, Na 165 mEq/l. Deseado: 153 mEq/l
- Agua a aportar: $0,6 \times 10 \times [(165-153) - 1] = 0,47 \text{ l (470 ml)}$



TRATAMIENTO

- Priorizar vía oral: agua
- Calcular el aporte de agua: 4 ml/kg/h de agua libre corrigen 1 mEq/l/h de Na en hipernatremia
 - Paciente de 10 kg, Na 165, Na teórico 153
 - Agua: 4 ml x 10 x 24: 960 ml bajan 1 mEq/l/h
 - Para bajar 0,5 mEq/l/h: 480 ml



RESUMIENDO...

- Los estados hipernatrémicos más a menudo se generan por déficit de agua
- La hipernatremia en lactantes sugiere poliuria
- La corrección de la hipernatremia debe ser lenta
- Priorizar la vía oral
- Aporte de agua libre



LUCES POR FAVOR



POR QUÉ NO

- Excreción ácida neta
 - EAN: AT + NH₄ – bicarbonaturia
 - EAN: AT + NH₄ – bicarbonaturia
 - El paciente no tiene acidosis metabólica

