

HIPERCALCEMIA



Ca sérico total > 10.5mg/dl, Calcio iónico > 5,1mg/dl

MEDIDAS GENERALES:

Monitorización de signos vitales, diuresis (deseada 100-150ml/h)
 Acceso venoso, sondaje vesical
PC: BQ con iones y Albúmina, Hemograma, GSV, Rx tórax y ECG.
 Control de calcemia cada 6h.

GRAVE
 [Ca]_s > 13,5mg/dl o
 sintomática

- **SSF 0-9%:** 2.5-6 L/ 24h. Precaución en cardiopatas.
- **Furosemida:** 20 - 40 mg/6 - 12h, tras hidratar.
- **Bifosfonatos:** (AJUSTAR A FUNCION RENAL). Zolendronato dosis única de 4mg/10cc SSF0.9% en 15 min
- **Corticoides:** Metilprednisolona 1mg/kg en bolo, luego 20mg/6h. Hidrocortisona 100-300mg/8-12h (Sobre todo si sospecha de enfermedad granulomatosa, linfoma o sobredosis de vitamina D)
- **Calcitonina:** Administrar 4 - 8 UI/Kg/6 - 12h sc o IM (si no hay respuesta a lo anterior, menos potente)

LEVE [Ca]_s 10,5-12
MOD [Ca]_s 12-13,5

- **SSF 0-9%:** 2.5-6L/ 24h. Precaución en cardiopatas.
- **Furosemida:** 20 - 40 mg /6-12h, tras hidratar. (en muy leve la vía oral es, a veces, suficiente)



Cambios EKG (K⁺ y Ca²⁺)

HIPOCALCEMIA

Ca sérico total < 8 mg/dl, Calcio iónico < 5,8mg/dl

MEDIDAS GENERALES: IGUAL QUE HIPERCALCEMIA. (Si sospecha solicitar Mg) EF: signos de Trousseau y Chvostek (no siempre presentes)

[Ca]_s < 7,5 mg/dl o
 sintomática (SEVERA)

Calcio iv:

- **Infusion inicial:** 100-300mg en 100-250 cc SG 5% en 20 min.
- **Mantenimiento:** 0,5-1mg/kg/h en 500cc SG5%.
- **Gluconato cálcico 10% (1 amp 10cc = 93mg Ca):**
- **Bolo inicial 2 amp/100cc SG5% - 20min.**
- **Mantenimiento:** 6 amp/500cc SG5% en 24h

➔ **Cloruro cálcico 10% (1amp 10cc = 100mg/ml = 1000mg Ca): SI EMERGENCIA**

- **Calcio oral:** 1,5-3g/24h. Acetato o Carbonato cálcico cada 8-12h.
- **Vitamina D:** Calcitriol 0.25-0,5 mcg al día vo. Si sospecha de hipoparatiroidismo o déficit de Vit D.



SI NO CORRIGE EN 24 HORAS: VALORAR MAGNESIO!!!!

HIPOMAGNESEMIA



Mg < 1,7g/dl

Sospechar ante una Hipocalcemia refractaria que no corrige tras 24h de tratamiento.

Corregir antes Magnesio que Calcio.

Si Mg < 1,2 g/dL corrección **INTRAVENOSA.**

Sulfato de Magnesio (Amp 150mg/ml; 10ml)

- Bolo: 1 amp en 100cc SG5% en 20 min
- Perfusión: 4 amp en 500cc SG5% en 24h

Si Mg 1,2 - 1,7 g/dL : reposición **ORAL.**

Magnesio NM sobres 200 mg: 1 sobre cada 12 horas.

Otros: Magnocene (1,54mg Mg): 6-8 comp repartidos en 24h

CUESTIONES PRÁCTICAS

SOLUCIÓN	NaCl	K	HCO3	Glc	Ca	Osm	H2O Libre	Distribución (L)	
								LEC	LIC
Salino 0.9%	154	-	-	-	-	308	0	1	0
Salino 0.45%	76,5	-	-	-	-	153	50	0,67	0,33
Salino 3%	513	-	-	-	-	1026	0	2,6	-1,6
Ringer	147	4	-	-	5	311		-	-
Ringer lactato	130	4	27	-	3	332	16	-	-
Bicarbonato 1M	1000	-	1000	-	-	2000	0	-	-
Bicarbonato 1/6M	166	-	166	-	-	332	0	-	-
Glucosado 5%	-	-	-	5	-	278	100	0,33	0,67
Glucosado 10%	-	-	-	10	-	555	100	-	-
Glucosalino 1/3	51	-	-	3,3	-	285	66	0,55	0,45

Fórmulas más habituales



Osm_p = 2 (Na) + Glu/18 + Urea/6 = 280-295

Na real = Na obtenido + (Glucosa-100) x 0.016

Déficit de agua (L) = 0,6 (0,5 si ♀) x peso corporal (kg) x ((Nap actual/Nap deseado)-1)

Calcio sérico = Ca iónico + Ca unido a albúmina + Ca unido a aniones

Ca corregido = Ca medido + (4 - Albúmina)

ALTERACIONES IÓNICAS EN URGENCIAS

En colaboración con el Servicio de Endocrinología.

ANDREA CRUZ GORDILLO
ANA CASTRO LUNA
ÁLVARO SERRANO BLANCO
OFELIA LLAMAZARES IGLESIAS
M^a JOSÉ PALOMO DE LOS REYES
ANA ROCA MUÑOZ
RAFAEL RUBIO DÍAZ

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Richard H Sterns, MD. Overview of the treatment of hyponatremia in adults. Uptodate Inc.
- 2.- Richard H Sterns, MD. Ewout J Hoorn, MD, PhD. Treatment of hypernatremia in adults. Uptodate Inc.
- 3.- Albalade Ramon M, Alcazar Arroyo R, De Sequera Ortiz P, Gómez JM (Eds) Nefrología al Día. <http://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-trastornos-del-agua-disnatremias-197>
- 4.- A. Julián Jiménez. Manual de protocolos y actuación en Urgencias. 16ª edición.
- 5.- UpToDate [Internet]. Uptodate.com. 2019 [cited 7 November 2019]. Available from: <https://www.uptodate.com/contents/treatment-and-prevention-of-hyperkalemia-in-adults>.
- 6.- mdcalc.com
- 7.- Video de alteraciones en K⁺ y Ca²⁺: @spotlightmed



Na⁺

ALTERACIONES DEL SODIO

HIPERNATREMIA [Na⁺] > 145 mEq/L

IDENTIFICAR Y CORREGIR LA CAUSA

Calcular Déficit de agua (L): 1/2 de lo calculado en las 12 h primeras h.

1. VALORAR VEC y/o SITUACIÓN CLÍNICA DEL PACIENTE para elegir líquido a infundir

VEC ALTO

VEC normal o bajo

Inestabilidad

Furosemida + SG5%/agua oral.
Valorar HD si Insuficiencia renal

SG5%, SShipotónico 0.45%, S. glucosalino, agua oral.

SSF 0,9%

2. VALORAR RITMO DE INSTAURACIÓN DE LA HIPERNATREMIA

AGUDA <48h

CRÓNICA > 48h

OBJETIVO

[Na⁺]p < 140 mEq/l en 24h (corrección rápida)

Furosemida + SG5%/ agua oral.
Valorar HD si Insuficiencia renal

RITMO INICIAL IV

3-6 ml/kg/h (del fluido elegido)

1,35 ml/kg/h (del fluido elegido)

MONITORIZACIÓN

analítica cada 1-2 horas

analítica a las 6, 12 y 24 horas

RITMO MANTENIMIENTO

[Na⁺]p <145mEq/L a 1ml/kg/h
Continuar hasta objetivo

Continuar hasta objetivo

SI DIABETES INSIPIDA

DI CENTRAL	AGUDA: Desmopresina sc iv im 0.5-2mcg/12-24h CRÓNICA: Desmopresina intranasal 10-20mcg/12h
DI NEFROGÉNICA	-Corregir trastornos metabólicos subyacente -Dieta pobre en sal -Diuréticos: tiazidas, amilorida

HIPONATREMIA [Na⁺] < 135 mEq/L

IDENTIFICAR Y CORREGIR LA CAUSA
RETIRAR FÁRMACO HIPONATREMIANTES
RESTRICCIÓN HÍDRICA

AGUDA <48h

CRÓNICA > 48h

ASINTOMÁTICA

SINTOMÁTICA

SINTOMÁTICA

ASINTOMÁTICA

¿Autocorrección?
[Na⁺]p > [Na⁺]u + [K⁺]u

Suero Salino al 3% (SS3%)

GRAVE
(Convulsiones, obnubilación, coma, parada respiratoria)
Patología intracranéal (TCE reciente, hemorragia, neoplasia, LOE)

[Na⁺]p > 120mEq/L

SI

NO

NO

SI

Control [Na⁺]p cada 12 horas

Si no mejora

LEVE y [Na⁺]p > 120mEq/L

ALTA (manejo ambulatorio)

Control [Na⁺]p cada 4-6 horas

RIESGO de MIELINOLISIS PONTINA
-Nap <105mEq/L
-HipoK⁺
-Alcoholismo
-Malnutrición
-Enf. hepática

Hipovolemia?
Insuf Suprarrenal?
SIADH transitorio?

SSF 3% y tratar causa

Aumento del VEC

SSF 3% + restricción hídrica + furosemida iv

HIPONATREMIA	DOSIS SS3%	CONTROL Nap	OBJETIVO	MANTENIMIENTO
SINTOMÁTICA (Agudo/Crónica)	Bolo 50-100cc	Entre bolos y horario	↑ [Na ⁺]p 4-6mEq/L rápido	Repetir bolos cada 10-20' (max 3) hasta cese de síntomas o conseguir objetivo
CRÓNICA ASINTOMÁTICA [Na ⁺]p <120mEq/L	Perfusión 15-30 mL/h	2-4h	↑ [Na ⁺]p 4-6mEq/L en 24h	-Ajustar ritmo de perfusión para conseguir objetivo -Suspender si Nap >125mEq/L

MEDICACIÓN ADICIONAL

- ↑VEC: Furosemida 1mg/kg cada 4-6h
- ↓VEC: SSF 0.9%
- SIADH transitorio/ ↑ R de corrección rápida: Desmopresina 1-2mcg/kg cada 6-8h

CORRECCIÓN MÁXIMA

Hiponatremia Aguda	Rápida y hasta normalidad
Hiponatremia Crónica	Aumento máximo de [Na ⁺]p de 10mEq/L durante las primeras 24 h y de 8mmol/L durante periodos de 24 h a partir de entonces.

Si corrección mayor de la esperada

Detener infusión de SS3% + Iniciar infusión de SG5% a 3ml/kg ± 2-4mcg de desmopresina

K⁺ HIPERPOTASEMIA

(en colaboración con Nefrología)

[K⁺] > 5,5 mEq/l

↓ELIMINACIÓN RENAL OJO con los fármacos	APORTE EXCESIVO
PASO AL ESPACIO EXTRACELULAR	PSEUDOHIPER POTASEMIAS



LEVE	MOD	GRAVE
5,5 -6,5	6,5 -7,5	> 7,5

OJO!! Si existen alteraciones en ECG se consideran graves!!!

TRATAMIENTO

- 1º.- GLUCONATO CÁLCICO 10%:** 10 mL en 10 min (1 amp; 93mg Ca)
- 2º.- SALBUTAMOL:** Aerosol: 10-20mg (2-4 cc) en 10 min. IV: 0'5 mg en 100 mL SG 5% en 15 min. **Inicio:** 30 min. **Duración:** 2-3 h.
- 3º.- INSULINA rápida IV:** 10-20 UI en 500cc Glu 10% en 1h. **Inicio:** 20 minutos / Duración: 4-6 horas. Monitorizar glucemia
- 4º.- Furosemida IV:** 40-80mg - **Inicio:** 15 min / **Duración:** 2-3h
- Bicarbonato IV Si Acidosis: 1-2 mEq/kg - **Inicio:** horas.
- Resincalcio VO 15-30 gr - **Inicio:** >2h / **Duración:** 4-6h
- 5º.- Valorar Diálisis** si alteraciones en el ECG y deterioro de la función renal. AVISAR A NEFROLOGÍA PARA VALORACIÓN.



MONITORIZAR SOBRE TODO SI ALTERACIONES EN ECG INICIAL

HIPOPOTASEMIA

(en colaboración con Nefrología)

[K⁺] < 3,5 mEq/l

PÉRDIDAS RENALES [K ⁺]u > 20mEq/l (ojo fármacos!)	PÉRDIDAS EXTRARRENALES [K ⁺]u < 20mEq/l
PASO AL ESPACIO INTRACELULAR	FALTA DE APORTE

LEVE	MOD	GRAVE
3-3,5	2,5-3	< 2,5
Aporte oral (dieta rica en K ⁺)	<ul style="list-style-type: none"> • Glucoheptonato de potasio: 20-50 cc/día. • Cloruro de potasio: 5-8 comp. en 2-3 tomas. 	Cloruro potásico iv (ClK): - 20mEq en 500 cc SF o 10mEq/h en vía venosa perif. - 30mEq en 500 cc SF o 40mEq/h en vía venosa central. OJO!! NO >150 mEq / 24h, > 20 mEq/h, > 30 mEq en 500 cc SSF

ECG: Onda T aplanada/ invertida, Onda U prominente, prolongación del QT y PR, arritmias.