



Capítulo 78

ALTERACIONES DEL EQUILIBRIO DEL CALCIO

I. Balaguer Guallart - Lázaro Rodríguez

INTRODUCCIÓN

- ▲ El calcio es el catión más abundante del organismo, localizándose el 99% en el esqueleto óseo.
- ▲ La función del calcio es primordial para la excitación neuromuscular, la estabilización de membrana, la coagulación y en otros múltiples procesos.
- ▲ Las cifras normales de calcio en plasma son de **8.5 a 10.2 mg/dl**. El calcio se halla en plasma en tres fracciones: 47% calcio libre o calcio iónico, 40% calcio unido a proteínas, principalmente albúmina, y el 13% calcio unido a aniones.
- ▲ El calcio iónico es la forma activa. Está regulado por la parathormona (PTH) y la Vit. D por un circuito de retroalimentación negativo.
- ▲ Debido a la íntima relación entre las proteínas plasmáticas y el calcio sérico, habrá que corregir su determinación según la siguiente fórmula:

$$\text{Ca real} = \text{Ca medido} - (\text{proteínas totales} \times 0.676) + 4.87$$

- ▲ El calcio iónico también varía con las alteraciones del equilibrio ácido-base: aumentando en la acidosis y disminuyendo en la alcalosis.
- ▲ La hiperpotasemia y la hipomagnesemia disminuyen el calcio iónico potenciando la irritabilidad cardíaca.

HIPERCALCEMIA

Es la elevación del calcio plasmático por encima de 10.5 mg/dl. Es importante confirmarlo con una segunda analítica. Suele ser asintomático hasta 12 mg./dl. Cifras de 12 a 15 mg./dl. se suelen acompañar de alteraciones de nivel de conciencia. En cifras mayores a 15 mg./dl. el paciente suele estar en coma. Con cifras mayores de 18 mg./dl. se producen alteraciones cardíacas, pudiéndose llegar a una parada cardíaca.

ETIOLOGÍA

- 1) Tumoral (55%): metástasis óseas, ca. pulmón, ca. renal, ca. próstata, mieloma, linfoma y leucemia.
- 2) Hormonal: hiperparatiroidismo (35%), hiper o hipotiroidismo, insuficiencia suprarrenal, feocromocitoma, adenomatosis múltiple.
- 3) Insuficiencia renal crónica.
- 4) Ingesta de fármacos: Vit. D, Vit. A, aluminio, tiazidas, litio, Sd. leche-álcalis.
- 5) Enfermedades granulomatosas: TBC, sarcoidosis, beriliosis, histoplasmosis.
- 6) Inmovilización prolongada.
- 7) Hipercalemia idiopática familiar.

CLÍNICA

Es muy variable, dependiendo de la cifra de calcio y de la velocidad de instauración de la hipercalemia. Síntomas más frecuentes:

- ▲ Neurológicos: estupor, obnubilación, debilidad, cefalea, crisis convulsivas, etc.
- ▲ Gastrointestinales: anorexia, vómitos, úlcera, pancreatitis, etc.

- ▲ Renales: poliuria, nicturia, insuficiencia renal, etc.
- ▲ Cardiovasculares: bradicardias, bloqueos, asistolia, etc.

PRUEBAS COMPLEMENTARIAS

En Urgencias se debe solicitar la siguiente analítica:

- ▲ Bioquímica: Na, K, Cl, Ca, glucosa, urea, creatinina, CPK, amilasa, proteínas totales, albúmina, gasometría y si es posible Mg.
- ▲ Hemograma y estudio de coagulación.
- ▲ Electrocardiograma.
- ▲ RX tórax.

En planta se debería completar con fósforo, fosfatasa alcalina, proteinograma, PTH, Vit. D, calcio y fósforo en orina de 24 h. y serie ósea radiológica.

TRATAMIENTO DE LA HIPERCALCEMIA AGUDA

1. MEDIDAS GENERALES:

- Sonda vesical, control de diuresis cada 4 h.
- Determinación de urea, Na, K, y Ca cada 6 h.
- Si Ca mayor de 15 mg./dl: monitorización ECG, T.A horaria y determinación de PVC.

2. TRATAMIENTO ESPECÍFICO:

- 1) **HIDRATACIÓN INTENSIVA.** Generalmente existe una deshidratación. Se debe realizar una expansión de volumen con S.S.Fisiológico al 0.9% o S.S hipotónico. Se administra de 300 a 500 cc./h. o 2.500 a 6.000 cc. cada 24 h.
- 2) **CALCITONINA.** Acción rápida pero de corta duración. Posible efecto rebote a las 48 h. Se utiliza de forma temporal y asociada a otras terapias. Dosis: De 4 U.I./kg. cada 12 h a 8 U.I./kg. cada 6 h vía IM o SC.
- 3) **DIURÉTICOS.** Favorecen la excreción urinaria de calcio. Dosis de Furosemda: 20-40 mg., intravenosos, cada 6 o 12 h. No administrar o administrar con precaución si existe deshidratación.
- 4) **BIFOSFONATOS.** Su acción comienza a las 48 h pero el efecto es duradero. Se administra Clodronato a dosis de 7'5 mg./kg. por día, disuelto en 500 cc. de S.S.Fisiológico al 0.9% a pasar en 6 h (comercializado en ampollas de 300 mg).
- 5) **GLUCOCORTICOIDES.** Inicio de acción a los 5 días. Indicado en las hipercalcemias producidas por: sarcoidosis, mieloma y linfoma.
 - Dosis inicial: Hidrocortisona 200 mg. iv cada 8 h. o Metilprednisolona 40 mg. iv cada 8 h.
 - Dosis de mantenimiento: Prednisona 80 mg./ día vo.
- 6) **HEMODIÁLISIS.** En pacientes en los que esté contraindicado la sobrecarga de volumen o en los que la función renal esté comprometida.
- 7) **MITRAMICINA.** Acción potente y rápida pero importantes efectos secundarios. No comercializado en España.
- 8) **NITRATO DE GALIO.** Indicado en la hipercalcemia tumoral. Por vía parenteral en infusión, durante 5 días. Puede producir insuficiencia renal y tiene un coste elevado. Ver cuadro 78.1.

Tratamiento de la Hipercalcemia Crónica

- 1) Tratamiento etiológico.
- 2) Restricción de calcio.
- 3) Evitar encamamiento.



- 4) Mantener adecuada hidratación.
- 5) Bifosfonatos útiles en la hipercalcemia maligna. Clodronato a dosis de 400mg/d.
- 6) Glucocorticoides. Prednisona en dosis de 40 a 100 mg/d, indicado en enfermedades tumorales y sarcoidosis.

Cuadro 78.1: Esquema terapéutico en Hipercalcemias agudas

- ▲ Ca < 12'5 mg./dl..... Hidratación
- ▲ Ca =12'5 -15 mg./dl..... Hidratación + Furosemidas y/o Bifosfonatos
Corticoides cuando esté indicado.
- ▲ Ca > 15 mg./dl..... Hidratación + Calcitonina + Furosemda +
Bifosfonatos (Corticoides cuando esté indicado)
- ▲ Cuando esté contraindicada la sobrecarga de volumen: DIÁLISIS.

HIPOCALCEMIA

Concentración plasmática de calcio inferior a 8 mg/dl.

ETIOLOGÍA

1. **HIPOALBUMINEMIA:** es una falsa hipocalcemia. Los niveles de calcio total están disminuidos, permaneciendo normal el calcio iónico. No ocasiona síntomas. Si se determinara el calcio corregido, éste tendría un valor dentro de la normalidad. Es la causa más frecuente de "hipocalcemia".
2. **DÉFICIT DE PTH:** PTH + FÓSFORO:
Hipoparatiroidismo primario o postquirúrgico.
3. **PSEUDOHIPOPARATIROIDISMO:** PTH + FÓSFORO normal.
Insuficiencia renal crónica.
4. **DÉFICIT DE VITAMINA D:** PTH + FÓSFORO.
Raquitismo, desnutrición, Sd. de malabsorción y Raquitismo Vit. D resistente.
5. **HIPOMAGNESEMIA.**
6. **HIPERFOSFATEMIA.**
7. **MOVILIZACIÓN Y DEPÓSITO DE CALCIO PLASMÁTICO.**
Pancreatitis aguda, síndrome del hueso hambriento, transfusiones masivas, etc.

CLÍNICA

- ▲ Puede producirse parestesias acras y peribucales, espasmos musculares, incluso espasmo laríngeo, trastornos de memoria, confusión, alucinaciones, paranoia, convulsiones, alargamiento del QT y alteraciones inespecíficas de la onda T; pero la manifestación más característica es la **tetania**.
- ▲ En ocasiones existe tetania latente que se pone de manifiesto con determinadas maniobras: **Signo de Chvostek** (contracción muscular al percutir el nervio facial en la región preauricular próxima al trago) y **Signo de Trousseau** (espasmo del carpo y la mano tras comprimir con el manguito del esfigmomanómetro por encima de la presión sistólica).

PRUEBAS COMPLEMENTARIAS

En Urgencias se debe solicitar la siguiente analítica:

- ▲ Bioquímica: Na, K, Cl, Ca, glucosa, urea, creatinina, CPK, proteínas totales, albúmina, gasometría y si es posible Mg.
- ▲ Hemograma y estudio de coagulación.
- ▲ Electrocardiograma.
- ▲ RX tórax.

TRATAMIENTO DE LA HIPOCALCEMIA AGUDA SINTOMÁTICA

- ▲ La Hipocalcemia aguda sintomática es una urgencia médica. Se debe corregir inmediatamente con una infusión de calcio. En farmacia existen:
 - Ampollas de 5 ml. de gluconato cálcico equivalente a 45 mg. de calcio.
 - Ampollas de 10 ml. de cloruro cálcico equivalente a 270 mg. de calcio.
 Su eficacia es similar pero el cloruro cálcico si se extravasa produce mayor irritación.
- ▲ El calcio no se puede mezclar con el bicarbonato porque precipita.
- ▲ En la fase aguda se administra, dependiendo de la cifra de calcio, de 100 a 300 mg. de calcio diluido en 100 cc. de S. Glucosado al 5%, a pasar en 15 minutos. Se debe monitorizar al paciente durante este proceso de infusión rápida de calcio.
- ▲ Posteriormente, se administra calcio en infusión continua de 0'3 a 2 mg./kg./h (Ej: para un paciente de 70 kg. a dosis de 1mg./kg/h serían 560 mg. diluidos en 500 cc. de S. Glucosado al 5% cada 8 h.).
- ▲ Cuando el paciente tolera dieta oral, el tratamiento se acompaña de comprimidos de calcio de 500 mg./6 h. y Vit. D en forma de Calcitrol, cápsulas de 0'50 mcgr./24 h.
- ▲ Ante una hipocalcemia refractaria al tratamiento en 24 h., y en ausencia de insuficiencia renal, se debe administrar Sulfato de Magnesio, ampolla de 2 mg. diluida en 100 cc. de S. Glucosado al 5%, a pasar en 20 minutos; y continuar con magnesio oral, grageas de 50 mgr. cada 8 h.

TRATAMIENTO DE LA HIPOCALCEMIA CRÓNICA

Debe ser individualizado. Hay que intentar la corrección causal si fuera posible.

Se administrará suplemento de calcio oral, de 1 a 3 gr. al día, y de Vit. D en forma de Calcitrol, a dosis de 0'25 a 0'50 mcgr./día. Realizar periódicamente control de calcemia y Vit. D.

BIBLIOGRAFÍA

- ▲ Reber PM, Heath H 3rd. Hypocalcemic Emergencies. *Med Clin North Am* 1995; 79: 93-106.
- ▲ Edelson GW, Kleerekoper M. Hypercalcemic Crisis. *Med Clin North Am* 1995; 79: 79-91.
- ▲ Bilezikian, J.P. Management of Acute Hypercalcemia. *N Engl J Med* 1992; 326: 1196-203.
- ▲ Serrano I, Jiménez L, Quesada M, Calderón de la Barca JM, Montero JF. Trastornos del Metabolismo del Calcio. En: Jiménez L, Montero JF, editores. *Protocolos de actuación en Medicina de Urgencias. Hospital "Reina Sofía" de Córdoba*. Madrid: Harcourt Brace; 1996. p. 263-6.
- ▲ Yagüe R, Pastor C, Medina P. Alteraciones del Metabolismo del Calcio, Fósforo y Magnesio. En: Carnevali D, Medina P, Pastor C, Sánchez MD, Satué JA et al, editores. *Manual de Diagnóstico y Terapéutica Médica. Hospital "12 de Octubre"*. 3ª ed. Madrid: 1994. p. 593-02.
- ▲ Potts J T. Enfermedades de las Glándulas Paratiroides y otros procesos hipercalcémicos e hipocalcémicos. En: Fauci AS, Braunwald E, Isselbacher KJ, Wilson JD, Martín JB, Kasper DL et al, editores. *Harrison principios de medicina interna*. 14ª ed. Madrid: Mc Graw Hill Interamericana; 1998. p. 2534-57.
- ▲ Lucero Ocaña MJ, Calabrese Sánchez S, Hipercalcemia-Hipocalcemia. En: Moya Mir MS, editor. *Normas de actuación en Urgencias. Hospital "Puerta de Hierro"*. Ed. 2000. p.408-14.