

Medición de los electrolitos: sodio, potasio, calcio y magnesio

Los electrolitos más importantes de nuestro organismo son el sodio, el potasio, el calcio y el magnesio. Las indicaciones principales para realizar la medición de los electrolitos son:

- alteraciones del ritmo cardíaco,
- presión arterial anormal,
- dolores y calambres musculares,
- monitorización del equilibrio de líquidos,
- edemas de las extremidades inferiores.

I. Sodio

Valor normal: 135-145 mmol/l

¿De qué es responsable el sodio en el organismo humano?

El sodio es el catión principal (ion positivo) en el plasma. Su función principal consiste en mantener un volumen óptimo de líquidos y adecuación de la presión arterial. El sodio determina también la dimensión del intercambio de agua entre las células y el medio extracelular, así como de que exista una adecuada neurotransmisión.

Causas del aumento de la concentración de sodio en la sangre (hipernatremia)

- **Pérdida de agua pura** (más frecuentemente) debido a un proceso febril o un aumento significativo del metabolismo (catabolismo), p. ej. en el hipertiroidismo.
- **Pérdida de líquidos** pobres en electrolitos:
 - sudoración excesiva,
 - vómitos, diarrea,
 - diabetes insípida,
 - hiperglucemia.
- **Aporte excesivo de sodio** sin realizar una ingesta suficiente de líquidos.

Consecuencias de la hipernatremia

Una hipernatremia prolongada y crónica puede ser asintomática. Sin embargo, si el aumento de sodio en la sangre se produce de forma brusca, pueden asociarse a:

- hiperexcitabilidad neuronal e hipertonía muscular,
- alucinaciones y desorientación,
- edemas de extremidades inferiores.

Causas de disminución de la concentración de sodio en la sangre (hiponatremia)

- una pérdida de agua con sodio (sudoración excesiva, diarrea, vómitos, disfunción renal) y su simultánea reposición con líquidos sin electrolitos (p. ej. té),
- insuficiencia corticosuprarrenal (enfermedad de Addison),
- hipotiroidismo,
- insuficiencia cardíaca crónica, cirrosis hepática, disfunción renal: en estas enfermedades se produce una retención de líquidos en el

organismo y la dilución del sodio.

Consecuencias de la concentración reducida de sodio en la sangre

- náuseas y vómitos,
- cefalea,
- irritabilidad, trastornos del sueño,
- debilidad, calambres y convulsiones musculares,
- con una concentración de sodio <115 mmol/l se desarrolla un edema cerebral potencialmente mortal.

II. Potasio

Valor normal: 3,5-5,1 mmol/l

¿De qué es responsable el potasio en el organismo humano?

El potasio participa en la transmisión neuronal y en el proceso de contracción muscular (incluido el músculo cardíaco), de ahí que mantener una concentración sanguínea normal sea de especial importancia.

Causas del aumento de la concentración de potasio en la sangre (hiperpotasemia)

- **insuficiencia renal:** una de las funciones de los riñones es transportar los iones de potasio de la sangre a la orina con el fin de expulsar su exceso; el uso de algunos fármacos antihipertensivos (de los grupos de IECA, ARA-II, diuréticos ahorradores de potasio, β -bloqueantes) en enfermos con insuficiencia renal es la causa más frecuente de hiperpotasemia,
- **déficit de aldosterona:** la aldosterona, hormona suprarrenal del grupo de los mineralocorticoides, es responsable de la excreción renal de cantidades adecuadas de potasio, entre otros; el déficit de aldosterona puede ser ocasionado bien por la enfermedad de Addison, bien por la hiperplasia suprarrenal congénita,
- **déficit de insulina (diabetes de tipo 1):** la insulina actúa, entre otros, transportando los iones de potasio desde el espacio extracelular al interior de las células.

Causas de disminución de la concentración de potasio en la sangre (hipopotasemia)

- Consumo insuficiente de potasio o pérdida excesiva causada por:
 - dieta baja en potasio,
 - diarreas o vómitos (es la causa más frecuente),
 - quemaduras extensas,
 - anorexia o desnutrición,
 - uso de fármacos del grupo de los diuréticos de asa (p. ej. furosemida),
 - enfermedades renales,
 - insuficiencia corticosuprarrenal (enfermedad de Addison),

- hiperplasia suprarrenal congénita,
- síndrome de Cushing.

- Un paso excesivo de potasio desde la sangre al interior de las células:
 - uso de fármacos antiasmáticos del grupo de los β -miméticos (p. ej. salbutamol), de insulina en dosis grandes, o de glucocorticoides,
 - consumo de grandes cantidades de café.

Consecuencias de la concentración reducida de potasio en la sangre

- alteraciones del ritmo cardíaco que se manifiestan con la sensación de palpitations debido a la presencia de contracciones cardíacas adicionales,
- calambres musculares dolorosas, especialmente de las pantorrillas, y debilidad muscular generalizada,
- estreñimiento,
- aumento de la presión arterial.

III. Calcio

Valor normal: 2,25-2,75 mmol/l

¿De qué es responsable el calcio en el organismo humano?

El calcio es el componente principal de los huesos, además resulta imprescindible para el proceso normal de coagulación de la sangre. También es responsable de la neurotransmisión y de la contracción muscular. Su concentración sanguínea está regulada por las glándulas paratiroides (secretora de la hormona paratiroidea) y por la tiroides (mediante la secreción de calcitonina). La hormona paratiroidea aumenta la absorción de calcio a nivel intestinal, disminuye su excreción renal y determina la liberación de calcio de los huesos. La calcitonina tiene una actividad opuesta a la de la hormona paratiroidea.

Causas del aumento de la concentración de calcio en la sangre (hipercalcemia)

- **Hiperparatiroidismo primario:** definitivamente con mayor frecuencia (99 % de los casos) se relaciona con la presencia de un adenoma de las glándulas paratiroides, una neoplasia benigna que libera una cantidad excesiva de hormona paratiroidea. Las neoplasias malignas de las glándulas paratiroides son muy raras (<1 %).
- **Neoplasias de pulmón, mama, riñón, y feocromocitoma:** secretan varias sustancias que provocan la liberación de calcio de los huesos. También pueden dar metástasis óseas. La alteración neoplásica aumenta de tamaño en los huesos y, en consecuencia, libera el calcio.

El hiperparatiroidismo primario y las enfermedades neoplásicas constituyen el 90 % de las causas de la hipercalcemia. Las demás causas son:

- intoxicación por vitaminas D o A,
- hipertiroidismo,
- inmovilización prolongada,
- uso de ciertos fármacos, tales como los diuréticos tiazídicos, la teofilina, o un uso abusivo de antiácidos con base de calcio.

Consecuencias de la concentración elevada de calcio en la sangre

- alteraciones de la función renal: aumento de la cantidad de orina, litiasis renal,
- falta de apetito, náuseas, vómitos, estreñimiento, tiroiditis, litiasis en

- las vías biliares,
- hipertensión arterial, ritmo cardíaco acelerado e irregular,
- debilidad muscular, parálisis de nervios faciales.

Causas de una concentración baja de calcio en la sangre (hipocalcemia)

- aporte insuficiente del calcio con alimentos,
- alteraciones de la absorción de calcio desde el tracto digestivo (p. ej. debido al déficit de la vitamina D o a las enfermedades intestinales),
- acúmulo del calcio en huesos o tejidos blandos (pancreatitis aguda, tratamiento de la osteoporosis con bisfosfonatos),
- pérdida excesiva del calcio en la orina (como sucede con el uso de diuréticos de asa o en una enfermedad renal),
- déficit de vitamina D (puede estar causado por enfermedades hepáticas, insuficiencia renal, ictericia mecánica, uso de fármacos antiepilépticos como la hidantoína y el ácido barbitúrico).

Consecuencias de la concentración reducida de calcio en la sangre

- crisis de tetania: el adormecimiento y las contracciones de los músculos de las extremidades superiores, de la cara, del tórax y de las extremidades inferiores,
- fotofobia y visión doble,
- crisis asmática,
- dolor torácico y del abdomen,
- pérdida de conciencia de breve duración y cefalea.

IV. Magnesio

Valor normal: 0,65-1,2 mmol/l

¿De qué es responsable el magnesio en el organismo humano?

El magnesio, al igual que el calcio, es un componente de los huesos y también es responsable del proceso de coagulación de la sangre y de la contracción del músculo cardíaco. También es el catalizador de múltiples enzimas.

Causas de la disminución de la concentración de magnesio en la sangre (hipomagnesemia)

- aporte insuficiente de alimentos ricos en magnesio,
- uso de ciertos fármacos (la causa más frecuente de la hipomagnesemia): fármacos deshidratantes del grupo de los diuréticos tiazídicos y de asa (p. ej. la furosemida, la hidroclorotiazida o la indapamida), los antiácidos del grupo de los inhibidores de la bomba de protones (p. ej. el omeprazol, el pantoprazol) y antibióticos,
- malabsorción de magnesio desde el tracto digestivo (debido a las alteraciones de la digestión o la absorción),
- pérdida excesiva de magnesio por los riñones (enfermedades renales, hiperaldosteronismo, alcoholismo, hiperparatiroidismo, sobredosis de vitamina D),
- pancreatitis: acumulación de magnesio en tejidos blandos.

Consecuencias de la concentración reducida de magnesio en la sangre

- alteraciones del ritmo cardíaco: contracciones cardíacas adicionales, que se manifiestan con una sensación de palpitations,
- hipertensión arterial,
- temblor de las extremidades y de la lengua, debilidad de los músculos,
- estado depresivo, apatía, trastornos neuróticos.

Causas del aumento de la concentración de magnesio en la sangre (hipermagnesemia)

- tratamiento con fármacos con magnesio en enfermos con insuficiencia renal (la causa más frecuente),
- absorción excesiva de magnesio desde el tracto digestivo (en estados inflamatorios del intestino),
- insuficiencia corticosuprarrenal (enfermedad de Addison),
- hiperparatiroidismo.

Consecuencias de la concentración elevada de magnesio en la sangre

- estreñimiento, retención de orina: como consecuencia de la parálisis muscular,
- disminución de la presión arterial,
- debilidad muscular.

autor:
Paweł Herman (MD)