

Este macromineral es componente del sistema óseo, de la dentadura y de muchas enzimas. Participa en la transmisión de los impulsos nerviosos, en la contracción y relajación de músculos, en el transporte de oxígeno a nivel tisular y participa activamente en el metabolismo energético.

El 60% de las necesidades diarias se depositan en los huesos, el 28% en órganos y músculos, y el 2% restante en los líquidos corporales.

Las fuentes de magnesio son el cacao, las semillas y frutas secas, el germen de trigo, la levadura de cerveza, los cereales integrales, las legumbres y las verduras de hoja. También se encuentra, pero en menor cantidad, en carnes, lácteos y frutas.

Normalmente el organismo no presenta carencias de este mineral, pero las deficiencias suelen darse en casos de alcohólicos crónicos, cirrosos hepáticos, personas con padencias de mala absorción, vómitos severos, acidosis diabética y el abuso de los diuréticos.

Su ausencia se refleja por la aparición de calambres, debilidad muscular, náuseas, convulsiones, fallas cardíacas y también la aparición de depósitos de calcio en los tejidos blandos.

En caso de fallas renales, se debe ser muy cauteloso para evitar la retención de este mineral.

La ingesta diaria de magnesio debe estar entre los 300 y 350 mg./día para los hombres, 280 mg/día para las mujeres y entre 320 a 350 mg/día para las embarazadas.

La necesidad diaria de este mineral, se cubre consumiendo alguna de las siguientes comidas:

- *Una taza de chocolate con leche, y tres rebanadas de pan integral.*
- *Una porción de carne acompañada de ensalada verde*
- *Una taza de legumbres cocidas*
- *Una banana de tamaño grande.*

Este mineral conserva la juventud y disminuye el riesgo de envejecimiento precoz.

ACCION

– Disminuye la actividad de los radicales libres en las células: cuando nuestras células faltan de magnesio las membranas de estas células se vuelven más rígidas y destruyen la integridad celular, y los radicales libres aumentan sus actividad destructiva en las células.

– Mejora el funcionamiento de los mitocondrias : los mitocondrias son las fábricas de energía de las células: energía que necesitamos por un correcto funcionamiento de nuestro corazón.

Una falta de magnesio podría perjudicar estos mitocondrias.

– Protege el corazón: ayuda en la prevención de los accesos cardíacos, de los espasmos de las arterias coronarias y de las arritmias.

Una investigación hecha para el City of Hope Medical Center en Duarte (California – EE. UU.) demostró que el magnesio ayuda, además, a limpiar la sangre de los grumos que obstruyen las arterias.

– Disminuye los problemas de la hipertensión.

– Produce efecto sobre el diabetes: en los últimos años se ha desarrollado una nueva terapéutica que sustenta la opinión que dosis adecuadas de magnesio podrían ayudar la prevención de las complicaciones del diabetes y intervenir benignamente en el desarrollo de esta enfermedad.

- Mejora el funcionamiento de la insulina.

- Mantiene los huesos sanos: además al calcio también el magnesio tiene importantes efectos en el mantenimiento de nuestros huesos.

Por un funcionamiento mejor de estos 2 minerales es necesario tomar dosis de magnesio iguales a la mitad del calcio.

- Ayuda a sobrevivir más fácilmente a los accesos cardíacos

DOSIS

Se aconseja de tomar dosis de 200 – 500 miligramos cada día.

Dosis más fuertes solo con consejo del médico.

TOXICIDAD

Dosis debajo de los 500 miligramos nunca han demostrado efectos colaterales.

Dosis diarias superiores a los 500 miligramos pueden provocar diarrea.

Dosis extremadamente fuertes de magnesio llevan un estado parecido a la narcosis con astenia, somnolencia y depresión del sistema nervioso central hasta la parálisis neuromuscular.

Por esto sentir siempre el consejo del médico por dosis superiores a los 500 miligramos diarios.

Esta situación puede normalizarse con la administración de calcio.

Alimentos ricos de magnesio

- nuez
- cereales integraos
- semillas de calabaza
- ahechadura
- almendras
- piñones
- tofu
- aráquidas
- legumbres

El cuerpo humano requiere Magnesio para su correcto funcionamiento, por lo que se considera un mineral esencial para la nutrición. Se encuentra en cantidades significativas en todo el organismo (0,05% del peso corporal) y se utiliza para numerosas funciones, incluyendo la relajación muscular, coagulación sanguínea y la producción de ATP (adenosin-trifosfato, la principal molécula de energía corporal.).

Ha sido llamado "el bloqueador natural de los canales de calcio." Este concepto se refiere a su habilidad para bloquear la entrada del calcio a las células musculares y cardíacas.

Quizás este sea el mecanismo de acción por el cual el Magnesio mejora las migrañas y la hipertensión arterial.

Actúa en cientos de reacciones enzimáticas, muchas de las cuales contribuyen a la producción de energía y funciones cardiovasculares.

Se considera al Magnesio como el mineral "antistress". Es un tranquilizante natural, que produce relajación de

los músculos esqueléticos así como la musculatura de los vasos sanguíneos y tracto gastrointestinal. Dada su influencia sobre el corazón, el Magnesio se considera importante en la prevención de los espasmos de las arterias coronarias, una causa importante de ataques cardíacos.

Los espasmos de los vasos sanguíneos conducen a un aporte insuficiente de oxígeno, lo que produce dolor, daño o muerte de los tejidos musculares que riegan esos vasos. Para ejercer óptimamente sus funciones, el Magnesio debe balancearse en el cuerpo con Calcio, Fósforo, Potasio y Cloruro de Sodio.

El Magnesio es principalmente un nutriente intracelular. Activa enzimas que son importantes para el metabolismo de proteínas y carbohidratos y es necesario para la producción y funcionamiento del ADN.

También modula los potenciales eléctricos de membrana celular, lo que permite que los nutrientes salgan y penetren a las células. Contribuye a la liberación de energía transfiriendo la molécula de Fosfato al Adenosin trifosfato (ATP), una fuente de energía generada por el sistema de los citocromos.

Se ha demostrado que el déficit de este importante mineral se relaciona con hipertensión arterial, litiasis renal, enfermedad cardíaca y, particularmente, con ataques cardíacos debidos a espasmo de las coronarias (el Magnesio contribuye a relajar y dilatar las coronarias).

Algunos estudios han demostrado que las concentraciones sanguíneas y cardíacas de Magnesio se encuentran disminuidas en las víctimas de ataques cardíacos, aunque aún no está claro si esta es la causa o la consecuencia del problema. También se ha demostrado su importancia en el alivio del síndrome pre-menstrual.

El Magnesio fue utilizado en el pasado como laxante. El carbonato de Magnesio y el sulfato de Magnesio aún se utilizan con esos fines. Cerca del 65 % del Magnesio se encuentra almacenado en los huesos y dientes. El 35% restante se encuentra en la sangre, fluidos y otros tejidos, especialmente en el cerebro y corazón, la mayor parte dentro de las células.

Los procesos de digestión y absorción del Magnesio son similares a los del Calcio. La relación sugerida es de 2:1, Calcio a Magnesio. También requiere de un ambiente gástrico ácido para su mejor absorción, por lo que se recomienda ingerirlo entre comidas o al acostarse. Los alimentos con alto contenido de proteínas, grasas, Calcio o Fósforo o el alcohol pueden disminuir la absorción de Magnesio.

Usualmente, se absorbe cerca del 40–50% del Magnesio que ingerimos, aunque esto puede variar de 25–75 %, dependiendo de la acidez gástrica, necesidades corporales y hábitos dietéticos.

Los períodos de estrés pueden aumentar la excreción de Magnesio, resultando en una depleción transitoria que puede sensibilizar al corazón a anomalías eléctricas y espasmos vasculares que pudieran conducir a isquemia cardíaca. Los riñones pueden excretar o conservar Magnesio según las necesidades corporales. Los intestinos pueden también eliminar el exceso de Magnesio a través de las evacuaciones.

En resumen, aunque no es tan prevalente como otros nutrientes, el Magnesio actúa en muchas funciones metabólicas esenciales. Es importante en la producción y transferencia de energía, en la contracción y relajación muscular, en la conducción nerviosa, en la síntesis protéica y en muchas reacciones bioquímicas como cofactor enzimático. También produce dilatación vascular.

Requerimientos	
Niños:	

0 a 6 meses	30 mg
7 a 12 meses	75 mg
1 a 3 años	80 mg
4 a 8 años	130 mg
9 a 13 años	240 mg

Adultos:	
Varones 14 a 18 años	410 mg
Varones 19 a 30 años	400 mg
Mayores de 31	420 mg
Mujeres 14–18 años	360 mg
Mujeres 19–30 años	310 mg
Mayores de 31 años	320 mg
Embarazadas	350–360 mg
Mujer lactando	310–320 mg

La dosis mínima equivale a 6 mg. por kg. De peso corporal. Muchas autoridades piensan que los requerimientos mínimos diarios deberían ser duplicados a cerca de 600–700 mg. por día. Una dieta promedio aporta cerca de 120 mg. de Magnesio por cada 1.000 calorías, lo que se aproxima a 250 mg. Esto no conducirá a niveles tisulares adecuados para la mayoría de las personas.

En los EE.UU. el consumo dietético promedio es significativamente menor de lo que debería ser. Se ha reportado que el alcohol, cirugía, diabetes, cierto tipo de diuréticos, estrógenos y anticonceptivos orales y el zinc reducen los depósitos corporales y aumentan sus requerimientos.

A pesar que se ha comentado que el Calcio interfiere con la absorción del Magnesio, aparentemente esto no tiene efectos significativos sobre los niveles de Magnesio.

Diversos alimentos son ricos en Magnesio, tales como: afrecho y germen de trigo, almendras, nueces, cereales, granos enteros, semillas, legumbres, levadura de cerveza, vegetales de hoja, soya, aguacates, maíz, queso tipo Cheddar, semillas de girasol, camarones, frutas secas (higos, duraznos y ciruelas), y muchas otras frutas y vegetales comunes.

El Magnesio quelado con aminoácidos es la forma más fácilmente absorbida. Otras formas de menor absorción incluyen Bicarbonato de Magnesio, Óxido de Magnesio y Carbonato de Magnesio. Las nuevas sales de Magnesio, Aspartato y Citrato, conocidos como transportadores de minerales, tienen mejores porcentajes de absorción.

El balance entre el Calcio y el Magnesio es importante. Se sugiere que cuando se suplemente Calcio, se ingiera cerca de la mitad de la dosis en Magnesio. Si aumentamos nuestro consumo de Calcio, deberíamos aumentar también el de Magnesio, al igual que cuando se consumen mayores cantidades de Fósforo, Vitamina D o proteínas y cuando la persona presenta altos niveles de colesterol. Igualmente en aquellas personas que reciben diuréticos o anticonceptivos orales, estrógenos o consumen alcohol.

El Calcio y el Magnesio deben tomarse lejos de las comidas, pues reducen la acidez gástrica y son mal absorbidos con los alimentos. Su absorción mejora cuando se ingieren entre comidas o con el estómago vacío, especialmente con un poco de Vitamina C. Muchas de las combinaciones de Calcio Magnesio son formuladas con ácido hidrocilórico y vitamina D para ayudar a su absorción. Ingerir ambos minerales a la hora de acostarse contribuye a aumentar la utilización de ambos y conducir a un sueño reparador.

Usos terapéuticos

Sistema nervioso

Los diversos sistemas enzimáticos que requieren Magnesio, ayudan a restaurar los niveles normales de energía, disminuyendo la fatiga. Debido a estas funciones y a sus efectos sobre el sistema neuromuscular, el Magnesio contribuye a disminuir: nerviosismo, ansiedad, insomnio, depresión y calambres musculares. Por estos motivos se administra a niños que sufren el síndrome de déficit de atención e hiperactividad, generalmente en conjunto con Vitamina B6.

Los niños y adultos tienden a dormir mejor ingiriendo Magnesio antes de acostarse. Los alcohólicos tienden a sufrir bajos niveles de magnesio, por lo que es de utilidad durante los síntomas de abstinencia y para reducir las "resacas".

Migraña

Numerosos estudios sugieren que el uso regular de Magnesio contribuye a prevenir cefaleas migrañosas. Un estudio doble ciego demostró que el uso regular de Magnesio contribuye a prevenir la migraña. En este trabajo, 81 personas con jaquecas recurrentes recibieron 600 mg de Magnesio diariamente versus placebo. A partir de la tercera semana de tratamiento, la migraña disminuyó en el grupo tratado en 41,6%, comparado con una reducción del 15,8% en el grupo placebo.

Audición

También puede evitar la pérdida de la audición producida por la exposición a ruidos intensos.¹³ Un estudio doble ciego controlado sobre 300 reclutas militares demostró que 167 mg de Magnesio por día previenen la pérdida auditiva debida a exposición a ruidos intensos.

Autismo

Una serie de interesantes estudios sugiere que la combinación de vitamina B6 y Magnesio puede contribuir en el autismo. Todos estos estudios han demostrado una mejoría significativa en el comportamiento autista. Sin embargo, la mayoría de estos estudios presentan fallas en su metodología, por lo que se considera que los beneficios de este tratamiento no han sido comprobados aún.

Magnesio en las mujeres

Varios estudios sugieren que puede ser de ayuda en los calambres musculares de las piernas inducidos por el embarazo.

El sulfato de Magnesio ha sido utilizado específicamente para disminuir la presión arterial de embarazadas con preeclampsia, condición que se caracteriza por edema, hipertensión e hiperreflexia. Estos problemas pueden agravarse y conducir a convulsiones (eclampsia).

El sulfato de Magnesio también actúa como un anticonvulsivante suave en estos casos. A través de sus efectos relajantes sobre nervios y músculos, el Magnesio puede ser de ayuda en la reducción de las convulsiones epilépticas causadas por excitabilidad nerviosa. Es posible que solo sea de beneficio en embarazadas que sufran una deficiencia significativa de Magnesio.

Dismenorrea

Un estudio doble ciego placebo-controlado de 50 mujeres con dolor menstrual demostró que el tratamiento con Magnesio mejoró significativamente los síntomas. Los investigadores reportaron evidencias de que el Magnesio disminuye los niveles de prostaglandina F2 alfa, sustancia involucrada en el dolor e inflamación menstrual.

Síndrome Pre-menstrual

Estudios doble ciego sugieren que el Magnesio puede ser de utilidad en la dismenorrea (dolores menstruales) y síntomas del síndrome premenstrual, incluyendo la migraña menstrual.

Un estudio doble ciego placebo controlado de 32 mujeres demostró que el Magnesio, ingerido a partir del día 15 del ciclo menstrual, hasta el inicio de la menstruación, mejoró significativamente los cambios de humor asociados al SPM.

Otro estudio doble ciego demostró que el uso regular de Magnesio podía reducir los síntomas relacionados a la retención hídrica en el SPM.⁶³ En este estudio, 38 mujeres recibieron Magnesio versus placebo por 2 meses.

Los resultados no mostraron efectos después del primer ciclo menstrual pero al finalizar el segundo ciclo, el Magnesio redujo significativamente la ganancia de peso, edema de extremidades, molestias mamarias e hinchazón abdominal.

Adicionalmente, otro estudio demostró que el Magnesio contribuye a prevenir migrañas relacionadas con la menstruación. Evidencias sugieren que la combinación de Magnesio con Vitamina B6 resulta más efectiva en este tipo de jaquecas.

Se ha demostrado que la suplementación con Magnesio contribuye a aliviar los síntomas relacionados con las menstruaciones, tales como dolor, irritabilidad, fatiga, depresión y retención de líquidos, especialmente cuando se administra en conjunto con Calcio y Vitamina B6.

Para aliviar las molestias del síndrome premenstrual, se recomienda suplementar con Magnesio en cantidades iguales o superiores al Calcio (cerca de 500–1.000 mg. día).

Efectos Cardio-vasculares

Hipertensión arterial

La interacción del Magnesio, Calcio y Potasio regula la presión arterial. Diversos estudios sugieren que el Magnesio puede reducir la presión en personas hipertensas.

Enfermedad de arterias coronarias

Estudios clínicos demuestran que el Magnesio disminuye los síntomas de enfermedad coronaria y angor pectoris. Ha sido utilizado con cierto éxito en el alivio de ciertos tipos de angina de pecho y disminución de riesgos de espasmos coronarios, que pueden conducir a ataques cardíacos.

Un estudio doble ciego placebo controlado sobre 50 personas con bloqueo de las arterias coronarias demostró que la suplementación con 730 mg por día de Magnesio, mejoró significativamente la tolerancia al ejercicio.

Se ha demostrado que las víctimas cardíacas presentan déficit de Magnesio en la sangre.

También existen evidencias de que disminuye el riesgo de arteriosclerosis causado por grasas saturadas, aumentando además los niveles del buen colesterol.

Arritmias

La suplementación con Magnesio puede reducir muchos de los síntomas del prolapso de válvula mitral, tales como palpitaciones o arritmias y puede ser de utilidad en otros trastornos del ritmo cardíaco, tales como la taquicardia o fibrilación o aquellos causados por la sobredosis de digitálicos.

Broncodilatador

También puede reducir la bronco constricción en el asma, relajando los músculos que rodean los bronquios. Las soluciones de uso endovenoso que contienen Magnesio y otros nutrientes han sido utilizadas exitosamente para abortar ataques agudos de asma bronquial.

Litiasis renal

El Magnesio inhibe la formación de cálculos de oxalato de Calcio in-vitro y disminuye la formación de cálculos en las ratas. En un estudio de 2 años, 56 personas que recibieron hidróxido de Magnesio sufrieron menor número de recurrencias de cálculos renales que 34 personas que no lo recibieron.

Al aumentar la solubilidad del Calcio, especialmente en la orina, el Magnesio ayuda a prevenir la litiasis renal, especialmente los cálculos de oxalato de Calcio. Las investigaciones han demostrado este efecto en gran número de personas "formadoras de cálculos renales".

Actualmente se considera que los cálculos de oxalato de calcio se forman principalmente en personas que sufren déficit de Magnesio. A través del mismo efecto, el Magnesio contribuye a prevenir otras calcificaciones tisulares y de los vasos sanguíneos, por lo tanto también la aterosclerosis, así como algunos problemas dentales, incluyendo caries. Para estos propósitos, se sugiere una dosis diaria de 50 mg. de Vitamina B6 y 200–300 mg. de óxido de Magnesio.

Laxante

La administración oral de sulfato de Magnesio (sal de Epsom) atrae agua hacia el colon, actuando así como un efectivo laxante. La utilización de su efecto como laxante resulta importante en diversos casos de intoxicaciones, para acelerar la eliminación de la sustancia tóxica a través de las evacuaciones.

Antiácido

Dado que el Magnesio es un mineral alcalino, es utilizado en diversas formulaciones como antiácido de venta sin prescripción.

Otros usos

Algunos estudios sugieren que puede disminuir los síntomas del "síndrome de piernas inquietas" ("restless legs syndrome").

Aunque no hay evidencias directas de que ayude a las personas con diabetes, se sabe que estas personas son deficientes en Magnesio, y la suplementación con Magnesio pudiera ayudar.

También se ha sugerido su uso en el tratamiento de la osteoporosis, hipoglicemia, glaucoma, fibromialgia, accidentes cerebro-vasculares, enfermedad de Alzheimer, enfermedad periodontal y artritis reumatoidea. Sin embargo, hay poca evidencia de su efectividad para estos propósitos.

Dosificación terapéutica

La dosis típica como suplemento varía desde las cantidades descritas anteriormente como requerimientos nutricionales hasta dosis tan altas como 600 mg día.

Para el síndrome premenstrual y la dismenorrea, se recomiendan de 500 a 1.000 mg día, iniciando el día 15 del ciclo menstrual y continuar hasta el inicio de la menstruación.

Las dosis pediátricas recomendadas son:

Gluconato de Magnesio: 3–6 mg/kg/día, dividido en 3 a 4 dosis.

Hidróxido de Magnesio: como antiácido: 0,5 ml/kg/dosis

Sulfato de Magnesio: como anticonvulsivante: 20–40 mg/kg/dosis, vía parenteral..

Como catártico: 250 mg/kg/dosis, 4 a 6 veces por día, vía oral.

Deficiencia y toxicidad

En la quinta parte de las personas que reciben tratamientos con Magnesio por vía oral, los únicos efectos adverso reportados son: diarrea y, menos frecuentemente, irritación gástrica.

La toxicidad debida a la sobredosis de Magnesio es prácticamente desconocida, bajo el contexto nutricional, ya que su exceso es eliminado a través de la orina y las evacuaciones, sin embargo, pueden ocurrir síntomas de toxicidad por Magnesio cuando la ingesta de Calcio es baja. Estos síntomas incluyen depresión del sistema nervioso central, debilidad muscular, fatiga, somnolencia o hiperexcitabilidad.

La deficiencia de Magnesio es relativamente común, sin embargo usualmente no es diagnosticada, por lo que no es tratada. Ocurre principalmente en las personas que solo se alimentan con comidas procesadas; en personas que cocinan todos los alimentos, especialmente los vegetales; en los alcohólicos y en personas que se ingieren únicamente alimentos cultivados en suelos pobres en Magnesio, donde no se utilizan fertilizantes que contengan este mineral.

También se observa deficiencia cuando la absorción del Magnesio se ve reducida, como ocurre en los quemados, lesiones serias o cirugía y en los pacientes que sufren diabetes, enfermedades hepáticas o problemas de malabsorción. También cuando su excreción aumenta, como sucede en personas que ingieren alcohol, cafeína, exceso de azúcares o reciben diuréticos o anticonceptivos orales.

Los síntomas precoces de deficiencia de Magnesio incluyen fatiga, anorexia, irritabilidad, insomnio y temblores musculares. Pueden ocurrir cambios psicológicos, como apatía, aprehensión, disminución de la capacidad de aprendizaje, confusión y mala memoria.

En los casos de déficit moderado se presenta Taquicardia y otros cambios cardiovasculares. Los casos de deficiencia severa conducen a letargo, parestesias y tetania muscular, así como a delirio, alucinaciones, espasmos arteriales, específicamente de las arterias coronarias, que pueden conducir a síntomas de angina de pecho e incluso a un ataque cardíaco. La presión arterial puede elevarse, así como los riesgos de padecer litiasis renal y calcificaciones de otros tejidos.

En general, la utilización del Magnesio es bastante segura, cuando se ingiere a las dosis recomendadas.

El Magnesio puede interferir con la absorción de los antibióticos tetraciclínicos y quinolonas. Al combinarse con hipoglicemiantes orales del tipo sulfonilurea puede producir hipoglicemia mayor a la esperada.

Interacciones

*** Las personas que reciben Magnesio deberán aumentar la dosis si reciben además:**

* Suplementos de Potasio, manganeso, diuréticos tiazídicos o del asa, anticonceptivos orales, terapia de reemplazo estrogénica

* El Magnesio interfiere con la absorción de inhibidores de la enzima convertidora de Aldosterona, tetraciclinas, quinolonas, fenitoína, H2bloqueadores, Macrodantina y Zinc. En estos casos, se deberá distanciar la dosis por lo menos por dos horas.

* Las personas que reciben Digoxina pueden necesitar mayores dosis de Magnesio, sin embargo este mineral puede disminuir la absorción de Digoxina, por lo que se recomienda separar ambas sustancias por lo menos por dos horas.

* Hipoglicemiantes orales de la familia de la sulfonilurea: se deberá tener precaución pues el Magnesio puede

producir hipoglicemia.

* **Amiloride:** es preferible no ingerir suplementos de Magnesio excepto bajo supervisión médica estricta

Definición

El magnesio es un mineral indispensable para la nutrición humana.

Funciones

El magnesio cumple diversas funciones metabólicas y juega un papel importante en la producción y el transporte de energía. También es útil en la contracción y la relajación muscular. Este mineral participa en la síntesis de las proteínas y toma parte en el funcionamiento de ciertas enzimas en el organismo.

Fuentes alimenticias

La mayor parte del magnesio proviene de los productos vegetales, en especial, los de hoja verde. Otros alimentos que son buena fuente de magnesio son los productos de soja como la harina y el queso de soja; las legumbres y semillas; las nueces como las almendras y los anacardos o castañas de acajú; los granos enteros como el arroz integral y el mijo; las frutas como los bananos, albaricoques o damascos secos y el aguacate o palta.

Efectos secundarios

Los síntomas tóxicos producidos por el consumo elevado de magnesio no son muy comunes debido a que el organismo elimina las cantidades en exceso. Dicho exceso de magnesio se produce casi siempre cuando se suministra como medicamento.

La deficiencia de magnesio es poco común y los síntomas son, entre otros, debilidad muscular, fatiga, hiperexcitabilidad y somnolencia. La deficiencia de magnesio puede afectar a los pacientes alcohólicos o a las personas cuya absorción de magnesio ha disminuido debido a una cirugía, quemaduras severas o problemas con la mala absorción (absorción insuficiente de nutrientes en el tracto intestinal). Asimismo, ciertos medicamentos o niveles sanguíneos bajos pueden estar asociados con la deficiencia de magnesio.

Los síntomas de la deficiencia de magnesio se dividen en tres categorías:

- Los primeros síntomas son, entre otros, la irritabilidad, la anorexia, la fatiga, el insomnio y los espasmos musculares. Otros síntomas con características más psicológicas son la memoria deficiente, la apatía, la confusión y una habilidad deficiente para el aprendizaje.
- Los síntomas moderados de deficiencia de magnesio son un latido rápido del corazón y otros cambios cardiovasculares.
- Los síntomas de deficiencia severos pueden producir hormigueo, entumecimiento, y contracción ininterrumpida de los músculos, junto con alucinaciones y delirio.

Metabolismo del magnesio

El magnesio (Mg) es el segundo catión intracelular más abundante en el organismo tras el potasio, y el principal catión divalente intracelular. Representa el 0,05 % del peso corporal total. El cuerpo humano contiene 0,33 g/kg (\pm 1,32 mmol/kg) de Mg o lo que es prácticamente lo mismo 2.000 mEq o 1.000 mmol (24 g). El 1 % es extracelular, el 68 % está depositado en el hueso, y el 31 % restante está en el espacio intracelular. En el compartimento intracelular el Mg puede estar en solución, en equilibrio con los niveles plasmáticos de dicho catión, o formando parte de componentes orgánicos. Interviene en la

activación de numerosos y fundamentales sistemas enzimáticos. La mayor parte del Mg está unido al ATP, y la tasa de Mg-ATP está en equilibrio con los niveles de Mg libre, por el principio de acción de masas. Al intervenir el ATP en la gran mayoría de las transformaciones metabólicas, el mantenimiento de niveles adecuados de Mg resulta fundamental. Además, el ion Mg puede actuar como cofactor y modular la actividad enzimática propiamente dicha. Por todo ello no resulta extraño que la mayor parte de las adenosintrifosfatasas (ATPasas) conocidas dependan del Mg, mientras que algunas puedan ser independientes para su activación de los niveles de calcio, sodio o potasio. Este ion interviene tanto en la bomba celular sodio-potasio como en la síntesis de ácidos nucleicos, proteínas y grasas, y como factor limitante de la fosforilización oxidativa, existiendo una correlación entre los niveles intracelulares relativos de Mg, potasio y fosfatos de alta energía y la actividad metabólica celular. Por ello, el aumento de la actividad incrementará las relaciones magnesio/calcio, potasio/sodio y la concentración total de fosfatos.

Los niveles séricos de Mg oscilan entre 0,62 y 1 mmol/l (1,2–2,0 mEq/l), de los cuales 0,6 mmol/l (1,2 mEq/l) se encuentran en forma libre. Al igual que el calcio plasmático, el Mg plasmático total (1,7–2,3 mg/100 ml) está compuesto de una fracción ionizada (1,3 mg %), una pequeña fracción compleja (0,3 mg %), y una fracción ligada a proteínas que es mensurada por la diferencia entre el Mg total y el ultrafiltrable. Se ha intentado establecer una relación entre el Mg y la parathormona, pero se ha comprobado que, si bien la concentración sérica de Mg influencia la secreción de dicha hormona, la respuesta hormonal no es capaz de regular la magnesemia.

Resulta interesante el efecto del Mg sobre la reabsorción ósea. En la rata, la depleción de Mg provoca hipercalcemia, al estimular la secreción de parathormona; en otros animales, y en especial en el hombre, la depleción de Mg cursa con hipocalcemia. Se invoca una menor respuesta a la parathormona en presencia de hipomagnesemia, sobre todo al comprobar el escaso efecto de los extractos de paratiroides en estos pacientes. El bajo incremento de calcio sérico y de la excreción urinaria de hidroxiprolina involucrarían a la respuesta ósea, mientras que la disminución de la fosfatúria confirma la implicación tubular renal. La administración de calcio a estos enfermos resulta ineficaz, mientras que la reposición de Mg normaliza la calcemia y la respuesta a la parathormona. Hemos podido observar un caso de tetania por hipomagnesemia en un paciente que, al estar restableciendo de un cuadro de tétanos, planteó una interesante disyuntiva diagnóstica. La influencia de la hipomagnesemia sobre la reabsorción ósea se hace patente, en cultivos de tejidos, cuando la concentración de Mg en el medio de cultivo alcanza valores inferiores a la mitad de la cifra normal. No cabe explicar este hecho por mecanismos físico-químicos, al no alterar la hipomagnesemia la disolución del hueso muerto³. Actualmente, se admite que la hipomagnesemia estimula la parathormona, con aumentos transitorios de la reabsorción ósea y aumento del calcio sérico, y esta hipercalcemia evitaría mayor liberación de parathormona. Como la hipomagnesemia provoca escasa hiperplasia de la paratiroides, su efecto estimulante se agota rápidamente, y al existir escasa respuesta ósea y renal a la parathormona en presencia de bajos niveles de Mg, se llega a una situación similar al hipoparatiroidismo, con calcio bajo y fosfatos altos en sangre.

La regulación de la magnesemia depende de los sistemas de transporte iónico y de la interacción con otros elementos, entre los cuales cabe destacar el calcio, el fósforo, y los hidrogeniones. El paso del Mg al interior de la célula y su captación por la mitocondria se lleva a cabo por transporte activo.

Los niveles plasmáticos de Mg son muy constantes y dependientes de la rápida adaptación renal, por ello descensos en la ingesta de Mg se continúan de rápidas caídas en su débito urinario y más tardíamente de hipomagnesemia. El contenido total del Mg está regulado por su absorción intestinal y por su manejo renal. A nivel tubular, se describen cuatro componentes: filtración, reabsorción, secreción y reabsorción del Mg segregado. El 25 % es reabsorbido en el túbulo proximal y el 50–60 % lo es en el asa de Henle. En la hipomagnesemia, la pérdida por heces puede ser despreciable y la eliminación urinaria decrece a 0,5–1 mmol (1–2 mEq) por día. En nuestra experiencia, este mecanismo permite mantener durante varios días niveles plasmáticos adecuados, incluso en ausencia de aporte de Mg. Además de la hipomagnesemia, la parathormona, la vitamina D, la depleción del extracelular, el hipotiroidismo y la hipocalcemia reducen las

pérdidas urinarias de Mg, mientras que la expansión del volumen extracelular, la hipermagnesemia, la hipercalcemia, los diuréticos del asa y los osmóticos, la depleción de fosfatos, la acidosis metabólica, la ingesta de proteínas, alcohol y sal, la digoxina y la calcitonina² disminuyen la reabsorción tubular de Mg. Los niveles plasmáticos de Mg no son tan estables como los de calcio, y en casos de privación muestran importantes descensos, incluso con reducciones del contenido corporal total de Mg muy discretas. Ello explica la frecuente falta de correlación entre los bajos niveles de magnesemia y la aparición de alteraciones clínicas por déficit de este electrolito.

Absorción del magnesio

Es absorbido en la primera parte del intestino delgado y su eliminación es a través del riñón. Se absorbe a través de la mucosa. Cerca de 30–40% del magnesio ingerido es absorbido, principalmente en el yeyuno y el íleon; cuando hay falta de magnesio en la dieta, la absorción intestinal puede llegar a ser del orden de 70–80%.

La excreción renal de magnesio es aproximadamente 100 mg/día, lo cual representa apenas un 3% de la filtración glomerular de magnesio, el 97% restante es reabsorbido en el tubulo renal.