

# MINERALES en Nutrición

---

LIC. EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE  
ALIMENTOS

# MINERALES

---

- ❑ LOS COMPONENTES INORGÁNICOS PUEDEN SER CONSIDERADOS COMO:
    - INDESEABLES O PELIGROSOS
    - NUTRICIONALMENTE DESEABLES
-

# Minerales beneficiosos

---

- Macroelementos:

Na, K, Mg, Ca, P

- Microelementos:

Fe, Cu, Zn, Se, I<sub>2</sub>

- Trazas:

Co, Ni, Mo

---

# Sodio (Na) y Potasio (K)

---

- ❑ Dado su carácter electropositivo se encuentran como cationes.
  - ❑ Están relacionados en sus funciones y de su proporción dependen constantes fisiológicas como presión osmótica, pH y equilibrio electroqco.
-

# Sodio (Na)

---

- ❑ El organismo humano tiene aprox. 100 g de sodio, el 70 % en fluidos extracelulares y el 30 % en esqueleto y otros tejidos.
  - ❑ Interviene en la absorción activa de varios nutrientes.
  - ❑ Sin sudoración excesiva las pérdidas oscilan entre 40 y 185 mg/ día mientras que la ingesta suelen superar ese valor en 10 o 20 veces.
  - ❑ Existen mecanismos homeostáticos que regulan el contenido corporal. Puede haber pérdidas excesivas por diarrea o sudoración
-

# Potasio (K)

---

- ❑ El contenido total en el humano adulto es de aprox. 250 g, es básicamente intracelular por acción de una ATPasa Na/K dependiente que requiere gasto energético (Met. Basal)
  - ❑ Es esencial para el automatismo cardíaco, actividad enz. de la síntesis protéica, etc.
  - ❑ Su deficiencia se asocia con malnutrición, acidosis, vómitos y diarreas. Puede causar hipotonía, hiporreflexia, alteración de la conducción del impulso nervioso y puede llegar la muerte por paro cardíaco.
-

# Sodio (Na) y Potasio (K)

---

- ❑ Ingestas recomendadas:
  - ❑ Na: para compensar pérdidas obligatorias, variabilidad individual y actividad física moderada -500mg/día
  - ❑ Sobrepasado por la mayoría de las dietas. Se recomienda menos de 2,4 g/día equiv. a 6 g de sal/día
  - ❑ K: 1,6 -2,2 g/día para mantener el K corporal. Por su efecto beneficioso en hipertensión se aconseja 3,5 g/día.
-

# Calcio (Ca)

---

- ❑ El cuerpo humano contiene entre 850 y 1500 g. Representa aprox. 1,7% peso corporal.
  - ❑ El 99 % está formando el hueso como hidroxapatita junto con P.
  - ❑ El 1% restante participa en func. fisiológicas como irritabilidad neuromuscular, contracción muscular, automatismo cardíaco y coagulación sanguínea.
-

# Calcio (Ca)

---

- ❑ El Ca óseo está en equilibrio dinámico con el plasmático.
  - ❑ La masa ósea está determinada por factores genéticos, hormonales, nutricionales y por la **actividad física**
  - ❑ En la tercera década se alcanza la máx. densidad ósea, condiciona la pérdida posterior a los 50 años y el riesgo de osteoporosis.
-

# Calcio (Ca)

---

- Absorción:
    - Favorecen: ciertos am.ac., algunos péptidos, lactosa, ac. cítrico
    - Dificultan: oxalato, fitato, ac. grasos de cad. larga, fluoruro, fosfatos
  - Mecanismos:
    - No saturable independiente del estado nutricional y regulación fisiológica ( yeyuno e íleon) entre las células.
    - Saturable o transcelular, regulada fisiológica y nutricionalmente por la 1,25 OH colecalciferol (vit D).
-

# Calcio (Ca)

---

- ❑ Con el objeto de mantener los niveles plasmáticos la vit D y la PTH actúan a 3 niveles: intestinal, ósea y renal.
  - ❑ Por su lado, el aumento postprandial de Calcitonina, favorece el depósito ósea, inhibiendo la PTH.
  - ❑ La eliminación de calcio es por vía urinaria y sudor. El sodio y las proteínas tienen efecto calciurético.
  - ❑ Ingesta recomendada: De 19 a 50 años: 1000mg/día, mayores de 50 años: 1200 mg/día.
  - ❑ Alimentos aportadores: leche y algunos derivados como yogurt y queso los principales aportadores, también se encuentra en conserva de pescado, algunas semillas como almendras y sésamo. Algunas verduras como acelga y espinaca (poco biodisponibles), maíz nixtamalizado.
-

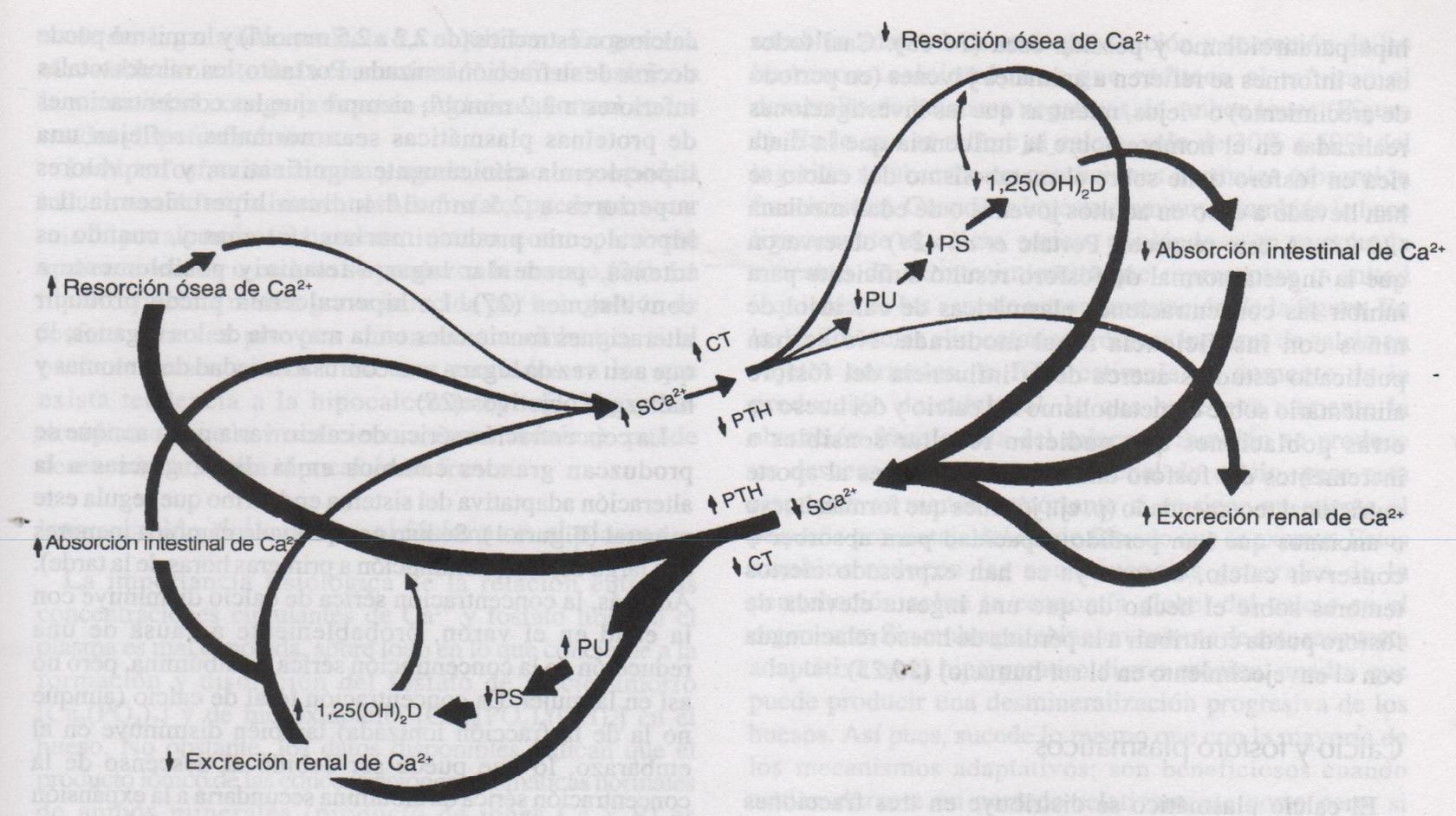


Figura 1. Regulación de la homeostasis del calcio. Existen tres asas solapadas de control que se enlazan y relacionan mutuamente a través de las concentraciones sanguíneas de calcio iónico, la hormona paratiroidea (PTH) y la calcitonina (CT). Cada asa incluye el órgano efector de una hormona calciotropa (hueso, intestino, riñón). Las ramas del lado izquierdo representan los fenómenos fisiológicos que elevan la concentración sérica de calcio ( $SCa^{2+}$ ) y las de la derecha, los fenómenos que reducen dicha concentración. PU, fósforo urinario; PS, fósforo sérico. Tomado de la referencia 2. (Reproducido con autorización.)

# Magnesio (Mg)

---

- ❑ El humano adulto contiene entre 20 y 30 g y representa aprox. el 0,05 % peso. El 60 % se localiza en el esqueleto y el 40 % en tejidos blandos.
  - ❑ Es un catión fundamentalmente intracelular, interviene en más de 300 reac. enz. del metabolismo proteico calórico. Ej.: fosforilasas, decarboxilasas, sintetetasas. Participa en la formación de AMP cíclico.
  - ❑ Se relaciona con el K en la síntesis proteica, con el sodio en el eq. Ac-base y se almacena en el tejido óseo con el calcio y el P.
-

# Magnesio (Mg)

---

- Una dieta normal aporta la cantidad suficiente de Mg. Las deficiencias están asociadas a alcoholismo, dietas inadecuadas e insuficientes, enf. renal u otras.
  - Absorción: favorecida por lactosa, las proteínas. El K, el ac. fítico y los ac. grasos de cadena larga lo dificultan.
  - Ingesta recomendada: 300-400 mg/día.
  - Alimentos aportadores: semillas, nueces, cereales integrales y vegetales verdes (clorofila)
-

# Hierro (Fe)

---

- ❑ El humano adulto contiene en promedio: 2.3 g en la mujer y 3.8 g en el hombre.
  - ❑ Se encuentra en dos compartimentos:
  - ❑ **Funcional** ( 70 a 95 % del total) cuya mayor función es el transporte de oxígeno( hemoglobina y mioglobina) y una mínima proporción en enzimas hemicas como citocromos, catalasas, peroxidasas y algunas no hemicas como flavoprot. o xantina oxidasa.
  - ❑ **De reserva** ( 5 a 30 %) se sitúa en hígado, bazo, medula ósea y retículo endotelial unido a proteínas (ferritina y hemosiderina) y es movilizado a demanda por plasma unido a transferrina.
-

# Hierro (Fe)

---

- ❑ Absorción intestinal:
- ❑ Está afectado por factores: a) luminales, b) mucosales y c) corporales.
- ❑ a) luminales, dependen de la naturaleza de la dieta y se puede presentar como fe-hemínico y fe-no hemínico. El primero es más biodisponible ya que se mantiene complejado y con la hidrólisis de las globinas se potencia la absorción.

El fe-no hemínico puede llegar al duodeno como ión ferroso o férrico, estarán más o menos disponibles dependiendo del pH y comp. acompañantes.

Inhibidores de abs.: fosfatos, fitatos, polifenoles, ac.grasos.

Facilitadores de abs.: am.ac., hidratos de carbono, ac. orgánicos como málico, láctico o ascórbico. Este último actúa como reductor y complejante.

---

# Hierro (Fe)

---

- Absorción intestinal
  - b) mucosales: la abs. de Fe es un proceso activo y depende de la integridad de la mucosa. El Fe hemínico entra por endocitosis, el no hemínico es captado por una transferrina del ribete en cepillo. Del enterocito pasa a plasma y es transportado por la transferrina. Parte de los que no pasa a plasma, se pierde por descamación.
-

# Hierro (Fe)

---

- Absorción intestinal
  - c) corporales: dependen del estado de los depósitos, la velocidad de eritropoyesis y del estado nutricional.
-

# Hierro (Fe)

---

- ❑ Deficiencia nutricional:
  - ❑ Conduce a la utilización de los depósitos y a su depleción progresiva. Se caracteriza por astenia, anorexia, fatiga y deterioro del rendimiento físico. Cuando los depósitos se agotan se manifiesta como anemia microcítica hipocrómica y mayor susceptibilidad a las infecciones.
  - ❑ Se estima que esta deficiencia afecta al 30 % de la población mundial
-

# Hierro (Fe)

---

- ❑ Ingestas recomendadas:
  - ❑ El organismo conserva , almacena y reutiliza el Fe, por lo que los requerimientos tienden a reponer lo que se pierde en forma inevitable. Los valores requeridos dependerán del género, la edad y el estado de los depósitos.
  - ❑ Según FAO se recomienda para hombres 10 mg/día, mujeres 15 mg/día, si la ingesta de carnes, aves y pescado es de 30-90 g/día y la de vitamina C de 25-75 mg/día. Sino las ingestas deben ser mayores.
-

# Hierro (Fe)

---

- ❑ Alimentos aportadores:
  - ❑ Carnes: 2-4 mg/100 g (50 % como hemo)
  - ❑ Hígado: 14-20 mg/100 g ( ferritina hemosiderina).
  - ❑ Pescado, pollo, mariscos: menos de 2 mg/100 g
  - ❑ Huevos: 0.3 mg/100g
  - ❑ Leche: menos de 0.1 mg/100 g ( lactoferrina)
  - ❑ Vegetales( leguminosas): 7-10 mg/ 100g
  - ❑ Cereales: 2-4 mg/100 g
  - ❑ Frutas y verduras muy poca cantidad
-

# Yodo ( $I_2$ )

---

- ❑ El organismo humano contiene entre 20 y 25 mg de yodo. El 70-80 % se localiza en la tiroides, indispensable para la síntesis de tetraiodotironina (T4) y triiodotironina (T3).
  - ❑ La deficiencia se conoce como bocio, en general TDI
  - ❑ (trastornos por deficiencia de yodo).
  - ❑ Las hormonas tiroideas son fundamentales para el crecimiento y normal desarrollo del sistema nervioso central.
  - ❑ El yodo es absorbido en el intestino, 90 % en la primera hora después de la ingesta y es captado por la tiroides en un proceso activo. Lo que no es captado por la glándula se elimina por orina.
-

# Yodo ( $I_2$ )

---

- ❑ Alimentos aportadores: los principales son de origen marino.
  - ❑ Presencia de sustancias bociógenas: tiocianato y otras presentes en mandioca, col, nabo, aliáceas y soja.
  - ❑ Ingesta recomendada: entre 50 y 75  $\mu\text{g}/\text{día}$  sería suficiente. En América latina se aconseja entre 100 y 200  $\mu\text{g}/\text{día}$  en zonas donde no hay bocio endémico y entre 300 y 400 donde sí lo hay.
  - ❑ Suplementación de sal de mesa.
-

# Bibliografía

---

- ❑ Vitaminas y minerales en nutrición  
María Luz P.M. de Portela  
Ed. La prensa Médica Argentina.
  - ❑ Conocimientos actuales de Nutrición.  
7<sup>a</sup>. Edición. ILSI. Ed. Ziegler y Filer.
-