

# Surse alimentare de minerale

## Cursul 8

# Mineralele

- ▶ sunt substanțe anorganice, cu funcții fiziologice, care trebuie aduse prin alimentație
- ▶ toate aceste elemente au și un potențial toxic, la doze prea mari, în timp ce la doze prea mici induc apariția unor simptome legate de deficitul lor
- ▶ se împart în macro- și microminerale

# Macrominerales

- ▶ se definesc conform a două criterii:
  1. minerale care se găsesc în organismul unui adult tipic în cantitate mai mare de **5 g**
  2. minerale care sunt necesare pentru organismul unui adult tipic în cantitate mai mare de **100 mg** pe zi
- ▶ acestea sunt:
  - ▶ calciul
  - ▶ fosforul
  - ▶ potasiul
  - ▶ sulful
  - ▶ clorul
  - ▶ sodiul
  - ▶ magneziul

# Micromineralesle

- ▶ denumite și **oligoelemente**
- ▶ se găsesc în organism în cantitate mai mică și sunt necesare în alimentația zilnică în cantitate mai redusă, însă sunt și ele indisponibile unei bune funcționări a organismului
- ▶ aceste elemente sunt: fierul, iodul, fluorul, zincul, cuprul, cromul, arsenul, borul, manganul, molibdenul, nichelul, seleniul, siliciul, vanadiul, litiul, cobaltul, cadmiul, rubidiul, aluminiul, bromul, germaniul, staniul
- ▶ din punctul de vedere al sănătății publice, **iodul și fierul** sunt cele mai importante, carența lor reprezentând o problemă majoră de sănătate

# 1. Sodiul

- ▶ principalul cation extracelular
- ▶ valoarea normală a concentrației sodiului în ser este 135-145 mEq/l (mmol/l)
- ▶ principala formă în care ionul de sodiu pătrunde în organism este sarea de bucătărie (NaCl)
- ▶ în ceea ce privește rolul sodiului în alimentație, dieta obișnuită din zilele noastre are ca gust tradițional de bază gustul sărat
- ▶ în plus, adaosul de sodiu, sub formă de sare, permite conservarea alimentelor, fără ca acestea să se altereze
- ▶ în industria brânzeturilor, sodiul este, de asemenea, foarte important, pentru că NaCl controlează viteza de fermentație
- ▶ totodată, sodiul din NaCl dă o textură mai fină alimentelor

# 1. Sodiul

- ▶ Într-o dietă uzuală, 20-25% din aportul zilnic de sodiu este adus de sare, iar 75-80% de alimente, mai ales de cele procesate și preparate:
  - ▶ cereale și pâine – 33%
  - ▶ carne și produse din carne – 16%
- ▶ În funcție de conținutul în sodiu, alimentele pot fi clasificate astfel:
  - ▶ fără sodiu: sub 5 mg/porție
  - ▶ cu un conținut foarte scăzut de sodiu: sub 35 mg/porție
  - ▶ cu un conținut scăzut de sodiu: sub 140 mg/porție
  - ▶ cu un conținut mare de sodiu: peste 140 mg/porție

# 1. Sodiul

- ▶ s-a încercat producerea de alimente care să aibă un conținut mai mic de sodiu decât cele care au intrat în uz anterior – astfel au apărut alimente cu un conținut redus de sodiu, adică acel nou preparat trebuie să aibă cu cel puțin 25% mai puțin sodiu decât alimentul cu conținut integral de sodiu
- ▶ **alimente cu un conținut ridicat de sodiu:** mezelurile, laptele, carnea (inclusiv cea de pește), ouăle, morcovii, țelina, pâinea
- ▶ **alimente cu un conținut scăzut și foarte scăzut de sodiu sau, practic, fără sodiu,** sunt: unele legume, fructele, produsele zaharoase, uleiurile și derivatele din cereale

# 1. Sodiul

- ▶ sarea alimentară este de mai multe feluri:
  - ▶ iodată (cu adaos de iod, pentru a preveni hipotiroidia în zonele endemice; în prezent, în țările dezvoltate, sarea de masă este în totalitate iodată)
  - ▶ kosher: mai puțin fină
  - ▶ lite: 50% clorură de sodiu și 50% clorură de potasiu
  - ▶ pentru conservare (nu are iod)
  - ▶ pentru popcorn: foarte fină și cu aderență bună
  - ▶ gemă: formată din cristale mari, utilizată ca suport pentru fructe de mare
  - ▶ "fără sodiu": cu substitut de sodiu, ce conține clorură de potasiu
  - ▶ marină: obținută prin evaporarea apei de mare
  - ▶ cu mirodenii
  - ▶ de masă = varietate de sare iodată foarte fină



## 2. Clorul

- ▶ principalul anion al lichidului extracelular
- ▶ sursa principală pentru aportul de clor prin alimentație este reprezentată de sare (clorură de sodiu) care aduce aproximativ 60% din aportul zilnic de clor
- ▶ restul provine din alimente (mai ales lactate, carne și ouă) și, în cantitate mică, din apă



### 3. Potasiul

- ▶ principalul cation intracelular, 98% din cantitatea totală de potasiu din organism găsindu-se în celule
- ▶ concentrația serică normală este de 3,5-5 mEq/l
- ▶ se găsește în aproape toate alimentele, atât în cele proaspete, cât și în cele congelate, atât de origine vegetală, cât și de origine animală
- ▶ **alimentele care conțin cantități mari sunt:**
  - ▶ carnea și produsele din carne, peștele
  - ▶ laptele și produsele lactate (iaurtul)
  - ▶ cerealele integrale
  - ▶ leguminoasele uscat

### 3. Potasiul

- ▶ cantități importante de potasiu se găsesc și în:
  - ▶ unele legume (roșii, spanac, salată, ciuperci, cartofi, soia)
  - ▶ fructe (banane, pepene galben, caise, struguri)
  - ▶ oleaginoase
- ▶ cantități mici de potasiu sunt conținute în:
  - ▶ făina albă
  - ▶ orezul decorticat
  - ▶ produsele zaharoase
  - ▶ băuturile alcoolice distilate

## 4. Calciul

- ▶ este mineralul prezent în cantitatea cea mai mare în organism, reprezentând 40% din conținutul total în minerale și 2-4% din greutatea corporală
- ▶ este esențial pentru integritatea sistemului osos și a dinților, având, împreună cu fosforul, în primul rând un rol plastic în aceste structuri
- ▶ cele mai importante surse alimentare de calciu sunt **laptele și brânzeturile**, care aduc aproximativ 75% din necesarul zilnic
- ▶ de menționat că, din cantitatea de calciu conținută în lapte, se absorb aproximativ 27%

## 4. Calciul

- ▶ alimente bogate în calciu, cu o absorbție de peste 50% sunt:
  - ▶ vegetale: varză, broccoli, pătrunjel
  - ▶ stridii
  - ▶ somon
  - ▶ conserve de pește (pești mici, conservați cu oase)
  - ▶ gălbenuș de ou
  - ▶ nuci
- ▶ surse satisfăcătoare sunt: soia, migdale, alune

## 4. Calciul

- ▶ alimentele sărace în calciu sau în care absorbția calciului este scăzută:
  - ▶ spanacul (se absoarbe doar 5% din calciul conținut)
  - ▶ germenii de grâu
  - ▶ fasolea uscată (se absoarbe 15% din calciu)
- ▶ nu trebuie uitat aportul de calciu adus de consumul de ape minerale



## 5. Fosforul

- ▶ principalul anion intracelular (fosfatul)
- ▶ se găsește în alimente în mod natural sau ca aditiv (diverse săruri)
- ▶ alimentele cu conținut mare de fosfor sunt, în general, cele bogate în proteine, în special carnea și lactatele, dar și cerealele, leguminoasele și oleaginoasele
- ▶ produsele din carne și brânzeturile procesate conțin mai mult fosfor decât produsele naturale
- ▶ un alt aport important de fosfor este adus de către băuturile răcoritoare carbogazoase care conțin acid fosforic ca acidifiant

## 6. Magneziul

- ▶ este implicat în peste 300 de reacții metabolice esențiale
- ▶ surse naturale care aduc un aport mare de magneziu sunt:
  - ▶ legume verzi (magneziul fiind parte a clorofilei), de exemplu spanacul
  - ▶ fruct
  - ▶ semințe de floarea soarelui
  - ▶ fasole uscată
  - ▶ cereale (magneziul se găsește în tărâțe și în germenii), cantitatea cea mai mare aflându-se în ovăz
  - ▶ carne
  - ▶ lactate



## 6. Magneziul

- ▶ oleaginoase (în special caju și migdale)
  - ▶ unele condimente
  - ▶ cafea
  - ▶ cacao
  - ▶ ceai
- 
- ▶ magneziul se găsește și în unele ape minerale
  - ▶ cu toate că o dietă obișnuită nu acoperă necesarul de magneziu, s-a constatat că acest lucru nu duce la apariția deficitului simptomatic

## 7. Sulful

- ▶ element cu funcții importante în organismul uman, cu toate că el este rareori menționat
- ▶ principala sursă sunt AA metionină, cistină, cisteină și taurină; toate alimentele bogate în proteine conțin și sulf; cele mai bogate alimente sunt:
  - ▶ carnea (inclusiv cea de pește)
  - ▶ lactatele
  - ▶ ouăle (mai ales gălbenușul)
  - ▶ leguminoasele (fasolea)
  - ▶ cruciferele (varza, conopida, broccoli)
  - ▶ germenii de grâu
- ▶ există și alimente care conțin sulf neproteic, acesta găsindu-se, de exemplu, în alicina din usturoi
- ▶ aproximativ 17% din sulfatul anorganic din dietă provine din apă și din alte băuturi (bere, vin, cidru, unele sucuri)

## 8. Fierul

- ▶ se găsește în foarte multe alimente, dar, din cauza diferențelor în ceea ce privește absorbția, există surse de fier mai valoroase și surse mai puțin valoroase
- ▶ **sursele valoroase** sunt cele cu **fier din hem**, în special reprezentate de carne (carne roșie, carne de pasăre, de pește) și de ficat
- ▶ există, însă, în zilele noastre ipoteza conform căreia hemul sau hemoglobina din carnea roșie ar putea duce la creșterea incidenței cancerului colorectal



## 8. Fierul

- ▶ surse mai puțin valoroase sunt cele care conțin fier non-hem, adică alimentele de origine vegetală; din această categorie, sursele cele mai importante sunt produsele din cereale fortificate, în primul rând pâinea, dar și leguminoasele, vegetalele cu frunze, cartofii
- ▶ în ceea ce privește fierul din cereale, în cursul procesului de preparare, el este adăugat la făină și la alte preparate; din păcate, în unele produse din cereale fortificate se găsește fier feros, greu absorbabil
- ▶ o dietă uzuală aduce un aport de 5-7 mg de fier la 1000 kcal

## 9. Iodul

- ▶ sursele cele mai bune sunt **fructele de mare și peștii** (cod, somon, hering), în special uleiul de cod
- ▶ el se găsește în cantități semnificative și în algele marine, în lapte și lactate, în unele legume (cartofi, fasole), în carne, în cereale, în unele fructe (zmeură), în ouă
- ▶ cantități mici sunt conținute și în apa de băut
- ▶ unele vegetale, și anume cruciferele, se consideră a fi **gușogene**, pentru că ele conțin compuși care pot interfera cu preluarea iodului de către glanda tiroidă; efectul nu apare decât dacă aportul acestor vegetale este foarte mare și conținutul în iod al dietei foarte mic

## 9. Iodul

- ▶ există și alte substanțe implicate în gușogeneză, la cei cu deficit de iod; un exemplu în acest sens este tiocianatul, un inhibitor al preluării de iod de către tiroidă, care se găsește în casava (un aditiv alimentar folosit în unele țări în curs de dezvoltare) și în fumul de țigară
- ▶ în zonele în care solul are conținut mic de iod, se recomandă suplimentarea de iod prin consum de **sare iodată**, adică sare la care s-a adăugat iodură de potasiu; în prezent, consumul de sare iodată este foarte răspândit, pentru că utilizarea acestui tip de sare nu are efecte nocive, dar protejează față de un eventual deficit de iod; conținutul de iod al sării iodate este de 15-50 mcg de iod la 1 g de sare

# 10. Zincul

- ▶ unicul metal care apare în toate clasele de enzime, fiind, astfel, foarte important pentru menținerea sănătății
- ▶ surse naturale de zinc sunt:
  - ▶ de origine animală: fructe de mare (stridii, homar, creveți), carne (vită, pasăre, pește), viscere (ficat), mezeluri, lapte, ouă
  - ▶ de origine vegetală: cereale integrale, leguminoase, pâine (fortifiată), oleaginoase, semințe

# 11. Cuprul

- ▶ se găsește în numeroase enzime
- ▶ surse alimentare importante de cupru sunt:
  - ▶ fructele de mare (homar)
  - ▶ oleaginoasele
  - ▶ semințele (inclusiv pudra de cacao)
  - ▶ leguminoasele
  - ▶ germenii și tărâțele de cereale
  - ▶ viscerele (ficatul)
  - ▶ ouăle
  - ▶ cartofii
  - ▶ prunele



## 12. Cromul

- ▶ în alimente, majoritatea cromului apare trivalent (nepericulos)
- ▶ cromul hexavalent este potențial periculos pentru sănătate (carcinogen)
- ▶ sursele cele mai importante sunt:
  - ▶ vegetale: cereale integrale, ciuperci, broccoli, vin, bere (drojdia), oleaginoase, cartofi, uleiuri, piper negru, prune, stafide, sparanghel
  - ▶ animale: mezeluri, viscere (ficat, rinichi), carne, fructe de mare (homar, creveți), ouă, brânzeturi

# 13. Seleniul

- ▶ parte a unor enzime importante, prin intermediul cărora participă la numeroase procese ale organismului
- ▶ se găsește sub 2 forme: selenometionina (majoritatea) și selenocisteina
- ▶ alimentele care aduc un aport mai mare de seleniu sunt: viscerele (ficat, rinichi), fructele de mare, carnea (pește, pui), ouăle (gălbenușul), lactatele
- ▶ există unele alimente, cum sunt mai ales cerealele, dar și fructele și legumele, care pot avea un conținut variabil de seleniu; în cazul în care solul este bogat în seleniu, un conținut ridicat găsim și în cerealele integrale (mai ales grâu), usturoi, ceapă, nuci de Brazilia, roșii
- ▶ dieta uzuală acoperă necesarul de seleniu aportul fiind mai mic la vegetarieni

# 14. Manganul

- ▶ este un cofactor în multe metaloenzime
- ▶ alimentele bogate în mangan sunt cele vegetale:
  - ▶ cerealele integrale
  - ▶ leguminoasele (mazărea, fasolea)
  - ▶ oleaginoasele
  - ▶ orezul brun
  - ▶ ceaiul, cafeaua
  - ▶ unele fructe (afine)
  - ▶ unele legume (spanac)
  - ▶ pudra de cacao

# 15. Fluorul

- ▶ nu este esențial pentru organism
- ▶ intervine în dezvoltarea smalțului dentar și în protecția împotriva cariilor dentare; are un rol și în stimularea formării de os nou
- ▶ cea mai importantă sursă este apa de băut
- ▶ surse alimentare bogate sunt peștele oceanic (mai ales cel care se mănâncă cu coase cu tot, cum sunt sardelele) și ceaiul, dar și fructele de mare (creveți), ficatul, carnea și lactatele
- ▶ în zonele în care apa de băut nu conține suficient fluor, se recomandă utilizarea pastei de dinți cu fluor
- ▶ este recomandabil ca apa de băut să aibă 0,5-1 mg fluor la 1 l, aceasta reprezentând cea mai bună protecție împotriva cariilor

## 16. Siliciul

- ▶ rolul nu este elucidat; se pare că are rol structural, fiind parte a compoziției unor mucopolizaharide și a colagenului
- ▶ se găsește în majoritatea alimentelor de origine vegetală
- ▶ surse bune sunt cerealele nerafinate cu conținut mare de fibre, leguminoasele, berea, cafeaua
- ▶ se află și în apă

# 17. Borul

- ▶ rolul său la om nu se cunoaște încă
- ▶ se găsește mai ales în alimentele de origine vegetală
- ▶ unii autori consideră că principalele surse alimentare de bor sunt reprezentate de fructe și sucurile de fructe și de leguminoase; alții opiniază că cele mai mari cantități se găsesc în avocado, suc de prune și de struguri, arahide, vin, nuci pecan, stafide
- ▶ alte surse bune sunt curmalele, merele, perele, roșiile, cidrul, berea, cartofii, laptele și brânzeturile
- ▶ alimentele bogate în proteine și cerealele sunt sărace în bor
- ▶ dacă se iau în considerare obiceiurile alimentare, contribuțiile majore la aportul de bor sunt date de cafea, lapte, mere, fasole uscată, cartofi, dat fiind că acestea sunt consumate în cantități mari, chiar dacă nu au un conținut de bor foarte crescut

# 18. Molibdenul

- ▶ este esențial la om; face parte din 3 hidroxilaze
- ▶ se găsește mai ales în aliment de origine vegetale
- ▶ principalele surse alimentare sunt:
  - ▶ leguminoasele (fasole verde, linte)
  - ▶ cerealele și produsele din cereale (făină de grâu, pâine)
  - ▶ oleaginoasele
  - ▶ ficatul (porc, miel, vită)
  - ▶ ouăle
  - ▶ laptele
  - ▶ semințele de floarea-soarelui

# 19. Arsenul

- ▶ are un mare potențial de toxicitate; în ceea ce privește compușii organici cu arsen, nu există date care să le atribuie efecte negative asupra sănătății, inclusiv referitor la creșterea riscului de cancer; în schimb, arsenul anorganic este o otravă recunoscută
- ▶ are rol în metabolismul metioninei, în creștere și reproducere, precum și în expresia genică
- ▶ sursele alimentare cele mai bogate sunt lactatele, carnea (roșie, de pasăre, de pește), cerealele și produsele din cereale, uleiurile, scoicile; majoritatea arsenului din aceste produse este organic
- ▶ sursele alimentare bogate în arsen anorganic sunt orezul crud, făina, spanacul gătit, sucul de struguri; de asemenea, arsen anorganic se găsește în apă



## 20. Nichelul

- ▶ importanța sa la om nu este elucidată
- ▶ sursele alimentare mai bogate în nichel sunt:
  - ▶ oleaginoasele
  - ▶ leguminoasele
  - ▶ cerealele și produsele din cereale
  - ▶ îndulcitorii
  - ▶ ciocolata
  - ▶ deserturile
  - ▶ supele

# 21. Vanadiul

- ▶ rolul său la om nu este elucidat în prezent
- ▶ sursele alimentare principale sunt reprezentate de:
  - ▶ cerealele integrale
  - ▶ semințele
  - ▶ organismele marine (alge maro)
  - ▶ scoici
  - ▶ ciuperci
  - ▶ pătrunjel
  - ▶ mărar
  - ▶ piper negru
  - ▶ unele alimente procesate
  - ▶ bere
  - ▶ vin

## 22. Alte micromineraie

- ▶ **cobaltul** – este necesar drept cofactor al vitaminei B12; surse: fructe de mare (stridii), carne (pasăre), ficat, unele cereale
- ▶ **aluminiul** – rol: activator enzimatic; surse: produse de patiserie preparate cu praf de copt, brânzeturi procesate, cereale, legume, condimente, ceai
- ▶ **bromul** – intervine în echilibrul electrolitic; surse: cereale, oleaginoase, pește
- ▶ **cadmiul** – rolul nu este clar precizat; surse: scoici, cereale, mai ales cele crescute în soluri bogate în cadmiu, vegetale cu frunze
- ▶ **germaniul** – surse: tărațe de grâu, legume, leguminoase

## 22. Alte microminerale

- ▶ **plumbul** – rol: facilitează absorbția și utilizarea fierului; surse: alge, plante crescute în soluri cu concentrație mare de plumb
- ▶ **litiul** – rol: reglarea unor funcții endocrine; surse: ouă, carne și preparate din carne, pește, lapte și lactate, cartofi, legume
- ▶ **rubidiul** – rol: intervine în reglarea proceselor de neurofiziologie; surse: cafea, ceai negru fructe, legume (sparanghel), carne (pasăre, pește)
- ▶ **staniul** – rol: intervine în unele reacții de oxidoreducere; surse: alimente conservate

