

**Mihai Hoteteu**

**Constantin Munteanu**

**Horia Lazarescu**



# **PERTURBATORI ENDOCRINI**

**Editura Balneara**

**- 2012 -**

**Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României**

**HOTETEU, MIHAI**

**Perturbatori endocrini** / Mihai Hoteteu, Constantin Munteanu, Horia Lăzărescu. -

București : Editura Balneară, 2012

Bibliogr.

Index

ISBN 978-606-93159-5-8

I. Munteanu, Constantin

II. Lăzărescu, Horia

615.25



Published by

**Editura Balneară** - <http://bioclima.ro>

**E-mail:** [secretar@bioclima.ro](mailto:secretar@bioclima.ro)

**B-dul Ion Mihalache, 11A, Sector 1, Bucharest, Romania**

## INTRODUCERE

Apa acoperă aproape 71% din suprafața globului. Hidrosfera propriu-zisă este compusă din: mări și oceane 97,2%, ape continentale 2,15%, ape de suprafață 0,3%, ghețari 0,38%, vaporii din atmosferă 0,01%.

Apa prezintă anumite proprietăți specifice: căldură specifică mare, căldură latentă de vaporizare, densitate maximă în stare lichidă la +4°C, tensiune superficială și constantă dielectrică (permitivitate) mari, transparență pentru lumina vizibilă, plasticitate.

Rolul apei în organism este important, în primul rând, chiar prin proporția sa în organismul uman: plasma conține 90% apă, țesutul osos, 25-30%, țesutul gras, 20% apă. Și în organismele vegetale procentele de apă sunt importante: 80% în frunze, dar numai 14% în semințele uscate. Unele organisme inferioare, când sunt lipsite temporar de apă, își încetează aparent orice manifestare vitală, dar imediat ce au acces la apă, își revin la normal.

Omul poate trăi până la 30 de zile fără hrană, dar fără apă, numai 4-5 zile. Dacă apa țesuturilor scade cu numai 15%, viața omului încetează (Zamfir, Munteanu, în Mănescu, 1984).

Apa este totodată, elementul esențial pentru desfășurarea tuturor proceselor fiziologice: absorbție, difuziune, excreție. Totodată, ea contribuie la întreținerea homeostaziei corpului, adică la menținerea constantelor de bază ale organismului: izotonia (menținerea echilibrată a presiunii osmotice), izotermia (proprietatea organismului de a-și menține temperatura internă constantă), echilibrul acido-bazic, metabolismul.

Nevoile fiziologice de apă ale omului se estimează la aproximativ 2500 ml zilnic. Bilanțul realizat între raportul de apă și eliminarea apei din organism este pozitiv sau negativ. Reglarea volumului de apă din organism se face atât pe cale nervoasă (hipotalamus), cât și pe cale hormonală (hipofizo-suprarenală).

Pierderile de apă zilnice ale organismului se realizează prin urină (1500 ml), fecale (150 ml), tegumente (500 ml), pulmoni (350 ml). În condiții de efort fizic deosebit sau într-o ambianță termică ridicată, pierderile de apă prin tegumente și plămâni pot fi crescute și atunci și aportul de apă trebuie să fie crescut. Volumul constant de apă din organism este reglat de senzația de sete, care apare când pierderile de apă ating 0,5% din greutatea corpului.

Aportul de apă se realizează prin ingestie și prin apa formată în cursul metabolismului proceselor oxidative. Prin metabolizarea a 100 g lipide rezultă 107 g apă, la 100 g proteine, 41,3 g apă, la 100 g alcool, 117 g.

Apa și sărurile sunt indispensabile în toate procesele chimice și fizice vitale. Orice tulburare sau abatere cu +/- 10% a apei, a sărurilor, a fiecărui

electrolit în parte, a raportului dintre diverși anioni sau cationi, duce la tulburări grave și în cele din urmă la moarte.

Folosirea apei pentru băut constituie o necesitate fiziologică a organismului uman. Dar există și o necesitate a aprovizionării cu apă a colectivității, care influențează indicatorii de morbiditate specifică.

Bolile transmisibile sunt favorizate de circulația apei, dar există și boli determinate de compoziția chimică a acesteia. Apa influențează nivelul de igienă al unei colectivități, contribuind la întărirea sănătății.

Călirea organismului prin apă favorizează funcțiile fiziologice de termoreglare a organismului. Apa caldă produce vasodilatație periferică, scade sensibilitatea pielii, are efect calmant asupra sistemului nervos. Apa rece antrenează vasoconstricție periferică, scade sensibilitatea pielii, tonifică organismul. Alternanța de apă rece – apă caldă mărește rezistența nespecifică a organismului la infecții. În acest sens, este cunoscută și astăzi “cura de apă .... pentru vindecarea boalelor” a pastorului bavarez Sebastian Kneipp, între altele, plimbarea cu picioarele goale, dimineața, pe iarba acoperită de rouă.

Cantitatea de apă necesară pentru nevoile publice variază între 25 – 60 l/om pe zi, până la 280 l/om, în funcție de zona și gradul de dotare a clădirilor – instituții, unități de învățământ, policlinici, restaurante, piețe, etc., pentru spălatul și stropitul străzilor, pentru industria locală, etc.

**Circuitul apei în natură.** Apa de la suprafața oceanelor, mărilor, fluviilor, lacurilor se evaporă și trece în atmosferă, sub formă de vaporii, formând norii, care circulă și ajung în zone cu temperaturi mai scăzute, unde condensează și cad la suprafața pământului, până ajung la un strat impermeabil, devenind apă subterană, care curge în sensul înclinării straturilor, până ajunge la suprafață. Dacă solul este impermeabil, apele din precipitații se scurg pe suprafața solului, devenind ape curgătoare sau stătătoare.

**Sursele de apă.** Apele meteorice provin direct din precipitații atmosferice. Ele nu îndeplinesc cerințele igienice (prin impurificări din atmosferă și de la sol cu substanțe organice și anorganice) și nu sunt indicate pentru alimentare ca apă de băut (debit variabil, redus, gust fad, datorită lipsei de săruri, cu conținut crescut în germeni microbieni). Apa meteorică este bună de spălat și de gătit, fiind o apă moale (fără Ca, Mg).

Apele subterane prezintă un mod de filtrare direct, în funcție de sol.

Solurile cu permeabilitate redusă au o bună capacitate de filtrare, substanțele impurificatoare în suspensie, germenii, ouăle de paraziți sunt reținute, apa se încarcă cu CO<sub>2</sub> și are o acțiune mai puternică de dizolvare a sărurilor. Sunt ape dure, cu o cantitate de substanță minerală crescută.

Solurile cu permeabilitate crescută (ex. solurile calcaroase) permit ca apa să se infiltreze rapid prin crăpături, prin roadere și dizolvare, crăpăturile se lărgesc, poluarea este intensă, poluarea poate proveni chiar de la mari distanțe, provocând boli hidrice: febra tifoidă, dizenterie.

În funcție de adâncime, apele se împart în două categorii.

Apele freatice se găsesc între două straturi impermeabile, cel inferior permite acumularea apei, cel superior asigură protecția ei. Se află adesea sub presiune. Au o puritate mare. Au debit constant, iar proprietățile fizice și chimice variază puțin. Se caracterizează prin concentrații mari de săruri, iar conținutul de oxigen este redus. Compoziția minerală depinde de natura rocilor traversate. În funcție de cantitatea de săruri, pot fi folosite ca ape de băut sau numai pentru nevoi industriale sau urbanistice (alimentarea băilor, încălzit). Pot fi poluate prin tehnicile tuburilor de foraj, fisuri, excavații la nivelul solului, iar eventualii germeni patogeni, ajunși în apele subterane pot avea o viabilitate îndelungată (prin lipsa radiațiilor solare, prin concurența microbiană redusă).

Apele de suprafață provin din precipitații atmosferice, din topirea zăpezilor și din izvoare. Curg la suprafața solului și spală suprafața lui, antrenează impuritățile (germeni microbieni, suspensii, pesticide, fertilizanți etc.). Ele sunt folosite în diverse scopuri: menajere, industriale (energie electrică), agricole (piscicultură), cultură fizică și sport. Proprietățile lor fizice, chimice și biologice se pot deteriora în special, după deversări de ape reziduale și fecaloid-menajere, astfel încât nu pot fi folosite decât după o prealabilă tatrare și dezinfectare.

În apele curgătoare debitul variază în funcție de precipitații, compoziția chimică depinde de alimentarea superficială (precipitații și topirea zăpezilor) și de cea subterană, germenii patogeni sunt transportați uneori în timp foarte scurt la mari distanțe, favorizând epidemiile de febră tifoidă sau dizenterie. Există condiții de dezvoltare a microflorei saprofite, adesea patogenă, așa încât obiceiul de a folosi apa râurilor care traversează localitatea (așa numita aprovizionare neorganizată) este periculoasă.

Apele stătătoare cuprind lacuri naturale care, în zonele de munte au, în general, apă foarte pură, dar cele din apropierea centrelor populate pot prezenta grade accentuate de poluare, și lacuri de acumulare. Înainte de a fi construite, ele necesită măsuri speciale pentru prevenirea poluării viitorului lac și anume pregătirea sanitară a teritoriului care urmează a fi inundat, demolarea gospodăriilor și anexelor, evacuarea reziduurilor umane și animale, asanarea cimitirelor, dezinfectarea instalațiilor de canalizare, îndepărtarea vegetației, astuparea fântânilor și a puțurilor arteziene (Zamfir, în Mănescu, 1984).

Apa mărilor și oceanelor are o compoziție chimică complexă, conținând cantități crescute de săruri, constituite din clorură de sodiu, clorură și sulfat de magneziu, mai puțin bromură de magneziu, carbonat de calciu.

Pentru folosirea ei ca apă de băut, apa de mare necesită tratamente speciale pentru desalinizare. Salinitatea este diferită, în funcție de zonă, de pildă Marea Roșie are 40-50 g/l, Marea Mediterană 37-38 g/l, Marea Neagră între 14 g/l la Mangalia și 6 g/l la Sulina, Marea Baltică 7-8 g/l.

Nu încape nici o îndoială, că dintre toate substanțele care intră în corpul omenesc și în cel al animalelor, apa stă pe primul loc în ceea ce privește cantitatea. Fiziologul Claude Bernard este primul care a încercat, încă din secolul trecut să calculeze proporția de apă din organismul uman. Cum a procedat? El a cântărit mumiile egiptene - care erau complet dehidratate. Apoi a comparat greutatea acestor mumii cu greutatea unor oameni vii de aceeași înălțime și cu trăsături fizice cât mai asemănătoare mumiilor respective. Prin acest procedeu, el a determinat că apa are o proporție de 90 % în organismul uman. Cifra este prea ridicată. Acest lucru se explică pentru că uscarea prelungită a mumiilor a dus și la pierderea unor substanțe solide din corpul lor alături de apă.

Ulterior s-au făcut cercetări mai precise, care au arătat nu numai câtă apă este în organismul uman, dar și chiar câtă apă conțin țesuturile din care este alcătuit. În medie, un om care cântărește 65 de kilograme poate fi sigur că aproximativ 41 de kilograme ( 63-70 % ) din organismul său este apă. Această proporție este valabilă și pentru alte animale: câine, pisică, iepure, în general animalele cu sânge cald au aceeași proporție de apă în organism ca și omul și mai mult au aceeași proporție de apă în țesuturi ca și omul.

Ameliorarea stării de sănătate și acțiunea profilactică reprezintă obiectivul major al utilizărilor terapeutice ale factorilor naturali în stațiunile balneare și diferite centre spa sau de recuperare medicală.

Ca urmare a solicitărilor crescute ale organismului, generate de stilul de viață modern, apar noi aspecte ale morbidității, cu predominanța unor boli degenerative (reumatice, cardiovasculare, metabolice, etc.), a sechelelor după traumatisme sau accidente, boli care au un potențial invalidant ridicat. În aceste cazuri, medicina balneară nu se limitează la tratamentul medicamentos, lărgind sfera intervențiilor terapeutice prin aplicarea unor remedii naturale, vorbind aici și de acțiunea terapeutică a nămolului, prin care este crescută capacitatea de apărare a organismului, se caută redresarea funcțiilor restante, recuperarea medicală a deficiențelor și ameliorarea capacității de adaptare a organismului la condițiile stresante ale vieții cotidiene (2).

Balneologia și recuperarea medicală completează arsenalul terapeutic alopatic cu o gamă largă de factori curativi naturali (ape minerale, nămoluri terapeutice, climat) și agenți fizici artificiali (electroterapie, hidroterapie, kinetoterapie, etc.) (2).

Metodele terapeutice specifice acestui domeniu medical, aplicate izolat sau complementar tratamentului medicamentos își găsesc indicația într-o gamă largă de afecțiuni, în anumite stadii de boală, având rol profilactic, curativ sau de recuperare, după cum se adresează organismului într-un anumit stadiu funcțional al bolii, în perioada de coalescență sau de cronicizare (2).

Eficacitatea curei balneare depinde în foarte mare măsură de stabilirea momentului optim al aplicării sale, de alegerea cât mai potrivită a stațiunii în funcție de profilul clinic al individului. Din acest considerent, evaluarea clinică inițială și recomandarea medicului de familie sau specialist sunt determinante.

Un tratament balnear administrat intempestiv poate deveni astfel nociv, discreditând o stațiune balneară și pentru a evita astfel de situații se impun unele restricții care constituie contraindicații speciale pentru fiecare grup de suferințe, dar și contraindicații generale, aplicate indiferent de afecțiune (2).

În patologia modernă domină bolile cronice care se grefează pe unele tulburări funcționale ale întregului organism și care scad capacitatea de rezistență a acestuia.

În orientarea modernă a terapiei, paralel cu tratamentul specific al diferitelor boli este necesar să se acționeze cu consecvență asupra întregului organism în scopul antrenării, adaptării și normalizării funcțiilor sale, derglate în cursul procesului patologic.

Aplicarea metodelor terapeutice date de utilizarea apelor alcaline au un însemnat caracter profilactic, în special pentru recomfortarea și tonifierea organismului, pentru evitarea cronicizării bolilor, a evitării recidivelor și a complicațiilor care pot surveni în evoluția acestora.

Asocierea tratamentului cu utilizarea altor factori naturali curativi și fizicali, alimentația adecvată precum și instituirea unui regim recomfortant, adecvat profilurilor bolilor tratate sau al profilului clinic al individului, permit instituirea unui tratament complex pe toate verigile sale – profilactic, curativ și de recuperare – și fac din stațiunile balneare adevărate „centre de sănătate”.

Trebuie subliniat că adevărata individualizare a tratamentului în stațiuni începe în momentul recomandării curei balneare de către medicul de familie sau specialistul în recuperare, medicină fizică și balneologie (2).

O nota aparte o reprezintă obiectivul de reconfortare a organismului, denumit generic astăzi „tratament spa”, ale cărui obiective sunt:

- refacerea bioritmurilor normale somn-veghe și repaus efort,
- antrenarea mecanismelor de termoreglare,
- echilibrarea sistemului nervos,
- tonifierea și îngrijirea tegumentului;
- îmbunătățirea condiției fizice generale;
- alimentația adecvată, echilibrată;
- reducerea riscurilor privind obezitatea;
- educarea comportamentală.

Metodele utilizate în stațiunile balneare pentru atingerea obiectivelor sunt:

- climatoterapie și relaxare activă, excursii, sport;
- regim ordonat de viață: cură, relaxare, masă, odihnă;
- procedee specifice de peloidoterapie și masaj;
- terapie educațională, dietoterapie și psihoterapie

Curele de reconfortare (tratamentul spa) reprezintă o formă de asistență medicală specializată cu efect benefic asupra sănătății noastre ar trebui avută în vedere de casele de asigurări de sănătate, având un rol deosebit în reducerea costurilor din sistemul de sănătate, fiind aduse numeroase dovezi din Franța, Germania sau Italia asupra cost-beneficiului acestor cure de sănătate profilactice.

## **IMPORTANȚA TERAPEUTICĂ A APELOR ALCALINE**

Apa reprezintă un excelent dizolvant pentru multe substanțe și este mediul în care se desfășoară cele mai multe reacții chimice legate de metabolismul substanțelor și deci de viață. Rolul apei în organismul uman este foarte mare. Chimistii știu foarte bine ce se întâmplă când vor ca două substanțe să reacționeze între ele. De exemplu din carbonatul de sodiu și sulfatul de cupru (piatra vântă) va rezulta carbonat de cupru și sulfat de sodiu. Dacă se amestecă cele două pulberi pur și simplu această reacție nu va avea loc. Este nevoie ca substanțele să fie dizolvate în prealabil în apă pentru ca reacția să aibă loc.

În organismul uman au loc numeroase reacții chimice care dau naștere la căldură, energie și la metabolismul necesar vieții. Aceste reacții au nevoie de un mediu apos, altfel substanțele nu se pot desface în ioni iar reacțiile nu pot avea loc .

Pe lângă aceasta apa însăși este un electrolit slab, care se disociază în ion de hidrogen ( $H^+$ ) și hidroxil ( $OH^-$ ). Acești ioni au proprietăți catalitice, ei accelerând un număr considerabil de reacții care în mod normal ar dura zile întregi, în prezența ionilor reacțiile au loc în câteva secunde .

Apa are și proprietatea de a acumula și de adegaja căldură prin evaporare. Aceste însușiri ale apei au un rol foarte important în fiziologia termoreglării. La temperaturile ridicate ale verii organismul uman primește mult mai multă căldură decât are nevoie. Dacă această căldură nu s-ar elimina organismul ar avea mult de suferit. Din fericire organismul dispune de serie de mijloace de eliminare a căldurii. Schimbarea apei din stare lichidă în stare gazoasă presupune o pierdere de căldură de la corpul unde se afla apa. În corpul omenesc fiecare gram de apă evaporat de pe suprafața pielii (transpirație) la temperatura camerei determina pierderea a 580 cal.

Apa este introdusă în organism sub formă de băuturi împreună cu alte alimente. Într-adevăr, în afară de apa pe care o bem, o cantitate de apă se formează în organism prin oxidare diferitelor alimente.

S-a constatat că prin completa oxidarea a 100 grame de grăsime se formează 107 grame de apă, din 100 grame de amidon se formează 55 de grame de apă, din 100 grame de albumină se formează 41 grame de apă. Dintr-un alt punct de vedere alimentele conțin o însemnată cantitate de apă împreună cu alte substanțe hrănitoare. De regulă fructele și vegetalele conțin peste 90 % apă, iar alimentele pe care le numim uscate (pâinea , carnea) conțin între 60 și 85 % apă. Orice aliment pe care l-am considera conține o cantitate apreciabilă de apă , în afara cantității de apă care se formează prin oxidarealimentului respectiv.

Apa luată din stomac și din intestine este transportată de sânge în tot organismul și este reținută de țesuturi. Rezerva de apă a organismului o constituie în special mușchii și pielea, datorită volumului lor. Pe lângă acestea 2 și celelalte organe și părți ale corpului omenesc au în compoziția lor o cantitate însemnată de apă (ficatul, creierul, plasma sanguină, celulele, plămânii).

În mod normal organismul uman are nevoie zilnic de 2 litri și jumătate de apă, dar uneori această nevoie poate fi de până la zeci de litri de apă.

Apa se elimină din organism în primul rând prin rinichi (1 litru și jumate pe zi). De fapt pierderea aceasta variază între 0,6 - 2 litri pe zi. În unele

cazuri se pot atinge valori foarte mari. Astfel, în boli cum ar fi diabetul pot fi eliminate cantități uriașe de urină (8 - 10 litri pe zi) .

Rinichii au un rol foarte important: ei extrag din sânge toate substanțele nefolositoare sau dăunătoare organismului, pe care acesta le-a adunat din țesuturi și organe. Pentru a arunca afară aceste substanțe este neapărat nevoie de apă, în care aceste substanțe sunt dizolvate. Restul apei se elimină prin plămâni, sub formă de vaporii ( $\sim 400 \text{ cm}^2$ ) , prin intestine ( $100 - 200 \text{ cm}^2$ ) și prin piele ( $500 \text{ cm}^2$ ).

O mare parte din apă se pierde prin plămâni. În respirația accelerată la om, în timpul muncii sau a altor eforturi fizice, cantitatea de apă care se elimina prin plămâni crește. Oamenii care muncesc în condiții de temperatură ridicate pot pierde până la 6-10 litri de apă.

Setea este semnalul lipsei de apă în organism. Celulele din diferite țesuturi ajung la un moment dat să nu mai aibă destulă apă. Acest lucru se întâmplă mai ales vara. Celelele anunță creierul despre lipsa apei. La nivel cerebral informația este prelucrată și se formează senzația de sete, care ne obligă să bem apă . Oamenii pierduți în deșert fără apă, supraviețuiesc cel mult 3 zile.

Metabolismul apei este influențat de multe glande cu secreție internă (tiroida, glandele suprarenale, glandele genitale, pancreasul, ficatul), dar organul cel mai important care reglează metabolismul apei este hipofiza (o glandă ce se situează sub creier). Hormonul lobului posterior al hipofizei - pituitrina - provoacă o diuree puternică (creșterea cantității de urină).

Scoarța creierului are un rol foarte important în reglarea introducerii, folosirii și eliminării apei din organism. Ca organ coordonator scoarța creierului intervine în toate aceste procese.

Gradul scăzut de durtate (de mineralizare) a apei se corelează cu o mortalitate crescută prin boli cardiovasculare.

*Duritatea* apei este dată de *sărurile de calciu și magneziu* și de suma cationilor metalici. Îndeosebi ionul de magneziu este modulatorul principal al tensiunii mușchiului cardiac. În statul Ohio, unde apa are numai 15 mg/l, mortalitatea prin boli cardiovasculare este mai mare decât în zone unde apa are 36 mg/l.

Un studiu efectuat în Suedia demonstrează că magneziul în apa de băut este un important factor protectiv împotriva morții prin infarct miocardic acut (Rubenowitz et al, 1996).

Și alte elemente au rol de protecție asupra cordului și vaselor. Lipsa *cromului* provoacă mortalitate și morbiditate prin ateroscleroză. Cromul, zincul, manganul, vanadiul influențează favorabil metabolismul lipidelor și, deci, ar putea împiedica apariția aterosclerozei. Cuprul intensifică

oxidarea grăsimilor și este considerat factor aterogen, iar cadmiul are rol în apariția hipertensiunii.

Unii cercetători înfirmă totuși relațiile acestea.

În mediul ambiant, în mod natural sau în urma poluării, pot apărea fenomene antagonice, care pot influența metabolismul microelementelor din organism, fie favorizând eliminarea unor oligoelemente, fie împiedicând asimilarea lor, creând un deficit sau o acumulare a lor (Straus, Diaconescu, în Mănescu, 1984).

### **Mineralizarea apei și bolile renale.**

La apariția litiazei renale s-a observat influența diferiților factori exogeni (climatici, geochimici).

Folosirea apei cu duritate ridicată determină creșterea concentrației de calciu în urină, modificarea raportului Ca/P, scăderea diurezei, creșterea greutății specifice, sediment patologic, modificări ale acidității - se produc modificări de metabolism purinic și calcic, predispoziție pentru formarea sărurilor acide de urat de calciu.

Nefropatia endemică constatată în unele localități din România (Banat) nu prezintă o etiopatogenie clară, se presupune, însă, că factorul hidric este preponderent (Straus, Diaconescu, în Mănescu, 1984).

Substanțele minerale patrund în organism odată cu aerul, apa și hrana. Organismul uman conține mai mult de 80 de micro- și macroelemente.

Deși organismul are nevoie de cantități mici de oligoelemente (zinc, mangan, fier, cupru, seleniu, crom, molibden), ele sunt indispensabile vieții. Acestea participă la toate procesele de schimb și sunt deosebit de importante pentru viața celulară.

Insuficiența sau excesul câtorva minerale produc degradarea stării psihice și a tonusului muscular, mai întâi reactionând sistemul nervos central și periferic, apoi dezechilibrul care duce la boală se transmite și la alte sisteme, deoarece între ele este o strânsă interacțiune.

Unele minerale, cum ar fi calciul, magneziul, potasiul, sunt necesare în cantități mai mari. Mineralele și oligoelementele participă împreună în numeroase procese chimice din organism și au o acțiune sinergică.

Magneziul este indispensabil pentru buna funcționare a sistemului nervos și muscular și are un rol important în procesul metabolic prin care glucoza sangvină se transformă în energie, împreună, calciul și magneziul ajută la funcționarea normală a inimii și circulației.

Fierul este necesar în procesul de formare a globulelor roșii (hemoglobinei) și la producerea anumitor enzime.

Cobaltul, la fel ca si fierul sunt indispensabile formarii globulelor rosii.

Fara cupru, fierul nu poate fi inglobat in hemoglobina. in lipsa cromului, metabolismul glucidic este blocat.

Iodul este absolut necesar pentru functionarea glandei tiroide, iar manganul este necesar pentru functionarea enzimelor digestive.

Molibdenul isi aduce contributia la metabolismul glucidic si lipidic si, in acelasi timp, este un component important al enzimei care asigura utilizarea fierului.

Potasiul reglementeaza echilibrul hidroelectrolitic al organismului, normalizeaza ritmul cardiac si contribuie la eliminarea metabolitilor inutili.

Seleniul este un antioxidant important, incetineste imbatranirea tesuturilor si creste rezistenta organismului fata de aparitia tumorilor maligne.

Zincul este indispensabil pentru buna functionare a sistemului imunitar al organismului. Intervine in mentinerea integritatii celulelor si este indispensabil pentru sinteza proteinelor.

Mineralele sunt deosebit de importante pentru viata celulara, structura proteinelor, activitatea fermentilor si hormonilor.

**Calciul (Ca)** (necesar 800-840 mg/zi) - se afla in: susan (783 ng/100 g), soia (260mg/100 g), migdale (250 mg/100 g cenusă), alune (245 mg/100 g), caina (212 mg), smochine uscate (190 mg), fasole boabe (180 mg), branza vaci (165 mg), galbenus (145 mg), lapte vaca (125 mg), nuci (89 mg), smantana (80 mg), castane (71 mg), fasole verde (65 mg), mazare (61 mg), macesse (60 mg), oua (58 mg), coacize negre (56 mg), smochine proaspete (54 mg), telina (53 mg), patrunjel radacina, hiian, urzica, spanac (126 mg), varza alba (50 mg), gulii, nalba, sparanghel (20 mg), porocale (44 mg), mure (41 mg), morcovi (40 mg), lamai (40 mg), zmeura (40 mg), fragi porumb, ienupar, mandarine (28 mg), capsune (26 mg), coacaze rosii (25 mg), castra/eti (23 mg), visine (22 mg), cirese (18 mg), grape fruit (17 mg), pere (17 mg), prune (13 mg), piersici (12 mg), banane (11 mg), carne (10 mg), mere (8-10 mg), cartofi (9 mg), ciuperci (3 mg). Calciul este regele bioelementelor.

Oamenii de stiinta au raportat ca mai mult de 157 de boli degenerative (osteoporoza, alergia, cancerul, bolile de inima, fibromialgia, crampele musculare, boala Alzheimer, colesterolul ridicat, guta, diabetul, hipertensiunea, bolile cronice, artrita, eczema, lupusul, durerea de cap, hernia liatala etc.) sunt cauzate de un deficit de calciu si un nivel crescut al aciditatii. Acest bioelement ajuta sa se mentina circulatia sangelui cu un

pH de 7-7,5. Produsele lactate acide favorizeaza absorbtia Ca. Lactoza(dizaharidul din lapte) favorizeaza absorbtia digestiva a Ca (absorbtia Ca e de 2-5 ori mai mare). Painea graham si cea integrala sunt bogate in, fosfor fitic care scade absorbtia Ca din intestin si a Fe.

Fasolea boabe, semintele, bogate in acid fitic, dubleaza pierderea de Ca prin fecale. Sunt favorabili asimilarii: raportul Ca/P = (0,5-2), Cu, vitamina C, Si, soarele, vitamina D<sub>2</sub>, FI, Mg. Sunt defavorabile : insuficienta biliara, acidul fitic, acidul oxalic, tulburari digestive. Ca regleaza echilibrul sistemului nervos si ajuta sistemul vagosimpatic sa functioneze bine. Are influenta asupra oaselor, tendoanelor, nucleelor celulare, echilibrului sangvin si humoral. Este recomandat in caz de oboseala, afectiuni pulmonare, adenite, stari nervoase, hemoragii.

Calciul ajuta la sanatatea oaselor si a danturii si la absorbtia fierului. Este indispensabil bunei functionari a sistemului nervos si transmiterii impulsurilor nervoase. Calciul este folositor in fenomenele de excitatie si stimulare a nervilor si muschilor (contractia este mare cand Ca este putin). Pentru inima; antispasmodic asupra muschilor netezi (ca si adrenalina); diuretic ; antiacid, coagulant, antialergic, antiinflamator. in caz de astm, calciul va ajuta la relaxarea muschilor din jurul ramurilor bronhice. Ionii de calciu sunt intermediari esentiali in conexiunea dintre activitatea electrica a celulelor si producerea de neurotransmitatori. Oamenii de stiinta au ajuns la concluzia ca este o legatura intre deficitul de calciu si cancer si calciul poate fi cheia intelegerii cancerului.

Un numar important de procese metabolice sunt influentate de micile schimbari in concentratia ionilor de calciu extracelulari. Acestea includ: excitabilitatea functionarii nervilor si transmisia neurala; secretia proteinelor si hormonilor etc. in celule; cuplarea dintre celulele excitate si celulele influentate; proliferarea celulara; coagularea sangelui; mentinerea stabilitatii si permeabilitatii membranelor celulare ; modularea activitatii, in special a acelor enzime implicate in glicogenoliza; mineralizarea in refacerea oaselor.

*Deficit:* rahitism, osteoporoza, carii dentare, bazin mic si diform, la fete nu se elimina bine toxinele, cresterea excitabilitatii neuromusculare si tetanie, amorteala sau furnicaturi in membre (calciul ajuta la transmiterea influxurilor nervoase), carcei, dereglari de ciclu menstrual, melancolie, apatie, irascibilitate, depresie, dureri de cap, insomnie, senzatie de lipsa de aer nemotivata, vindecare lenta a ranilor, tulburari de dinamica sexuala, scaderea puterii la barbati sau frigiditate la femei.

*Exces :* mai mult de 2000 mg Ca sintetic/zi: greata, varsaturi, disparitia poftii de mancare, dureri de cap si musculare, uscarea gurii si a

nasului, constipatie, pietre la rinichi, scaderea ritmului<sup>^</sup> cardiac. O hipercalcemie pe termen lung poate provoca insuficienta renala.

**Clorul (Cl)** - coacaze negre (15 mg), cirese, salata salbatica, sare - dezinfectant. Intra in componenta sucului gastric cu rol in prelucrarea alimentelor. Clorul se afla in cantitate mai mare in speciile marine (crustacee, pesti). Fiind asociat cu Na si K are rol in asigurarea osmolaritatii, reglarea pH-ului, formarea HCl gastric. *Deficit:* pierderea parului si a dintilor, slabire musculara, iar la copii tulburari de crestere. C. Parhon semnaleaza scaderea Cl cerebral sub influenta tratamentului tiroidian.

**Cobaltul (Co)** - in piersici, prune, varza, spanac, linte, mazare, alge, viscere, carne, oua, lapte. Este vasodilatator. Intra in compozitia vitaminei B<sub>12</sub> si este activator al unor enzime. Co participa la buna functionare a globulelor rosii. Este un element simpatico-reglator, folosit in afectiuni spastice digestive, spasme si blocaje vasculare (arterite). Co intra in alcatuirea unoi fermenti si hormoni. *Deficit:* sensibilitate la pneumonie si orice infectie, anxietate, palpitatii, pericol in functia muschiului cardiac, anemie (mai ales la cei care tin strict regim vegetarian de lunga durata). Co e important in ficat. Alimentatia obisnuita ofera 5-7 /ig Co. Excesul de Co produce fenomene toxice. Co este necesar in anemii, dureri: anghina, coronariK, arterite, sciatica, nevrite.

**Crom (Cr)** - (necesar 200-400 ug) neasimilat favorizeaza ateroscleroza. Se gaseste in: cereale nedecorticate, legume, ciuperci, ficat, drojdie de bere, germenii de cereale, fructe proaspete, fructe in coaja. Favorizeaza biosinteza acizilor grasi hepatici. Amelioreaza metabolismul glucidic si combate hiperhsulinismul. Aportul sau este esential la obezi si diabetici. Produsele cu crom ajuta la scaderea in greutate, corecteaza diabetul aflat in faza incipienta, bolile vasculare (ateroscleroza, tromboflebita, varice), valori crescute ale colesterolului.

*Deficit:* iritabilitate, astenie, depresii.

**Fierul (Fe)** - in general, sunt necesare 8 mg pentru femei care au trecut de menopauza si pentru barbati. Femeile gravide au nevoie de 27 mg.(necesar 18 mg); se gaseste in: varza (30 mg), tomate (25 mg), urzici, macris, sparanghel, cicoare, fasole boabe (6,6 mg), fulgi de ovaz (6 mg), patrunjel-radacina (6 mg), alune (4,5 mg), migdale (4,4 mg), mazare (4,7 mg), smochine uscate (3,5 mg), spanac (3 mg) prune uscate (2,9 mg), seminte de dovleac (2,7 mg), nuca (2,1 mg), maces (2 mg) ridichi (2 mg), salata (2 mg), castane (1,7 mg), arpacas de orz (1,6 mg), sfecla rosie (1,5 mg), orez decorticat (1,3 mg), pastarnac(1,3mg), piersici (1,3 mg), hrean (1,2 mg) coacaze negre (0,92-4,7 mg), gutui (0,90 mg), afine (0,85 mg),

mure (0,85 mg), zmeura, fragi (1 mg), capsune (0,71 mg), caise (0,62 mg), smochine proaspete (0,60 mg), banane (0,55 mg), corcoduse, visine (0,52 mg), prune (0,5 mg), portocale (0,50 mg), lamaie (0,45 mg), cirese (0,45 mg), pere (0,4 mg), mere (0,35 mg), carne, *alga spirulina*, struguri, stafide, polen, galbenus de ou (doua galbenusuri asigurand necesarul zilnic), ciuperci. Este component al hemoglobinei care transporta oxigenul si intra in compozitia enzimelor de oxidoreducere din lantul respirator. Se utilizeaza in tratamentul anemiilor. Nu se va asocia painea alba cu orez glasat, paste fainoase, produse zaharoase. Se asociaza cu alimente bogate in tiamina si Fe. Fe este necesar pentru un bun nivel imunologic. Vitamina C ajuta la asimilarea Fe.

Consumarea de cantitati mari de proteine animale poate produce anemie prin intoxicarea colonului (care are ca rezultat o diminuare a asimilarii). De asemenea, trebuie evitat consumul mare de cafea, ceai negru, aspirina, medicamente cu cortizon care pot micsora asimilarea fierului.

*Deficitul* duce la: anemie, oboseala, paloare, inapetenta, iritabilitate, slabiciune, respiratie scurta, dureri de cap (mai ales la frunte), ameteala. Organismul isi ia Fe mai ales din cereale nedecorticate, legume uscate (mai ales linte), fructe uscate etc. Pentru a putea fi asimilat are nevoie de Ca. Poate duce la aclorhidrie sau hipoclorhidrie gastrica, atrofia mucoasei bucale si aparitia de leziuni, dureri la inghitire, glosita, modificari epiteliale, unghii fragile, fara luciu (lipsa de Fe + Si afecteaza rezistenta unghiilor), limba dureroasa, senzatie de lipsa de aer, palpitatii, tulburari de ciclu menstrual. *Supraincarcari cu Fe*: hemocromatoza (leziune congenitala rara) cu depunere de pigmenti de Fe pe tegumente si viscere; ciroza hepatica; fibroza pancreatica cu diabet; tahicardie ; risc de artrita prin depunerea Fe in articulatii, sterilitate, impotentia.

**Fluorul (F)** - (necesar 1-2 mg), se gaseste in: coacaze negre (0,15 mg), mere (0,13 mg), nuci (0,090 mg), grape fruit (0,024 mg), pere (0,022 mg), capsune, cirese (0,018 mg), visine (0,012 mg), sparanghel, organe, peste, varza, ceai, apa tratata cu fluor, lapte, galbenus. Intervine in activitatea unor enzime, ajuta la depozitarea Ca in oase si dinti, in patologia osteo- articulara si cartilaginoasa.

*Deficit*: carii dentare, laxitate ligamente. In cantitate mare este toxic. Este inhibitor al metabolismului glucidic, al formarii acetileolinei si al beta-oxidarii acizilor grasi. La cantitati mari de fluor apar fluoroza dintilor, hemoragii gastrointestinale, nefrita, tulburari hepatice.

**Fosforul (P)** - (necesar 800-1200 mg); se afla in: migdale (450 mg), nuci (439 mg), alune (355 mg), catina (198 mg), castane (90-194

mg), smochine uscate (105 mg), patrunjel--radacina, mazare, pastarnac, conopida, fasole verde, varza, cicoare, sparanghel, urzici, ceapa, zmeura (44 mg), caise (36 mg), coacaze negre (34 mg), coacaze rosii (32 mg), smochine proaspete (32 mg), banane (29 mg), cirese (25-31 mg), fragi (27 mg), portocale (23 mg). Influenta avitamină D și Ca și mecanismele lor. Participă la formarea osoasă și sangvină. Are influență în funcționarea paratiroidelor. Controlează funcționarea sexuală, nervoasă și intelectuală. *Deficit:* astenie, oboseală musculară, demineralizare, afecțiuni osoase, sindroame nervoase, tulburări paratiroidiene, spasmofilie, deficiență cardiacă. Ajută în mărirea energiei nervoase, intelectuale, sexuale. El participă la metabolismul glucidelor, grasimilor și la transportul de energie. Intră în compoziția oaselor și a dinților. Este unul din constituenții acizilor nucleici implicați în sinteza proteinelor și în transmiterea caracterelor ereditare. P se află în fiecare țesut. Este trofic al oaselor. Fosforul, ca și Fe, nu va putea fi folosit în organism decât cu ajutorul calciului. În această combinație, fosforul ajută la construcția întregului organism. Este folosit de mușchi și nervi în mod deosebit. Are rol în folosirea de către organism a hidratilor de carbon. Absorbția P este împiedicată de cantități excesive de Ca cu care formează combinații insolubile pierdute prin fecale și este favorizată de grăsimi. Ca și P, din punct de vedere cantitativ, ocupă primul loc în ierarhia mineralelor, deoarece reprezintă 70% din masa minerală a organismului. Are rol plastic, intrând în structurarea acizilor nucleici, fosfolipidelor, a compusilor minerali ai osului etc. și dinamic: în metabolismul glucidelor, lipidelor, proteinelor, sisteme enzimatice și tampon etc, deci intervine în toate funcțiunile organismului.

**Iodul (I)** - (necesar 0,13-0,14 mg/zi); se găsește în: apă, cartofi, mazare, ciuperci, lăptuci, usturoi, ceapă, spanac, varză, morcov, ridiche, roșie, sparanghel, (0,8020 mg), banane, cirese (0,35 mg), visine (0,38 mg), păra (0,0050 mg), capsune (0,0030 mg), strugure, toate produsele oceanului, untura de pește, alge, galbenus, creșonul-izvoarelor (15-45 mg), fragi, sare de mare, pește de mare și oceanic (nu și de apă dulce), fasole verde. El reglează funcțiile glandei tiroide, calmează sistemul nervos și stimulează gândirea. Previne depozitarea colesterolului în artere. *Deficit:* tiroidă, gusa, scăderea ritmului metabolic, obezitate. Este antisclerotic, hipotensor, antitoxic, bactericid, fungicid (contra ciupercilor), amebicid (contra protozoarelor). Cantități mari duc la: guturai, ameteală, dureri cap, hipertrofia glandelor submaxilare, tulburări de creștere, tulburări psihice, slăbirea parului și unghiilor. *Exces :* firea devine mai iute, pornita pe ceartă, nerăbdătoare. Se găsește în

special in apa, plante marine (laminaria).  
*Necesar:* 0,10 mg/zi la adult si 0,15 mg/zi la adolescenti si gravide.

**Litiul (Li)** - in echilibrul psihic. Se foloseste si in tulburari ale functiilor eliminatorii: guta, uree.

**Magneziul (Mg)** - (necesar 0,32 g); se afla in: smochine, lapte, oua, crustacee, soia, leguminoase, paine integrala, cacao, varza alba, praz, urzici, salata salbatica, hrean, patrunjel, grau, ovaz, orz, porumb, spanac, cartofi, sfecla, migdale (255 mg), alune (150 mg), nuci (132 mg), castane (40-83 mg), catina (30 mg), coacaze rosii (32 mg), coacaze negre (17-30 mg), polen, zmeura (24-30 mg), macese (30 mg), mure (26 mg), visine (22 mg), capsune (14 mg), cirese (15 mg), prune (13 mg), lamai (13 mg), grape fruit (12 mg), afine (10 mg), fragi si porumbi (11 mg), caise (10 mg), pere (10 mg), piersici (10 mg). Magneziul este un component de structura al fermentilor (sunt injur de 300), influentand procesele energetice in toate organele si tesuturile, care pentru o buna functionare au nevoie de energie (inima, sistemul nervos, muschii).

Magneziul este cardioprotector, ajutand inima in caz de infarct miocardic, imbunatatind oxigenarea miocardului, limitand zona de lezare, avand rol important in activitatea celulelor musculare si in stimularea circulatiei sangvine. Simultan, magneziul manifesta o actiune de dilatare a vaselor si contribuie la reducerea presiunii arteriale. Reglementeaza contractia musculara. Este un reechilibrant nervos, prevenind efectele perverse ale stresului. Se asimileaza mai bine cand este asociat cu vitamina B<sub>6</sub> (deci sa se consume cereale integrale sau 1-3 linguri/zi tarate de grau).

Ajuta in diabetul zaharat prevenind complicatiile vasculare, iar in combinatie cu zincul, cromul, seleniul, imbunatateste functia celulelor beta, ale tesutului pancreatic. in bolile organelor respiratorii, ajuta la dilatarea bronhiilor si la disparitia bronhospasmului. Magneziul influenteaza pozitiv aparatul de reproducere si inlatura simptomele negative din perioada menopauzei. La femeile gravide, magneziul previne insuficienta dezvoltare a fatului (impreuna cu acidul folie si pantotenic) sau pierderea sarcinii. Activeaza diferite enzime participand la metabolismul glucidelor, lipidelor, proteinelor, actioneaza asupra sistemului nervos (0,05-0,06 g/1000 ml - efect de deprimare; 0,1-0,2 g/1000 ml - efect de anestezie). Ajuta la utilizarea vitaminelor C, E, B. Pe cale digestiva, este purgativ. Favorizeaza eliminarea fierii din vezica biliara in intestin. Magneziul ajuta la fixarea Ca, in lupta contra cancerului, este necesar pentru oase si dinti.

*Deficit:* hiperiritabilitate neuromusculara, spasmofilie, tromboze, tulburari de ritm cardiac, mai ales la diabetici, convulsii, decalcificare prin pierderea secretiilor gastrice si intestinale (fistule, steatoree), in alcoolism, ciroza hepatica, hipofunctie paratiroidiana, tetanie mai grava decat la Ca, dureri de cap, ameteli, tremuraturi, furnicaturi sau amorteli ale membrelor, carcei, scaderea tensiunii arteriale, fragilitate a unghiilor, a parului si a dintilor, reactii alergice frecvente, senzatie de lipsa de aer, insomnie, scadere a rezistentei la infectii, agravare a reumatismului degenerativ, stari depresive sau isterice, teama, lipsa de apetit, oboseala, hipoglicemie, sindrom premenstrual. Consumul de carne multa si de alcool (chiar si in cantitati mici) poate duce la deficit de Mg.

*Hipermagnezemia* tulbura metabolismul Ca, producand scaderea excitabilitatii neuromusculare, pierderea reflexelor, somnolenta si chiar anestezie.

**Manganul (Mn)** - (necesar 3-9 mg); se gaseste in: cereale, varza, {elina, morcov, ceapa, papadie, polen, alune (4,2 mg), afine (3,5 mg), castane (1,5 mg), nuci (1,3 mg), banane (0,7 mg), coacaze negre (0,6 mg), coacaze rosii (0,5 mg), prune (0,14 mg), germenii de soia, patrunjel, pastarnac, praz, cartof, spanac, loboda, andive, cicoare, vinete, mere, pere, prune, cirese, visine, castane, masline, lamaie, cressonul-izvoarelor. Ajuta functiile hepatice si renale, stimuleaza activitatea unor enzime, participa la sintetizarea unor vitamine, proteine, lipide, glucide, participa la utilizarea biotinei, tiaminei, vitaminei C si colinei, ajuta activitatea sistemului nervos central, contribuie la formarea ureei si a sangelui (globulelor rosii), a laptelui, precum si la mentinerea ritmului de productie a hormonilor sexuali, accelereaza arderile, ajuta in reumatism, ajuta la formarea de antitoxine, fixeaza Ca, mineralele. impreuna cu Cu, ajuta in astm, coriza. Ajuta in migrena insotita de tulburari digestive, oculare si de origine hepatica; in hiper- si hipotensiune, urticarie, eczeme alergice, dureri articulare artritice, dismenoree, distiroidii, oboseala.

*Deficit:* contribuie la intarzierea cresterii copiilor, la aparitia surditatii si a orbirii, a zgomotelor in urechi, slabirea tendoanelor, imbatranire precoce, suferinta sistemului nervos central.

*Exces:* intoxicatii.

**Molibdenul (Mo)** - are rol in metabolismul azotului, influenteaza biosinteza. Intra in constitutia a doua enzime participante la oxidarea grasimilor si mobilizarea Fe din rezervele hepatice, catabolismul acizilor nucleici. Mo previne formarea cariilor dentare. Excesul de Mo conduce la o deficienta de Cu, produce anemii, diaree, scaderea ritmului de crestere la copii. Se gaseste in unele cereale, fasole, mazare, carne (rinichi). in fructe

se gaseste in cantitati foarte mici. *Necesar*: 0,2 mg/zi. Are rol in hematopoieza.

*Deficit*: carii dentare, anemie hipocroma a gravidelor. Nu sunt semnalate carente de Mo la om.

**Potasiul (K)** - (necesar 3,2 g); se gaseste in: castane (1100 mg), patrunjel-radacina, spanac, cartofi, conopida, fasole, urzici, sparanghel, cicoare, hrean, coada--calului, ardei iute, varza alba, grau, orez, smochine iscate (840 mg), migdale (700 mg), alune (600 mg), nuci (575 mg), struguri (must), pere, castane (410 mg), banane (370 mg), caise (320 mg), coacaze negre (260-872 mg), cirese (259 mg), coacaze rosii (244 mg), smochine proaspete (240 mg), curmale, piersici, macese (220 mg), mure (208 mg), mandarine (190 mg), grape fruit (170 mg), gutui (185 mg), prune (167 mg), catina (165 mg), capsune (161 mg), lamai (149 mg), mere (130 mg), pere (122 mg), polen, miere, otet de mere (asociaza K cu minerale: P, Cl, Na, Mg, Ca, S, Fe, F, Si si microelemente), rosii, leguminoase, ciuperci, prune uscate, lapte, cafea, ceai, ciocolata, drojdie de bere. Are rol esential in formarea calitatii fructelor (culoare, gust, aroma, rezistenta la pastrare). Este macroelementul cel mai bine reprezentat in toate speciile de fructe. Participa la metabolismul glucidelor si proteinelor, activeaza unele enzime, contribuie la mentinerea echilibrului acido-bazic. impreuna cu Na, participa la reglarea apei in organism. Sporirea cantitatii de Na prin consum de sare duce la scaderea cantitatii de K din interiorul celulelor, deoarece in interiorul celulelor cantitatea de lichid este reglata de K, iar in exteriorul acestora, de Na. Este tonic cardiac, muscular, ajuta suprarenalele, intervine in alimentarea creierului cu O<sub>2</sub>; el regleaza si activitatea unor hormoni: insulina, adrenalina. Are influenta asupra muschilor; in concentratii mici este excitant, in concentratii mari este inhibitoriu, ducand la paralizii. Influenta conductibilitatea si contractibilitatea miocardului; transmiterea influxului nervos la locul de unire nerv-muschi; asupra sistemului nervos vegetativ - excitare a nervilor parasimpatici. Keste pentru tesuturile moi ceea ce este Ca pentru tesuturile tari ale corpului. K controleaza folosirea Ca in organism.

Regleaza permeabilitatea celulara. Grabeste refacerea tesuturilor traumatizate: arsuri, interventii chirurgicale etc. Se recomanda sa se ia in hipertensiune, enterite acute, diabet de tip II si in tulburari cardiace sau vasculare date de aport marit de sare.

*Deficitul de K* duce la: oboseli musculare, reumatism, scaderea memoriei, sensibilitate la raceala (maini si picioare reci), calozitati pe talpi si bataturi, constipatie, lipsa de pofta de mancare, mancarimi ale pielii, carii,

acnee, contractii tetanice ale pleoapei si coltului gurii, carcei, odihna dificila, dureri la incheieturi, crampe musculare, nervozitate, depresie, aritmie cardiaca, hiperexcitabilitate neuromusculara, voma, balonare, hipo-tensiune, sete. Deficitul de K poate aparea la administrarea de medicamente cu cortizon, aspirina, diuretice si laxative. Mai apare in caz de boli renale, infectii grave si scaderi bruste de proteine din alimentatie, la persoane care consuma alcool si cafea. Alcalinizeaza sangele, indeplinind unul din rolurile cele mai rnari din organism. K e un alcalin terestru predominand in vegetale de uscat (Na in cele marine). in cantitate mare disloca Na (demineralizant). Razele X duc la deficit de K.

**Seleniul (Se)** - (necesar 100-200 ug) se gaseste in: alge, lapte, cereale integrale, germeni de bob, grau, ovaz si orz, tarate, produsele marii (de ex. stridii, peste), ficat, rinichi, galbenus de ou, drojdie de bere, patrunjel, ceapa, ciuperci. Are rol in imunitate. Seleniul este un excelent antioxidant, ajutand in lupta contra radicalilor liberi, protejeaza celulele de acumularea produselor de ardere, prevenind astfel lezarea aparatului nuclear si de sinteza a proteinelor, fiind de ajutor in special batranilor, celor expusi la poluare, cancer sau virusi. Seleniul reprezinta un sinergetic al vitaminei E si contribuie la cresterea activitatii sale antioxidante. Seleniul intra in componenta fermentului care controleaza formarea tri-iod-tironinei. Face parte din structura proteinelor tesutului muscular si, mai ales, intra in componenta proteinelor miocardului. Selen-proteina (o forma a Seleniului) este o parte componenta a tesutului testicular. Seleniul manifesta efecte antimutagenice, antiradiante, stimuleaza protectia antitoxica, regleaza functia glandei tiroide si a pancreasului.

*Deficit:* provoaca miocardio-distrofie, distrugerea functiei sexuale, imunodeficiente, cancer si boli cardiovasculare, moartea subita a nou-nascutului, anumite tipuri de anemie. La copiii care au luat mult seleniu sintetic s-a constatat o incidenta mai mare a cariei dentare si a bolilor respiratorii.

**Sodiul (Na)** - (necesar 1 g/l lichid). Na si K participa la reglarea apei si mentinerea echilibrului acido-bazic. Se gaseste in: smochine uscate (40 mg), alune (20 mg), castane (7 mg), macesse (5 mg), nuci (4 mg), piersici, mure (3,7 mg), visine (3,2 mg), zmeura si coacaze negre (3 mg), portocale, pere (3 mg), mere (2,8 mg), lamai (2,7 mg), cirese (2,6 mg), catina (2,3 mg), prune, grape fruit (2,2 mg), fragi (2 mg). Na este un alcalinizant al mediului humoral. impreuna cu Cl formeaza sarea, care este importanta in viata celulara si intercelulara, precum si in cea a globulelor rosii. Noi am putea satisface organismul cu sarea pe care o gasim intr-o alimentatie naturala. Abundenta de sare in organism atrage nevoia de a bea

multa apa care impiedica buna functionare a organelor, in special inima si rinichii, duce la edeme. Este indicata sarea marina, deoarece sarea obisnuita este clorura de sodiu aproape pura, deci dezechilibrata, chiar daca i s-a adaugat iod. Sarea marina nu produce dezechilibru, fiind un aliment complet. Importanta *sarii* consta din rolul pe care-l indeplineste in lichidele organismului si in procesul de digestie, in reglarea diurezei etc. Urina si sudoarea elimina sarea.

*Deficit:* deshidratare hipotona sau micșorarea spatiului extracelular, hipotensiune, filtrare renala redusa, astenie.

**Sulfur (S)** - se gaseste in: carne, peste, oua, coacaze rosii (29 mg), zmeura (17 mg), coacaze negre (16 mg), capsune (13 mg), afine (11 mg), mure (9 mg), lamai, portocale, cirese (8 mg), piersici (7 mg), mere, caise, (6 mg), grapefruit, pere (5 mg), usturoi, ridichi, cartofi, alune, castane, migdale. Sulfur stimuleaza cresterea si are efecte antitoxice si antialergice. Fructele arbustilor fructiferi sunt mai bogate in S decat ale celor pomicoli, in organism, S intra in compozitia unor enzime si aminoacizi care fac parte din structura proteinelor care predomina in piele, par, unghii. Intra in structura vitaminei *B1*, a biotinei, precum si a unor substante cu rol biochimic fundamental. Participa la respiratia celulara. Cu S se trateaza artritele si unele boli de piele (eczeme, psoriazis). Este necesar pentru oase, tendoane, articulatii, combaterea reumatismului. Sulfur este depurativ si antiinfecțios (intestinal si general). Ajuta in tulburari hepatobiliare. Se constata scadere in S la persoanele varstnice. Se foloseste la artrism, reumatism, guta, dermatoze, diabet, afectiuni pulmonare, hipertensiune. Sarurile de S se gasesc in substante albuminoide, de aceea cantitatea de S este suficient de mare in organism.

**Zinc (Zn)** - (necesar 15 mg) se gaseste in: grau, orz, sfecla, varza, spanac, rosie, portocala, castane, cirese, podbal, salata salbatica, aliment de origine marina, ficat, germini de grau, drojdie de bere, seminte de dovleac, oua, mustar, fasole, nuci, cereale nedecorticate, carne rosie, produse lactate, leguminoase, drojdie de bere. in general, sunt necesare 12 mg pentru femei si 15 mg pentru barbati. Zincul este un component esential pentru organism, peste 200 de fermenti avandu-l ca element important, si alaturi de seleniu este unul dintre cei mai eficienti antioxidanti.

La barbati, zincul participa la sinteza testosteronului (redand nivelul metabolic al testosteronului, al dihidrotestosteronului) si la functionarea glandelor sexuale, prin virtutea carora se supravegheaza schimbul intre nivelul zincului in organism si al potentei. Un surplus al lui conditioneaza hiperplazia prostatei. Ajuta hipofiza si procesele enzimatice, are rol

esential in sinteza proteinelor, controleaza contractibilitatea muschilor, ajuta la formarea insulinei, la stabilitatea chimica a sangelui, mentine echilibrul acido-bazic al organismului, normalizeaza activitatea prostatei, este implicat direct in dezvoltarea organelor de reproducere, actioneaza asupra functiilor cerebrale si este folosit in tratamentul schizofreniei, accelereaza procesul de vindecare al ranilor si cicatricelor, ajuta in tratamentul sterilitatii, favorizeaza cresterea si capacitatea mentala, ajuta la diminuarea depunerilor de colesterol, elimina petele albe de pe unghii.

Reglementeaza absorbtia glucidelor, are rol antioxidant si de stimulare a imunitatii, fiind important pentru functionarea timusului. De asemenea, fiind si un component al proteinei retinolului, impreuna cu vitaminele A si C impiedica aparitia deficitelor imunitare, stimuland sinteza anticorpilor si manifestand o actiune anthirotica. Zincul participa la procesele perceptiei gustative si a mirosului. Este necesar pentru functionarea sistemului nervos central, mai ales pentru memorare. *Deficit*: intarzierea cresterii, pierderea gustului si a mirosului, sterilitate, incetinirea vindecarii ranilor, subdezvoltare psihica si sexuala, degradarea unghiilor si a parului, infectii repetate, boli de ficat. *Exces* : poate conduce la o dereglare a imunitatii organismului. La peste 40 mg se poate bloca absorbtia cuprului. Supradozarea pe termen lung a zincului duce la valori crescute ale colesterolului, grabeste sclerozarea vaselor de sange, produce anemie si osteoporoza. Supradozarea tabletelor sintetice de Zn produce greata, diaree, frisoane, astenie, greutate in miscari.  $B_{12} + Co + Mg + Cu$  - s-au facut experiente pe sobolani carora le-a regenerat nervii periferici.

$Cu + Au + Ag$  - este antiinfecios, mareste imunitatea, in oboseala.  $Mn + Co$  -ajuta in tulburari circulatorii ale membrelor inferioare, neuro-artrism, anxietate, pesimism.  $Mn + Cu$  - boli infectioase, rinofaringite la copii, artroza.

În diferite organisme exista peste 60 de elemente care sunt combinatii cu rol specific. in fiintele vii, unele se gasesc in proportie ridicata, altele numai urme.

Elementele din prima categorie pot fi impartite in 3 grupe dupa procentajul lor in corpul uman, dupa Javillier:

a) Elemente de constitutie (plastice, bioelemente):  
 $O_2 = 62,81\%$ ,  $C = 19,37\%$ ,  $H_2 = 9,31\%$ ,  $N = 5,14\%$ , care impreuna formeaza 96,63% din compozitia organismului.

b) Elemente majore metalice (biometale):  
 $Ca = 1,38\%$ ,  $K = 0,22\%$ ,  $Na = 0,10\%$ ,  $Mg = 0,04\%$ .

c) Elemente majore metaloidice (biometaloide): P = 0,63%, S = 0,64%, CI = 0,10%.

Aceste 11 elemente însumează peste 99,7% din componentii organismului uman. Ele au rol plastic și trebuie asigurate prin nutriție. Restul elementelor (infinite mici chimice, biocatalizatori anorganici), deși apar în concentrații mici, sunt absolut necesare. Ele sunt: Fe, F, Si, Zn, Cs, Rb, Cu, Br, Sn, Mn, I, Al, Pb, B, Mo, As, Co, Li, Ni.

Cercetări recente au atras în mai multe rânduri atenția asupra relației între microelementele și bolile cardiovasculare. Deoarece aceste boli constituie cauza principală a mortalității în țările avansate, echilibrul elementelor minerale din organism și mediu, modificat în mod adecvat prin alimentație ar putea constitui un factor important în reducerea incidenței acestora.

Procesele biologice implică compuși formați de diferitele elemente ale sistemului periodic cu substratul biologic. Organismele animale și vegetale sunt constituite din substanțe chimice cu o compoziție complexă, fiind formate atât din metale cât și din nemetale. Cele mai importante dintre nemetale sunt: C, H, O, N, P, S și halogenii. Metalele prezente în organismele vegetale și animale includ: Na, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Co, Cu, Mn, Mo, etc.

Elementele chimice care intră în componența materiei vii sunt selectate de către natură după niște principii care nu sunt încă bine elucidate, dar se poate afirma cu certitudine, că răspândirea lor în mediu, nu este elementul hotărâtor. De exemplu, siliciul, aluminiul și titanul sunt destul de răspândite în natură, dar nici unul dintre ele nu face parte dintre *elementele vieții*.

Organismul uman cu o greutate medie de 70kg este constituit din:  
97.5 % nemetale **oxigen** (65%), **carbon** (18%), **hidrogen** (10%), **azot** (3%) și altele (1.5%)

2.5 % metale - Na, K, Mg, Ca reprezentând 99% din cele 2,5%  
tranziționale 1%

Elementele chimice decelate în organismele vii au fost împărțite în două mari categorii:

-**microelemente** sub 0.01% care la rândul lor pot fi:

-esențiale: Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Cr, Mo, Mn, V, Sn, Si, F, I, Se

-posibil esențiale: Al, Br, Ba, Sr, Rb, As, B, Li, Ge, Ti

-neesențiale: Sb, Ge, Hg, Pb, Au, Ag, Bi

-**macroelemente**: 99.99%

-esențiale: C, H, O, N, P, S, Na, K, Mg, Cl, Ca

Biometalele, includ elemente care formează ioni cu o structură electronică de gaz rar, care nu prezintă valență variabilă ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,

Mg<sup>2+</sup>). În aceeași categorie, sunt incluse și metalele tranzitionale cu o structură electronică de 18 electroni ca Zn<sup>2+</sup>, sau cu o structură incompletă de 18 electroni Cu<sup>2+</sup>, Co<sup>2+</sup>, Fe<sup>2+</sup>, Fe<sup>3+</sup>, Mo(V), Mo(VI). Metalele cu orbitalul d incomplet își pot modifica starea de oxidare în timpul proceselor metabolice.

Cea mai importantă caracteristică a bioelementelor este reprezentată de cantitatea dintr-un element chimic necesară organismului uman zilnic.

| elementul | cantitatea | Elementul | Cantitatea           |
|-----------|------------|-----------|----------------------|
| Na        | 1-2 g      | Cr        | 0,1-0,3 mg           |
| K         | 0,8 g      | Mn        | 3 mg                 |
| Mg        | 0,3-0,4 g  | Fe        | 10 mg/femei 15-18 mg |
| Ca        | 0,6-1,2 g  | Co        | 0,1 μg               |
| Sr        | 1-4 mg     | Ni        | 0,2-0,5 mg           |
| Rb        | 1-3 mg     | Cu        | 1,5-2,0 mg           |
| Al        | 10-100 mg  | Mo        | 0,1-0,3 mg           |
| V         | 1-2 mg     | Sn        | 1-3 mg               |

În tabel se constată existența unor limite foarte largi de concentrație care variază de la ordinul gramelor la ordinul μg (părți per milion-ppm). Practic, aceste elemente „în urme” mai sunt denumite și microelemente, sau oligoelemente. De obicei, elementele care se găsesc în cantități egale sau mai mici de 1mg/kg țesut sau sub 0.01% țesut uscat în greutate sunt denumite elemente în urme sau oligoelemente.

Rolul biometalelor este foarte diversificat. Astfel, biometalele se împart în:

- ♦ Transportori de sarcină: Na, K
- ♦ Stabilizatori ai structurii: Mg, Ca
- ♦ Catalizator acid Lewis: Zn
- ♦ Catalizatori redox și transportul oxigenului: V, Cr, Mn, Fe,

Practic, din punct de vedere al chimiei anorganice biometalele se împart în două categorii fundamentale:

- elemente netranziționale: Na, K, Mg, Ca, Zn
- elemente tranziționale: Mn, Fe, Co, Cu, Mo

**Elementele netranziționale** se deosebesc de cele tranziționale prin faptul că au stare de oxidare constantă și au o structură electronică stabilă de gaz rar. Metalele tranziționale indicate, sunt caracterizate prin stări de oxidare variabile, formând ioni cu configurație electronică incompletă, fapt ce explică o serie de proprietăți fizice particulare cum ar fi: absorbția în UV-VIS al spectrului radiațiilor electromagnetice, paramagnetismul, etc.

În sistemele biologice, diferențele au un rol foarte important, care se manifestă în mai multe direcții:

-ionii de  $\text{Na}^+$  intră în componența fluidului extracelular pe când ionii de potasiu  $\text{K}^+$  intră în componența fluidului intracelular. Ionii de  $\text{K}^+$  pot fi înlocuiți în biosisteme cu ioni cu dimensiuni fizice mari:  $\text{Rb}^+$ ,  $\text{Cs}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Tl}^+$ . Ionii de sodiu, pot fi înlocuiți cu ionii de  $\text{Li}^+$  dar nu și cu ioni de  $\text{Cu}^+$  cu dimensiuni apropiate, deoarece cuprul are tendința de a forma covalențe și de a participa la o serie de procese redox.

-ionii de  $\text{Ca}^{2+}$  și  $\text{Mg}^{2+}$  se diferențiază mai puternic unul de altul. Este de remarcat diferența între dimensiunile ionilor de  $\text{Ca}^{2+}$  și  $\text{Mg}^{2+}$  și diferența între căldurile de hidratare. Diferențele între potențialele de ionizare explică tendința mai puternică de a forma legături covalente pentru magneziu în raport cu calciul.

-ionii de  $\text{Zn}^{2+}$  se deosebesc destul de mult de ceilalți ioni ai biometalelor. Raza ionică a  $\text{Zn}^{2+}$  este apropiată de raza ionică a ionului  $\text{Ca}^{2+}$  sau  $\text{Mg}^{2+}$ . Valorile ridicate ale potențialului de ionizare a zincului conduce la concluzia că interacțiunile covalente ale acestuia sunt mai puternice față de alți ioni luați în discuție. Ionul de zinc joacă un rol important în biosisteme, intrând în componența multor enzime (spre exemplu alcooldehidrogenaza ADH).

În cazul **elementelor tranziționale**, manganul, fierul, cobaltul și cuprul intră în componența multor biosisteme fiind biometale tipice. Diferența dintre acești ioni și cei discutați anterior este reprezentată de existența orbitalilor d incomplet ocupați cu electroni, ceea ce le conferă proprietăți chimice și fizice speciale și caracteristice metalelor tranziționale.

În biosisteme, nu se pot exista probabil ionii de  $\text{Ni(II)}$  și  $\text{Ni(III)}$ , se oxidează greu ionii de  $\text{Co(II)}$  și  $\text{Mn(II)}$  dar se oxidează relativ ușor de  $\text{Fe(II)}$  la  $\text{Fe(III)}$  și ionii de  $\text{Cu(I)}$  la  $\text{Cu(II)}$ .

În organism există un număr mic de molecule simple, care iau parte la procesele biochimice. Majoritatea lor, reacționează una cu alta formând macromolecule sau biopolimeri cu o structură deosebit de complexă.

Mai mult de 90% din masa materiei vii este constituită din apă. Moleculele de apă, au o structură specifică, unghiulară cu momentul de dipol  $\mu=1,84$  D. Legăturile H-O sunt polare perechea de electroni a legăturii  $\sigma$  fiind deplasată spre atomul de oxigen.

Moleculele de apă, reacționează cu ionii metalici formând aquaioni cu energia de interacțiune a ionilor metalici cu solventul, respectiv cu moleculele de apă este caracterizată o anumită energie de hidratare.

În faza apoasă a celulei, se găsesc anioni simpli și complecși care reacționează cu ionii biometalelor și cu o serie de molecule organice cu masă moleculară relativ mică.

Ionii metalici sunt implicați practic în toate etapele biologice în care participă acizii nucleici. Astfel reacția ADN-polimerazei implicată în replicarea ADN-ului necesită prezența unor ioni metalici bivalenți mai ales a Mg(II). Reacția include scindarea pirofosfatului din trifosfat și formarea legăturilor fosfat-diester între deoxinucleotidele adiacente.

ADN-polimeraza conține aparent și doi ioni de Zn(II) legați strâns de molecula de enzimă.

În etapa transcrierii, ionii de Mg(II) produc încorporarea nucleotidei corespunzătoare atât în sinteza ADN cât și în cea a ARN. Mn(II) poate promova cantitativ reacția, dar poate determina încorporarea eronată a deoxinucleotidelor.

Prezența ionilor metalici bivalenți determină numărul aminoacizilor ce pot fi încorporați în proteine, sub acțiunea unui codon determinant, având astfel un rol important în procesul de traducere.

Elementele minerale au un rol important în organismele vii. Animalele și omul necesită anumite elemente minerale în cantități mari, deoarece acestea pot avea rol structural sau sunt indispensabile pentru realizarea funcțiilor metabolice.

Elementele minerale majore sunt Ca, P, Cl, Mg, K, Na, S. Aceste elemente minerale majore sunt prezente în țesuturi în cantități de 15 g Ca sau 0,4g Mg/kg corp.

Microelementele esențiale apar și funcționează în organismele vii în concentrații scăzute, caracteristice și variabile ca mărime, în funcție de natura microelementului.

Microelementele acționează în trei zone:

- zona de acțiune biologică (unități sau zeci de micrograme)
- zona de acțiune farmacotoxicologică în care oligoelementele în doze mari, produc efecte iritative sau depresive asupra sistemelor vitale
- zona inactivă, zonă de tranziție între celelalte două în care efectele oligoelementelor sunt neînsemnate sau absente.

Cantitatea minimă în microelemente esențiale necesare organismelor vii ca și aportul lor maxim tolerabil, se exprimă uzual ca proporție sau concentrație în dieta uscată consumată zilnic.

Dintre etapele metabolice ale microelementelor, absorbția este cel mai amplu proces biologic cunoscut sub aspectul interacțiunilor, care la acest nivel sunt posibile pe multiple căi.

**Calciul** este cel mai abundent element mineral din organismul uman. Calciul provenit din alimentație este absorbit la nivelul intestinului subțire cu ajutorul unor proteine specifice (calciu dependente) care înlesnește trecerea prin membrana intestinului în funcție de necesitate organismului.

Absorbția calciului este inhibată de calcitonină.

Este excretat prin fecale. La nivelul rinichiului calciul este resorbit.

În organism calciul îndeplinește numeroase funcții și are un rol structural. De asemenea calciul are rol neuromuscular în controlul excitabilității, în eliberarea neurotransmițătorilor.

Calciul are rol enzimatic și hormonal (ca mesager secund intracelular) mediind răspunsurile celulare la un număr mare de stimuli.

Aportul alimentar insuficient de calciu sau lipsa factorilor favorizanți ai absorbției calciului din rația alimentară pot conduce la diferite tulburări și simptome. Principalele simptome ale *hipocalcemiei*: tetania, malformații osoase care pot conduce la rahitism sau osteomalacie. În cazuri grave se constată întârzieri ale timpului de coagulare și hemoragii.

*Hipercalcemia* conduce la hiperparatiroidism și intoxicații cu vitamina D.

**Fosforul** esterăspândit la nivelul tuturor celulelor. Cantitatea de fosfor din organism reprezintă aproximativ 1% din greutatea corporală. La adult se găsesc 600-700 g P, sub formă de diverși fosfați organici sau anorganici.

Absorbția fosforului din alimentele ingerate se face la nivelul intestinului subțire. Absorbția fosfatului este stimulată de prezența vitaminei D, a sodiului și de creșterea pH-ului sucului digestiv de la 3.3 la 7.9.

La nivelul glomerulului renal se absorbe 85-90% din fosfatul plasmatic. Reabsorbția fosforului este stimulată de vitamina D<sub>3</sub>. Prin fecale și transpirație eliminarea fosforului se face în cantități mici.

În organism, fosforul sub forma ionului fosfat îndeplinește următoarele funcții: intră în constituția oaselor, în producerea energiei necesare numeroaselor căi metabolice. Este principalul constituent al acizilor nucleici, participă la stimularea contracției musculare.

Necesarul zilnic de fosfor este de 800 mg. În anumite stări, 1200 mg.

*Hipofosfatemia* conduce la modificarea raportului Ca/P și la apariția unor tulburări de formare și creștere a oaselor și dinților, artrită, anomalii celulare la nivelul eritrocitelor, leucocitelor și trombocitelor.

*Hiperfosfatemia* conduce la hipertermie, distrugeri tisulare, deficiențe catabolice. Este asociată cu scăderea Ca seric.

**Magneziul** este cel mai important dintr cationii bivalenți intracelulari din punct de vedere cantitativ, deși magneziul se găsește în cantitate mică.

Conținutul total de magneziu existent la un adult normal este de 0.3 mg, aceste fiind repartizat 1% extracelular, 31% intracelular, 67 % la nivelul oaselor.

În celula magneziul se află sub două forme:

-liber în echilibru cu cel din plasmă și o cantitate mai mare legată de componentele organismului. Cantitatea cea mai mare se află în nucleu și mitocondrii. Necesarul zilnic este de 36-48 mg.

Este absorbit principal în jejun și ileon, în proporție de 30-40% din magneziul ingerat. Excreția se face exclusiv prin urină

Este elementul esențial în toate procesele metabolice. În sinteza ADN și ARN și în sinteza proteică, în conducerea impulsului nervos, contracția musculară. De asemenea, magneziul servește drept cofactor în pentru enzimele care implică ATP-ul. *Hipomagnezemia* rar întâlnită

*Hipermagnezemia* conduce la tetanie, tremur, convulsii, slăbire musculară

**Sodiul.** Alături de clor și de potasiu, reprezintă electrolitul major în fluidele corpului. Sodiul are o concentrație intracelulară între 5-15mM și o concentrație extracelulară de 10 ori mai mare decât cea intracelulară.

În intestin, prin absorbția de apă are loc și absorbția activă sau pasivă a sodiului. Excreția se face pe cale renală și este foarte strict controlată, astfel încât concentrația de sodiu prin transpirație și fecale.

Sodiul din organism este localizat cu preponderență în lichidul extracelular și oase. Sodiul participă la păstrarea echilibrului ionic și a excitabilității nervoase.

Deficitul de sodiu se manifestă prin tulburări cardiovasculare.

Excesul de sodiu apare ca urmare a pierderii de apă și acumulării Na<sup>+</sup>. Apar astfel hiperfuncții ale glandelor corticosuprarenale și a unor disfuncții renale și se manifestă prin creșterea tensiunii sanguine și iritabilitate neuromusculară.

**Potasiul** este principalul cation intracelular.

Transportul activ în celulă este mediat de Na, K și ATP-azele din membrana celulară.

Potasiul este un determinant major al volumului celular și al osmolalității lichidelor din organism.

Este un cofactor important într-o serie de procese metabolice.

**Clorul** este anion esențial pentru organism existând sub formă de KCl, NaCl. În organism participă la menținerea echilibrului osmotik extra și intracelular. Există un sistem de transport anionic în special în eritrocite care implică deplasarea clorului și a bicarbonatului care fac aceste schimburi în sensuri inverse.

De asemenea clorul mai îndeplinește și alte funcții:

- participă la păstrarea echilibrului acido-bazic
- este necesar producerii HCl din stomac
- este component al salivei, sucului gastric, bilei
- stimulează funcțiile depurative ale ficatului
- activator al unor enzime: amilaza intestinală

**Fierul** este implicat într-o gamă largă de reacții biochimice și este un constituent esențial pentru viață.

În complex cu protoporfirina IX, Fe formează hemul, gruparea prostetică a proteinelor: hemoglobina, mioglobina, citocromii

Fierul este transportat cu ajutorul transferinei, o glicoproteină serică care poate lega 2 atomi de fier și îl transportă la toate țesuturile. Excesul de fier este depozitat în organism de feritină și este înglobat în apoferitină. Hemosiderina reprezintă histologic depozite de Fe amorf.

Nu există o cale fiziologică de eliminare a fierului. El se pierde prin eliminarea celulelor îmbătrânite din tractul gastrointestinal, genitourinar și descuamarea tegumentului.

**Cuprul.** Ficatul, rinichiul, inima și creierul conțin cele mai mari cantități de cupru. 90% din cuprul plasmatic este legat de celuloplasma. Mai mult de 60% din cupru este legat de o metal enzimă și anume de superoxidismutaza.

Un număr mare de enzime necesită cupru: citocrom oxidaza, tirozinaza, ascorbat oxidaza.

**Cobaltul.** Toate funcțiile biochimice ale cobaltului sunt legate de rolul său ca și component al vitaminei B12

**Iodul.** La animale este necesar pentru sinteza hormonilor tiroidieni: triiodtironina T3 și tiroxina T4.

**Manganul** acționează ca și activator enzimatic dar ca și component al metaloenzimelor: piruvat decarboxilaza și superoxidismutaza. În ser, manganul este legat de transmanganină. Se manifestă asupra enzimelor: hidrolaze, kinaze, decarboxilaze, transferazele. Toate substituie Mg în diverse procese metabolice.

**Molibden.** La plante și animale există o serie de enzime dependente de molibden: xantinoxidaza, aldehidoxidaza, sulfitoxidaza.

**Seleniul.** Apare într-un număr de proteine selenodependente: glutatión peroxidaza ca parte a mecanismului antioxidant intracelular.

**Zinc.** Atât la plante cât și la animale are rol în reglarea metabolismului acizilor nucleici ADN și ARN, În organism există proteine Zn-finger care se leagă la acești acizi nucleici. Intră în constituția enzimelor: fosfataza alcalină, lactat dehidrogenaza, anhidraza carbonică, superoxidismutaza.

**Cromul** funcționează probabil în organism ca și component al factorului de toleranță al glucozei. Există o combinație complexă în care cromul este coordonat cu acid nicotinic, glicină, cisteină, glutamat și acest factor. Practic cromul potențează efectul insulinic.

Cercetări recente au atras în mai multe rânduri atenția asupra relației între microelementele și bolile cardiovasculare. Deoarece aceste boli constituie cauza principală a mortalității în țările avansate, echilibrul elementelor minerale din organism și mediu, modificat în mod adecvat prin alimentație ar putea constitui un factor important în reducerea incidenței acestora.

## **INDICAȚII ȘI CONTRAINDICAȚII TERAPEUTICE**

Terapia hidrominerală prin ingestie – crenoterapia – se adresează îndeosebi afecțiunilor metabolice și ale căilor urinare. Indicațiile și metodologia de cură se bazează pe efectele farmacodinamice în etapa pre-resorbitivă și după resorbția apei în tubul digestiv.

Suferințele tubului digestiv dețin în societatea contemporană unul din principalele locuri în morbiditatea cu incapacitate temporară de muncă. Din explorările radiologice, endoscopice, bioptice, radioizotopice, electromanometrice, precum și investigațiile biochimice, au fost aduse date noi și valoroase asupra etiopatogeniei, diagnosticului și substratului anatomo-patologic, tratamentul conservator al acestor afecțiuni continuă să fie dificil.

Terapia etiologică fiind utilizată foarte rar, mijloacele terapeutice cu acțiune patogenetică și simptomatică printre care se înscriu și balneoclimatoterapia și fizioterapia, dețin principalul loc în tratamentul suferințelor digestive.

Utilizarea în acest scop a mijloacelor terapeutice igienico-dietetice, crenoterapeutice și balneohidrotermoelectroterapice de care dispun stațiunile balneare, au o veche tradiție în țara noastră.

Inclusă în planul terapeutic complex al unor afecțiuni digestive, stațiunea balneară intervine mai puțin asupra factorilor cauzali și mai ales asupra căilor de acțiune și modificările pe care aceștia le produc asupra organismului.

Din acest motiv, indicarea unei cure balneare implică pe lângă diagnosticul corect al suferințelor bolnavului și o bună cunoaștere a factorilor terapeutici din stațiunea recomandată.

Deși multe din stațiunile balneoclimatice au posibilitatea de a pune la dispoziție medicului practician mijloace terapeutice în aproape toate

afecțiunile tubului digestiv, un aport important îl aduc mai ales în gastroduodenitele cronice, ulcer gastric și duodenal, unele suferințe din cadrul stomacului operat pentru ulcer, unele diarei și constipații, precum și în tulburările funcționale ale colonului.

Din cauza evoluției particulare, îndelungate, a cadrului patologic complex al afecțiunilor digestive și mai ales a posibilităților reduse de evaluare și stabilire a unor bilanțuri funcționale, noțiunea de recuperare în patologia tubului digestiv este mai puțin precis conturată decât în patologia altor aparate.

În schimb, posibilitățile profilactice și curative oferite de stațiuni sunt deosebit de importante pentru practica medicală, datorită numărului foarte mare de bolnavi care beneficiază anual de tratament balnear.

Condițiile de suprasolicitare, alimentația nerațională cu mese neregulate și exces de alimente iritante, alcool, tutun, cafea etc, fac ca frecvența suferințelor digestive să fie foarte mare. Aceste suferințe nesistematizate, de intensitate moderată, care nu deranjează foarte mult bolnavul constituie deseori preludiul viitoarelor afecțiuni digestive cu evoluție îndelungată, tratament dificil și zile numeroase de incapacitate temporară de muncă.

Apele minerale alcaline sunt bogat reprezentate în patrimoniul hidromineral al țării noastre în zone balneare diferite din Carpații Răsăriteni, din partea de nord a Transilvaniei și din Banat.

Apele alcaline conțin minimum 1g săruri la litru, cu predominanța ionului bicarbonic, legat de cationii Na și K. Apele alacino-teroase au ionul bicarbonic legat predominant de cationii grei Ca și Mg. Aceste ape se găsesc foarte rareori pure, de obicei bicarbonatul de Na și K sau de Ca și Mg fiind asociat cu NaCl, cu CO<sub>2</sub>, cu ionii sulfat, cu H<sub>2</sub>S sau Fe, în izvoare naturale mixte alcaline sau alcalino-teroase, carbogazoase, sulfuroase, clorurate-sodice sau sulfatate, feruginoase, etc.

De aceea, indicația lor terapeutică și selecția bolnavilor indicați pentru crenoterapie cu o anumită apă minerală sau alta se face de către medicul de specialitate, ca și stabilirea metodologiei de administrare, în funcție de care se pot obține efecte foarte diferite.

Apele alcaline pure, fără alte asocieri și chiar cu eliminarea CO<sub>2</sub> prin încălzire sau barbotare, agitarea apei înainte de folosire au indicații largi în crenoterapia afecțiunilor tubului digestiv, hepatobiliare și unele boli metabolice. Efectele lor în acest caz sunt bine cunoscute din farmacoterapia cu substanțe alcaline utilizate în tratarea afecțiunilor gastrointestinale, ca și din studiile numeroase de farmacodinamie, experimentale și clinico-

terapeutice efectuate de medicii specialiști din stațiunile balneare și din Institutul Național de Recuperare, Medicină Fizică și Balneoclimatologie.

În funcție de momentul administrării în raport cu mesele, apele alcaline au efecte diferite: inhibare a secreției gastrice când sunt administrate cu o oră și jumătate înainte de mese, stimulare a secreției gastrice când se administrează în timpul meselor sau cu puțin timp înainte de mese și efect bifazic, când se administrează după mese, cu neutralizarea acidității gastrice în primă fază, însă cu o stimulare ulterioară a secreției, prin NaCl și CO<sub>2</sub> rezultați din combinarea bicarbonatului de Na cu HCl.

Apele alcaline au și efecte de fluidificare și eliminare a secreției de mucus din stomac, de accelerare a evacuării stomacului, de calmare a durerilor. Afecțiunile hepatobiliare sunt influențate favorabil prin efectul coleretic al apelor alcaline. Sunt de asemenea bine cunoscute efectele de alcalinizare a urinei, cu consecințele lor favorabile asupra modificării pH-ului urinar și procesele inflamatorii de la nivelul căilor urinare, precum și asupra compoziției urinei în caz de tulburări metabolice și afecțiuni renale și ale căilor urinare în litiazele urinare acide.

Administrarea de substanțe alcaline sub forma crenoterapiei cu apele minerale alcaline în doze corespunzătoare are influențe și mai profunde asupra metabolismului electrolitic.

Apele alcalino-teroase și mai ales apele mixte, în măsura în care predomină CO<sub>2</sub>, NaCl, H<sub>2</sub>S sau sulfați, își modifică efectele față de apele alcaline simple, în sensul că devin dominante efectele excito-secretoarei digestive, în primul rând gastrice, determinate de aceste substanțe minerale sau gazoase din apa minerală. În mare măsură efectele depind și de mineralizația totală a apei minerale, respectiv de aportul cantitativ global de săruri, ca și de raportul dintre diferite substanțe.

Apele hipotone se diferențiază mult ca efect de cele izo- sau hipertone, deci și indicațiile lor terapeutice.

În cazul apelor alcalino-teroase și teroase se adaugă efectele cunoscute ale ionilor de Ca, atât în procesele inflamatorii și alergice, cât și în tulburările metabolice fosfo-calcice. Apele hipotone calcice au și efecte diuretice accentuate, cu indicații în curele de diureză în bolile urinare și metabolice.

Având în vedere efectele substanțelor alcaline aplicate pe diferite mucoase, terapia cu ape alcaline și alcalino-teroase are indicații largi și în caz de administrare sub formă de inhalații în afecțiuni ORL și bronhopulmonare (efecte sedative, de fluidificare și eliminare a secrețiilor), sub formă de irigații vaginale în afecțiuni ginecologice cu secreții abundente, ca și sub formă de comprese sau băi locale sau generale în afecțiuni dermatologice pruriginoase (mai ales apele alcalino-teroase și teroase, bogate în Ca).

## DATE ȘTIINȚIFICE PRIVIND ACȚIUNEA TERAPEUTICĂ

În practica curentă de folosire a factorilor naturali ca mijloc terapeutic, observația clinică a stat la baza aprecierii eficienței curelor și rămâne și astăzi criteriul principal al indicației unei cure individualizate, însă o indicație corectă presupune în egală măsură, cunoașterea bolnavului și a factorului folosit. Cercetarea științifică modernă a apelor minerale urmărește atât caracteristicile lor fizico-chimică, cât și acțiunea lor farmacodinamică și terapeutică.

Studiile asupra compoziției chimice au precedat într-o oarecare măsură pe cele farmacodinamice și terapeutice. În secolul trecut cercetări fizico-chimice au fost efectuate de Ladislau Pop (1821), Anastasie Fătu (1851), Mihai Zotta (1854), după anul 1900 impunându-se lucrările lui Al. Saabner-Tuduri, considerat părintele balneologiei românești.

Cercetarea clinico-experimentală este legată de activitatea științifică a lui A. Theohari (1873-1933), a lui Gh. Băltăceanu (1895-1952), precum și de școala acestora reprezentată prin Gh. Tudoranu, Gh. Niculescu, I. Gheorghian-Popescu, E. Cociașu etc.

O dată cu înființarea în anul 1924 a Institutului de Balneologie din București începe o perioadă de cercetare susținută, caracterizată printr-o activitate de pionerat, care a pus bazele științifice în această specialitate.

Reorganizarea institutului pe baze moderne în anul 1949, sub conducerea prof. Dr. Marius Sturza (1876-1954), a permis efectuarea unor cercetări științifice sistematice fizico-chimice, biologice și microbiologice de inventariere a resurselor de factori naturali terapeutici, concretizate în patru volume editate în perioada 1961-1973.

Cercetări de farmacodinamie au stabilit eficiența lor terapeutică potențială, prin studiul efectelor asupra tuturor aparatelor și sistemelor funcționale, ce alcătuiesc așa-numitul “profil farmacodinamic” al unui factor natural de cură.

Studii clinice efectuate pe loturi mari și comparative de bolnavi testați și studiați înainte, în timpul și după terminarea curei balneare au valorificat medical cercetările complexe asupra factorilor terapeutici balneari.

Apele minerale conțin o mare varietate de elemente chimice extrase din rocile prin care acestea s-au infiltrat. Moleculele sărurilor minerale sunt

disociate în ioni și numai o parte a lor rămân nedisociate, respectivul sistem fizic fiind alcătuit dintr-un mediu de dispersare, apa, și dintr-o fază dispersă, ionii sau moleculele.

Apa minerală este o soluție adevărată “optic goală”, particulele având dimensiuni sub un milimicron.

Combinațiile chimice mai greu solubile în apă se găsesc sub forma unor soluții coloidale, sistem fizic microheterogen, particulele din soluție fiind reținute de ultrafiltre. În apa minerală aceste particule rămân uniform dispersate, deoarece energia lor cinetică este mai mare decât forța gravitațională. Având sarcini electrice identice ce nu se atrag, coloizii dintr-o apă minerală echilibrată fizico-chimic nu cresc și nu precipită. Sub forma coloidală sunt prezenți acidul silicic (în parte), sulful elementar sau alumogelurile, ferozelurile, manganogelurile, fosfogelurile, precum și acidul metaboric.

Apa este prezentă sub forme foarte variate de agregare moleculară, astfel că fiecare izvor mineral are, din acest punct de vedere, o individualitate proprie, în natură neexistând apă pură chimic. În apele minerale naturale întâlnim diferențe de structură și de ordonare a moleculelor de apă, iar existența în apă a ionilor determină rearanjarea moleculelor de apă și deci schimbarea structurii ei supramoleculare.

Polimerizarea moleculelor de apă sub forma de agregate moleculare se face prin punțile de hidrogen și prin atracția electrostatică dintre molecule.

În molecula de apă, hidrogenul nu poate exista ca ion separat ( $H^+$ ), deoarece este imediat captat de o moleculă vecină de apă, formând cu acesta ionul de hidroniu ( $H_3O^+$ ).

Tendința atomului de hidrogen de a “sări” la atomul de oxigen al moleculei vecine de apă are o mare importanță în procesele de oxido-reducere atât fizico-chimice, cât și biologice. Mobilitatea electrică a  $H^+$  față de alți ioni este deosebit de mare, iar posibilitatea desfacerii și refacerii legăturilor de hidrogen este impresionantă. Polarizarea covalenței face ca norul electronic molecular să fie asimetric, aranjament spațial numit dipolul electric al apei. Datorită dipolului electric, molecula de apă este asimetrică și are deci tendința de a se aranja supramolecular diferit.

Legăturile de hidrogen între moleculele de apă sunt foarte numeroase, în continuă schimbare și cu atât mai labile cu cât temperatura apei este mai ridicată. Dacă la temperatura de  $0^\circ C$  se desfac numai 15% din legăturile de hidrogen, la  $40^\circ C$  se desfac 50% din legături.

Apa este formată dintr-un amestec de molecule libere mono- di- tetra- octameri, iar particula de apă, în continuă mișcare de rotație în jurul axei sale, are și o mișcare de oscilație în jurul poziției supramoleculare date.

Electroliții dizolvați în apa minerală sunt variați, procesul de dizolvare bazându-se pe hidratarea lor: ionii de la suprafața cristalului de electrolit sunt înconjurați de molecule de apă și cu cât energia de hidratare a ionului depășește energia lui de rețea, cu atât ionul respectiv trece mai ușor în soluție.

În interpretarea unui buletin de analiză chimică a unei ape minerale trebuie să se țină cont atât de caracteristica ionică, dar și de clasificarea apelor minerale. Deși caracterizarea chimică a unei ape minerale aparține chimistului, interpretarea trebuie făcută de medicul balneolog.

În definirea chimică a unei ape minerale se vor menționa anionii și apoi cationii cu semnificație (peste 20mEq%). Se vor mai consemna, dacă este cazul, gazele prezente în apă. În final, se va indica gradul de osmolaritate a apei minerale (hipo-, izo- sau hiperosmotică) și eventual gradul termalității (dacă se depășește 20 °C în condiții naturale de la izvor sau foraj).

O formulă concepută sub forma unei fracții (formula Kurlow) atrage atenția asupra elementelor mai importante din apa minerală, cuprinzând în același timp și cantitățile diferitelor elemente. De exemplu, caracterizarea apei de la Borsec după această formulă arată astfel:

$$\text{CO}_2 \ 2,6; \ \text{M} \ 5,14 \frac{\text{HCO}_3 \ 97}{\text{Ca} \ 60; \ \text{Mg} 23; \ \text{Na} \ 13} \ t \ 8,5^\circ$$

Datorită complexității lor, apele minerale au o individualitate fizico-chimică, la care participă atât structura diferențiată supramoleculară a apei, cât și echilibrul ionic specific fiecărei ape minerale, aceste două stări intercondiționându-se reciproc.

Schimbări ale echilibrului fizico-chimic au loc și în aceeași apă minerală dacă este pusă în condiții diferite de circulație subterană, de contact cu aerul atmosferic, de încălzire artificială sau chiar prin păstrare necorespunzătoare în vase sau în sticle necorespunzător îmbuteliate.

Tradiția balneară consideră apa proaspătă de la sursă, ca „apă vie”.

Din punct de vedere al stabilității lor fizico-chimice, unele ape minerale au o stabilitate mai mare decât altele, acest proces de metaplasie fiind studiat sistematic în balneologie.

Importanța cunoașterii tuturor cauzelor ce modifică echilibrul hidric și ionic al unei ape minerale se reflectă mai ales în adoptarea unei metodologii științifice de păstrare în condiții optime și cât mai îndelungată a unei ape minerale îmbuteliată.

Una dintre cauzele ce schimbă calitatea unei ape naturale este modificarea potențialului oxido-reducător al acesteia. Măsurarea acestui

potențial denumit redox poate aprecia cantitativ capacitatea reducătoare sau oxidantă a unei ape minerale. Indicele Clark, citit pe o scală cu valor de la 0 la 42,7 exprimă potențialul redox al unei ape minerale într-un anumit moment. Apele minerale de profunzime sunt în general ape cu un indice Clark mai redus (20-25), valor ce traduc o capacitate predominant reducătoare. Prin învechirea apei minerale, valorile redox cresc (30-32), apa căpătând calități preponderent oxidative. Faptul nu este fără importanță practică, deoarece de valoarea redox depinde activitatea microorganismelor și a enzimelor celulare. Gazele dizolvate în apele minerale au rol hotărâtor pentru capacitatea lor oxido-reducătoare și instabilitatea lor.

În primele 24 de ore de la contactul apei minerale cu oxigenul atmosferic elementele reducătoare din apă ( $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ), trecând în forma lor oxidată ( $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Mn}^{3+}$ ), iar indicele redox al apei minerale crește remarcabil. Urmează apoi o oxigenare continuă (136 ore), oxigenul din aer dizolvându-se treptat în apa minerală cu care vine în contact.

În contact cu aerul, apele carbogazoase pierde  $\text{CO}_2$  dizolvat. Reducerea consecutivă a acidității apei contribuie la precipitarea unor ioni, care în apa acidă se găsesc în stare solubilă ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ).

O altă metodă ce apreciază metaplazia unei ape minerale este determinarea coloizilor din apă la diferite intervale de timp. Este de preferat ca această determinare să se facă în paralel cu redoxul.

În cursul învechirii apelor minerale se observă apariția unor agregate formate din particule coloidale, care flocculează ulterior dând naștere coloizilor secundari.

O soluție adevărată conține particule cu dimensiuni sub un milimicron, în timp ce în soluțiile coloidale particulele pot atinge dimensiuni de peste 100 milimicroni. Complexele cooidale din apele minerale sunt formate din siliciu, aluminiu etc.

În apele minerale s-au evidențiat aproape toate elementele chimice cunoscute. Dintre acestea se comportă ca *anioni* (sarcini electrice negative) clorul, bromul, fluorul, arsenul, precum și ionii bicarbonic, sulfat și fosfat.

*Clorul* ( $\text{Cl}^-$ ), extrem de răspândit în apele minerale, cu originea în rocile sedimentare bogate în sare, în depozitele lagunare și în salinitatea reziduală a unor roci, este foarte solubil sub forma de cloruri ale metalelor alcaline sau alcalino-terose.

*Bromul* ( $\text{Br}^-$ ) își are originea în rocile sedimentare marine, deoarece el se concentrează în organisme marine (corali, spongieri, gasteropode etc.) sub forma de compuși organici cu rol biologic. Bromul din apele fosile asociate zăcămintelor de petrol are, de asemenea, origine biogenă.

În apele minerale se găsește sub formă de bromuri, în concentrații de cel puțin 5 mg/l. Sunt întâlnite deseori concentrații de brom sub 15 mg/l în zonele cu masive de sare și în apele de zăcămint, însă există și ape foarte bogate în brom, ca, de exemplu, izvorul 1 de la Sărata-Monteoru, cu 297 mg/l, la Bazna (bazinele 1 și 3) și la Băile Govora sonda 6) cu 75 mg/l, la Vulcana-Băi, cu un conținut de 30 - 40 mg/l brom.

*Iodul* (I-) provine din rocile sedimentare organogene, cu alge și diatomee foarte bogate în iod. Iodul prezent în apele fosile are, de asemenea, origine biogenă. Apele minerale iodurate trebuie să conțină cel puțin 1 mg/l iod. Majoritatea izvoarelor de cură internă conțin sub 10 mg/l iod, dar în apele de zăcămant (Băile Govora) pentru balneatie întâlnim concentrații de peste 40 mg/l.

*Fluorul* (F-) apare în apele minerale din rocile fosfatice. Apele minerale ce conțin 5 mg/l fluor pot produce smalțul dentar cu picățele; curele nu au valoare profilactică față de cariile dentare.

*Ionul bicarbonic* (CO<sub>3</sub>H-) își are originea în rocile sedimentare carbonatate și împreună cu bioxidul de carbon dizolvat în apa minerală asigură echilibrul acido-bazic ce condiționează prezența celorlalți electroliți din apă. În apele minerale românești concentrația ionului bicarbonic variază de la 500 la 7000 mg/l. Concentrația minimă de 726 mg/l anion bicarbonic este obligatorie pentru ca o astfel de apă să fie încadrată în categoria apelor bicarbonatate. De obicei, apele bicarbonatate sunt din punct de vedere chimic ape mixte.

*Ionul sulfat* (SO<sub>4</sub>-) provine din zăcămintele ghipsifere. Rocile sedimentare conțin sulfati de sodiu, calciu, magneziu etc. În apele minerale sulfatate concentrația anionului sulfat trebuie să depășească proporția de 20% din totalul anionilor. Bacteriile pot transforma forma oxidată a sulfului în altele mai reduse de tipul sulfurilor, tiosulfatilor, astfel că în apele sulfatate apar și astfel de forme mai reduse și chiar hidrogen sulfurat.

*Ionul fosfat* (PO<sub>4</sub>-) provine din rocile sedimentare fosfatice (calcare fosfatice, argile fosfatice), fosfatul de calciu (apatitul) fiind sursa principală de fosfor din organism și din sedimente.

În clasificările chimice ale apelor minerale nu sunt definite apele cu conținut mai ridicat în fosfați.

Dintre celelalte elemente prezente în apele minerale sunt *cationi* (sarcini electrice pozitive) sodiul, potasiul, calciul, magneziul și fierul.

*Sodiul* (Na<sup>+</sup>), prezent în toate apele minerale, dar predominând în cele sărate, bicarbonatate sodice și sulfatate sodice, își are originea în salinitatea reziduală a rocilor sedimentare; clorura de sodiu este spălată din

sedimentele marine și readusă de apele în circulație spre hidrosfera marină. Apele fosile și cele care infiltrează masivele de sare conțin, de asemenea, clorură de sodiu. Dacă apa minerală își are originea în roci vulcanice, conține puțin sodiu extras din feldspatii sodici sau sodico-potasici prezenți în aceste roci. Sodiul a apărut mai târziu în apa oceanului primitiv și nu este capabil să facă combinații organice. În organism, deși are tendința de a pătrunde în celule, este permanent pompat de acestea printr-un mecanism metabolic, denumit pompa de sodiu.

*Potasiul* ( $K^+$ ), cu o concentrație mai mare în apele minerale deoarece este reținut în rocile argiloase, provine din rocile de feldspat și mică, precum și din salinitatea reziduală a sedimentelor. Spre deosebire de sodiu, care „fuge” spre bazinele oceanice, potasiul este reținut în sedimentele (argiloase). Raportul Na/K în apele minerale este de 10-20.

Prezent în apa oceanului primitiv în care a apărut viața, potasiul este ionul esențial al protoplasmei celulare și participă la toate reacțiile metabolice ale acesteia. Pompa de sodiu amintită mai sus este cuplată cu o pompă de potasiu, în sensul că expulzia metabolică din celulă a sodiului are loc prin schimb cu atragerea în celulă a potasiului.

*Calciul*. ( $Ca^{2+}$ ), prezent în multe ape minerale, mai ales în grupa celor alcalino-teroase sau sulfatate calcice, provine din straturile geologice (roci sedimentare calcaroase și ghipsuri) în care apa minerală, extrăgând cationul, este biogenă. Organismele vii fixează calciul solubil din apa mărilor, incorporându-l în structurile lor dure. Calciul are un rol funcțional deosebit în activitatea metabolică celulară. Energia biotică reține calciul în hidrosferă.

*Magneziul* ( $Mg^{++}$ ) este prezent în apele minerale de obicei împreună cu calciul, apele alcalino-teroase conțin atât calciu, cât și magneziu, în apele amare acesta din urmă fiind întâlnit sub forma de sulfat de magneziu. Marea bogăție de magneziu și potasiu în apa oceanului primordial explică participarea respectivelor anioni în numeroase reacții enzimatice și metabolice celulare (de exemplu, asimilația clorofilană, proces ce stă la baza vieții pe pământ, are loc numai în prezența magneziului). Originea magneziului în apele minerale o găsim în rocile dolomitice (carbonați dubli de calciu și magneziu). Apele minerale utilizate în cura internă sunt considerate magneziene atunci când concentrația acestuia atinge, în general, 70-300 mg/l. În apele sărate concentrate întrebuintate, de obicei, în cura externă magneziul poate atinge concentrații de până la 6.000 mg/l (Sonda 1 de la Băltătești).

*Fierul* ( $Fe^{++}$ ), cu origine în mineralele eruptivului, în magmatite bazice, dar și în zăcămintele sedimentare, este prezent în unele ape

minerale, denumite feruginoase numai dacă concentrația sa depășește 10 mg/l. În apele proaspete de izvor, fierul se găsește sub forma lui redusă ( $\text{Fe}^{++}$ ), dar în contact cu aerul apa se oxidează repede, fierul bivalent redus trecând în forma hidroxidului feric coloidal ( $\text{Fe}^{+++}$ ). Bicarbonatul de fier este forma chimică sub care se găsește de obicei fierul în apa minerală. Pierderea bioxidului de carbon prezent în apă contribuie la precipitarea fierului, fenomen de care trebuie să se țină seama în tehnologia de îmbuteliere a apelor minerale feruginoase. Dintre apele minerale românești cele mai mari cantități de fier conțin cele de la izvorul Unirea din Vatra Dornei (49,7 mg/l) și de la Băile Usturoi din județul Maramureș (313 mg/l). Apele minerale îmbuteliate folosite ca apă de masă sunt prealabil deferizate.

Alături de ionii menționați mai sus prezenți în apa minerală în concentrații ce permit clasificarea chimică a acestora după importanța cantitativă a ionului respectiv, în apele minerale se mai găsesc, în stare ionizată, în concentrații extrem de reduse, și alte elemente chimice din grupa *oligomineralelor*. Acțiunea lor biologică, foarte importantă, se aseamănă cu activitatea vitaminelor, catalizând, ca și ele, anumite reacții enzimatic.

Deoarece lista oligoelementelor este foarte mare, vom enumera numai pe acelea identificate în apele minerale și care au o valoare biologică și terapeutică legată de curele hidrominerale.

*Manganul* ( $\text{Mn}^{++}$ ) are aceeași origine ca și fierul și este asociat acestuia în apele minerale. Apele minerale de cură internă conțin până la 2 mg/l Mn. La Sangeorz-Băi, izvorul Hebe prezintă însă o concentrație de 9,28 mg/l Mn, iar la Covasna apa îmbuteliată conține 7,3 mg/l Mn. Ca și fierul, manganul se oxidează în apa ce stagnează, dar după ingestie se reduce din nou în intestin. Rolul biologic mai însemnat al manganului constă în sinteza de mucopolizaharide, în activitatea arginazei din ficat. Manganul are efect hipoglicemiant și se comportă și ca factor lipotrop.

*Litiul* (Li), răspândit în apele minerale, este reținut în circulația lui subterană, ca și potasiul, în malurile argiloase. Apele minerale cu o concentrație de peste 3 mg/l Li sunt considerate ape litinifere. Dintre apele minerale românești bogate în litiu menționăm izvorul Matilda de la Bodoc cu 5,3 mg/l, izvorul Maria de la Malnaș-Băi cu 5,6 mg/l, izvorul de la Harghita cu 6,2 mg/l și izvorul de la Cașin-Iacobeni cu o concentrație de 6,6 mg/l. Apele termale solubilizează ușor litiul și, din punct de vedere biologic, s-a demonstrat că litiul activează pompele de Na/K și Mg/Ca la nivelul membranelor celulare. În indicațiile balneare mai vechi apele litinate erau folosite în tratamentul gutei.

*Aluminiul* ( $Al^{3+}$ ) aflat în compoziția rocilor silicatice care formează scoarța Terrei se întâlnește în cantități mici în apele minerale sub aspectul unor suspensii coloidale. Dintre apele minerale românești cele mai mari concentrații de aluminiu le are izvorul așa-numit de "stomac" de la Harghita (12,9 mg/l) și sonda 1 bis de la Biborțeni (5,5 mg/l).

*Zincul* ( $Zn^{2+}$ ) își are originea în rocile sedimentare, apele minerale din România conținând până la 4 mg/l Zn. În organism zincul participă la numeroase procese metabolice (de exemplu, la sinteza proteinelor). Insulina conține, de asemenea, zinc, iar anhidraza carbonică, o enzimă ce contribuie la formarea acidului clorhidric în mucoasa gastrică, este zinc-dependentă.

*Cuprul* ( $Cu^{2+}$ ) își are originea în rocile argiloase și apare în concentrații reduse în apele minerale (de exemplu, în Franța, la Nersis apa minerală cu un conținut de 1,5 mg/l Cu este considerată apă cuproasă). În organism cuprul se găsește depozitat în ficat, el fiind folosit în mitocondrii pentru sinteza citocromoxidazei. Manganul, zincul și cuprul cruță aparatul insular pancreatic și au eficiență terapeutică în diabetul zaharat.

*Molibdenul* (Mo) este, de asemenea, prezent în apele minerale. Cura cu ape minerale sulfatate tinde să sărăcească organismul în molibden, prin creșterea eliminării acestuia. Xantinoxidaza, enzimă implicată în metabolismul purinelor, este molibden-dependentă. Molibdenul mai contribuie la păstrarea elasticității pereților arteriali.

*Vanadiul* (V), foarte activ biologic, apare și el în apele minerale (cea mai mare cantitate de vanadiu, 9 mg/l, întâlnită până în prezent în ape minerale se găsește la Reichenhall). Efectul biologic principal al vanadiului constă în activarea coenzimei vitaminei B1. Menționăm că vanadiul este contraindicat în profilaxia aterosclerozei.

Pe lângă forma ionică, apele minerale mai conțin sub aspect nedisociat (neionizat) siliciu, bor și titan.

*Siliciul* (Si), prezent în rocile silicatice ce compun scoarța pământului, solubil în apele minerale termale sau alcaline este foarte slab reprezentat în apele minerale. Deoarece molecula de acid silicic se asociază în forme macromoleculare, siliciul din apa minerală trece extreme de ușor în starea de sol coloidal (silicați alcalino-teroși). Siliciul din apa minerală își are originea în rocile sedimentare argiloase. Concentrații de 10-120 mg/l Si sunt obișnuite în apele noastre minerale. Deși nu este demonstrat un efect biologic direct al siliciului în ateroscleroză, s-a constatat scăderea siliciului în peretele arterial la varstnici și în ateroscleroză.

*Borul* (B) își are originea în legătură cu activitatea vulcanică a zonei respective și dozat ca acid metaboric ( $\text{HBO}_2$ ) este prezent în apele minerale în concentrații ce pot avea, uneori, efecte toxice, limita sa superioară-admisă pentru apa de băut fiind de 0,5 mg/l. Apele minerale cu o concentrație de peste 5 mg/l B sunt considerate ape borice.

Unele gaze prezente în apele minerale naturale au efecte farmacodinamice dovedite, folosite în scopuri terapeutice. Gazele, din natură provin fie din reacții chimice generate de metamorfismul rocilor magmatice (bioxidul de carbon, hidrogenul sulfurat, hidrogenul, metanul), fie din procesele metabolice ale substanțelor organice care produc metan, hidrogen, bioxid de carbon și acid sulfuric. Unele gaze, cum este radonul, își au originea în procesele radioactive.

*Bioxidul de carbon* ( $\text{CO}_2$ ) din apele denumite carbogazoase este legat de fenomenele vulcanice. Aureola mofetică a lanțului vulcanic Călimani-Harghita aprovizionează cu bioxid de carbon toate borvizurile" din zonă. Gazul menține echilibrul hidroelectrolitic al apei minerale proaspete. Pierderea lui în atmosferă și contactul apei minerale carbogazoase cu aerul sunt urmate de precipitarea fierului, calciului și magneziului din apă.

Studiile asupra secreției gastrice au dovedit că, în principiu, orice apă alcalină ingerată tamponează aciditatea sucului gastric prin anionii bicarbonici pe care-i conține; ulterior, mecanisme de contrareglare exercită un efect gastrosecretor secundar.

Apele alcaline simple sînt rare. La Slănic-Moldova, în Valea Ciungetului, există un izvor ce se apropie de apele alcaline simple. Pe ciini cu stomac Pavlov această apă inhibă secreția gastrică (Cociașu E.) cercetări clinice au demonstrat eficiența curei în gastritele hipoacide și în boala ulceroasă (Kahane S.).

La șobolani cu ulcer gastric experimental provocat prin zaharoză s-a pus în evidență un efect profilactic antiulceros (Cociașu E.).

La bolnavi și pe loturi de cobai apa din Valea Ciungetului inhibă aciditatea peptică, reduce anhidraza carbonică din mucoasa gastrică și stimulează secreția de mucină, crescând astfel capacitatea de apărare a mucoasei la agresiunea clorhidro-peptică (Stoicescu C).

Majoritatea apelor alcaline din țară sînt ape mixte, teroase și carbogazoase. Din această categorie fac parte borvizurile calcice, folosite pe scară largă și ca ape de masă.

Astfel, apele de la Borsec au fost studiate cu precădere de-a lungul anilor, constatându-se efectele gastrosecretor și de creștere a acidității sucului gastric.

Apa de Bodoc are acțiuni farmacodinamică asemănătoare. Apele de la Lipova, Bilbor și Zizin stimulează secreția și cresc aciditatea sucului gastric.

Intensitatea răspunsului gastrosecretor este imprimată de raportul  $\text{CO}_3\text{H}_2/\text{CO}_3\text{HNa}$  din apa minerală respectivă, de concentrația în  $\text{Ca}^{++}$ , precum și de reactivitatea bolnavului (C. Stoicescu).

Apele carbogazoase de la Buziaș (izvoarele Republica, Phenix și sonda nouă) stimulează și ele secreția gastrică (Cociașu E.).

Studiul activității enzimelor digestive a arătat că, în contact cu sucul duodeno-pancreatic recoltat de la bolnavi, apele alcaline stimulează activitatea triptică.

Cationul de calciu, prezent în mod obișnuit în aceste ape minerale, are un rol important în activarea tripsinogenului în tripsină activă, așa cum s-a remarcat în incubații ale sucului intestinal cu soluții calcice.

Digestia amilolitică este, de asemenea, stimulată de apele alcaline mixte. Efectul se datorește prezenței ionilor bicarbonic, calcic și magnezian.

Din cercetările referitoare la acțiunea farmacodinamică asupra hepatocitului și colerezei (secreția de bilă) a rezultat că apele alcaline mixte au un efect trofotrop și de stimulare a proceselor oxibiotice hepatocitare.

Concentrația mare de bioxid de carbon din apa minerală reduce însă glicogenul hepatic și inhibă sistemul enzimatic de reinnoire a fosfolipidelor hepatice. De aceea se recomandă ca în hepatite cura hidrominerală să se facă cu apă vanturată, fără bioxid de carbon.

Cura cu apele minerale alcaline ce îmbogățesc ficatul în glicogen are efecte coleretice. Curele minerale cu ape alcaline hipotone cresc colereza și diluează bila.

Prezența bicarbonatului de sodiu în stomac crește colereza (Bălțăceanu Gh.), ca de altfel și  $\text{Ca}^{++}$  și  $\text{Mg}^{++}$  din apa minerală (Amelung W.).

Folosindu-se metoda experimentală a fistulelor cronice biliare (Eichler-Latz), numeroși cercetători au raportat efecte coleretice cu apele de tip alcalin de la Borsec, Bodoc, Boholț, Valea Ciungetului, Tinca, Băile Tușnad etc.

Există deci în timpul curei cu apele alcaline un schimb permanent polivalent ionic între diferite compartimente funcționale. Azotul ureic urinar crește, apele alcaline favorizând eliminarea urinară de azot. Efectul apelor bicarbonatate asupra echilibrului acidobazic al organismului. La încărcarea cu valențe alcaline, într-o primă etapă excesul este tamponat de

sistemele tampon sanguine, anionul bicarbonic intră în compartimentul celular în schimbul anionului fosfat, care iese din celule; excesul alcalin este eliminat prin urină.

Există deci în timpul curei cu apele alcaline un schimb permanent polivalent ionic între diferite compartimente funcționale. Azotul ureic urinar crește, apele alcaline favorizând eliminarea urinară de azot.

Experimentele cu ape alcaline românești pe loturi de șobolani și caini cu fistule cronice urinare, cu dozarea zilnică a eliminărilor de valențe acide sau alcaline, au arătat că în primele 4-5 zile de cură se reduc eliminările de valențe acide, urmează apoi creșteri progresive de valențe alcaline până în ziua a 15-a, după care debitele alcaline scad progresiv, deși cura se continuă (Stoicescu C).

*Efectul hipoglicemiant* al curelor cu ape alcaline a fost demonstrat de mult timp (Phannenstiel W.).

Ca mecanisme de acțiune sint incriminate creșterea glicogenogenezei hepatice și potențarea acțiunii insulinice.

Efecte hipoglicemiante s-au observat după cure cu ape de Bodoc, Poiana Negri, Malnaș-Băi și Borsec.

Pe loturi de șobolani s-a demonstrat că apa de la Lipova are efect de protecție în diabetul aloxanic (Stoicescu C, Bircă Valeria, 1980).

Au fost remarcate efecte asupra metabolismului lipidic al apelor de la Slănic-Moldova (sonda 2) și Bilbor (sonda 5), constind în reducerea acizilor grași liberi din sange (Stoicescu C).

Studii mai vechi au menționat scăderi ale colesterinemiei după cure cu apele de la Bodoc, Malnaș-Băi și Borsec.

Efecte protectoare față de *conflictul alergen-anticorp* au fost observate clinic și demonstrate experimental pe loturi de cobai sensibilizați cu ser de cal (Stoicescu C, Bircă Valeria) după apele alcaline de la Slănic-Moldova (sonda 2), Poiana Vinului, Bodoc, Bilbor (sonda 5), Poiana Negri, Zizin, Malnaș-Băi, Covasna (sonda 7), cu diferențe față de martori între 45% și 69%.

Animalele sensibilizate și tratate cu aceste ape minerale au avut, de asemenea, o reacție mai redusă la testările cu histamină și acetilcolină.

## **METODE DE UTILIZARE BALNEARĂ A APELOR ALCALINE**

**Apele minerale ca factor terapeutic** - se utilizează cel mai frecvent în cura internă (crenoterapie) dar, în funcție de conținut, și în cura externă, pentru băi, prin inhalatii, irigații etc.

Deși cura cu ape minerale poate utiliza tehnici variate și individualizate, în funcție de tipul și stadiul bolii, ca și de reactivitatea bolnavului, există o schemă generală pentru conduita tratamentului.

*Cura internă* constituie tratamentul de bază în afecțiunile digestiv, metabolice și urinare.

Menționăm unele reguli generale privitoare la tehnica acestei cure:

În stațiune apa minerală trebuie băută la izvor. Numai când bolnavul este imobilizat la pat, cura poate fi făcută în cameră sau pe terasă, utilizând apă proaspăt recoltată de la izvor.

Cura în poziție clinostatică ajută evacuarea stomacului și este utilă înptozele gastrice.

Doza de apă prescrisă va fi băută în înghițituri mici, repetate în ritm de 2-3 pe minut. Acest ritm crește toleranța gastrică față de apa minerală.

Apele se administrează, de obicei, la temperatura lor naturală. Încălzirea prealabilă la baie marină este indicată în formele spastice digestive și biliare; constipațiile atone și curele de diureză beneficiază de apa rece.

Orarul administrării dozelor este corelat cu cel al meselor, în general, folosindu-se trei prize pe zi. Prima doză se ia dimineața, pe stomacul gol, cea de-a doua înaintea mesei de prinz, iar ultima înaintea cinei.

Ritmul dozelor poate fi schimbat în curele ce au ca obiect diureză, la bolnavii cu anastomoze gastrointestinale etc.

Prin utilizarea diferențiată a unor decalaje de timp față de ora mesei, priza de apă minerală poate produce efecte farmaco-dinamice diferite.

Astfel, o apă alcalină ingerată cu o oră înainte de masă, părăsind mai repede stomacul, exercită de la nivelul duodenului un efect inhibitor asupra secreției gastrice. Ingerată însă numai cu 30 minute înaintea mesei, ea rămâne împreună cu alimentele un timp mai îndelungat în stomac și exercită un efect excitosecretor asupra secreției gastrice.

Cantitatea pe 24 ore trebuie raportată cu aproximație la greutatea bolnavului. După formula Nievre (Vichy), cantitatea de apă prescrisă în ml pe 24 de ore rezultă din greutatea bolnavului în kg multiplicată cu 10. De exemplu:  $70 \text{ kg} \times 10 = 700 \text{ ml}$  apă minerală / 24 ore.

Vișnevski recomandă cite 3,3 ml/kg corp pe doză, de exemplu  $70 \text{ kg} \times 3,3 = 221 \text{ ml}$  pe doză.

În curele de diureză cantitatea de apă minerală este mult crescută peste doza obișnuită, putând fi chiar triplată.

Deși cantitatea zilnică totală este, de obicei, fracționată în trei prize, există obiective speciale ce pot multiplica numărul prizelor, precum și cantitatea de apă pe fiecare doză.

Tabel orientativ privind numărul prizelor zilnice și repartitia cantității de apă pe doză:

|                  | ora administrării |     |     |     |     |     |
|------------------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
|                  | 7                 | 9   | 11  | 13  | 18  | 21  |
| Doze standard    | 50%               | —   | 20% | —   | 30% | —   |
| Efecte diuretice | 80%               | —   | —   | —   | 10% | 10% |
| În nicturie      | 25%               | 15% | 25% | 15% | 20% | —   |
| La sensibili     | 25%               | 15% | 25% | 15% | 20% | —   |

Prizele mai mari (400-500 ml) vor fi ingerate fracționat, în timp de 30-40 minute.

Menționăm că, atunci cînd se urmărește un contact mai îndelungat al apei minerale cu mucoasa esofagului inferior, se vor recomanda prize mici de apă. Inceputul unei cure hidrominerale se face cu doze mai mici (1/4 sau 1/2 pahar), apoi cantitatea crește progresiv cu fiecare zi în funcție de toleranța bolnavului.

În caz de intoleranță gastrică sau spasm piloric, doza de început se va administra de două ori sau chiar o singură dată pe zi. Doze mici se mai recomandă în cazul prescrierii de ape minerale mai concentrate.

În constipația atonă și atonia veziculei biliare sînt indicate și ape clorurate sodice sau sulfatate magneziene, a căror concentrație depășește 15 g/l, într-o singură doză, dimineața pe stomacul gol.

La bolnavii cu stază biliară se recomandă administrarea intraduodenală a 200-300 ml apă minerală încălzită, la intervale de 3-4 zile, totalizându-se 10-12 tubaje terapeutice cu apa minerală.

Dacă prin cura internă se urmărește drenarea veziculei biliare, apa se prescrie în două prize, înaintea mesei principale. Prima priză, administrată cu 60-90 minute înainte de masă, contribuie la umplerea colecistului, iar cea de-a doua, administrată cu numai 30 minute înaintea mesei, ajută evacuarea acestuia.

Administrare imediat și repetat după mese, apele alcaline exercită un efect trecător de tamponare a acidității gastrice.

Durata unei cure interne este de 18-21 zile, dar, adeseori, această perioadă de timp este total insuficientă. Nu trebuie omis faptul că efectul terapeutic se datorește antrenării mecanismelor de homeostatare și că această antrenare este variată în timp după calitatea apei și după reactivitatea bolnavului.

Alteori cura se va intrerupe dacă apar reacții balneare nedorite. Prelungirea excesivă a unei cure hidrominerale poate provoca fenomene de saturație.

Procesul de adaptare a organismului condiționează repetarea curelor, precum și intervalul dintre ele. Acest interval nu va fi mai scurt de cateva luni, dacă curele se fac in stațiunea balneară.

*Cura externă* constituie tratamentul de bază in afecțiunile aparatului locomotor, sistemului nervos, aparatului genital și aie pielii.

Tratamentul se aplică in vane sau in bazinele alimentate cu apă minerală. Termalitatea apei din baie este corectată fie prin încălzire, fie prin răcire, după nevoie.

In baia minerală se exercită, pe lângă efectul termic, un efect mecanic, ce constă in puterea de ridicare a corpului in apă.

Un subiect in greutate de 70 kg va cantări in baie numai 7,9 kg, iar intr-o baie cu apă sărată concentrată greutatea lui relativă va fi de numai 2,8 kg. In această situație mișcările active sant facilitate, ca dealtfel și mobilizarea pasivă a segmentelor corpului.

Un alt efect este datorat presiunii hidrostatice a apei din baie, care se exercită asupra părților moi ale corpului: abdomen, vene periferice.

Prin insumarea efectelor termice, mecanice și chimice asupra pielii sunt stimulate indeosebi metabolismul și hemodinamica.

In băile la cadă bolnavul trebuie să evite mișcările inutile, dacă baia este carbogazoasă sau sulfuroasă, gazele pierzindu-se prin agitarea apei.

In cazul prescrierii mișcărilor sistematice sau masajului sub apă, terapia in bazine reprezintă forma cea mai potrivită.

O baie durează, in general, 15-30 minute, după efectuarea ei recomandandu-se un repaus, mai indelungat in cazul astenicilor sau al băilor fierbinți.

O cură de băi minerale este alcătuită dintr-o serie de 18-20 băi ordonate sistematic, cu pauze de cate o zi după cateva băi, pauzele practicandu-se, mai ales, la inceputul curei.

Aceste recomandări generale vor fi intotdeauna individualizate de la caz la caz.

## BIBLIOGRAFIE

1. Cura Balneoclimatică- indicații și contraindicații. Ministerul Sănătății – Institutul de Medicină Fizică, Balneoclimatologie și Recuperare Medicală, Autori: Aniței Lidia, Baican Ileana, Chirvasie Lidia, Conu A., Degeratu Cornelia, Dumitrescu Stelian, Florian Mariana, Samson Sanda Gheorghievici, Gavrilescu Mihaela, Hoancă Vasile, Kiss Jaroslav, Luca I., Lucescu Viorel, Lungu Petre, Moldovan Yolanda Solange, Mustață Eugen, Persache Carmen, Roboș Gavril, Rădulescu Andrei, Sbenghe Tudor, Swoboda

Didlolf, Swoboda Mariana, Sdic Laurian, Teleki Nicolae, Teodorescu Elena, Teveanu Eugen, Colectiv de redacție: Degeratu Cornelia, Ivănescu Traian, Moldovan Solange, Baican Ileana, Editura medicală. București (1986).

2. Indicații și contraindicații de trimitere la cură balneoclimatică – Ministerul Sănătății, institutul de Medicină Fizică, Balneoclimatologie și Recuperare Medicală, Autori: Agârbiceanu T., Andrieș Maria, Andrieș V., Baican Ileana, Bazilescu Irina, Berceanu St., Berlescu Elena, Chirvasie Lidia, Conu A, Degeratu Cornelia, Dinculescu Tr., Gheorghiu N.N, Hoancă V., Ivănescu Tr., Milcu Șt., Moldovan Solange, Persache Carmen, Pilat I., Roboș G., Sbenghe T., Stoicescu C., Sdic L., Teleki N., Voiculescu Camelia; Colectiv de Redacție: Dinculescu Tr., Teleki N., Berlescu Elena, Drăgan M., Ivănescu Tr., Sbenghe T., Editura medicală. București (1975).

3. APELE MINERALE ȘI NĂMOLURILE TERAPEUTICE DIN R.P./R.S. ROMÂNĂ - Ministerul Sănătății - Institutul de Balneologie și Fizioterapie – Editura medicală, București (Vol II –1965; Vol III – 1970; Vol. IV - 1973).

4. STUDII ȘI CERCETĂRI DE BALNEOLOGIE ȘI FIZIOTERAPIE - Ministerul Sănătății - Institutul de Balneologie și Fizioterapie – Editura medicală, București (Vol V –1963; Vol VII – 1965; Vol. X – 1969; Vol. XI - 1972).

5. Munteanu, C., Cintează Delia – Cercetarea științifică a factorilor naturali terapeutici, Editura Balneara, ISBN 978-606-92826-8-7, 2011

6. Chadzopulu A., Adraniotis J., Theodosopoulou – The therapeutic effects of mud – (2011) Progress in Health Sciences, Vol. 1(2), p.132-136

7. Teodoreanu, E., Grigore, L., Stoicescu, C., Munteanu, L., Teleki, N. (1984), *Cura balneoclimatică în România*, Editura Sport-Turism, București.

8. Gheorghievici Liana M. - The contribution of the Micro- and Macrophytes to the Genesis of Therapeutic Mud from Lake Techirghiol, Romania, Balwois 2010, Ohrid Republic of Macedonia, 25,29 May 2010

9. Gheorghievici Liana M., Pompei Iulia, Gheorghievici G., Tănase I.– The influence of abiotic factors on suppliers of organic matter in the peloidogenesis process from Lake Techirghiol, Romania, AACL Bioflux, Vol.5 issue 1, (2012), p. 69 – 78

10. Teleki N., Munteanu L., Bibicioiu S. (2004) – *România Balneara, Ghid pentru medicii de familie și pentru medicii specialiști*, București,

11. Delia Cintează, Horia Lăzărescu, Consuela Brăilescu, Iulia Bunescu, Anatoli Covaleov, Sebastian Diaconescu, Augustin Dima, Liviu Enache, Carmen Enescu, Dorina Farcaș, Gina Gălbează, Victorița Marcu, Lucian Mirescu, Ana Munteanu, Liana Păiuș, Daniela Poenaru, Adrian Popa, Simona Popescu, Iuri Simionca- Ghidul Balnear, Ediția I, 2011, Institutul National de Recuperare, Medicina Fizica si Balneoclimatologie,

12. Surdu Olga (2007). Studiu histologic comparativ al acțiunii nămolului sapropelic de Techirghiol asupra tegumentului. Universitatea Ovidus Constanța, Facultatea de Medicină, Generală, Teză de doctorat, 2007

13. Marin Viorica, Surdu Olga, Profir Daniela, Demirgian Sibel – Peloidotherapy in Osteoarthritis – Modulation of Oxidative Stress, p.143-156, published in Osteoarthritis – Diagnosis, Treatment and Surgery, Edited by Qian Chen, ISBN 978-953-51-0168-0, Hard cover, 404 pages, Publisher: InTech, Published: March 02, 2012, DOI: 10.5772/2400

14. Munteanu, C., Dumitrașcu Mioara – Nămoluri terapeutice, Balneo-Research Journal, Vol.2 (2011), nr.3, Editura Balneara, ISSN 2069-7600

15. Munteanu, C., Lăzărescu, H., Munteanu Diana – Bioclimatul solicitant de câmpie – Stațiunea balneoclimaterică Amara, Balneo-Research Journal, Vol.2 (2011), nr.2, Editura Balneara, ISSN 2069-7600
16. Dumitrașcu Mioara – Artemia salina, Balneo-Research Journal, Vol.2 (2011), nr.4, Editura Balneara, ISSN 2069-7600,
17. Pretorian, Suzana – Calitatea destinației – Stațiunea Sovata, Romania, Balneo-Research Journal, Vol.3 (2012), nr.2, Editura Balneara, ISSN 2069-7600
18. Munteanu, C., Cînteză Delia, Pretorian Suzana, Lăzărescu H., Hoteteu, M., Munteanu Diana – Strategie de cercetare a calității terapeutice a nămolului și apei sărate din Lacul Ursu – Sovata, Balneo-Research Journal, Vol.3 (2012), nr.2, Editura Balneara, ISSN 2069-7600
19. Feru, Adrian – Ghidul apelor minerale naturale, Cluj-Napoca: Risoprint, 2012, ISBN: 978-973-53-0850-6
20. MASTER / CURS BALNEOLOGIE, SEMESTRUL II, 2009 – <http://www.scribd.com/doc/26960203/Curs-Balneologie#page=12>
21. <http://www.medicultau.com/sanatatea-familiei/pielea/terapia-cu-namol-peloidoterapia/tratarea-cu-namol-a-bolilor-de-piele.php>
22. <http://www.naturephoto-cz.eu>
23. <http://balneoclimateric.blogspot.com>
24. [www.inrmfb.ro](http://www.inrmfb.ro)
25. <http://bioclima.ro/RJournal.htm>
26. <http://turism.turdainfo.ro/index.php/Lacurile-sarate/lacurile-sarate.html>
27. <http://www.pellamar.com/>
28. <http://www.desprespa.ro/>
29. <http://www.earthtimes.org/pollution/biodiversity-water-quality-pollution/685/>  
(IMAGINE COPERTA IV)

## *CUPRINS*

1. INTRODUCERE
2. IMPORTANȚA TERAPEUTICĂ A APELOR ALCALINE
3. INDICAȚII ȘI CONTRAINDICAȚII TERAPEUTICE
4. DATE ȘTIINȚIFICE PRIVIND ACȚIUNEA TERAPEUTICĂ
5. METODE DE UTILIZARE BALNEARĂ A APELOR ALCALINE
6. VALORIFICAREA BALNEOTURISTICA
7. BIBLIOGRAFIE

ISBN 978-606-93159-5-8



Published by  
**Editura Balneară** - <http://bioclima.ro>  
**E-mail: [secretar@bioclima.ro](mailto:secretar@bioclima.ro)**  
**B-dul Ion Mihalache, 11A, Sector 1, Bucharest, Romania**

