

CONSTANTIN MUNTEANU

# APE MINERALE TERAPEUTICE



EDITURA BALNEARA  
2013

**Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României**

**MUNTEANU, CONSTANTIN**

**APE MINERALE TERAPEUTICE / Constantin Munteanu. –București : Editura  
Balneară, 2013**

Bibliogr.

Index

ISBN 978-606-93550-6-0

615.327



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

# APE MINERALE TERAPEUTICE

## CUPRINS

1. INTRODUCERE
2. APA - FACTOR TERAPEUTIC
3. APE ALCALINE
4. APE CARBOGAZOASE
5. APE CLORURATE SODICE
6. APE SULFUROASE
7. APE FERUGINOASE
8. APE IODURATE
9. BIBLIOGRAFIE



## INTRODUCERE

**Apele minerale terapeutice** sunt ape care provin dintr-o sursa naturala - izvor, lac sau foraj si îndeplinesc cel puțin una din următoarele conditii:

- a) mineralizare sau continut de saruri minerale dizolvate peste 1 g/l;
- b) prezenta unor elemente chimice cu actiune farmacologica cunoscuta, în proportii minim necesare;
- c) continut de gaze dizolvate cu efecte biologice, în concentratii stabilite - 1000 mg CO<sub>2</sub>/l, 1 mg H<sub>2</sub>S/l;
- d) temperaturi de peste 20 grade C, independent de continutul mineral, care le confera caracteristica de ape termale;
- e) existenta unei actiuni terapeutice recunoscuta stiintific, situatie care confera acestor ape minerale terapeutice statutul de medicament, fiind interzisa orice modificare sau prelucrare prin adaugare sau extragere de substante în afara de dioxidul de carbon.

Apele termale se clasifica în functie de temperatura în:

- a) hipotermale = 20 - 31 grade C
- b) termale = 32 - 38 grade C
- c) hipertermale = peste 38 grade C.

În conformitate cu nivelul de mineralizare, apele minerale terapeutice se clasifica în:

a) ape minerale cu mineralizari de peste 1 g/l substante solide dizolvate, subîmpartite în: ape minerale cu mineralizare medie de 1 - 15 g/l, ape minerale concentrate cu mineralizare de 15 - 35 g/l, ape minerale foarte concentrate cu mineralizare de 35 - 150 g/l si ape minerale de mare concentratie cu mineralizare de peste 150 g/l;

b) ape minerale cu mineralizari sub 1 g/l substante solide dizolvate - oligominerale, care au componentii biologici activi care le imprima caracterul specific, si care sunt subîmpartite în: ape oligominerale sulfuroase, ape oligominerale feruginoase, ape oligominerale carbogazoase si altele asemenea si ape oligominerale termale, în functie de temperatura.

În conformitate cu compozitia fizico-chimica, apele minerale terapeutice se clasifica în:

- a) oligometalice - acratice;
- b) alcaline si alcalinoteroase -bicarbonatate, sodice, calcice, magneziene;
- c) clorurate-sodice - sarate;

- d) iodurate;
- e) bromurate;
- f) sulfatate;
- g) feruginoase;
- h) arsenicale;
- i) sulfuroase;
- j) carbogazoase;
- k) radioactive.

În funcție de tipul de substanțe minerale și de concentrația acestora, ele pot fi folosite astfel:

- în consumul obișnuit, zilnic, pe perioade variabile, sub forma îmbuteliată, ajutând la prezervarea stării de sanatate și la profilaxia stării de boală - ape minerale de băut
- în scop terapeutic, pentru tratamentul unor afecțiuni sau pentru profilaxia secundară, la indicația medicilor de specialitate și respectând protocoale de administrare standardizate - ape minerale terapeutice.

În funcție de compoziția chimică și de concentrația în substanțe minerale apele minerale terapeutice sunt utilizate în următoarele moduri:

- a) cura internă pentru băut - crenoterapie, aerosoli și inhalatii;
- b) administrare parenterală sub formă injectabilă;<sup>16</sup>
- c) cura externă sub formă de băi în cazuri individuale, în bazine de balneatie, în bazine de kinetoterapie, în piscine și solarii, precum și sub formă de irigații medicinale;
- d) pentru extragere de săruri sau gaze pentru cura sau pentru industrializare.

Prezervarea surselor, exploatarea și utilizarea apelor minerale se supun unor legi speciale, în cazul României - legea 343/2002.

În ceea ce privește apa potabilă, calitatea acesteia este reglementată de legea 458/2002.

Cele mai răspândite și, în consecință, folosite mai frecvent, ape minerale terapeutice provin din precipitațiile infiltrate în sol, care astfel preiau substanțe minerale folositoare organismului uman. România beneficiază de nenumărate asemenea izvoare de sănătate, care însă trebuie utilizate cu prudență, ca orice alt remediu.

Principalele tipuri și surse de ape minerale ce pot veni oricând în ajutorul sănătății noastre, precum și afecțiunile pe care le pot trata:

**Apele cloruro-sodice sau sărate.** Foarte numeroase, se folosesc în cura internă, dacă au concentrația până la 15 g la litru, în

bolile digestive (gastrite hipoacide etc.), în bronșite cronice, rinite cronice; în cura externă, atunci când concentrația lor depășește 15 g la mie (poate ajunge până la 250 g), sunt indicate în bolile reumatice. Stațiuni unde se găsesc: Sovata, Amara, Ocna Sibiului, Techirghiol, Slănic Prahova, Govora, Bazna și Olanești (și iodate) etc.

**Apele sulfatate** (1 g la mie sulfați). Sunt ape sulfatate sodice sau glauberiene, magneziene sau amare, calcice sau ghipsoase și vitriolice (cu Fe și Al); ele se folosesc numai în cura internă, în afecțiuni digestive (intestinale, hepato-biliare). Se beau dimineața, pe nemâncate, în constipații cronice, colecistatonii, obezitate etc. Se găsesc la Slănic, Băltătești etc.

**Apele feruginoase** (10 g la mie fier). Sunt întotdeauna și carbogazoase, dar mai pot fi sărate, alcaline, calcice etc. Fierul are rol important în organism. Apele feruginoase se administrează, în cura internă, numai din izvor, în timpul meselor, pentru că altfel fierul în contact cu aerul devine inactiv. Numai fierul bivalent este activ, fiind resorbit în prezența HC1 și a vitaminei C. Indicațiile apelor feruginoase sunt anemiile feriprive, achilia gastrică, stomacul operat etc. Găsim ape feruginoase în stațiunile Vatra Dornei, Tușnad, Buziaș, Covasna etc.

**Apele iodurate** (1 mg la mie iod). Iodul, al cărui metabolism este controlat de glanda tiroidă, a fost utilizat de multă vreme în tratamentul reumatismului cronic, atero-sclerozei, hipertensiunii arteriale etc. Aceste ape se folosesc în cura internă și externă. Stațiunile se află în apropierea salinelor: Govora, Olanești (ape iodurate, sărate, sulfuroase), Bazna (sărate și iodurate) etc.

**Apele sulfuroase** (1 mg la mie SH<sub>2</sub>). Sulfurul este un element cu importante roluri în organism. El intră în compoziția acizilor aminați, indispensabili organismului (cisteina, arginina etc). De aici și importanța apelor sulfuroase în leziunile cronice ale mucoaselor (bronșite, rinite cronice). Apoi, sulfurul este elementul care intră în constituția țesutului conjunctiv. Boala reumatismală, fiind considerată o colagenoză, este una dintre indicațiile majore ale apelor sulfuroase. Sulfurul intră în constituția insulinei - de aici indicația apelor sulfuroase în diabetul zaharat. În fine, sulfurul mai are și un rol desensibilizant, antialergic, având indicații în astmul bronșic și în unele dermatoze.

**Apele oligometalice** (1 g la mie) sunt ape slab mineralizate și pot fi termale sau reci. Ele conțin Na, I, S, Ra (Geoagiu, Felix, cu o temperatură de 40-45 grade C) și sunt folosite în bolile aparatului locomotor. Cele reci se utilizează în cura de băut (sunt îmbuteliate și

se găsesc în comerț). Exemple: Olănești, Călimanești, folosite în bolile digestive sau urinare.

**Apele carbo-gazoase** (1 g la mie bioxid de carbon) sunt indicate atât în cura internă (boli digestive, cronice, cu hiposecreție gastrică), cât și în cura externă (în bolile cardio-vasculare și hipertensiunea arterială, arterite, boala Raynaud, acrocianoze, sechele postflebitice, insuficiențe venoase etc). **Mofetele** sunt emanații gazoase naturale de bioxid de carbon, folosite în cura externă, în bolile cardio-vasculare. Exemple de stațiuni: Borsec, Tușnad, Vatra Dornei, Covasna, Buziaș.

**Apele alcaline** (1 g la mie bicarbonat) sub forma pură nu există la noi în țară; se întâlnesc sub forma combinațiilor (ape alcalino-terose cu Mg, Ca), alcaline, cloruro-sodice, carbo-gazoase, sulfuroase, sulfatate, feruginoase. Ele sunt folosite în cura internă, îndeosebi în afecțiunile digestive, hepato-biliare. În cura externă se folosesc în inhalatii și pulverizatii (în afecțiuni ale căilor respiratorii). În ceea ce privește băutul apei, acesta este bine să se facă prin sorbituri sau cu paiul, pentru a se încălzi în gură. Se începe cu circa 50 ml la fiecare masă și, în funcție de toleranță, se cresc dozele. Apele alcaline le găsim în stațiunile Sângeorz, Hebe, Slănic Moldova, Malnaș, Bodoc. La Karlovy-Vary (Cehia) găsim ape alcaline sulfurate.

**Apele alcalino-terose și terose** (1 g la mie) conțin bicarbonat legat de Ca sau Mg și au ca principale indicații afecțiunile digestive (gastrite, colite, boala ulceroasă, enterocolite cronice, rahitism, alergii etc.). Asemenea ape găsim la Borsec, Covasna. La Sângeorz, Slănic sunt ape alcalino-terose cloruro-sodice. Ionul de Ca este principalul element al acestor ape.

**Apele litinifere** sunt ape ce conțin peste 3 mg litiu la litru, fiind utilizate terapeutic în tratamentul maniac-depresiei. Sărurile de litiu și-au dovedit eficiența în tratamentul tulburării bipolare, formal cunoscută ca boala maniac-depresivă. Așa cum o arată și numele, persoanele care suferă de tulburare bipolară traversează schimbări afective severe, de la fericire maximă la o depresie extremă. Între 0.4 și 1.6 % din populație suferă de această condiție psihiatrică.

**Apele radioactive** sunt ape care conțin elemente radioactive ce emit radiații  $\alpha$  (alfa),  $\beta$  (beta),  $\gamma$  (gama): (radiu, uraniu, thoriu). Cel mai important este radiul, care emite radiația numită radon. O apă, ca să fie radioactivă, trebuie să aibă minimum 80 u/l.



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%.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

Combinările 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, ferogelurile, 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 oxidoreducere 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  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  se desfac numai 15% din legăturile de hidrogen, la  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$  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.

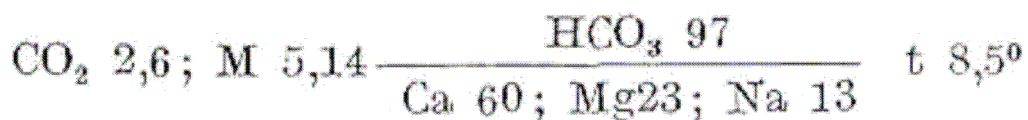
Electroliții dizolvați în apa minerală sunt variați, procesul de dizolvare bazându-se pe hidratarea lor: ionii de la suprafața cristalului de electrolit sunt înconjurați de molecule de apă și cu cât energia de

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:



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 interconținându-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 metaplazie 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 îmbuteliate.

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 valori 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), valori 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 pierd  $\text{CO}_2$  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 flocoleză 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 coloidale 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* (Br-) își are originea în rocile sedimentare marine, deoarece el se concentrează în organismele 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 zăcămint (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 elec-troliți 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 sulfați 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, tiosulfaților, 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 sînt definite apele cu conținut mai ridicat în fosfați.

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

*Sodiul* ( $\text{Na}^+$ ), 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* ( $\text{K}^+$ ), 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*. ( $\text{Ca}^{2+}$ ), 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* ( $\text{Mg}^{++}$ ) 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 respectivilor 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* ( $\text{Fe}^{++}$ ), 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 apă 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 acestuia 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 enzimatice.

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<sup>3+</sup>) aflat în compoziția rocilor silicice 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 au 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<sup>2+</sup>) 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<sup>2+</sup>) își are originea în rocile argiloase și apare în concentrații reduse în apele minerale (de exemplu, în Franța, la Neris 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 citoeromoxidazei. 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. Xantioxidaza, 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 silicice 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 (HBO<sub>2</sub>) 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* (CO<sub>2</sub>) 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.

## APA - FACTOR TERAPEUTIC

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

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

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

Menționăm unele reguli generale privitoare la tehnica acestei cure:

In stațiune apa minerală trebuie băută la izvor. Numai cand bolnavul este imobilizat la pat, cura poate fi făcută in cameră sau pe terasă, utilizand apă proaspăt recoltată de la izvor.

Cura in poziție clinostatică ajută evacuarea stomacului și este utilă in ptozele gastrice.

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

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

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

Ritmul dozelor poate fi schimbat in 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 inainte de masă, părăsind mai repede stomacul, exercită de la nivelul duodenului un efect inhibitor asupra secreției gastrice. Ingerată însă numai cu 30 minute inaintea mesei, ea rămâne împreună cu alimentele un timp mai indelungat in 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

in ml pe 24 de ore rezultă din greutatea bolnavului in kg multiplicată cu 10. De exemplu: 70 kg x 10 = 700 ml apă minerală / 24 ore.

Vişnevski recomandă cite 3,3 ml/kg corp pe doză, de exemplu 70 kg x 3,3 = 221 ml pe doză.

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

Deși cantitatea zilnică totală este, de obicei, fracționată in 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 repartiția cantității de apă pe doză:

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

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

Menționăm că, atunci cind se urmărește un contact mai indelungat 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 in funcție de toleranța bolnavului.

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

In constipația atonă și atonia veziculei biliare sint indicate și ape clorurate sodice sau sulfatate magneziene, a căror concentrație depășește 15 g/l, intr-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, totalizandu-se 10-12 tubaje terapeutice cu apa minerală.

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

Administrare imediat și repetată 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 întrerupe 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 câteva luni, dacă curele se fac în stațiunea balneară.

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

Tratamentul se aplică în vane sau în bazinele alimentate cu apă minerală. Termalitatea apei din baie este corectată fie prin încălzire, fie prin răcire, după nevoie. În baia minerală se exercită, pe lângă efectul termic, un efect mecanic, ce constă în puterea de ridicare a corpului în apă. Un subiect în greutate de 70 kg va cântări în baie numai 7,9 kg, iar într-o baie cu apă sărată concentrată greutatea lui relativă va fi de numai 2,8 kg. În această situație mișcările active sunt facilitate, ca de altfel 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 însumarea efectelor termice, mecanice și chimice asupra pielii sunt stimulate îndeosebi metabolismul și hemodinamica.

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

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

O baie durează, în general, 15-30 minute, după efectuarea ei recomandându-se un repaus, mai îndelungat în 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 câte o zi după câteva băi, pauzele practicându-se, mai ales, la începutul curei.

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

## APE ALCALINE

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 urinii 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 sulfații, își modifică efectele față de apele alcaline simple, în sensul că devin dominante efectele excito-secretorii 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 dermatologie pruriginoase (mai ales apele alcalino-teroase și teroase, bogate în Ca).

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 sint 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 sunt 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 acțiune 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, Bohoț, 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 sunt 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.

## APE CLORURATE SODICE

În balneologie sunt considerate ape clorurate-sodice cele ce conțin peste 1g/l NaCl (respectiv 393 mg Na<sup>+</sup> și 607 mg Cl<sup>-</sup>). Apele minerale a căror concentrație în NaCl este mai mare de 14 g/l (hipertone) sunt considerate ape sărate, gama lor fiind extrem de largă. În general apele minerale clorurate-sodice hipotone, izotone sau ușor hipertone ce provin din izvoare minerale sunt de obicei ape mixte, ce conțin și alte substanțe dizolvate și gaze (bicarbonat, sulfat, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S etc.), pe când apele sărate concentrate din apele mărilor, lacurilor sărate sau provenite din depozite subterane de ape sărate sau din depozitele de sare subterane sau de suprafață (ocne) conțin preponderent NaCl. Concentrația acestor ape sărate variază foarte mult de la 15,5 g/l cât este în apa Mării Negre, la câteva zeci de grame (40-80 g) apele sărate de zăcământ de la Băile Govora, la 70-80 g/l apa lacului Techirghiol și până la concentrații foarte mari apropiate de saturație în apele unor saline (Ocna Sibiului 230 g/l, Ocnița 257 g/l, Ocna Dejului 260 g/l, Ocna Mureșului 266 g/l, etc.). În afară de sarea care predomină, apa de mare conține și ioni Mg, Ca, K, SO<sub>4</sub> iar apele de zăcământ de tip Govora conțin iod și sulf. (1)

Data fiind această varietate foarte mare de surse de concentrații, de proveniențe, de asocieri cu alți ioni și gaze în cadrul apelor mixte, efectele terapeutice și indicațiile lor în cadrul curelor balneare vor fi de asemenea diferite, în funcție și de calea și modul de administrare. Apele clorurate-sodice hipotone, izotone și cele ușor hipertone (de obicei ape minerale mixte) sunt utilizate în cură internă și inhalatii, pulverizatii, gargarisme. Cele sărate, cu concentrații foarte variate, se folosesc pentru cură externă: băi în bazine, lacuri, la cadă, irigații, eventual inhalatii și pulverizatii (cele foarte concentrate după o prealabilă diluare). (2)

Pe primul plan ca valoare terapeutică se situează apele sărate concentrate. Efectele terapeutice ale balneatiei externe în bazine sau

căzi cu ape sărate încălzite (există și ape sărate termale, ca de exemplu la Icoana, 57°C, concentrație 65 g/l); sau în lacuri helioterme (Lacul Ursu de la Sovata, heliotermele de la Techirghiol, Gura Ocniței) cumulează efectul termic pe de o parte, efectul descărcării de greutate a corpului și a forței hidrostactice de împingere în sus ale apei sărate, care este cu atât mai accentuat cu cât concentrația în sare este mai mare și care facilitează în mare măsură kinetoterapia și înotul terapeutic, cu efectele chimice ale NaCl la suprafața tegumentului și în organism, după rezorbția lor prin piele, dovedită prin cercetările cu atomi marcați de Na și Cl. (1)

Efectele principale ale NaCl se manifestă la nivelul tegumentului, prin modificări osmolare, hiperemie cutanată, excitația receptorilor cutanați și, prin intermediul lor, declanșarea unor mecanisme excitante la distanță. Sunt descrise efecte reactive de tip ergotrop după băile sărate, reducerea conductibilității electrice a pielii, reducerea hiperexcitabilității nervoase în caz de tulburări de tip nevralgic, modificarea comportamentului termoreglator periferic cutanat, echilibrarea tulburărilor neuro-vegetative întâlnite în foarte multe afecțiuni. (1)

Indicațiile principale ale balneatiei externe cu ape sărate de concentrații diferite sunt:

- a) afecțiunile aparatului locomotor posttraumatice, reumatismale degenerative, abarticulare și chiar inflamatorii,
- b) afecțiuni neurologice periferice și centrale;
- c) afecțiunile ginecologice funcționale discrinice și inflamatorii

Băile sărate reci (în lacuri sărate, bazine cu apă de mare, bazine cu ape minerale) sunt indicate în afecțiuni ale aparatului locomotor pentru practicarea kinetoterapiei și înotului terapeutic, ca și în afecțiuni circulatorii periferice veno-limfatice, pentru efectele presiunii hidrostactice și ale mișcării în apă. (1)

Crenoterapia cu ape clorurate-sodice evident nu poate utiliza decât ape cu concentrație mică. Se folosesc de obicei ape hipotone sau izotone, cu concentrații între 3 și 10 g/l, sau cel mult 15 g/l. (2)

Date moderne de fiziologie și fiziopatologie ale metabolismului electroliților au impus o serie de reconsiderări în ce privește rolul, aportul ionilor de Na și Cl în dieta zilnică în diferite afecțiuni și deci și în cadrul crenoterapiei cu ape clorurate-sodice. Sunt bine cunoscute efectele Na în combinație cu Cl în reglarea izotoniei osmotice a lichidului extracelular, în apariția retențiilor apoase în caz de exces a acestor ioni, rolul lor în mecanismele diurezei, în reglarea

metabolismului apei, echilibrului acido-bazic, mecanismele de reglare endocrine hipofizo-corticosuprarenale a eliminării renale a acestor ioni, mecanismele fiziopatologice determinate pierderile de Na și Cl în caz de tulburări digestive (vărsături, diaree) sau în caz de transpirație abundentă. (1)

Efectele apelor clorurate-sodice ingerate asupra stomacului și intestinului depind de concentrația apei minerale. În general, apele sărate stimulează secreția gastrică în raport cu concentrația, ca și motilitatea stomacului. Cele cu concentrație mare inhibă evacuarea stomacului. Efectele stimulente secretorii și ale peristaltismului sunt determinate și al nivelul intestinului. (2)

Apele sărate hipertone au efecte iritante asupra mucoasei intestinale, produc hiperperistaltism și efecte de purgație. Aceste efecte sunt potențate sau diversificate, în cazul apelor mixte, în care prezența alături de NaCl a CO<sub>2</sub>, a ionilor bicarbonic sau sulfat modifică efectele asupra tubului digestiv și aparatului biliar. Pentru efectele prezentate mai sus, crenoterapia cu ape clorurate-sodice este indicată în afecțiuni digestive gastro-duodenale și intestinale, în care se urmăresc efecte de stimulare a funcțiilor secretorii și motorii ale tubului digestiv. Însă, ca și în cazul apelor alcaline, indicațiile și dozarea crenoterapiei cu ape clorurate-sodice trebuie bine individualizate, pentru evitarea efectelor negative ale aportului crescut de ioni de Na și Cl, pentru a nu tulbura efectul electrolitic al organismului și pentru a evita adausul unui exces din acești ioni la bolnavii cu tulburări ale metabolismului electrolitic. (1)

Apele clorurate-sodice aplicate la nivelul mucoaselor au efecte osmotice, cu apariția hiperemiei, intensificarea secreției, efecte secretolitice și de înlăturare a secreției de pe mucoasa respectivă prin efecte mecanice în caz de lavaj, precum și efecte consecutive sedative și antiinflamatorii. Pentru aceste efecte, apele clorurate-sodice sunt utilizate și indicate și sub formă de gargarisme, inhalații, pulverizații (mai ales cele cu concentrație între 3-9 g/l și încălzite la temperatura de 34-38 °C) în afecțiunile ORL și bronhopulmonare, ca și sub formă de irigații vaginale, în afecțiuni ginecologice inflamatorii. (1)

Pentru cura externă există numeroase stațiuni cu ape sărate:

-pe litoral, valorificând apa mării: Eforie Nord, Mangalia, Neptun, Venus, ca și a lacului Techirghiol: Eforie Nord, Techirghiol;

-stațiuni cu lacuri sărate: Amara, Bazna, Ocna Sibiului, Sovata, Balta Albă, Lacul Sărat;

-stațiuni cu ape minerale sărate concentrate din bazine subterane (unele și sulfuroase, iodurate sau termale): Băile Govora, Bălțătești, Sărata Monteoru, Săcelu, Slănic Moldova, Soveja, Bîrla-Bădești, Fîsci, Ocna Mureș, Ocna Șugatag, Sîngiorgiu de Mureș, Tg. Ocna, Băile Coștiui, Cojocna, Cristuru Secuiesc, Homorod, Icoana, Ideciul de Jos, Jibou, Miercurea Sibiului, Ocna Dejului, Ocnele Mari, Ocnița, Orzoaia, Perșani, Potcoava, Praid, Rodbav, Sărata deva, Slănic Prahova, Someșeni, Telega, Țintea, Turda, Țicleni;

Stațiuni cu izvoare minerale complexe hipotone, izotone sau ușor hipertone, indicate în cură internă: Sîngiorz-Băi, Slănic Moldova, Călimănești-Căciulata, Băile Olănești, Băile Herculane, Băile Tușnad, Buziaș, Covasna, Săcelu, Sărata Monteoru, Bălțătești, Drînceni, Tg. Ocna, Bixad, Brădet, Cărbunari, Carei, Cîineni, Dănești-Maramureș. (1)

Principalele indicații ale curelor externe cu ape sărate le constituie afecțiunile aparatului locomotor de natură reumatismală, degenerative ca spondiloza, artrozele mâinilor și ale picioarelor, sau inflamatorii ca spondilartrita ankilozantă.

În cadrul afecțiunilor aparatului locomotor indicate pentru terapia cu ape sărate intră și alte afecțiuni ca lumbago cronic prin discopatie lombară, sechele după hernie de disc operată ca și diverse forme de reumatism abarticular, tendinite, fibrozite (5)

Un loc important în terapeutica cu ape sărate îl ocupă și afecțiunile aparatului locomotor de cauză traumatică, diverse sechele posttraumatice, cât și de cauză neurologică, mai ales afecțiunile neurologice ale nervilor periferici.

Afecțiunile ginecologice cronice utero-anxiale și sterilitatea ocupă și ele un loc important în terapeutica cu ape sărate, ca și o serie de boli endocrine ca hipotiroidia, hipoparatiroidia ori nanismul hipofizar și dermatologice cum sunt psoriazisul, exeme și urticarii cronice, etc (14).

Apele minerale clorurate sodice sunt puțin folosite în cura internă și numai dacă au o concentrație mică de clorură de sodiu (hipotone). De obicei și aceste ape sunt mixte, în compoziția lor chimică intrind și ionii bicarbonic, calcic, magnezian. La Bixad, Săpînța, Sîngeorz-Băi, Slănic-Moldova, Someșeni, Stoiceni există asemenea izvoare minerale.

Secreția gastrică este stimulată de apele clorurate sodice hipotone de la Someșeni (izvoarele 1, 2 și 14) (Cociașu E.), izvorul Hygeea de

la Băile Herculane (Stoicescu C), izvoarele Clara și Maria de la Bixad, Tămăduirea de la Stoiceni (Theohari A.), izvoarele de la Săpința și de la Malnaș (Cociașu E.).

Izvoarele alcaline, clorurate sodice de la Singeorz-Băi (Hebe 1, 5 și 6) reduc secreția gastrică (Gheorghian-Popescu I.).

Izvoarele 1, 1 bis și 3 de la Slănic-Moldova reduc secreția gastrică, iar 6, 8, 10 și 13 au un efect gastrosecretor (Tudoranu Gh.).

Activitatea enzimelor digestive este stimulată, prezența în apa minerală a ionilor Cl<sup>-</sup> și Ca<sup>++</sup> ducând la activarea amilazei și tripsinei.

Efectele asupra hepatocitului și colerezei sunt privite cu rezervă, date fiind efectele negative ale ingestiei de sare la bolnavii cu hepatită, la care se observă alterări ale probelor ce explorează hepatocitul (apele de la Malnaș-Băi, Sangeorz-Băi, Slănic-Moldova) și o reducere a colerezei (Băltăceanu Gh., Opreanu I., Stoicescu C).

Izvoarele slab mineralizate de la Someșeni (9, 12, 14, 19 și 25) sunt coleretice și fluidifică bila (Cociașu E.).

După resorbția intestinală, acțiunea apelor minerale se repercutează asupra unor funcții metabolice.

Se acceptă, în general, că apele hipotone clorurate sodice de la Sangeorz-Băi (izvoarele Hebe și nr. 4), Slănic-Moldova (izvorul nr. 3), Malnaș și Someșeni (izvorul nr. 2) cresc toleranța bolnavilor la glucoză și reduc glicemia la diabetici.

Reduceri ale colesterolemiei au fost semnalate în cercetările efectuate pe bolnavi tratați cu apele de la Sangeorz-Băi (izvorul nr. 4), Malnaș-Băi, Stoiceni și Zizin.

Cura cu ape minerale clorurate sodice hipotone reduce diureza apoasă, retenția de sare în organism fiind direct proporțională cu concentrația ei în apa minerală. În cursul curelor s-au semnalat pierderi de potasiu. Deși cura cu apele clorurate sodice nu produce o diureză apoasă, ea acționează asupra schimburilor ionice, schimburi ce se repercutează asupra întregului metabolism electrolitic.

Acțiunea apelor clorurate sodice folosite în cură externă

În cura externă sunt utilizate și apele clorurate sodice hipertone sau cele puternic concentrate (ape sărate), care conțin, de obicei, calciu, magneziu sau sulfat, precum și iod și brom.

După clasificarea întocmită de M. Sturza încă din anul 1950, apele clorurate sodice românești se împart în: apa sărată a Mării Negre (cu o concentrație de 13-18 g/l) și a limanurilor litorale din Dobrogea (cu o concentrație de 50-90 g/l); apele sărate și izvoarele din regiunile masivelor de sare (cu o concentrație de 150-250 g/l); lacurile sărate

din Bărağan (cu o concentrație situată sub 16-17 g/l); apele fosile (veterice) (cu o concentrație cuprinsă între 80-200 g/l); apele carbogazoase din regiunile vulcanice, slab concentrate, cantitatea de sare existentă în ele avându-și originea în terenurile cu sare reziduală sau în formațiunile cu zăcăminte de sare. Băile sărate își exercită acțiunea asupra organismului prin factorii mecanici reprezentați de "presiunea hidrostatică" și de "puterea de ridicare" a corpului în baie, care în băile sărate este direct proporțională cu concentrația apei. Dacă un bolnav de 70 kg cufundat în apă dulce cântărește 7,9 kg, în apă sărată va cântări numai 2,8 kg, fapt ce favorizează mișcările corpului în baie.

Factorul termic, reprezentat de temperatura băii, care este de 36-38°C, contribuie la relaxarea musculară și la activarea circulației sanguine.

Baia sărată excită receptorii cutanați, excitație la care participă și componentele chimice din apa minerală. Încă din anul 1876 Lehmann a constatat pătrunderea clorurii de sodiu în piele, sarea absorbită fiind prezentă în urina bolnavilor și după câteva luni de la cura balneară. În piele se formează o adevărată "manta" de sare (Frankenhausen), care atrage apa din mediul ambiant, crescând turgescența pielii și eliberând, treptat, în circulație sărurile absorbite din apa băii minerale.

Baia sărată își mai exercită acțiunea la distanță pe căi nervoase, producând un efect vagotonic sau endocrin, modificând reactivitatea organismului și schimburile nutritive-metabolice (Sthal B., Moser R., Groedel M.).

Buletinul farmacodinamic al apelor minerale

Echilibrul ionic particular al fiecărui izvor mineral explică acțiunea sa farmacodinamică cu caracter de individualitate. Ca urmare, nu pot fi făcute indicații de cură numai pe baza asemănării de compoziție chimică a unor ape minerale.

Buletinul de analiză chimică nu este suficient pentru a stabili indicația de cură a unei ape minerale.

Etapa studierii farmacodinamice a unei ape minerale precede în mod obligatoriu indicația de cură, în aceeași măsură în care introducerea medicamentului în terapie trebuie să fie precedată de studii farmacodinamice.

Compoziția chimică a unei ape minerale informează pe medic cu ce lucrează" și nu „cum lucrează" apa respectivă.

În practica multiseclară de folosire a apelor minerale ca mijloc terapeutic, observația clinică a fost unica metodă de apreciere a eficienței unei cure hidrominerale.

Deși observația clinică rămâne, în ultimă instanță, criteriul principal al indicației unei cure, cura hidrominerală individualizată la un anumit bolnav și într-o anumită etapă de evoluție a bolii presupune în egală măsură, pe lângă cunoașterea bolnavului, și o cunoaștere temeinică a factorului terapeutic folosit. Cercetarea farmacodinamică servește acestui obiectiv.

Cercetarea farmacodinamică paraclinică stabilește eficacitatea potențială a unei ape minerale, definind prin studierea efectelor asupra tuturor aparatelor și sistemelor funcționale profilul farmacodinamic" al apei minerale respective.

În această etapă de studiu sunt precizate, de asemenea, mecanismele de acțiune, precum și evoluția unor parametri anatomo-funcționali și biochimici la bolnavi și pe modele experimentale la animal.

Etapă clinică stabilește toleranța bolnavului față de cură și urmărește efectele farmacodinamice, efecte apreciate în funcție de faza de boală și de capacitatea de reacție a fiecărui bolnav. Această etapă de studiu revine stațiunii în care se găsește apa minerală studiată.

În categoria apelor clorurate sodice intră cele care au o concentrație de NaCl de peste 1 g la litru, respectiv 393 mg sodiu/l și 607 mg clor/l, a căror origine este legată de depozitele de sare.

În funcție de concentrația acestora apele minerale clorosodice pot fi:

⇒ hipertone, când concentrația cloruri de sodiu depășește 14g/l. Acestea sunt apele mărilor și lacurilor sărate sau cele provenite din depozite de sare subterană sau de suprafață (ocne). Concentrația de sare a acestora variază în țara noastră de la 15g/l (apa Mării Negre) la 260 g/l la Ocna Dejului, 266 g/l la Ocna Mureșului. Aceste ape mai conțin și ioni de Ca, Mg, K, SO<sub>4</sub>, etc. Acestea sunt utilizate pentru inhalatii, pulverizatii și în balneatia externă, deoarece sunt iritante pentru mucoasa gastrică și intestinală.

⇒ hipotone, izotone sau ușor hipertone provin din izvoare minerale și sunt de obicei mixte conținând și alte substanțe și gaze ca: bicarbonat, sulfat, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, etc. Acestea sunt utilizate pentru inhalatii, pulverizări și în cura internă.

Apele clorosodice sunt utilizate în terapie în funcție de concentrația acestora, în cure externe și interne, inhalații, pulverizări, gargarisme.

1. Cura internă sau crenoterapia, utilizează apele hipotone, izotone, a căror concentrație nu depășește 10-14 g/l. Sunt indicate în special pentru afecțiunile digestive (gastroduodenale, intestinale și hepatobiliare), dar și pentru diabetul zaharat.

Acțiunea lor farmacodinamică se exercită asupra mucoasei gastrice, stimulând secreția gastrică și motilitatea intestinală, precum și secreția peristaltică intestinală. Ingestia acestor ape minerale activează enzimele digestive având un efect deosebit asupra amilazei pancreato- intestinale și dizolvarea mucusului inflamator.

Apele clorurate modifică motilitatea gastro-intestinală prin acțiunea cumulată a clorurilor, bicarbonatului de sodiu și a hidrogenului sulfurat. Bicarbonatul de sodiu conținut în proporție variabilă în aceste ape clorurate intervine în creșterea motilității gastrointestinale pe cale reflexă, datorită stimulării nervului vag, nerv ce accelerează contractilitatea peretilor tubului digestiv. De asemenea, hidrogenul sulfurat, prezent în concentrații reduse în apa minerală, potențează acțiunea nervului vag. Datorită acestor proprietăți, cura hidrominerală clorurată este indicată în constipații.

Cura internă cu apele minerale clorosodice influențează și funcția hepatică. S-a observat că administrarea acestor ape agravează probele de disproteinemie la hepatici cronici și alterează echipamentul enzimatic al celulelor hepatice. Din aceste considerente, ori de câte ori există o suspiciune de evolutivitate a hepatitei, este contraindicată folosirea acestor ape. În schimb, la persoanele fără semne clinice sau biologice de hepatită, se prescrie cura hidrominerală clorurată, în scopul creșterii cantității de saruri biliare eliminate prin bila (efect coleretic).

Astfel de ape se găsesc în stațiunile Malnas, Slanic Moldova, Bazna, Busteni, Herculane, Someșeni etc. Se pare că apele de la izvoarele 1 bis și 15 din Slanic Moldova pot fi folosite cu o bună eficiență, în afara efectului coleretic, chiar în tratamentul hepatitelor stabilizate.

După rezorbția intestinală, apele minerale acționează asupra metabolismelor glucidic, lipidic și proteic. În general, apele clorurate au o acțiune hipoglicemiantă. Acest lucru se datorează în parte stimulării secreției insulinice (hormon pancreatic ce reduce glicemia), sub influența directă a ionilor de clor. Pe această cale se reduce



concentratia glucozei din sângele circulant si a celei eliminate prin urina.

În timpul curei interne se observa o reala ameliorare a tolerantei fata de glucidele alimentare, limitandu-se în acest fel cresterea marcata a glicemiei. Asociate medicatiei antidiabetice, apele clorurate potenteaza efectul tratamentului medicamentos, imprimand uneori reducerea dozelor zilnice de medicamente.

Apa din unele statiuni asociază acestor efecte tendinta de reducere a acidozei, pe care o întâlnim frecvent la diabeticii dezechilibrati metabolic. În diabetul zaharat se recomanda a se folosi cura hidrominerala cu ape hipotone clorurate sodice din statiunile Sîngeorz-Bai (izvoarele Hebe si nr. 4), Slanic Moldova (izvorul nr. 3), Malnas si Someseni (izvorul nr. 2).

Sub actiunea apelor minerale clorurate, existente în statiunile Sîngeorz, Malnas, Stoiceni, Zizin si Tusnad, concentratia grasimilor din sânge este modificata.

Consumarea acestor ape produce scaderea colesterolului plasmatic, dar în schimb maresta cantitatea de trigliceride din sânge. Din aceste considerente, apele clorurate nu-si gasesc înca indicatii practice în tratarea dislipidemiilor (afectiuni metabolice caracterizate prin cresterea grasimilor sangvine).

Metabolismul proteic prezinta si el modificari. În general, cantitatea de acid uric din sânge este redusă sub actiunea apelor clorurate, motiv pentru care acestea sunt folosite în tratarea hiperuricemiilor si gutei (în special apele de la Stoiceni). De asemenea, se maresta cantitatea de uree (produs toxic rezultat din metabolismul proteinelor) eliminata prin urina. Datorita acestor proprietati, se indica cura hidrominerala clorurata persoanelor fara afectare hepatica, dar care prezinta tendinta la retentie de uree (insuficienta renala incipienta, stari hipercatabolice, etc).

Cura cu ape clorurate sodice hipotone reduce diureza apoasa. Acest efect se manifesta mai ales în primele 4 ore de la administrarea apelor minerale, dar se poate prelungi si în urmatoarele ore ale zilei. El apare datorita retentiei de sodiu în organism, proportional cu o cantitate echivalenta de apa. Astfel, volumul de urina eliminat pe 24 ore se reduce. Se observa totodata, o crestere a pierderilor de potasiu prin urina. Aceste actiuni se întâlnesc în cazul consumului de ape provenite din statiunile Malnas Sîngeorz (Hebe) si Tusnad. În schimb, folosirea apelor slab mineralizate cloruroase, sodice si calcice ca cele de la Herculane (Hygeea) maresc diureza si cantitatea

de clor eliminata urinar. Aceleasi efecte se obtin cu apele de la Someșani și Stoiceni.

2. Inhalatiile și pulverizatiile sunt indicate în: afecțiuni ORL, bronhopulmonare, afecțiuni ginecologice inflamatorii. Pentru pulverizatii sunt indicate cele cu concentrații între 3-9 g/l și încălzite la 34-38°C.

La nivelul mucoaselor, apele clorurate sodice au efecte osmotice, de hiperemie, de creștere a secrețiilor, secretolitice și de eliminare a secrețiilor, antiinflamatorii, etc.

Pentru afecțiunile ginecologice sunt indicate în special apele din stațiunile Sovata și Techirghiol.

3. În cura externă, apele clorurate sodice acționează asupra pielii prin efectul cumulat al excitanților chimici (clor, sodiu, calciu, magneziu, sulfati, iod, brom etc), termici (temperatura apei) și mecanici.

Curele externe sunt recomandate pentru:

✓ afecțiuni ale aparatului locomotor posttraumatice, reumatisme degenerative, abarticulare, neurologice periferice și centrale

✓ TBC extrapulmonar în forme stabilizate

✓ Afecțiuni ginecologice cronice

✓ Dereglări funcționale endocrine cu hipofuncție

✓ Boli de piele.

Clorura de sodiu acționează la nivelul receptorilor cutanati prin modificări osmolare, hiperemie cutanată, excitația receptorilor cutanați, determinând declanșarea unor mecanisme excitante reflexe la distanță.

Încă de acum 100 de ani s-a observat că sarea din apele clorurosodice patrunde în piele în timpul îmbaierii. Ea este absorbită și trecută în circulație foarte lent, iar apoi eliminată de organism prin urina chiar și după câteva luni de la încheierea curei balneare.

Cura externă se poate realiza cu ape sărate reci și ape sărate termale. Băile cu ape sărate reci sunt indicate pentru afecțiuni locomotorii, circulatorii periferice veno-limfatice. În băile cu ape sărate termale se cumulează efectul termic cu efectul decărcări de greutate al corpului și al forței hidrostatice de împingere în sus ale apei sărate și cu efectul chimic al NaCl.

Când temperatura apei este în jur de 36–38°C, se produce o relaxare musculară marcată, ca și o îmbunătățire a circulației sanguine periferice, prin care se obțin rezultate terapeutice deosebite în tulburările circulației periferice.

În afara efectului de excitație directă asupra pielii, băile clorurosodice intervin asupra organismului și indirect, prin intermediul sistemului nervos periferic, ale cărei excitații declanșează în corp o serie de reacții endocrine, nervoase și metabolice care întăresc capacitatea de adaptare a individului.

Dacă un bolnav de 70 kg este cufundat în apă dulce, el cântărește 7,9 kg greutate care se reduce la 2,8 kg, dacă evaluarea ponderală se face într-o baie cu apă sărată. Datorită acestui efect, mișcările corpului sunt mult ușurate și i se permite o mai largă mobilitate.

## APE CARBOGAZOASE

Apele minerale carbogazoase sunt rezultatul filtrării apelor de adâncime prin soluri vulcanice, care conțin CO<sub>2</sub>; bioxidul de carbon, astfel obținut, va favoriza dizolvarea altor elemente conținute în straturile de soluri prin care trece apa, precum calciu, magneziu, sodiu, fier, cloruri, bromuri atc, astfel ca, în final, apele carbogazoase vor avea o compoziție complexă și variată.

Acțiunea apelor carbogazoase folosite în cura externă

Efectele terapeutice ale băilor minerale carbogazoase se bazează pe acțiunea bioxidului de carbon și mai puțin pe acțiunea farmacodinamică a sărurilor minerale din compoziția apei minerale.

Factorul termic, care în curele externe este de obicei important, în băile carbogazoase are un rol particular. Aceasta se datorește faptului că temperaturile folosite la băile carbogazoase se situează sub valorile de 34° C, deci sub temperatura de termoindiferență a apei.

În baia carbogazoasă asupra pielii se produce o excitație rezultată din contrastul simultan și în continuă mișcare dintre faza apoasă sau gazoasă din baia minerală. Suprafața pielii se acoperă cu bule mici de gaz (extrem de fine în cazul băilor cu apă naturală carbogazoasă), care atingând o anumită dimensiune se desprind, în locul lor luând naștere alte vezicule (efect mecanic de lovire).

Apa și bioxidul de carbon au valori diferite ale conductibilității termice, astfel încât într-o baie de 28-32° C zonele pielii ce vin în contact cu faza apoasă se găsesc sub punctul de termoindiferență, pe când cele aflate în contact cu faza gazoasă au depășit acest punct. Se declanșează astfel stimuli simultani de rece și de cald, suprafețele de contact cu termoreceptorii pielii fiind schimbate în permanență pe toată durata băii minerale.

Ca rezultat al însumării excitațiilor în spațiu și timp, evidențiat de cercetări electrofiziologice, baia carbogazoasă reduce sensibilitatea receptorilor pentru rece (Krause) și o crește pe aceea a receptorilor pentru cald (Ruffini).

Baia carbogazoasă crește, de asemenea, fluxul sanguin arteriolar din piele, așa cum s-a demonstrat cu fluvograful (Hille V.), efectul vasodilatator fiind direct proporțional cu concentrația de bioxid de carbon din baia minerală. Bioxidul de carbon se absoarbe prin piele chiar dacă nu face bule gazoase (Hediger Șt.).

Toate acestea explică senzația de căldură în baia carbogazoasă, deși temperatura apei este sub punctul de termoindiferență. Ca urmare se produce și un efect hipotermizant asupra organismului, care explică unele efecte favorabile asupra sistemului circulator.

Efectul curelor externe cu băile minerale carbogazoase, foarte complex, se bazează atât pe acțiunea mecanică și termică, cât și pe calitățile chimice ale bioxidului de carbon, influența sa fiind fie locală, fie postresorbivă.

Cercetări farmacodinamice sistematice au fost efectuate la Vatra Dornei, Buziaș, Borsec și Covasna.

La Vatra Dornei, în condițiile unui climat dulce subalpin, care reduce tonusul și reactivitatea centrilor vasomotori, beneficiază de cură bolnavii cu hiperreactivitate vasculară, hipertiroidienii sau cei suferinzi de nevroză astenică (Pascu Șt., Modval M.). Apele minerale din stațiune, slab mineralizate, sunt bogate în bioxid de carbon și fier.

Acțiunea farmacodinamică a băilor cu aceste ape a fost studiată cu precădere în bolile cardiovasculare.

În ateroscleroza cu hipertensiune arterială sau ischemie periferică s-a constatat ameliorarea circulației periferice și normalizarea hiperreactivității vasculare, explorată prin testul Hines (Opreanu L), ameliorarea circulației colaterale și a indicelui de claudicație, evaluate prin metode radioizotopice și clinice (Radu Victoria), reducerea valorilor tensionale și tendința bradicardizantă a curelor (Nieder I.).

Ameliorările clinico-funcționale au fost însoțite de normalizări ale sindromului biochimic, respectiv reducerea fibrinemiei (Stănescu P.), normalizarea testelor la heparină și reducerea timpului de protrombină (Balmuș P.), scăderea concentrației acizilor grași liberi plasmatici, precum și a lipemiei (Antonescu Claudia), intensificarea catabolismului colesterolului și ameliorarea dislipidemiei (Vasilescu Sofia).

Studiul reactivității corticosuprarenalei, prin determinări de 17-cetosteroidi în urină, a pus în evidență creșteri în primele 10 zile de cură (Popa Maria Magdalena).

Prin cura externă în stațiune s-au obținut bune rezultate în sechelele flebitice ale membrelor inferioare, cura fiind indicată la cel puțin 8-10 luni de la stingerea fazei acute de boală (Nieder I.).

Efectele terapeutice în asocieri reumatice sunt explicate prin stimularea corticosuprarenalei și prin creșterea activității sistemului reti-culoendotelial (Agarbiceanu T.).

Stațiunea Buziaș, cu ape minerale carbogazoase, bicarbonatate, clorurate sodice, calcice, magneziene, feruginoase, hipotone, are un climat de tranziție continental-mediteranean, cu efecte sedative asupra bolnavilor, permițând tratamentul unor forme hiperreactive de boală.

Afecțiunile cardiovasculare constituie profilul principal de cură al stațiunii.

A fost studiată în mod deosebit ateroscleroza cu localizare coronariană, raportându-se rezultatele bune atât asupra sindromului dureros, cât și asupra capacității de muncă (Mustață L.). Sunt indicate formele clinice incipiente, deși rezultatele nu au fost durabile (Opreanu I.). Eficiența terapeutică este maximă la varstele mai tinere (Dinculescu Tr.).

Scăderea reactivității vasculare după cură la Buziaș a fost apreciată prin testele Shellong și Hines (Opreanu L.).

Studii clinico-biologice au remarcat normalizarea valorilor colesterolului, dislipidemiei și fibrinemiei, proporțional cu ameliorarea clinică (Brinzan I.).

Studii mai noi (Berlescu Elena; Florian Mariana) atestă efectele favorabile ale curei carbogazoase la Buziaș în hipertensiunea arterială, stadiul II, iar în experiment acut, scăderi tensionale sistolo-diastolice după băile cu bioxid de carbon, mai accentuate decât după mofete.

La Borsec, cura cu apele din stațiune este indicată în afecțiuni cardiovasculare, ținându-se însă neapărat seama de altitudinea mare la care se află stațiunea (900 m). S-au remarcat reducerea tensiunii arteriale la hipertensivi (Borgovan L), ameliorarea indicelui de claudicație și creșterea temperaturii cutanate în tromboangeita obliterantă (Brassai Z.).

Bioxidul de carbon gaz, provenit, din degazeificarea apelor de la Borsec și aplicat sub formă de mofete (Agirbiceanu T.), a produs experimental hiperemie capilară tisulară, precum și activarea oxidazelor și a grupelor sulfhidrice.

O atenție deosebită s-a acordat bolnavilor hipertiroidieni ce fac cură la Borsec. S-a constatat reducerea metabolismului bazai (Milcu Șt.) și normalizarea echilibrului neurovegetativ (Borgovan I.).

La Covasna sunt folosiți ca factori terapeutici naturali, în condițiile unui climat de cruțare, atât băile carbogazoase cât și emanațiile de gaz natural, cunoscute sub numele de mofetă. Funcționarea în stațiune a unui spital de cardiologie, precum și a unui sanatoriu pentru copii, asigură în cele mai bune condiții cazuistica pentru cercetarea științifică a factorilor naturali din stațiune.

Un studiu amplu, efectuat pe 1000 bolnavi cu hipertensiune arterială, a demonstrat efectul hipotensiv și vasodilatația capilară, evaluată prin capilaroscopie (Benedek G.; Szentpetery I.).

În afecțiunile ischemice periferice s-a raportat ameliorarea indicelui de claudicație, a valorilor oscilometrice periferice, precum și îmbunătățirea circulației transversale în membrul afectat (Brassai Z.Csorba L.).

După cura la Covasna s-a remarcat creșterea heparinemiei (Birek L.).

Efectele circulatorii influențează favorabil și resorbția procesului inflamator din metrotroanexita cronică (Szabo I.)

Acțiunea farmacodinamică a bioxidului de carbon administrat sub formă gazoasă a fost studiată și în trecut prin măsurători ale temperaturii cutanate (Stroescu V.).

Senzația intensă de căldură, ce apare mai ales în zona genitală în primele 20-30 de secunde de la imersia în gazul mofetarian, precede creșterea temperaturii cutanate, astfel că senzația calorică incipientă; nu pare să țină de fenomenul vascular, ci mai degrabă de o hiperestezie termică, însoțită deseori de prurit și înțepături.

Măsurători ale excitabilității pielii prin metoda cronaximetrică confirmă această ipoteză (Cociașu E.)

Cercetările efectuate în ultimii ani de colective ale Institutului de medicină fizică, balneologie și recuperare medicală (Florian Mariana, Georgescu Gh.) și de colective din stațiunea Covasna (Benedek G. și col.) au pus în evidență unele mecanisme de acțiune ale mofetelor de la Covasna, respectiv, intervenția bioxidului de carbon mofetarian inhalat de bolnavi în timpul efectuării tratamentului la mofetă (concentrația, de bioxid de carbon în aer de 1,5-2 volume %, demonstrată prin capnografie). În urma inhalării de bioxid de carbon crește fluxul sanguin cerebral, cu valori în jur de 75%, ca și fluxul sanguin în musculatura scheletică, cu valori de 40-50%, cu consecințe asupra utilizării oxigenului în periferie, prin care se explică atât ameliorarea parametrilor performanței cordului, cât și a capacității de efort la bolnavii coronarieni și cu sechele de infarct de miocard studiați.

Sintetizând rezultatele cercetărilor în aceste patru stațiuni cu ape carbogazoase, reținem indicația majoră a curei externe în afecțiuni cardiovasculare, indicație bazată, în special, pe acțiunea farmacodinamică a bioxidului de carbon asupra circulației.

Literatura internațională de specialitate cuprinde numeroase date referitoare la efectul ingestiei de ape minerale naturale carbogazoase asupra metabolismului lipidic.

Astfel, Stein, Thiery și Stein în 2002 publică un studiu efectuat asupra femeilor la menopauză, cu profil lipidic heterogen și niveluri serice înalte de molecule de adeziune; acestea au primit cantități variate de apă naturală carbogazoasă timp de două luni. Determinarea indicatorilor de disfuncție endotelială (nivelul de adeziune moleculară, SIAM-1 și sVCAM-1), precum și a nivelurilor de colesterol, trigliceride, HDL- și LDL-colesterol, a demonstrat reducerea semnificativă a riscului cardiovascular.

Schoppen și colab au evidențiat, într-un studiu publicat în 2000, reducerea semnificativă a glicemiei postprandiale la subiecți care au ingerat apă naturală carbogazoasă. Același autor publică în 2004 un studiu asupra apei naturale carbogazoase puternic mineralizate, cu efect semnificativ de scădere a nivelului seric de colesterol total și LDL-colesterol. Lucrarea susține faptul că acest efect s-ar datora creșterii, prin mecanism osmotic, a excreției intestinale a acizilor biliari și creșterii sintezei de acizi biliari din colesterolul seric pe calea 7 $\alpha$ -hidroxilazei. Creșterea excreției fecale de acizi biliari și reducerea volumului vezicii biliare este susținută și în lucrarea publicată de Capurso și colab în 1999.

Scaderea glicemiei postprandiale si ameliorarea metabolismului lipidic dupa ingestia de apa puternic carbogazoasa bogata in sodiu a fost demonstrata si de un alt studiu (Cezanne et al, 2003), care sustine astfel rolul acestor ape in preventia cardiovasculara si a sindromului metabolic.

Cresterea sensibilitatii la insulina la un grup de femei aflate la menopauza si diagnosticate cu rezistenta la insulina, a fost obtinuta de Schoppen si colab., intr-un alt studiu ale carui rezultate au fost publicate in 2007.

Sindromul metabolic este caracterizat de prezenta unui grup de factori de risc metabolic la un individ dat. Acestia sunt:

- Obezitate abdominala
- Dislipidemie
- TA crescuta
- Intoleranta la glucoza sau diabet in tratament
- Status protrombotic
- Status proinflamator

Apa din sursa Borsec este o apa minerala naturala, intens carbogazoasa, bicarbonatata, magneziana, hipotona. Continutul in HCO<sub>3</sub> este de 1903,2 mg/l, iar continutul in CO<sub>2</sub> liber este de 2868,4 mg/l ceea ce o incadreaza in grupa apelor intens carbogazoase. Contine calciu 384,4 mg/l si magneziu 107, 1 mg/l, iar mineralizarea totala este de 2554 mg/l.

Apa minerala carbogazoasa din sursa Borsec prezinta interes in scaderea riscului cardiovascular la pacientii cu sindrom metabolic. Ingestia acestei ape de catre subiecti hipertensivi, diabetici, dislipidemici si cu obezitate de tip abdominal duce la scaderea glucozei serice, cresterea sensibilitatii la insulina, scaderea nivelului seric de colesterol total si LDL-colesterol. Efectul antiaterosclerotic si antiinflamator este demonstrat de scaderea nivelului markerilor sindromului proinflamator.



## APE SULFUROASE

Apele sulfuroase conțin minim 1 mg  $H_2S$ ,  $HS$ ,  $S$  sau tiosulfați la litru sau complexe coloidale sulfuroase, se prezintă sub forma de ape sulfuroase simple sau mixte (alcalino-teroase, carbogazoase, clorurate sodice).

În apele sulfuroase, sulful se găsește sub mai multe forme (hidrogen sulfurat liber, grupe sulfhidrice, acizi polisulfhidrici). Îngălbenirea, opalescența și depunerea unui precipitat albicios pe fundul sticlei cu apă sulfuroasă pe cale de oxidare indică intensitatea procesului oxidativ al apei prin oxigenul din aer.

La noi în țară apele sulfuroase au calități curative deosebite. Una dintre cele mai importante surse de ape sulfuroase se găsește în județul Dambovița, și anume la Pucioasa. Localitatea este renumită printre cei cu afecțiuni reumatice și neurologice. Pe valea Oltului, la Calimanești, Caciulata și Cozia apele sulfuroase, prin concentrația diferită în hidrogen sulfurat, sunt utilizate terapeutic atât în cura internă, cât și externă. Renumite sunt și localitățile Băile Govora și Harghita Bai, dar și Băile Bârzava, Baile Boghiș (din Județul Sălaj), Olanesti și cele de pe litoral, Venus și Mangalia.

La Herculane, stațiune amenajată și exploatată pentru prima dată în urmă cu 2000 de ani, beneficiază pe lângă apele sulfuroase de o calitate deosebită și de posibilitatea efectuării de cure cu băi termale.

Datorită concentrației ridicate de sulf, ce le da un gust neplăcut, apele sulfuroase nu pot fi folosite ca apă de masă, ci doar ca ape medicinale.

Apele sulfuroase au indicație atât pentru crenoterapie, cât și în cura externă sub forma de băi, inhalării și irigații vaginale, datorită efectelor  $H_2S$ , care se reabsoarbe prin tegument și prin mucoasele gastrice, a căilor aeriene superioare și bronhopulmonare și vaginale.

Crenoterapia cu ape sulfuroase, de obicei mixte, are efecte de stimulare a secreției gastrice (cele bicarbonatate tamponază acest efect) ca și a peristalticii intestinale, efecte coleretice și colagoge asupra ficatului și căilor biliare, efecte antitoxice și de scădere a glicemiei la diabetici. Cele mixte carbogazoase au și efecte diuretice prin acțiunea  $CO_2$ .

Indicațiile pentru crenoterapie cu ape sulfuroase de concentrație mică sunt: afecțiunile hepato-biliare, în special diskineziile biliare, litiaza biliară și colecistitele cronice, infecțiile ale căilor urinare, forme de diabet și intoxicații cu metale grele.

Crenoterapia cu ape sulfuroase se practica in statiunile Calimanesti, Caciulata, Baile Olanesti, ca si la Baile Herculane si la Mangalia.

Apele sulfuroase au proprietatea de a vindeca extrem de multe boli, prin continutul de hidrogen sulfurat, care este singurul compus al sulfului ce se absoarbe in organism prin piele, plaman și pe cale digestiva, eliminându-se prin piele, intestin și rinichi. Aceste ape sunt indicate in constipatii, colite, hepatite, diabet zaharat si intoxicatii cronice cu metale grele (mercur, plumb, zinc).

Au si un efect stimulant asupra glandelor secretoare ale pielii si a membranelor mucoaselor bronhiale. Sunt utile in tratarea bolilor ficatului (hepatomegalie, dispepsie), splenomegalie, boli ale aparatului digestiv, colici, ascita, anumite cazuri de febra cronica. Baile cu ape termale sulfuroase vindeca afectiuni ale pielii, precum psoriazis, pitiriazis, eczeme, scabie, mancarimi, acnee.

Bolile grave de piele pot fi vindecate prin folosirea unor unguente ce contin o concentratie mare de sulf. Aceste bai termale sunt folositoare si in cazuri de astm, tuse, reumatism, guta, consumptie sau debilitate cronica.

Terapia prin inhalatii cu ape sulfuroase este indicata in afectiuni respiratorii si ORL pentru efectele antiinflamatorii, antiseptice si desenzibilizante asupra mucoasei cailor aeriene superioare si traheo-bronsice, cu eliminarea secretiilor.

Sunt indicate inhalatiile si pulverizatiile individuale sau colective la bolnavii cu BPOC, astm bronsic, sinuzite, rinite alergice, ozena.

O modalitate originala de administrare a apelor sulfuroase este terapia parenterala, prin injectii cu apa unor izvoare din Baile Olanesti si Calimanesti Caciulata , indicata in tratamentul afectiunilor alergice dermatologice, digestive sau respiratorii, asociata eventual cu crenoterapia, balneatia externa sau terapia cu inhalatii cu ape sulfuroase, administrate in maniera individualizata

Datorita concentratiei ridicate de sulf, ce le da un gust neplacut, acestea nu pot fi folosite ca apa de masa, ci doar ca ape medicinale.

Folosite intern, aceste ape sunt indicate in constipatii, colite, hepatite, diabet zaharat si intoxicatii cronice cu metale grele (mercur, plumb, zinc).

Tratamentul intoxicatiei cu plumb se poate face in statiunile Calimanesti sau Olanesti.

Asupra sistemului nervos, apele cu sulf au o actiune stimulatorie, de aceea se pot folosi de catre bolnavii astenici si hiporeactivi.

Cura hidrominerala sulfuroasa modifica si secretiile endocrine. Studiile clinice si de laborator efectuate pe pacienti tratati in statiunea Herculane au aratat cresterea secretiei de hormoni dupa ingestia de ape sulfuroase.

Hormonii glucocorticoizi sunt secretati la nivelul glandei suprarenale si au un puternic efect antiinflamator si anti-algic.

Apele sulfuroase au un gust amar-astringent și un miros specific puternic, apele sulfuroase administrate intern, în doze mici, de 50 - 100 ml pe zi, au efecte laxative, diuretice și sudorifice.

Dacă sunt administrate în doze mai mari (100 - 300 ml) pot genera efect purgativ . De aceea sunt indicate în constipație, mai ales când aceasta este asociată cu hemoroizi.

Cura interna cu ape sulfuroase este indicata in

- gastrite cronice cu hiposecretie si hipopepsie
- enterocolite si dispepsii intestinale
- sechele postoperatorii pe caile biliare, angiocolita
- diabet zaharat, hiperuricemii
- sechele dupa nefropatii, litiaza urinara

Cura externa cu ape sulfuroase se bucura de o larga utilizare in statiunile balneoclimaterice din tara noastra, baile totale sau partiale fiind deosebit de benefice in tratarea afectiunilor dermatologice.

Se recomanda in acest scop folosirea apelor minerale de la Calimănești și Olanesti, unde s-au obtinut succese terapeutice importante in tratarea acestor afectiuni. In afara bolilor de piele, baile cu ape sulfuroase sunt indicate in tratarea afectiunilor reumatismale cronice.

Principalele statii cu ape minerale sulfuroase sunt urmatoarele: Gora, Herculane, Calimanesti-Caciulata, Olanesti, Pucioasa, Mangalia, Sacelu.

Apele sulfuroase au proprietatea de a vindeca extrem de multe boli, prin continutul de hidrogen sulfurat, care este singurul compus al sulfului ce se absoarbe in organism prin piele, plaman si pe cale digestiva, eliminandu-se prin piele, intestin si rinichi.

Se folosesc ape sulfuroase cu o concentratie crescuta de  $H_2S$ , bazandu-se pe urmatoarele efecte ale  $H_2S$ :

- efect vasodilatator cutanat: creste circulatia arteriala cutanata periferica , scade rezistenta vasculara periferica si scade tensiunea arteriala diastolica

- efect metabolic: scade glicemia
- efect keratolitic: decoleaza suprafetele acoperite de keratoza si favorizeaza eliminarea scuamelor
- efecte asupra cartilajului articular: sulful ajuns la nivel articular induce vasodilatatie si astfel scade ischemia, activand capacitatea de aparare si integrare functional a structurilor.

Mecanismele prin care apele sulfuroase isi exercita efectele benefice asupra organismului sunt:

Caldura baii activeaza circulatia la nivelul tesuturilor bolnave si ajuta la resorbtia lor si excitarea pielii, care produce anticorpii necesari pentru combaterea starii infectioase si in cazul anumitelor tipuri de reumatisme. Sulful asimilat de organism creste metabolismul bazal cu 40%, determina vasodilatatia la nivelul retelei cutanate centrale, antrenand scaderea valorilor tensionale, se localizeaza in articulatiile bolnave si chiar in cele sanatoase, maresta numarul globulelor rosii si a cantitatii de hemoglobina.

Printre componentii fizico-dinamici este mentionata si producerea transpiratiei abundente, scaderea excitabilitatii musculare, grabirea resorbtiei exudatelor si provocarea unei actiuni sedative care explica ameliorarea durerilor. Sulful resorbit intervine si in metabolismul general al organismului, fapt care explica scaderea glicemiei la diabetici, refacerea rezervelor de acid condroitin-sulfuric la nivelul cartilajelor articulare ale reumaticilor.

La noi in tara apele sulfuroase au calitati curative deosebite. Una dintre cele mai importante surse de ape sulfuroase se gaseste in judetul Dambovita, si anume la Pucioasa. Localitatea este renumita printre cei cu afectiuni reumatice si neurologice.

Pe valea Oltului, la Calimanesti, Caciulata si Cozia apele sulfuroase, prin concentratia diferita in hidrogen sulfurat, fac adevarate minuni, atat in cura interna, cat si externa. Renumite sunt si localitatile Baile Govora si Harghita Bai, dar si Baile Barzava, Baile Boghis (din Judetul Salaj), Olanesti si cele de pe litoral, Venus si Mangalia.

La Herculane, statiune amenajata si exploatata pentru prima data in urma cu 2000 de ani, beneficiati pe langa apele sulfuroase de o calitate deosebita si de posibilitatea efectuării de cure cu bai termale.

Apele minerale sulfuroase și sulfatate nu pot fi utilizate decat ca ape medicinale nu și ca ape de masă.

Hidrogenul sulfurat prezent in apele sulfuroase chiar in concentrații foarte reduse stimulează procesele metabolice și enzimatice din

epiteliul gastro-intestinal cu care apa minerală vine în contact la ingestie și excită chemoreceptorii din mucoasă, așa cum au dovedit cercetările experimentale efectuate pe ciini cu anse intestinale izolate circulator, dar cu legăturile nervoase păstrate, prin perfuzarea ansei cu apă sulfuroasă de la izvorul Căciulata 1. Apa sulfuroasă mai concentrată în hidrogen sulfurat a izvorului Neptun 2 de la Băile Herculane are efecte inhibitorii. Izvoarele sulfuroase de la Mangalia stimulează activitatea unor enzime din mucoasa gastrică (Stoicescu C).

Secreția gastrică este în general stimulată de apele sulfuroase slab mineralizate de la Mangalia (Hoancă V., Cociașu E.), de la Călimănești, izvorul 7 (Băltăceanu Gh.), de la Băile Olănești, izvoarele 24 și 10 și de la Sinaia, izvorul Cănelui, care excită la început secreția gastrică, după care se instalează o fază de inhibiție. Efectul gastrosecretor este atribuit hidrogenului sulfurat.

Apele sulfuroase cu compoziție chimică mai complexă au efecte diferențiate asupra secreției gastrice. Izvorul Căciulata 1 exercită secreția gastrică și este contraindicat în maladia ulceroasă (Frumușanu I.). Cercetări experimentale pe ciini au stabilit că mecanismul gastrosecretor se datorește inhibării reflexelor frenatoare plecate de la duoden (Stoicescu C). Izvoarele Păușa 1 și 2 de la Călimănești excită secreția gastrică, iar izvorul 8 stimulează secreția după o fază inițială de inhibiție (Cociașu E.). Izvoarele 5, 7 și 12, de la Băile Olănești, deprimă secreția gastrică (Catrina S.), iar izvoarele 10, 14 și 19 o stimulează (Cociașu E.). Izvorul Neptun 2 de la Băile Herculane inhibă secreția gastrică dacă este administrat cu o oră înaintea meselor (Cociașu E.).

Apele sulfatate exercită, de asemenea, efecte diferențiate. Apa de la Amara reduce secreția și aciditatea sucului gastric, ca și cea de la Ivanda (fantana Magus) (Cociașu E.). Izvorul 1 de la Buzușă stimulează puternic secreția și aciditatea sucului gastric, în timp ce apa de la Să-rata-Monteoru (izvorul de stomac) crește discret secreția (Stoicescu C).

Activitatea enzimelor digestive este potențată de contactul apei minerale sulfuroase cu sucul gastric sau pancreato-intestinal. Apele sulfatate inhibă însă activitatea pepsinei.

Acțiunea asupra hepatocitului și colerezei a fost cu precădere studiată, avându-se în vedere că majoritatea relatărilor semnaleză agravări ale probelor de citoliză hepatică în cursul curelor cu ape minerale sulfuroase. Se apreciază de majoritatea balneologilor că

prezența în apa minerală a hidrogenului sulfurat, mai ales în concentrații de peste 20 mg/l, este citotoxică. Spre deosebire de apele sulfuroase, apele hipotone sulfatate calcice și alcalino-sulfatate sunt considerate însă hepatotrope", având unele efecte favorabile în anumite forme de hepatită.

Izvorul Căciulata 1 crește glicogenul hepatic (Gonțea I.), stimulează oxidazele și fosfataza alcalină hepatocitară (Stoicescu C), reduce circulația sanguină hepatică în formele evolutive (Georgescu Gh.), însă are efecte foarte bune în afecțiunile biliare funcționale (Banciu T.r.), precum și efecte coleretice (Băltăceanu Gh.).

Dintre sondele forate la Cozia, apa sondei 2 crește glicogenul hepatic și are efect coleretic (Stoicescu C).

Apa izvorului Călimănești 8 are efecte evidente agresive asupra hepatocitului și este contraindicată în tratamentul hepatitelor (Dineulescu Tr.).

La Băile Olănești, cercetările experimentale au demonstrat că izvoarele 14 și 24 îmbogățesc ficatul în glicogen (Gonțea I.).

Apele sulfatate studiate experimental au demonstrat creșteri ale succindehidrogenazei și transaminazelor din hepatocit (Stoicescu C). S-a dovedit experimental că apele de la Amara și Bizușa (Cociașu E.) au efecte coleretice.

Acțiunea metabolică a apelor cu sulf se exercită după resorbția lor în intestin. Hidrogenul sulfurat este rapid absorbit în intestin și incorporat în molecula organică (Bostrom H.).

Primele dovezi de creștere a glutatationului sanguin după cure cu ape minerale sulfuroase au fost aduse de școala românească (Niculescu Gh.).

Izvorul o de la Băile Olănești are efect hipoglicemiant și crește toleranța la glucoza a bolnavilor (Daniel I., Stoicescu C).

Izvorul Neptun 2 de la Băile Herculane exercită, de asemenea, efecte hipoglicemiante, iar cercetări experimentale au dovedit că perfuzia circulației izolate splenice cu apa izvorului produce reflexogen hipoglicemie în circulația sistemică a animalului (Cociașu E.).

Apa sulfatată de la Amara are efecte de protecție la șobolanii cu diabet aloxanic (Stoicescu C).

Metabolismul lipidic studiat prin determinări de colesterol în sange a fost influențat de cura cu izvoarele 5 și 24 de la Băile-Olănești (Gheorghian Popescu L, Stoicescu C.).

Izvorul Căciulata 1 stimulează catabolismul colesterolului și sinteza de acizi biliari (Vasilescu Sofia).

Metabolismul hidroelectrolitic a fost studiat clinic și experimental cu majoritatea apelor sulfuroase de la Călimănești, Căciulata și Cozia (Coca L, Frumușianu I., Băltăceanu Gh.).

Izvorul Căciulata 1 are efect diuretic începând cu ziua a 3-a de cură și crește clearance-ul creatininei endogene (Baltă N.).

Cercetări asupra diurezei și asupra afecțiunilor renoureterale, cu deosebire în litiază, au fost efectuate cu insistență la Băile Olănești. Dintre izvoarele stațiunii cel mai mult a fost studiat izvorul 24 (Daniel I., Buzagiu D., Băltăceanu Gh.).

#### Acțiunea apelor sulfuroase folosite în cura externă

Efectul terapeutic al apelor minerale ce conțin sulf, folosite în cură externă, este rezultatul a cel puțin trei factori ce își însumează acțiunea farmacodinamică : temperatura apei din baie ; mișcarea corpului sau a segmentelor acestuia în condiții hidrostatice particulare ; compoziția chimică a apei.

Factorul chimic este mult mai eficient farmacodinamic cu apele sulfuroase decât cu cele sulfatate.

Considerată în egală măsură ca barieră" ce separă organismul de mediul ambiant, dar și ca structură ce leagă" organismul de acest mediu, pielea a constituit subiectul multor discuții contradictorii în privința permeabilității ei și a capacității de resorbție a unor componente din apele minerale.

Numeroase argumente experimentale sunt valabile pentru demonstrarea rolului activ metabolic al pielii, mecanism ce stă la baza schimburilor prin piele. Mecanismul esențial farmacodinamic este imbibarea" epidermului cu apa minerală în baie, imbibare urmată de o resorbție tardivă și gradată.

Hidrogenul sulfurat din apa minerală difuzează rapid prin piele (W. Filehne), iar sulfatul din apă sunt preluați de piele de 150 de ori mai rapid decât sulful coloidal (Maliwa). Băile sulfuroase cresc capacitatea de reducere a pielii; pielea se îmbogățește în grupe SH (Richter R.). Excitabilitatea receptorilor cutanați este modificată, de manta de săruri depozitate în piele.

S-a constatat că băile sulfuroase ridică pragul pentru durere, efect ce poate fi explicat pe baza migrației calciului din straturile profunde către suprafața epidermului în cursul băii sulfuroase (Klander .J.).

Băile sulfuroase cresc sensibilitatea receptorilor pentru cald (Ruffini) și reduc sensibilitatea receptorilor pentru rece (Krause).

Vasodilatația cutanată produsă de băile sulfuroase a fost demonstrată prin metode termografice, pletismografice, capilaroscopice și prin metode radioizotopice.

Folosind metoda pletismografică a extremităților și aplicând apa izvorului Diana de la Băile Herculane sub forma de aerosoli sau în injecții intravenoase, s-a remarcat la bolnavi instalarea unei vasodilatații digitale imediate (Stoicescu C).

Pe loturi de bolnavi artrozici ce au efectuat cura externă la Băile Herculane, s-a constatat vasodilatația cutanată, apreciată prin termometrizare (Opreanu I.).

Cura balneară sulfuroasă duce la dispariția stazelor sanguine și la activarea circulației cutanate. Baia termosulfuroasă deschide o bună parte din teritoriul capilar scurt circuitat, ajungând astfel și la absorbția prin piele a substanțelor minerale din apa băii.

Prezența în apă a altor componente modifică intensitatea resorbției sulfului din baie. Sulfatii se resorb mai bine în prezența clorurii de sodiu, observație importantă în terapia cu apa Mării Negre sau a lacurilor sulfatate, sărate, de liman sau continentale.

Reflexele locale și eliberarea unor mediatori umorali (histamina, bradichinina, prostaglandine etc.) sunt mecanisme importante ce stau la baza efectului terapeutic al balnearii sulfuroase. Prostaglandinele (PGE<sub>2</sub>) sunt crescute în iritația pielii, iar în baia sulfuroasă au loc asemenea iritații cutanate. PGE<sub>2</sub> produce vasodilatație capilară prin creșterea

AMP-ciclic și captare crescută de Ca<sup>++</sup> în celulele peretelui capilar (Topperman J.).

Efectele farmacodinamice locale asupra pielii explică bunele rezultate obținute prin băile sulfuroase în dermatoze și prurigouri.

Acetilcolina este eliberată chiar și numai sub influența termică a apei din baia sulfuroasă (Goldwitrer-Mayer K.).

Eliberarea de histamină, prin degranulare mastocitară, a fost, de asemenea, demonstrată prin folosirea băilor minerale (Wegekings O.). Mediatorii chimici eliberați în piele stimulează activitatea metabolică locală. Dovezi în acest sens sunt aduse de creșterea consumului de oxigen. În pielea antebrățului se consumă, la punctul de termoindiferență a apei din baie, 0,199 ml oxigen/100 g țesut/minut, consum ce crește la 0,369 ml în baia de 39° C. Prin cercetări histoenzimatice s-a demonstrat stimularea activității ATP-azei,



fosfatazei alcaline, precum și creșterea grupelor SH din piele sub influența băilor cu apa sulfată de la Amara, a apei de mare sau a apei lacului Techirghiol (Zirra Ana Maria).

Toate aceste dovezi fundamentează științific rolul pe care îl are pielea în explicarea mecanismelor complexe produse de curele balneare.

Mobilizarea apei și sărurilor minerale din depozitul cutanat, cu pătrunderea în spațiile extracelulare subcutanate, se face foarte lent, astfel că nu apar mecanisme de contrareglare acute, așa cum se petrece după ingestie și absorbție în intestin (Kerigan G.). Depozitarea electroliților în piele se face la nivelul stratului cornos (Lotmar).

Față de electroliți, pielea se comportă ca o membrană electronegativă, pH-ul ei izoelectric fiind de 3-4; se permite astfel pătrunderea selectivă a cationilor (Harpuder K.). În băile concentrate în săruri minerale, pielea pierde electronegativitatea, scăderi selectivitatea de permeabilitate ionică și devine, în egală măsură, permeabilă atât pentru anioni, cât și pentru cationi. .

Ca urmare a contactului pielii cu apa minerală sulfuroasă, băile sulfuroase își găsesc indicații terapeutice în afecțiunile dermatologice.

Activarea circulației cutanate, efectul cheratolitic și desensibilizant, reechilibrarea tonusului vegetativ sunt factori ce influențează pozitiv alergodermiile, neurodermitele, prurigourile, eczemele etc.

Bogăția țării noastre în ape minerale sulfuroase, precum și tradiția au stimulat numeroase cercetări în acest domeniu. La Călimănești, Mustăciosu M. a obținut foarte bune rezultate în dermatozele pruriginoase, urticarii și eczeme cronice, iar Mămularu Gh. în alergozele cutanate, apreciate prin indexul histaminic cutanat.

La Băile Olănești cele mai bune rezultate în dermatoze au fost obținute prin asocierea la cura externă a injecțiilor cu apa izvorului 7 (Catrina S., Iofcea S.). Având în vedere legătura causală dintre eczeme și tulburările digestive, la bolnavii tratați în stațiune s-a asociat cura internă cu apa izvoarelor 5, 14 și 24, procesele cutanate fiind evident ameliorate (Teodorescu Șt.).

La Băile Herculane s-au studiat experimental efectele apelor sulfuroase în conflictul alergo-anafilactic. Stoicescu C. a observat efectul antihistaminic al apei izvorului Diana, evidențiat prin intensificarea histaminazelor tisulare și creșterea capacității histaminopexice a serului sanguin.

Prin metoda experimentală a șocului anafilactic la cobai, Stoicescu C. a constatat efectul de protecție asupra conflictului antigen-anticorp al apelor sulfuroase de la Amara, Băile Govora și Buziaș.

Acest rol protector al apelor minerale ce conțin sulf poate explica parțial rezultatele terapeutice obținute cu aceste ape în afecțiunile dermatologice.

Cura externă cu apele sulfuroase își are însă indicațiile majore în afecțiunile cronice reumatismale.

La Băile Herculane maladia artrozică a fost studiată de numeroși cercetători. Un studiu amplu efectuat în stațiune de Stoica I. pe un mare număr de bolnavi reumatici în diferite stadii de evoluție a maladii artrozice a indicat cura sulfuroasă cu precădere în formele hiporeactive de boală, în neuromialgiile simple, fără focare de infecție; starea bolnavilor hiperreactivi și nevrotici se agravează datorită curei. Pe baza studiului reactivității nervoase, Dinculescu Tr. A diferențiat procedurile în "forte", „medii” și "slabe". Excitabilitatea corticală a bolnavilor tratați, determinată prin metoda cronaximetrică, este crescută.

Opreanu I. a remarcat creșterea reactivității parasimpatice. În cercetările experimentale, Stoicescu C. a demonstrat că apa izvoarelor Diana și Neptun 2 de la Băile Herculane crește reflectivitatea vagală și potențează mecanismele colinergice.

Participarea tiroidei a fost studiată de Berlescu Elena prin metode radioizotopice, remarcând o creștere în primele 24-48 ore, cu revenirea la valorile inițiale după 15 zile de cură. Milcu Șt. a constatat creșterea eliminărilor urinare de 17 cetosteroidi și în general stimularea funcției suprarenaliene. A fost elaborată astfel teoria cortizonică a curelor sulfuroase, ca mecanism posibil în explicarea efectului lor terapeutic.

La Călimănești cura cu apele sulfuroase din stațiune este, de asemenea, folosită în afecțiunile reumatismale. Țepușel Gh. a studiat efectul curelor, asupra stărilor preartrozice, recomandându-le profilactic în maladia artrozică. Poliartrozele și unele forme inflamatorii reumatismale beneficiază de tratament diferențiat sulfuros, mai ales dacă bolnavii cu afecțiuni asociate renale, metabolice sau digestive fac și o cură internă cu apele sulfuroase din stațiune.

La Băile Govora se obțin, de asemenea, rezultate bune prin cură diferențiată în maladia reumatismală. Stroescu I. a făcut o analiză

diferențiată a factorilor curativi din stațiune în tratamentul reumatismelor degenerative și inflamatorii de debut.

În numeroase alte stațiuni în care se practică cura balneară cu ape sulfuroase termale s-au efectuat observații clinico-biologice, ce atestă eficiența acestora în afecțiunile aparatului locomotor.

Apele minerale sulfuroase, datorită concentrațiilor ridicate de sulf ce le da un gust neplăcut, nu pot fi folosite ca ape de masă, ci doar ca ape medicinale. Apele minerale sulfuroase acționează asupra secrețiilor digestive nu numai pe baza compoziției lor chimice, ci și datorită ionilor greu resorbabili, ca cei magnezieni, calcici și sulfati. Astfel, apele de la Calimanești (izvorul 7), Olanesti (izvorul 24), Mangalia și Govora sau Buzias, stimulează secreția și aciditatea stomacului.

Pot fi folosite însă în unele gastrite cu aciditate redusă, ca și pentru stimularea apetitului. În schimb, folosirea apelor minerale de la Calimanești (izvorul 10), Bivolari, Olanesti (izvorul 5, 7, 12, sonda A), Herculane (izvor Diana), Amara sau Strunga, imprimă o reducere a secreției și activității gastrice cu până la 40–45% (Calimanești 6). Datorită acestor proprietăți, principala lor indicație terapeutică o reprezintă maladia ulceroasă și gastritele hiperacide.

Amilaza pancreatică, enzima cu rol în digestia glucidelor este, de asemenea, stimulată. Imediat după venirea în contact cu mucoasa duodenală, sulful declanșează secreția unui suc bogat în enzime pancreatice, a căror concentrație depășește cu 50–70% valorile anterioare curei hidrominerale. Folosirea unor surse de apă minerală din anumite stațiuni balneoclimaterice mărește secreția amilazei pancreatice cu 74% (Cozia 1), 56%, (Cozia 2), 50% (Cozia 3) 52% (Mangalia 2), 47% (Mangalia 4), 46% (Govora) 3–37% (Bizusa). Există unele izvoare de excepție care prin compoziția lor chimică induc o stimulare energică a secreției de amilază. Acestea sunt reprezentate de apele minerale de la Pausa 1, Caciulata, Calimanești și Herculane (Neptun 2) care sporesc concentrația amilazei cu 440%, 245%, 380% și respectiv 370%.

Asupra tripsinei pancreatice, enzima ce continuă degradarea gastrică a proteinelor, sulful conținut în apele minerale sulfuroase are și acțiuni stimulatorie de până la 30–40%. Cele mai renumite stațiuni balneoclimaterice unde se pot observa astfel de efecte sunt: Amara, Govora, Cozia 1 2, 3, 4. Olanesti 5, Mangalia 4, Calimanești 8, Caciulata 1, Herculane (Neptun 2). Datorită proprietăților amintite, aceste ape minerale își găsesc utilitate terapeutică în afecțiuni ca:

pancreatitele cronice, colitele de putrefactie, gastritele hipoacide, denutritia cronica etc.

Lipaza intestinala este stimulata de ingestia apelor minerale sulfuroase cu pana la 30%. Se pare ca un rol deosebit în realizarea acestei hipersecretii este detinut de prezenta ionilor de sodiu. Se prefera utilizarea apelor sulfuroase de la Cozia si Mangalia, a caror eficienta terapeutica în ameliorarea unor pancreatite este deja demonstrata.

Mobilitatea gastrointestinala prezinta importante modificari sub influenta sulfurului. Ingestia unor ape concentrate si greu resorbabile, atrage lichidul interstitial din mucoasa intestinala, ceea ce duce la cresterea continutului intestinal, destinderea peretilor tubului digestiv si declansarea miscarilor peristaltice (miscari de progresiune a continutului intestinal înspre orificiul anal). Prezenta sulfurului influenteaza motilitatea gastrointestinala si prin alte mecanisme. Este modificata astfel reactivitatea receptorilor locali, prin actiunea directa a hidrogenului sulfurat, prin activarea circulatiei capilare si a proceselor metabolice din mucoasa. Aceste efecte sunt mai evidente în cazul izvoarelor Neptun 2, Diana si Hygeea de la Herculane. Utilitatea lor terapeutica este evidenta în cazul constipatiilor cronice simple (atone) si al gastroparezei diabetice.

Asupra ficatului apele minerale sulfuroase au în general o actiune nociva. Acest lucru este cu atat mai evident, cu cat concentratia hidrogenului sulfurat din apele minerale este mai mare. Se constata alterarea testelor de disproteinemie (cresterea timolului, a gamaglobulinei etc), cresterea transaminazelor hepatice, scaderea depozitelor de glucoza din ficat si a posibilitatilor de stocare a energiei la nivel celular. Totodata, se constata reducerea evidenta a circulatiei hepatice, mai ales dupa cura hidrominerala cu apa de la izvorul 1 si 3 Caciulata. Acest din urma fenomen a fost evidentiat numai în cazul bolnavilor cu hepatita cronica evolutiva, formele stabilizate neprezentand modificari de vascularizatie. Scaderea fluxului sangvin hepatic antreneaza o reducere a functiei antitoxice a ficatului si limiteaza reactiile metabolice complexe care au loc la acest nivel, fapt ce atrage dupa sine o intensificare a fenomenelor de dezassimilatie a organismului. Din aceste considerente, la hepaticii cronici, mai ales în formele evolute, se recomanda evitarea curei hidrominerale cu ape din izvoarele Calimanesti 8, Caciulata 1, 4 Pausa 1. Exista inasa si exceptii în cadrul apelor sulfuroase, îtrucat cele de la Izvorul Cozia 1 si 2 amelioreaza functiile hepatice, cresc

rezervele de glucoza si stimuleaza activitatea enzimatica a celulelor ficatului.

Apele minerale sulfuroase, slab mineralizate exercita o crestere a functiei coleretice a ficatului. Datorita maririi cantitatii si gradului de fluidificare a bilei secretate, aceste ape îsi gasesc utilitate terapeutica tratamentul angicolitelor cronice, microlitiazelor biliare si sechelelor postoperatorii pe caile biliare. Pentru aceste efecte se întrebuinteaza ape din izvoarele Caciulata 3, Pausa 1 si 2, Olanesti 14 si Herculane (Izvoarele Neptun 1, 2, Hebe, Diana 1). Din practica medicala reiese ca apa sondei 2 de Cozia pare cea mai indicata în afectiunile biliare, atat prin efectul ei coleretic, cat si prin modificarea raporturilor în componentele bilei. Se observa scaderea colesterolului biliar si cresterea fosfolipidelor, ceea ce reduce posibilitatea de formare a calculilor. Avand o actiune relaxanta asupra cailor biliare, apele de la izvoarele Pausa 1 si 2, calmeaza fenomenele dureroase din cursul acutizarilor colecistitelor sau angicolitelor cronice.

Asupra metabolismului glucidelor, apele minerale sulfuroase calcice induc o ameliorare a tolerantei la glucoza ca si o reducere a glicemiei. Apele minerale sulfuroase magneziene reduc glicemiile la cca. 2/3 din bolnavi, motiv pentru care, alaturi de cele calcice pot fi întrebuintate în terapia unor forme usoare de diabet zaharat. Efectul lor se datoreaza stimulării reflexe a secretiei de insulina, hormon pancreatic cu rol în scaderea glicemiei. Desi actiunea acestor ape este evidenta, ele nu pot fi folosite ca tratament de baza al diabetului zaharat. Cura hidrominerala reprezinta numai o masura adjuvanta care poate fi alaturata dietei hipoglicidice, exercitiilor fizice si medicamentelor hipoglicemizante. Se recomanda a fi utilizate în terapia unor forme usoare de diabet zaharat, apele sulfuroase ale izvorului Luna (Oas), Olanesti 5; Neptun 2 (Herculane) si Amara. In conditii experimentale, apa de la Amara ofera proiectie pancreatica fata de toxicicele capabile de a induce diabet zaharat.

Aceiasi protectie o ofera si în cazul lipidelor sangvine, a caror concentratie plasmatica este mult mai redusa dupa expunerea la substante toxice capabile a reduce cresterea concentratiei acizilor grasi liberi si trigliceridemieii.

Colesterolemia crescuta reprezinta, alaturi de fumat si hipertensiune, cei trei factori de risc majori ai aterosclerozei.

Asupra colesterolului apele minerale sulfuroase au o neta actiune de reducere a concentratiei sale plasmatiche. Se pare ca sulful produce o eliminare crescuta a colesterolului prin bila si o

intensificare a degradării sale în tesuturile periferice. În acest sens se recomandă folosirea apelor izvorului 24 Olanesti, izvorului 1 Caciulata și Amara. Se spera ca aceste ape vor putea fi utilizate pe scara din ce în ce mai largă în scopuri profilactice sau curative, în tratamentul aterosclerozei sistemice și al dislipidemiilor.

Apele minerale sulfuroase își găsesc, de asemenea, utilitate practică în terapia unor afecțiuni metabolice ca guta și hiperuricemia. Aceste afecțiuni sunt caracterizate prin creșterea concentrației plasmatice a acidului uric. Cura hidrominerală sulfuroasă mărește eliminarea acestuia prin urină și accentuează degradarea la nivelul intestinului gros. Se recomandă ca apele hipouricemicele cele de la Olanesti 24 și 10, Caciulata 1 Cozia 1, 2, 4. În timpul curelor hidrominerale sulfuroase, s-a observat modificarea diurezei bolnavilor aflați în tratament. Studii experimentale au demonstrat că ionul sulfat acționează la nivelul rinichiului și mărește cantitatea de urină eliminată în 24 ore.

În general, cantitatea maximă de urină apare după trei ore de la ingestie, începând cu a treia zi de cura. Efectul este mult mai evident începând cu ziua a 15-a și se manifestă și după terminarea curei. Diureza după tratamentul cu apele sulfuroase nu a fost studiată pentru toate apele din țara noastră. Rezultatele sunt evidente însă după folosirea izvoarelor Caciulata 1, Calimanesti 7, Olanesti 10, 11, 12, 14, 24 și Herculane. Datorită capacității acestor ape de a menține o densitate urinară permanent scăzută, ele sunt indicate în tratamentul litiazei urinare. Se recomandă în acest scop consumul a 300–400 ml, din 4 în 4 ore, pe tot parcursul zilei și la 6 ore în cursul nopții.

Datorită efectelor diuretice și metabolice, apele minerale sulfuroase sunt folosite cu eficiență în terapia unor intoxicații cronice cu metale grele. Prin cuplarea cu acestea, sulful realizează combinații stabile, care sunt ulterior eliminate prin urină. Intoxicațiile cronice cu plumb și mercur beneficiază din plin de cura hidrominerală sulfuroasă. Tratamentul saturnismului (intoxicația de plumb) se poate face în stațiunile Calimanesti și Olanesti. Apa izvorului Caciulata 1 produce constant mobilizarea și eliminarea plumbului din organism.

Asupra sistemului nervos, apele minerale cu sulf au o acțiune excitantă. Din această cauză se pot folosi de către bolnavii astenici și hiporeactivi. Prin activarea sistemului nervos parasimpatic, ce coordonează o parte din activitatea organelor interne, se produce o tendință de scădere a tensiunii arteriale și a pulsului, constricția

arborelui bronsic (prudenta la bronsitici si astmatici !), cresterea peristaltismului si secretiilor gastro-intestinale, dilatarea vaselor din anumite regiuni ale pielii cu înrosirea consecutiva a acesteia. Aceste efecte sunt mult mai evidente în cazul folosirii apelor de la izvoarele Pausa 1 si Calimanesti 8.

Cura hidrominerala sulfuroasa modifica si secretiile endocrine. Studii clinice si de laborator, efectuate pe bolnavii tratati în statiunea Herculane, au aratat cresterea secretiei de hormoni glucocorticoizi dupa ingestia de ape sulfuroase.

Hormonii glucocorticoizi sunt secretati la nivelul glandei suprarenale si au un marcat efect antiinflamator si antialgic. Ei sunt comercializati în forma sintetica sub diverse forme de prezentare dintre care cel mai cunoscut este prednisonul. Studii experimentale au aratat ca, administrarea apei infiolate a izvorului Neptun 2 are efecte comparabile cu cele determinate de tratamentul cu cortizon. Datorita acestor proprietati, unele ape sulfuroase sunt indicate ca mijloace terapeutice adjuvante ale unor afectiuni osteoarticulare degenerative sau inflamatorii: artrite cronice, boala poliartrozica, osteoporoza cu manifestari dureroase importante, spondilite etc. De asemenea, aceste ape minerale intervin în refacerea partiala a tesutului osos si cartilagos a caror concentratie în sulf diminueaza cu înaintarea în varsta.

În afara hormonilor glucocorticoizi, apele minerale sulfuroase afecteaza secretia hormonilor tiroidieni si a foliculinei. Studiile experimentale, efectuate cu apa izvoarelor Olanesti 5 si 24, au aratat inhibitia eliberarii în circulatie a hormonilor tiroidieni si reducerea numarului de celule secretorii. De asemenea, s-a evidentiat scaderea metabolismului bazal, respectiv a consumurii lor energetice minime, necesare functiilor de baza ale organismului: respiratia, circulatia, secretia glandulara. Apa izvorului Olanesti 7 a fost remarcata prin reducerea tendintei la hiperfoliculinemie, care apare la unele femei. De asemenea, baile sulfuroase de la Calimanesti amelioreaza dereglarile glandelor endocrine la pacientele cu menopauza functionala.

Apele minerale ce contin sulf, detin si o eficienta capacitate de activare a mijloacelor de aparare a organismului fata de factorii infectiosi. S-a observat dupa administrarea apei de la Herculane, o crestere a numarului de globule albe din sange si a anticorpilor circulanti. Se pare ca aceste ape ofera totodata protectie fata de reactiile alergice cu care pot fi confruntati unii bolnavi. Serul acestora,

sub influența sulfurului își mărește capacitatea de a lega unii mediatori chimici ai reacțiilor alergice, așa cum este histamina. Totodată, asocierea unei secreții crescute de hormoni glucocorticoizi cu efecte antialergice marcate, micșorează intensitatea manifestărilor alergice ale organismului. În practica medicală sunt folosite pentru aceste proprietăți apele izvorului 7 Olanesti, izvorului 8 Calimanesti, izvorului 1 Caciulata și Slanic Moldova, Herculane și Govora. Principalele indicații terapeutice ale acestora sunt: astmul bronșic, bronșitele cronice, silicozele pulmonare, dermatozele alergice etc.

În cura externă, din piele, apa și sărurile minerale se rezorb foarte lent, astfel ca nu apar mecanisme de contrareglare acute, așa cum se întâmplă după ingestia și absorbția acestora din intestin. Ca urmare a contactului cutanat cu apele sulfuroase, aceste băi își găsesc indicații terapeutice în afecțiunile dermatologice. Datorită activării circulației locale, îndepărtării straturilor superficiale ale pielii, desensibilizării acesteia, reechilibrării tonusului sistemului nervos periferic, se obțin rezultate foarte bune în vindecarea sau ameliorarea alergodermiilor, neurodermiilor, eczemelor, mâncărilor nespecifice ale pielii etc. În aceste afecțiuni, succese terapeutice importante s-au obținut prin folosirea apelor minerale de la Calimanesti și Olanesti. Ținând seama de similitudinea mecanismelor care produc unele afecțiuni digestive și cutanate (eczeme), la Baile Olanesti se asociază apele minerale pentru cura internă provenite de la izvoarele 5, 14, 24 cu băile sulfuroase. S-au observat ameliorări evidente în afecțiunilor cutanate.

În afara bolilor de piele, cura internă cu ape minerale ce contin sulf, își are indicații majore în afecțiunile cronice reumatismale. Rezultate terapeutice deosebite s-au observat în cazul neuromialgiilor simple, maladiei artrozice și preartrozice, bolilor reumatismale inflamatorii cronice etc. Se recomandă, în acest sens, cura externă sulfuroasă cu ape de la Govora, Herculane și Calimanesti. Trebuie făcută o atenționare specială pacienților nevrotici și reactivi, la care îmbaierea cu aceste ape poate agrava simptomatologia clinică, obținându-se astfel rezultate contradictorii. Din aceste considerente, în practica medicală, în funcție de gradul de excitabilitate al subiecților, determinat în mod obiectiv, se folosesc proceduri hidroterapice diferențiate în intensitate.



## APE FERUGINOASE

În țara noastră există numeroase stațiuni cu izvoare cu ape minerale carbogazoase sau mixte indicate în cură internă și care au și caracter feruginos: Băile Tușnad, Buziaș, Vatra Dornei, Balványos, Lipova, Malnaș-Băi, Miercurea Ciuc, Băile Crăciunești, Băile Homorod, Ozunca Băi, Remetea, Sărmașul, Stâna de Vale, Tămășeu, Turți-Băi, Vâlcele.

În străinătate ape feruginoase există la: Saint Nactaire, Vals (Franța); Bad Bruckenau, Bad Homburg, Kissingen, Nauheim (Germania); Bukovicza-Banja (Iugoslavia); Passugg (Elveția); Spa (Belgia); Recoaro (Italia); Bad Weinberg (Austria).

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.

Apele minerale feruginoase - în această categorie se înscriu apele minerale ce conțin cel puțin 10 mg ion fier/ litru de apă.

Fierul din aceste ape provine din spălarea rocilor eruptive sau sedimentare, prin ape de infiltrație ce conțin întotdeauna și bioxid de carbon (ape feruginoase carbo-gazoase).

Grupul cel mai numeros de ape feruginoase îl constituie apele carbogazoase-bicarbonat-teroase. De obicei, prezența Fe este frecventă în apele carbogazoase sau mixte și reprezintă un element negativ, datorită aspectului și gustului neplăcut al acestor ape, care impune unele măsuri tehnice de deferizare a apelor minerale ce se îmbuteliază. Apele feruginoase sunt instabile datorită oxidării ionilor de  $Fe^{2+}$  în ioni  $Fe^{3+}$ , greu resorbabili în intestin.

Indicația exclusivă a apelor minerale feruginoase carbogazoase o constituie bolile de sânge de tip feripriv prin aport insuficient exogen de fier. În condițiile apariției unor preparate medicamentoase ameliorate de Fe redus resorbabil, importanța crenoterapiei cu ape feruginoase s-a restrâns foarte mult.

Uneori întâlnim fierul din apa minerală, legat de anionul sulfat sub formă de sulfat de fier (ape minerale vitriolice).

Hidrocarbonatul de fier din apa minerală este foarte labil, el se oxidează repede în contact cu aerul și precipită fierul. La precipitarea fierului din apa minerală contribuie și activitatea metabolică a bacteriilor feruginoase. Din aceste motive se preferă cura la izvor, iar îmbutelierea este necesar să fie corect executată.

Pentru folosirea apelor feruginoase ca *apă de masă* se face de obicei diferențierea prealabilă a apei minerale pentru asigurarea stabilității fierului în apă.

Apele feruginoase se prescriu în cura internă, efectul lor farmacodinamic bazându-se pe prezența fierului bivalent ( $\text{Fe}^{++}$ ), foarte ușor asimilabil și activ metabolic și enzimatic, cu condiția ca aciditatea sucului gastric să fie normală. Curele cu apă minerală feruginoasă se recomandă în anemii secundare, coalescențe etc.

Având în vedere efectul congestiv al fierului asupra mucoaselor, se contraindică o astfel de cură hidro-minerală în gastroduodenitele cu tendința la hemoragii (chiar microscopice).

Este contraindicată cura și în glomerulonefrite cu hematurie.

## APE IODURATE

În această categorie se încadrează apele minerale ce conțin cel puțin 1 mg iod/ litru apă. Nu există în natură ape iodurate pure: iodul se găsește în unele ape clorurate sodice sau bicarbonate; unele ape de tip sulfuros conțin mici cantități de iod.

Iodul din apă provine din rocile sedimentare sau are la origine flora sau fauna mărilor de odinioară. În apele subterane sărate concentrate, iodul se găsește în concentrație mare (40-70 mg/l). Apa minerală sărată iodurată concentrată se folosește numai în cura externă.

Băile sărate-iodurate sunt indicate în bolile reumatice degenerative, în reumatismele abarticulare sau în bolile neurologice periferice. Afecțiunile ginecologice cronice, unele boli de piele beneficiază, de asemenea de cura cu apele sărate-iodurate.

Stațiunile cu astfel de ape minerale sunt: Bazna (50-70 mg iod/l), Băile Govora (50-70 mg iod/l), Bălțătești (4-5 mg iod/l), Sărata Monteoru (30 mg iod/l).

Iodul mai este prezent în numeroase izvoare minerale de slabă concentrație și care sunt folosite în cura internă. Ingerat odată cu apa minerală, iodul își exercită acțiunea farmacodinamică datorită concentrării acestuia în țesutul limfatic, în tiroidă și în ficat.

Asupra mucoasei digestive exercită un efect congestiv și stimulează secrețiile. Funcția tiroidiană este influențată de cura internă cu apele iodurate. Cura cu apă iodurată este indicată în hipofuncții tirodiene cu carență de iod sau hipofuncții cu pierderi de

iod, precum și în afecțiuni metabolice cu ateroscleroză, în gută și hiperuricemie.

Ape ce conțin iod și sunt folosite în cura internă se întâlnesc la Băile Olanești (Izvoarele: 5, 7, 8, 10, 11, 14, 19) și la Călimănești la (Izvoarele 6,8 Păușa ) Cozia (Izvoarele 1,3).

O cură externă cu ape iodurate (băi zilnice, în stațiuni), cel puțin o dată pe an, timp de 18-20 de zile, este recomandată în cazul reumatismului, cât și pentru vasodilatație și scăderea tensiunii arteriale.

În cură internă (ingestia anumitor cantități de apă minerală, în funcție de recomandarea medicului), apele iodurate sunt recomandate de în caz de hipertiroidie cu gușă, intoxicații cu plumb sau mercur, cât și pentru creșterea imunității. Inhalatiile cu ape iodurate au efecte benefice și în cazul rinitelor.

Govora este una din cele mai bogate stațiuni in ape iodurate si bromurate din Europa. Moret o citeaza a doua in Europa, dupa Pechelepronne din Alsacia cu 562 mg la mie de brom si 42 mg la mie iod.

### **Stațiunile cu astfel de ape minerale sunt:**

Băile Govora - apele din Govora contin pana la 38,3 mg la mie brom si iod pana la 41,8 mg la mie. Atat iodul cat și bromul sunt de origine organica, rezultate din putrezirea micilor alge. Calciul și magneziul pe care aceste ape il conțin în cantitate destul de mare și anume: calciul 15-3,3 la mie si magneziu 0,77-1,05g la mie se datoreaza nisipurilor si gresiilor. Caracteristica apelor de zăcămant este, de asemenea, prezența amoniului. Aceste ape nu contin hidrogen sulfurat, sunt ape captate în sonde, la adancimi de la 90-1860 m. Fiecare debiteaza intre 40-160 m3 de apa in 24 de ore. Apele clorurate-iodurate-bromurate din sonde sunt ape vechi, fosile, formand panze-pungi si stau straturi permeabile in nisipuri.

Apele izvorului de cura interna slab mineralizate sunt caracterizate printr-o concentratie mica de hidrogen sulfurat si clor, dar bogate in bicarbonati. Ele apar din depozitele sarmatiene destul de abundente pe valea Hintel, care sunt formate spre baza din marne negricioase, urmate apoi de bancuri de nisip, cu pachete de marne si intercalatii de gresii. De aceste depozite sunt deci legate apele sulfuroase slab mineralizate precum si panza de apa dulce.

Statiunea Calimănești-Căciulata - este indicata in tratamentul bolilor digestive (gastrita cronica cu hipoaciditate, constipatie cronica,

colita cronică), al bolilor hepatobiliare (dischinezie biliară, colicistită cronică care prezintă sau nu calculi, hepatită cronică, pancreatită cronică, stări postoperatorii în bolile ficatului), boli ale sistemului renal și urinar (litiază la rinichi, pielonefrită cronică termală = 41°C și infecții urinare), tulburări metabolice și nutriționale (diabet melitus, stări hiperurice, obezitate), în afecțiuni respiratorii (bronșită, traheobronșită cronică), în boli ale sistemului nervos periferic (pareză, sechele ale poliomielitei), stări reumatismale (spondiloză, artroză, poliartroză, tendinită), stări post-traumatismale (după entorse, luxații și fracturi), boli ginecologice (sindrom ovarian cauzat de menopauză), boli O.R.L. (rinosinuzită cronică, laringită cronică alergică etc.), boli dermatologice, cardiovasculare și de altă natură.

Factorii de cură naturală sunt reprezentați de clima protectoare și izvoarele (descoperite în 1827) de ape minerale sulfuroase, clorate, bromate, cu sodiu, calciu, magneziu, slab bicarbonatate, în principal hipotonice, cu concentrație, compoziție chimică și temperatură variabile (mineralizare între 0.5 și 11.5 gr/l; atermale, mezotermale 41°C și hipertermale 49.5°C) și cu un conținut de hidrogen sulfurat (H<sub>2</sub>S) de 7.5 mg/l.

Totodată Calimanești- Căciulata este și un important centru de îmbutelire a apei minerale. Cantitatea de apă îmbuteliată este între 500-600 l/zi.

## 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 Didolf, 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 (Vo1 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 (Vo1 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., Cintează 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. <http://www.earthtimes.org/pollution/biodiversity-water-quality-pollution/685/> (IMAGINE COPERTA IV)
20. Joanne Slavin. Beverages and body weight: challenges in the evidence-based review process of the Carbohydrate Subcommittee from the 2010 Dietary Guidelines Advisory Committee. Nutrition Reviews, 2012, 70 (suppl. s2): S111-S120
21. Barry M. Popkin, et al. Water, Hydration and Health. Nutr Rev. 2010 August ; 68(8): 439-458



