

# Actualități privind efectul curativ al aerosolilor salini

## UPDATE ON THE THERAPEUTIC EFFECT OF SALINE AEROSOLS

Conf. Dr. Lăcrămioara Ochiuz, Prof. Dr. Iuliana Popovici

Disciplina de Tehnologie Farmaceutică, Facultatea de Farmacie,  
Universitatea de Medicină și Farmacie „Gr. T. Popa”, Iași

### Rezumat

Utilizarea aerosolilor salini în tratarea unor afecțiuni respiratorii, digestive și dermatologice este cunoscută încă din medicina antică greacă. Hippocrate a observat beneficiul aerosolilor salini și recomanda inhalarea aburilor din apa sărată pentru tratarea bolilor aparatului respirator.

Terapia în minele saline și peșteri a fost practică din cele mai vechi timpuri, însă **speleoterapia** sau **speoloterapia** a fost recunoscută oficial ca terapie complementară la mijlocul secolului XX în Germania. Agentul terapeutic al microclimatului din salină este reprezentat de aerosolii de clorură de sodiu alături de temperatura și umiditatea relativă a aerului. Deși, la început speleoterapia a fost practică doar sporadic pentru tratarea unor afecțiuni inflamatorii cronice ale căilor respiratorii, în ultimii 30-40 de ani această terapie holistică s-a dezvoltat foarte mult. În prezent, în Europa sunt cunoscute peste 50 de mine sau peșteri saline în interiorul cărora se practică speoloterapia. În România, în minele de la Praid, Cacica sau Ocna Mureș sunt adevărate orașe subterane din sare care primesc anual mii de pacienți care beneficiază de efectele curative ale aerosolilor salini.

**Haloterapia** este o metodă modernă de tratament care se bazează pe crearea în mod artificial a condițiilor de microclimat salin. Prima halocameră a fost folosită de Agenția Spațială a fostei Uniuni Sovietice, în anii 1980. În prezent, practicarea haloterapiei este reglementată legislativ la nivel internațional și sunt brevetate, ca dispozitive medicale, mai multe tipuri de halocamere.

Aerosolii salini dispersați în atmosfera minelor de sare sau în halocamere sunt inhalați pe căile respiratorii sau sunt absorbiți transcutanat. În funcție de diametrul particulelor, aerosolii inhalați acționează la diferite niveluri ale tractului respirator, prin accelerarea clearance-ului mucociliar și optimizarea surfactantului pulmonar. Haloterapia influențează simptomatologia aparatului respirator prin îmbunătățirea actului de respirație și senzația de eliberare a pacientului ca rezultat al creșterii productivității tusei și degajării pulmonare, reducerea puseelor infecțioase ale aparatului respirator datorită efectului bacteriostatic și, nu în ultimul rând, diminuarea edemului sinusal.

Aerosolii salini exercită efecte pozitive și la nivelul sistemului tegumentar. Conform datelor din literatură, aceștia normalizează microbiocenoza cutanată, cresc elasticitatea pielii și au efect bacteriostatic, antiedematos și antiinflamator.

Potențialul terapeutic al aerosolilor salini naturali sau artificiali se află în atenția cercetătorilor din întreaga lume pentru a obține noi date științifice, argumentative de susținere a acestor terapii holistice.

**Cuvinte cheie:** aerosoli salini, efecte terapeutice, haloterapie

Adresa de corespondență:

Conf. Dr. Lăcrămioara Ochiuz, Universitatea de Medicină și Farmacie „Gr. T. Popa”, Str. Universității, nr. 16, Iași  
E-mail: ochiuzd@yahoo.com

## Abstract

The saline aerosols have been used in the treatment of respiratory, digestive and dermatological diseases since ancient Greek medicine. Hippocrates noticed the positive effects of saline aerosols and recommended the inhalation of saline vapor for the treatment of the respiratory system diseases.

Although, the therapy in salt mines and caves has been practiced from the oldest times, the **speleotherapy** or **spelotherapy** was recognized officially as complementary therapy in the middle of the 20th century in Germany. The therapeutic agent of the salt mine microclimate consists in sodium chloride aerosols together with the temperature and relative humidity of the air. Even if initially the spelotherapy was hardly practiced for the treatment of chronic inflammatory diseases of airways, over the last 30-40 years this holistic therapy has been increasingly developed. Nowadays, in Europe, over 50 saline mines or caves are known as places where speleotherapy is practiced successfully. In Romania, in Praid, Cacica or Ocna Mures saline mines there are genuine underground cities built of and in salt which host annually thousands of patients treated by the curative effects of saline aerosols.

**Halotherapy** is a modern method of therapy based on an artificially-created saline microclimate. The first halochamber was used by the space agency of the former Soviet Union, in 1980. Today, the halotherapy practice is governed by the international legislation and several types of halochambers are licensed, as medical devices.

The saline aerosols dispersed into the saline mine or halochamber atmosphere are inhaled through the airways or absorbed transcutaneously. Depending on the particle diameter, the inhaled aerosols act at different levels of the respiratory tract by accelerating the mucociliary clearance and by optimizing pulmonary surfactant. Halotherapy influences the respiratory system symptomatology by improving breathing. Moreover the patient feels a release of the airways as a result of cough productivity increase and pulmonary clearance, the decreasing of respiratory system infection bouts due the bacteriostatic effect and not least the decrease of sinusal edema.

The saline aerosols have positive effects at tegumentary system. According to scientific literature, they balance skin microbiocenosa, increase skin elasticity, and have bacteriostatic, antiedema and antiinflammatory effects.

The therapeutic potential of artificial or natural saline aerosols is researched all over the world in order to achieve new scientific supporting data for these holistic therapies.

**Keywords:** saline aerosols, therapeutic effect, halotherapy

## INTRODUCERE

Speleoterapia și haloterapia sunt metode terapeutice complementare bazate pe efectele curative ale aerosolilor salini inhalați de pacienți pe cale respiratorie sau absorbiți prin piele. Efectele farmacologice exercitate de aerosolii salini constau în principal, în fluidificarea secreției bronșice (a mucusului) și eliminarea acesteia, decongestionarea căilor respiratorii superioare și inferioare cu diminuarea senzațiilor de sufocare, reducerea puseelor infecțioase ale aparatului respirator datorită acțiunii bacterostatice și bactericide asupra germenilor patogeni și, nu în ultimul rând, în diminuarea edemului sinusal. Aerosolii salini exercită efecte pozitive și la nivelul sistemului tegumentar. Conform datelor din literatură, aceștia normalizează microbiocenoză cutanată, cresc elasticitatea pielii și au efect bacteriostatic, antiedematos și antiinflamator.

## SAREA ȘI AEROSOLII SALINI DE-A LUNGUL ISTORIEI MEDICINEI

Utilizarea aerosolilor salini în tratarea unor afecțiuni respiratorii, digestive și dermatologice este cunoscută încă din medicina antică greacă. Haloterapia, în formă empirică, a fost practică din cele mai vechi timpuri

când omul a început să exploateze și să consume sarea. Primele mărturii privind utilizarea sării datează din perioada precreștină, fiind reprezentate de *papyrusurile lui Imhotep* (figură marcantă a civilizației egiptene, aproximativ 2610 î.Hr.) în care sunt notate numeroase rețete pe bază de sare utilizate pentru tratamentul rănilor. În *papyrusul Ebers* (1600 î.Hr.) sarea este recomandată ca laxativ, antiinflamator și antiseptic (1). În acest papyrus, este notată rețeta unui unguent antiinflamator preparat din miere, sare de mare, grăsime animală și semințe.

*Hippocrate* („părintele medicinei”, 460-370 î.Hr.) a observat beneficiul aerosolilor salini și recomanda inhalarea vaporilor din apa sărată pentru tratarea bolilor aparatului respirator. În *medicina greacă*, pentru tratarea splinei se recomanda să se bea, în fiecare dimineață, pe stomacul gol un amestec obținut din două părți lapte proaspăt de vacă și o parte de apă în care s-a dizolvat sare de mare. Pentru igiena rănilor se folosea apa sărată, iar pentru cicatrizarea rănilor se aplica un amestec de miere și sare. În același timp, Hippocrate atrage atenția asupra efectelor nocive determinate de ingestia unei cantități mari de sare, îndeosebi asupra aparatului digestiv și cardiovascular (2).

Și în *medicina arabă* sarea a fost intens folosită și cercetată. *Medicul Avicenna* (980-1037) a descoperit prezența iodului și a fierului în concentrații mari în sarea de mare.

*Medicul alchimist Paracelsus* (1493-1541) a observat că anumiți factori externi pot influența starea de sănătate a corpului și recomanda băile cu sare pentru tratarea rănilor, dar și pentru creșterea sănătății pielii și întărirea organismului (3).

În secolul XX s-a descoperit că apa sărată are aceleași proprietăți cu plasma sanguină, ceea ce a condus la administrarea intravenoasă (direct în torentul sanguin) a soluțiilor de sare. În prezent soluția izotonă de clorură de sodiu 0,9% (Infuziile Natrii chloridi 0,9%) este cel mai folosit preparat în medicația perfuzabilă, fiind denumită impropriu „ser fiziologic”, deoarece această soluție are aceeași presiune osmotică cu serul sanguin, dar are compoziție chimică diferită (4).

De-a lungul istoriei s-au înregistrat multe momente în care oamenii au beneficiat de efectele curative ale aerosolilor salini. Astfel, refugiații adăpostiți în peșteri, în timpul invaziilor europene din Evul Mediu au supraviețuit în număr mult mai mare în comparație cu cei care nu au fost expuși mediului din peșteri. De asemenea, călugării, cunoscând în mod empiric efectele aerosolilor salini asupra organismului, aduceau sare din mine pentru pacienții pe care îi îngrijeau, oferindu-le posibilitatea să respire aer sărat. Am putea spune că aceștia au fost primii pași în ceea ce numim astăzi haloterapie.

Evident că nu au lipsit nici exagerările referitoare la beneficiile curative ale sării, fiind emise o serie de teorii, fără fundament științific, legate de eficacitatea

aerosolilor salini în tratarea bolilor reumatismale, în unele afecțiuni ale sistemului nervos central de tipul anxietății și sindromul depresiv și, nu în ultimul rând, chiar în afecțiuni neoplazice.

Pe de altă parte, au fost și numeroase opinii contra efectelor miraculoase ale sării. Una dintre cele mai elocvente în acest sens este afirmația biochimistului american Paul Berg, laureat al premiului Nobel în anul 1980 pentru chimie, care numea sarea „otrava albă” sau „iadul inimii” (5).

Luând în considerare faptul că efectele benefice sunt mult mai numeroase decât cele negative, practic existența umană nu poate fi imaginată fără sare. Sarea este un simbol al vieții și fiziologia organismului uman depinde de echilibrul dintre sare și lichidele din organism.

## MECANISMUL DE ACȚIUNE AL AEROSOLILOR SALINI

Aerosolii sunt microparticule solide sau lichide, cu diametrele cuprinse în intervalul 0-10  $\mu\text{m}$  aflate în suspensie într-un mediu gazos. Prezența lor în atmosferă este determinată de diferite fenomene, de la evaporare, dizolvare superficială, acțiuni mecanice sau chimice până la emanații. În funcție de condițiile de microclimat (umiditate, temperatură, viteza de circulație a aerului, variații de presiune, efectele radiațiilor UV etc.) microparticulele aerosolizate pot persista în atmosferă de la câteva ore la până la durate de ordinul zilelor, săptămânilor sau chiar anilor. Particulele cu diametre mai mari de 10  $\mu\text{m}$  se depun pe sol, datorită efectului gravitațional (Fig. 1) (6).

Aerosolii salini dispersați în atmosfera minelor de sare sau în incinte speciale numite halocamere, sunt

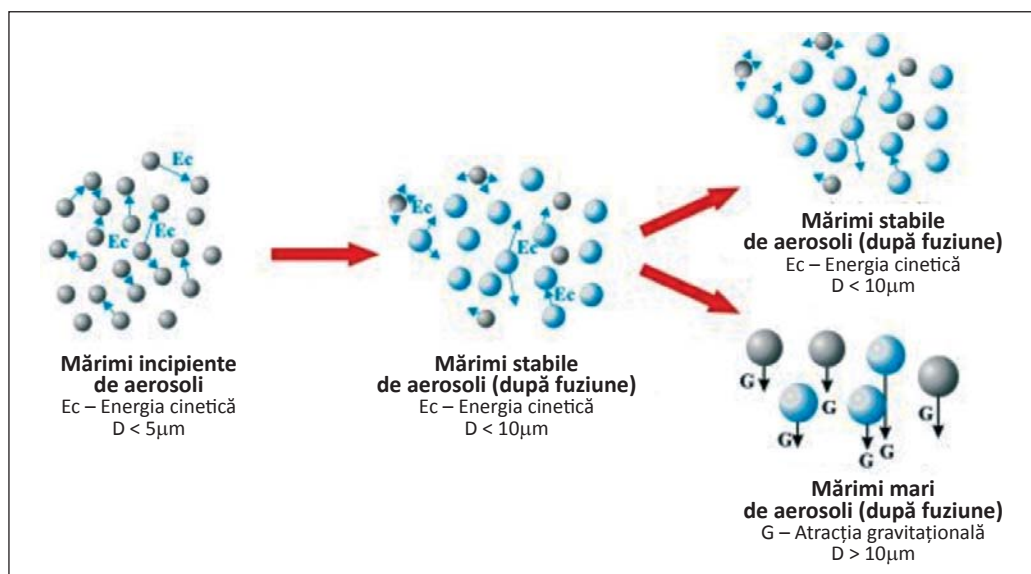


FIGURA 1. Cinetica aerosolilor în atmosferă

inhalați pe căile respiratorii sau sunt absorbiți transcutanat. În funcție de dimensiune, microparticulele de sare ajung la diferite niveluri ale tractului respirator (Fig. 2).

Diametrul particulelor aerosolizate	Nivelul maxim de penetrație
> 30 $\mu\text{m}$	Fose nazale Faringe Laringe
20-30 $\mu\text{m}$	Trahee
10-20 $\mu\text{m}$	Bronhii și bronhiole
3-5 $\mu\text{m}$	Bronhiole terminale
< 3 $\mu\text{m}$	Canale alveolare Alveole pulmonare

FIGURA 2. Tranzitul particulelor de aerosoli de-a lungul tractului respirator în funcție de dimensiune

Datorită proprietăților higroscopice și a pierderii energiei cinetice, aerosolii de dimensiuni mari se depun la nivelul căilor respiratorii superioare (cavitate nazală, trahee, bronhii), în timp ce aerosolii de dimensiuni mici ajung la nivelul căilor respiratorii inferioare (bronhiole, canale alveolare și alveole pulmonare). Este important de precizat că datorită efectului laminar, particulele cu dimensiuni mai mici de 3  $\mu\text{m}$  trec prin canalele bronhiilor, fără a se fixa, iar particulele cu diametre mai mici de 1  $\mu\text{m}$  vor ajunge la nivelul alveolelor pulmonare. Efectul laminar este fenomenul de creștere a vitezei de circulație a aerului în momentul trecerii de la o secțiune de curgere mai mare la o secțiune de curgere mai mică (mai îngustă). Acest efect de curgere determină antrenarea aerosolilor de dimensiuni mici și transportarea acestora către formațiunile cele mai mici ale sistemului respirator (7,8).

Celulele mucoaselor epiteliale ale căilor respiratorii împreună cu glandele din submucoasă secretă mucusul care are rolul de a menține umede căile aeriene (Fig. 3).

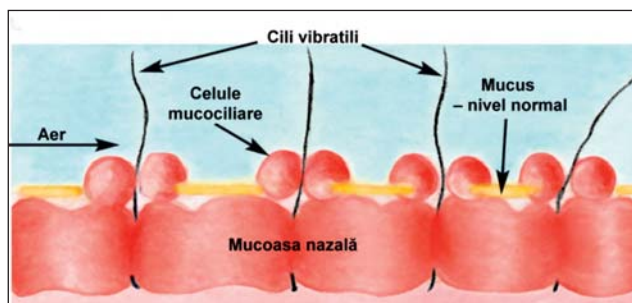


FIGURA 3. Elementele clearance-ului mucociliar al căilor respiratorii

Película de mucus este reînnoită permanent datorită cineticii ciliare de la nivelul epitelului respirator. Practic, ansamblul de cili și mucus formează un strat rulant care asigură evacuarea particulelor. În timp ce în fosele nazale și faringe deplasarea stratului de mucus are loc din față în spate (Fig. 4), la nivelul plămânilor mișcările

ciliare se produc de la bronhii spre faringe, deci de sus în jos, asigurând astfel un sistem de ascensor mucociliar cu rol de apărare și eliminare.

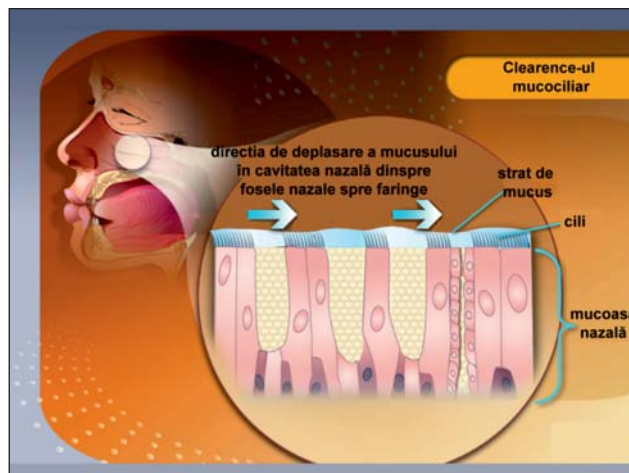


FIGURA 4. Direcția de deplasare a mucusului în căile respiratorii superioare

Mișcările ciliare pot fi inhibitate de o serie de factori dintre care menționăm: iritații locale, afecțiuni virale și bacteriene, precum și inflamațiile generate de diverși factori alergeni.

Mucusul trebuie să prezinte o vâscozitate optimă pentru ca mișcările ciliare să fie puternice, ceea ce necesită o umidificare convenabilă a căilor respiratorii.

În schimbul de gaze de la nivelul alveolelor pulmonare un rol important îl are și *surfactantul pulmonar*, o fosfolipoproteină complexă (Fig. 5). Molecula surfactantului pulmonar are caracter amfoter, realizează interfața aer-apă din alveolă și creșterea complianței pulmonare (raportul dintre volumul de aer conținut în plămân și presiunea intrapulmonară) (9).

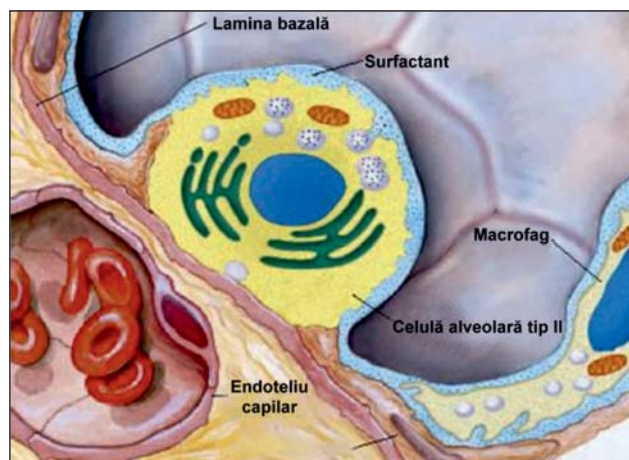


FIGURA 5. Surfactantul pulmonar

Ventilația pulmonară (reîmprospătarea continuă a aerului din zonele pulmonare de schimb acolo unde

există un contact intim cu capilarele) este consecința complianței pulmonare și a prezenței surfactantului.

Ionul de  $\text{Na}^+$  atrage apa din interstiții și crește cantitatea acesteia în spațiul alveolar. În consecință, se produce o creștere a fazei de sol a surfactantului pulmonar și o accelerare a clearance-ului mucociliar. Astfel, prin stimularea și îmbunătățirea funcției ciliare ionul de  $\text{Na}^+$  crește clearance-ul mucociliar și asigură o epurare mult mai eficientă a căilor respiratorii superioare și inferioare. Mai mult decât atât, la fumători, unde este cunoscută încetinirea până la paralizie a mișcării ciliare, ionul de  $\text{Na}^+$  reușește să reactiveze propulsia mucusului și degajarea arborelui respirator prin activarea cililor.

Nu în ultimul rând, ionul de  $\text{Na}^+$  este cunoscut drept inductor al ionizării particulelor din jurul său, așadar particulele pneumoalergene care au tendința de a se depune pot fi eliminate de clearance-ul mucociliar mult mai ușor (10).

Din aceste date privind fiziologia sistemului respirator putem reține indicații terapeutice imediate pentru aerosolii salini în BPOC, astm bronșic, tabagism, infecții recurente ale căilor respiratorii, dar și pentru îmbunătățirea funcționalității pulmonare din atracoză sau silicoză.

În plus, studiile unor cercetători americani au evidențiat faptul că o serie de germeni patogeni ai tractului respirator (*Haemophilus influenza*, *Streptococcus pneumonia* și *Staphylococcus spp.*) sunt foarte sensibili la soluțiile hipertone de sare. Aerosolii salini sunt higroscopici, deshidratează celulele microbiene, distrug structura albuminică a acestora și ulterior sunt eliminate prin clearance-ul mucociliar. Aceste microorganisme se adaptează la condițiile căilor respiratorii ale pacienților cu astm bronșic și bronșite cronice obstructive, păstrând o componentă antigenică similară cu cea a mucoasei căilor respiratorii, ceea ce implică un risc mare de dezvoltare a unei sensibilizări alergice alături de procesul inflamator. Numărul acestor microorganisme scade semnificativ în urma tratamentului cu aerosoli salini (11).

Expunerea pielii la atmosfera încărcată cu aerosoli salini determină depunerea, apoi absorbția transcutanată a ionilor salini prin capilaritățile pielii și transportarea lor în țesuturi, până la nivelul celular. Absorbția prin piele a ionilor de sare se datorează în primul rând procesului osmotic sub condițiile fenomenelor bioelectrolente la nivel molecular și atomic.

Ionii de sare sau alte minerale sunt absorbiți la nivelul celulelor pe două căi: prin difuzie și prin osmoză (Fig. 6).

Atât osmoza cât și difuzia sunt procese vitale, prin intermediul cărora celulele vii din organism se „hrănesc” cu minerale, lipide, glucide, proteine, apă, etc (3, 12).

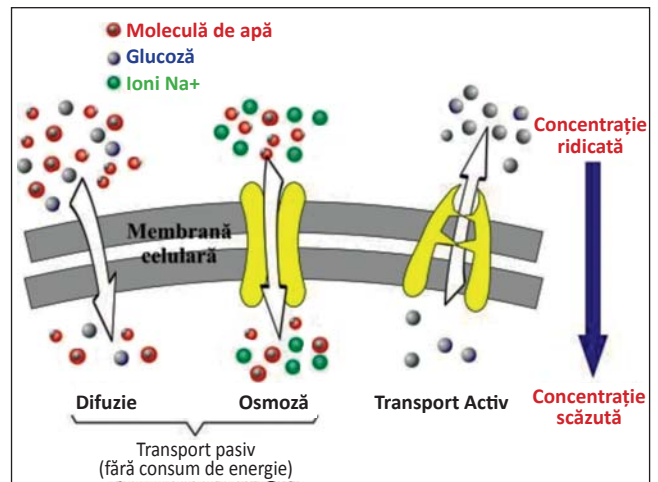


FIGURA 6. Reprezentarea grafică a fenomenelor de difuzie, osmoză și transport active de la nivelul membranelor celulare

Difuzia este definită ca procesul natural de echilibrare fie a două presiuni diferite, fie a două concentrații cu valori diferite. Difuzia rezultă din mișcarea aleatorie a moleculelor în și în jurul celulelor (paracelular). În cazul în care unele regiuni sau porțiuni sunt mai concentrate în anumite substanțe, procesul de difuzie tinde să echilibreze aceste concentrații.

Osmoza este fenomenul de transmitere, transcelulară, a diverselor substanțe printr-o membrană semi-permeabilă, în cazul de față, membrana celulară.

Osmoza este fenomenul prin care substanțele trec prin membrana celulei (care este semipermeabilă), proces în cadrul căreia sunt transportate în interiorul celulei, de regulă, substanțele necesare activității celulare. Osmoza poate avea loc și în condiții de diferențe de potențial electric. De exemplu, în momentul în care membrana celulei se depolarizează în exterior, cu aproximativ 55 mV, canalul de sodiu ( $\text{Na}^+$ ) se deschide ca o poartă voltaică, iar ionii de sodiu ( $\text{Na}^+$ ) ies din celulă, cei de potasiu pătrund, înlocuindu-i, echilibrând polaritățile membranei (interne și externe), iar poarta se închide până la o nouă depolarizare.

Practic, celulele animale conțin o concentrație de ioni de potasiu ( $\text{K}^+$ ) de aproximativ 20 de ori mai mare decât fluidul extracelular, pe când fluidul extracelular conține o concentrație de ioni de sodiu ( $\text{Na}^+$ ) de circa zece ori mai mare decât celulele. Aceste concentrații de ioni sunt controlate de fenomenul de transport activ.

Transportul activ, în acest caz, este asigurat de gradientul diferit de concentrație și de diferențele de

potențial electric. Acest transport este alcătuit din următoarele procese (Fig. 7):

- diferențele de potențial electric determină eliminarea din celulă a 3 ioni de sodiu ( $\text{Na}^+$ );
- 2 ioni de potasiu ( $\text{K}^+$ ) pătrund în celulă;
- în acest moment, prin eliberarea ionilor de sodiu, potențialul electric din interiorul celulei devine mai negativ decât exteriorul, astfel încât această diferență de potențial temporară permite transmiterea de impulsuri nervoase și contracții musculare;
- totodată, acumularea de ioni de  $\text{Na}^+$  în exteriorul celulei, determină eliminarea apei în surplus din celulă, realizându-se echilibrul osmotic.

Acest fenomen de înlocuire a potasiului cu sodiu se numește „Pompa  $\text{Na}^+/\text{K}^+$ ”, unul din mecanismele vitale ale lumii animale. Energia produsă de această „pomă” reprezintă aproximativ o treime din energia totală produsă de mitocondrii (celulele lumii animale).

Influențele pozitive exercitate de aerosolii salini la nivelul sistemului tegumentar constau în normalizarea microbiocenozei cutanate, reglarea pH-ului, creșterea elasticității pielii și îmbunătățirea funcției de barieră a acesteia, cu efect bacteriostatic, antiinflamator și antiinflamator.

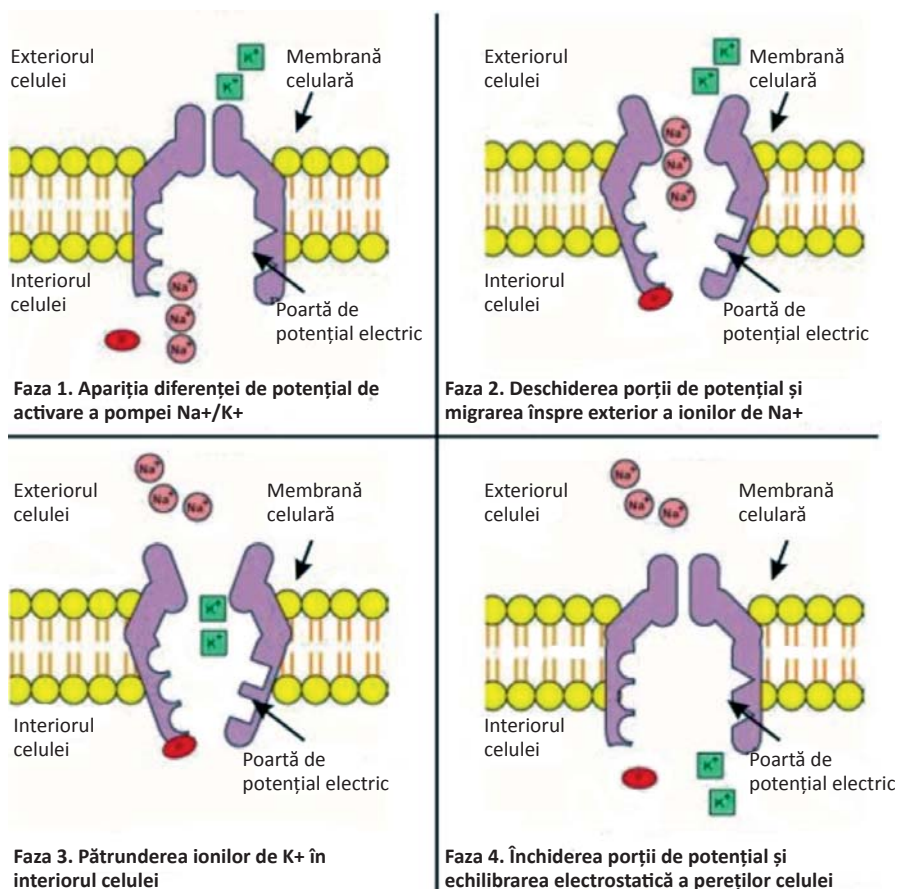
De asemenea, aerosolii salini stimulează microcirculația cutanată, cresc permeabilitatea și activitatea electrofiziologică de la nivelul celulelor epiteliale, ceea ce determină stimularea procesului de regenerare epidermică și optimizarea absorbției, prin transport pasiv, a unor substanțe medicamentoase din diverse preparate dermatocosmetice.

Rezultate deosebite s-au obținut la aplicarea terapiei cu aerosolii salini în tratamentul dermatitei atopice. Un procent de 65-75% dintre pacienți au prezentat ameliorarea semnificativă a simptomatologiei din această afecțiune, fiind observată diminuarea pruritului, uscarea și descumarea crustelor și reducerea xerozei locale.

Efecte pozitive s-au înregistrat și în cazul pacienților cu psoriazis, când în urma a 2-3 sedințe fenomenele inflamatorii și hiperkeratoza s-au diminuat foarte mult (13).

**CONCLUZII**

Deopotrivă apreciată și acuzată, considerată de unii „otrava albă” de alții „aurul alb”, sarea rămâne o substanță naturală vitală desfășurării vieții. Aerosolii salini inhalați sau absorbiți transcutanat prin speleoterapie sau haloterapie exercită cu certitudine numeroase efecte terapeutice.



**FIGURA 7.** Reprezentarea pompei de  $\text{Na}/\text{K}$  la nivel celular

Prin inhalarea acestor aerosoli, datorită acțiunii bactericide și bacteriostatice, căile respiratorii sunt curățate de focarele infecțioase de natură stafilococică și streptococică care declanșează și întrețin numeroase afecțiuni ale sistemului respirator. Stabilizarea microflorei normale a organismului în căile respiratorii determină o diminuare a procesului inflamator, fiind observată o intensificare a activității macrofagelor alveolare și o normalizare a tuturor celulelor implicate

în asigurarea imunității. Acest efect este un beneficiu major pentru pacienții cu BPOC (bronhopneumopatie obstructivă cronică) prin reducerea sau eliminarea episoadelor infecțioase recurente.

Potențialul terapeutic al aerosolilor salini naturali sau artificiali se află în atenția cercetătorilor din întreaga lume pentru a obține noi date științifice, argumentative de susținere a acestor terapii holistice.

## BIBLIOGRAFIE

- 1. Brandt-Rauf P. W., Brandt-Rauf S.I.** 1987. History of occupational medicine: relevance of Imhotep and the Edwin Smith papyrus. *British Journal of Industrial Medicine* 44(1), 68-70.
- 2. Crisan R., Mihaescu T.** 2011. Haloterapia – o soluție antică și modernă în terapia afecțiunilor respiratorii. *Medica Academica* 3(16), 36-38.
- 3. Daviskas L., Anderson S. D., Gonda I. et al.** 1996. Inhalation of hypertonic saline aerosols enhances mucociliary clearance in asthmatic and healthy subjects. *European Respiratory Journal* 9, 725-732.
- 4. Sandu I., Chirazi M., Sandu G.I. et al.** 2010. Research on NaCl saline aerosols II. New Artificial halochamber characteristics. *Environmental Engineering and Management Journal* 9(9), 1105-1113.
- 5. Chervinskaya A.V., Zilber N.A.** 1995. Halotherapy for treatment of respiratory diseases. *Journal of Aerosol Medicine* 8(3), 221-232.
- 6. Horvath T.** 1986. Speleotherapy: a special kind of climatotherapy, its role in respiratory rehabilitation. *International Rehabilitation Medicine* 8, 90-92.
- 7. Chervinskaya A.V. et al.** 2002. Effects of haloaerosols therapy on defense characteristics of the respiratory tract. *Terapevticheskii Arkhiv* 3, 48-52.
- 8. Najeeba R., Arakkal F.R.** 2011. Spa Therapy in dermatology. *Indian Journal of Dermatology, Venereology and Leprology* 77, 128-134.
- 9. Shani J., Barak S., Levi D. et al.** 1985. Skin penetration of minerals in psoriatics and guinea pigs bathing in hypertonic salt solutions. *Pharmacological Research Communications* 17, 501-512.
- 10. Yankura J.A., Marks J. G. Jr., Anderson B.E., Adams D.R.** 2008. *Spa contact dermatitis. Dermatitis* 19, 100-101.
- 11. Moscaliuc G.V., Pascu C.** 2003. Aparatul salin – un adjuvant important în tratamentul alergiilor căilor respiratorii superioare – studiu clinic. *Revista Medico-Chirurgicală a Societății de Medici și Naturaliști din Iași* 107(2), 331-336.
- 12. Moscaliuc G.V., Chiruta R., Pascu C.** 2004. Influența microclimatului realizat de aparatul Salina asupra rinopatiei alergice – studiu clinic efectuat pe un lot de 36 de pacienți. *Revista Medico-Chirurgicală a Societății de Medici și Naturaliști din Iași* 108(1), 200-302.
- 13. Smith A., Weymann A., Francisko A., Gelfand J.M.** 2009. Complementary and alternative medicine for psoriasis: A qualitative review of the clinical trial literature. *Journal of the American Academy of Dermatology* 61, 841-856.