

DELA CÎNTEZĂ

RECUPERAREA MEDICALĂ

TERMOTERAPIA



S.C. LIBRA VOX SRL

Str. Petru Maior, nr.32, sector 1

București

Telefon: 2220214

Telefonfax: 2220213

Email: edituravox @ hotmail .com

www.vox.go.ro

Tehnoredactarea și coperta :

Radu Arăman

Ediție îngrijită de:

Lelia Moraru

ISBN: 973-8489-14-8

PREFAȚĂ

Specialitatea de Medicină Fizică și Recuperare Medicală a suferit o lungă perioadă de vreme de lipsa unor tratate și monografii cu nivel științific actual, care să servească studenților și medicilor rezidenți, mai ales.

Generația actuală de cadre didactice încearcă să acopere acest "vid de informație românească de specialitate" ce s-a simțit acut în toate domeniile, cu excepția kinetoterapiei.

Termoterapia, în cadrul conceptului actual, care privește fiziokinetoterapia ca pe o "terapie holistică" ce se adresează funcțiilor autonome de refacere în timp scurt, precum și proceselor adaptative trofic plastice de lungă durată, ocupă un loc central. Aplicarea metodelor de termoterapie necesită o bună înțelegere medicală a mecanismelor de acțiune a factorului termic.

În procesul de recuperare medicală a unei disfuncții sau invalidități, succesul terapiei este dictat mai ales de complementaritatea factorilor ce acționează pe cât mai multe niveluri, efektiv și eficient, respectând un raport bun între terapia de încălzire și cea de descărcare. Se adaugă la acest tip de complementaritate cea care intervine în timp, amânânduă realizând o corectare a funcțiilor corpului printr-o reacție de ansamblu.

Succesul terapeutic decurge dintr-o foarte bună cunoaștere a mecanismelor fiziologice interceptate de factorul fizical aplicat.

Prezența monografiei cuprinde, în prima parte, date sintetice foarte actuale privind fiziologia termoreglării și, mai ales, organizarea și fiziologia circulației cutanate și musculare a membrilor. Aceasta face posibilă înțelegerea mecanismelor de acțiune ale factorului termic, dar și a multor alți factori fizicali cu aplicare cutanată (electroterapia),

Înlăturând interpretările fantaziste din cărți mult mai vechi de specialitate din literatura românească sau străină.

Factorii fizicali, ce au în principal efect terapeutic, generat de vectorul termic, sunt expuși amplu, acoperind toate procedurile cu efect termic asupra organismului.

Autoarea are maturitate de gândire medicală și o foarte bună cunoaștere și experiență în folosirea factorilor terapeutici fizicali.

Pentru medicii specialiști din domeniul recuperării medicale, prezenta monografie este o carte de bază ce trebuie mereu consultată în vederea realizării unui act medical responsabil.

Dr. Mariana Florian

I. GENERALITĂȚI

Termoterapia este o metodă de tratament nespecifică care utilizează ca agent terapeutic factorul termic vehiculat de diversi vectori: apă (afiată la temperaturi diferite, în diverse stări de agregare, în aplicații interne), lumină, aerul, parafina, nămolul, nisipul, focul, patul, din, metalele, de fizioterapie, alături de: electroterapie, mecanoterapie, kinezoterapie, balneoterapie, climatoterapie, masoterapie, pneumoterapie etc. Răspunsul terapeutic, greu de cuantificat, poate fi aceluși la diferite proceduri sau diferit pentru aceeași procedură, la diversi pacienți, în funcție de dozarea factorului terapeutic și de reactivitatea bolnavului.

Obiectivele termoterapiei sunt:

- reechilibrarea vectorilor fiziologici ale termoreglării
- creșterea capacității de apărare imunitară specifică și nespecifică a organismului prin modelarea reactivității organismului față de mediu
- combaterea mecanismelor fiziopatologice din diverse afecțiuni în speșele ale aparatului miocardiofonic
- calibrarea organismului prin creșterea posibilităților de adaptare rapidă la variațiile temperaturii mediului

Efectele aplicării factorului termic la nivelul întregului corp sunt:

1. Îmbunătățirea randamentului structurilor aparatului miocardiofonic, prin:
 - ♦ creșterea eficienței contracției musculare
 - ♦ creșterea debitului circulator
 - ♦ creșterea elasticității structurilor pericardiale
2. efect vasodilatator superficial și în profunzime
3. antrenarea mecanismelor de termoreglare prin utilizarea factorilor termici în mod sistematic
4. efect analgetic atât direct, prin scăderea sensibilității și excitabilității țesuturilor neuromusculare și prin mecanism

ca medie a temperaturii cutanate măsurată în 6-8 puncte diferite ale corpului. Temperatura centrală a corpului este rezultatul proceselor producătoare de căldură, contracutate de cele termolitice. La un adult de 70 kg, pentru a crește temperatura corpului cu 1°C sunt necesare 58.000 calorii.

Temperatura centrală ar putea fi măsurată în mod ideal la nivelul sângelui venos care se întoarce în inimă sau la cel al arterei aortice unde există dovezi tot mai accesibile, s-a convenit că există alte regiuni ale corpului unde temperatura măsurată se apropie cel mai mult de temperatura centrală.

1. Un astfel de loc este, în mod tradițional, rectul. Temperatura intrarectală este constantă la măsurători repetate, dacă organismul se află în stare de echilibru termic sau dacă temperatura centrală suferă modificări lente; ea este, de regulă, cu 0,3°C mai mare decât temperatura sângelui aortic. În condițiile unor modificări rapide ale temperaturii centrale, temperatura intrarectală nu se reflectă cu acuratețe.

2. Temperatura intravaginală și cea măsurată în interiorul vezicii urinare reflectă corect temperatura centrală în condiții de echilibru termic sau de variații lente ale acesteia; variațiile rapide nu sunt redată cu acuratețe nici de valorile măsurate în aceste regiuni.

3. Temperatura măsurată la nivel oral reflectă cel mai fidel starea reglării termice centrale, datorită rețelei vasculare bogate de la nivelul mucoasei linguale. Rezultatul poate fi ușor distorsionat, dacă măsurarea temperaturii respiră pe gură în timp ce termometrul este plasat sublingual. Valoarea normală a temperaturii măsurată la nivel oral este de $36,7 \pm 0,2^\circ\text{C}$.

4. Temperatura măsurată în porțiunea inferioară a esofagului este, probabil, cea mai apropiată de valoarea de temperatură centrală, numai că zona este greu accesibilă și manevra este cel puțin neplăcută pentru pacient.

5. În diferite studii, dar și în clinică se mai folosește măsurarea temperaturii la nivelul pavilionului urechii cu senzori de infraroșu.

Variațiile fiziologice ale temperaturii corpului uman
Temperatura organismului uman, chiar cea centrală, prezintă variații fiziologice care tin de:

Ritmul somn-veghe. Astfel, dimineața, la ora 6, temperatura axilară este cuprinsă în intervalul $36-36,4^\circ\text{C}$, în timp ce seara, la ora 18, este de $37,4-37,5^\circ\text{C}$. Această variație este una dintre expresiile ritmurilor circadiene, care se manifestă în numeroase domenii ale fiziologiei mamiferelor și care sunt influențate de somn, ingestia alimentară și de prezența luminii. Ele sunt reglate prin modificări complexe hormonale. Ritmul se modifică în funcție de programul de lucru sau în timpul călătoriilor lungi, care schimbă orarul de somn; revenirea se face lent, în ore sau zile.

Sex. La ovulație, temperatura centrală crește brusc cu $0,5-1^\circ\text{C}$ și se menține crescută pe toată perioada persistenței corpului galben. Creșterea ar putea fi datorată unor precursori ai hormonilor sexuali. Femeile și bărbații răspund diferit la stress-ul termic. Astfel, femeile încep să transpire la temperaturi mai mari ale mediului, iar la frig prezintă o pierdere de căldură cu 10% mai lentă decât bărbații. Fenomenul se datorează vasoconstricției mai eficiente și țesutului subcutanat mai gros la femei.

Ritmul ingestiei de alimente (prin digestie se produce o cantitate importantă de căldură metabolică)

Vârsta. Reglarea termică se face diferit la copilul nou-născut comparativ cu adultul. În parte datorită imaturității sistemului nervos central, pe de altă parte datorită unei suprafețe de schimb caloric cu mediu mai mare la copil. Atât termogenează, cât și termoliza sunt deficiente: nou-născuții și copiii mici nu prezintă frison termic ca modalitate imatură, cele active fiind localizate predominant la nivelul capului și feței.

Si persoanele vârstnice au dificultăți de termoreglare, datorate:

- ♦ modificărilor la nivelul controlului central (SNL)
- ♦ anomaliilor răspunsurilor vegetative
- ♦ modificărilor de funcție și structură a tegumentului
- ♦ modificărilor comportamentale

Anomaliile sistemului nervos autonom se manifestă prin

tulburări de reglare a tensiunii arteriale și a microcirculației, precum și prin tulburări de termoreglare propriu-zisă, mai ales la nivelul efectorilor. Este evidentă scăderea capacității de a produce frison termic, dar și a sudorației. Și unele medicamente, obișnuite la pacienții viștici, produc modificări de termoreglare. Este vorba de medicamente antihipertensive, anestezice, tranșilizante, narcotice. Agenții anestezici reduc sensibilitatea sistemului nervos central, inducând o stare de polikiotemie, care durează încă o vreme după ce nivelul conștienței a revenit la normal. Antihipertensivele, sedativele, tranșilizantele afectează sistemul nervos central, mai ales la vârstnici, afectând și termoreglarea. Narcoticele și drogurile, de tipul heroină, modifică creșterea de hipertermie, iar cocaina poate cauza decedări prin hipertermie. Alți vârstnici, cât și copiii pot face ușor hipotermie sau sdc caloric, care, în contextul unor condiții patologice, pot deveni letale.

variații sezoniere și zonă geografică

Zona de neutralitate termică, în aer este cuprinsă între 26-30°C. Temperatura de confort termic pentru omul îmbrăcat este în jurul valorii de 21°C, iar în condiții de nudație, de 28°C.

Organele centrale își mențin constantă temperatura, prin antrenarea mecanismelor de termoreglare, în condițiile unor variații periferice de scurtă durată, cuprinse între 20°C și 45°C. Periferia acționează ca o mantă de protecție a nucleului față de variațiile termice ale mediului.

În concluzie, zona periferică îndeplinește funcții de termorecepție, tampon termic și de efector al termoreglării periferice.

Termogeneza

Mentinerrea constantă a temperaturii centrale este rezultatul echilibrului dintre procesele termogenetice și termolitice. Acestea sunt stimulate prin excitația receptorilor termici de către stimulii termici, indiferent de temperatura

acostora și controlate de către centrul hipotalamici. Ca orice sistem de control, și cel al termoreglării este format din cinci elemente:

- variabila reglabilă: temperatura
- sistemul senzitiv care înregistrează variabila
- set de valori considerate normale pentru variabila respectivă
- efectorii, a căror activitate poate modifica nivelul variabilei
- centrul de control, care integrează afevențele de la sistemul senzitiv, compară cu valorile setate ca normale și activează efectorii.

Termogeneza (termoreglare chimică) se realizează prin reacții chimice celulare de tip redox. În repaus și la o temperatură a mediului ambiant de 24 - 30°C (neutralitate termică), 70% din producția calorică este asigurată de vi-scere, adică prin termogeneza centrală, restul fiind rezultatul termogenezei periferice. În condiții de efort fizic, calorigenaza este asigurată aproape integral prin activitatea musculară. Și la răg termogeneza este realizată în mare parte prin contracția musculară, ea putând crește de până la 20 de ori prin frison termic și prin mișcare voluntară.

Frisonul termic constă dintr-un set de contracții ritmice, involuntare ale mușchilor, care încep la nivelul centurii scapulare, apoi cuprind tot corpul. Inițial se poate manifesta ca o stare de tonus muscular crescut. Este un proces în care consumul de oxigen crește cu 500% pentru perioade scurte, dacă durează mai mult, creșterea consumului de oxigen se menține la 200-300%. Este mediat de nervi somatici și necesită integritatea hipotalamusului anterior și a măduvei spinării.

La scăderea temperaturii mediului, prima reacție a organismului constă în vasoconstricție, cu scăderea disipării căldurii în mediu, dacă aceasta nu este suficientă pentru a preveni scăderea temperaturii corpului, intră în acțiune cea de a doua reacție de stimulare a termogenezei, cu intensificarea proceselor metabolice, creșterea tonusului muscular cu apariția frisonului termic și declanșarea unor reacții voluntare (ghemuire, îmbrăcare, activitate motorie voluntară etc.).

- Termogeneza este stimulată de:
- contracția musculară și strâmta
 - activitatea sistemului nervos simpatic (vasoconstricție periferică, eliberare și oxidare de acizi grași)
 - tiroidă (stimulează oxidările biologice mitochondriale)
 - creșterea temperaturii corpului, în mod paradoxal, prin intensificarea proceselor oxidative
- Mecanismele activate prin frig sunt:
- frisonul termic
 - foamea
 - secreția de adrenalină, noradrenalină și de hormoni tiroidieni
 - vasoconstrucția cutanată
 - piloerecție

La mamifere s-a pus în evidență termogeneza netremurândă, asociată cu creșterea concentrației de hormoni adrenergici și tiroidieni; forma tremurândă, cu producere de frison termic, nu a fost demonstrată, cu siguranță ca la om. La acesta, receptorii beta-adrenergici par să fie implicați specific în activarea termogenezei celulare.

Termoliza

Termoliza (termogeneza fizică) se realizează prin patru procese fizice: iradierea, conducția, convecția și evaporarea.

1. **Iradierea** este definită ca procesul de transfer de energie calorică de la obiecte calde către obiecte reci, fără contact direct între ele, prin radiații electrodinamice din zona înfrăsoasă cu o lungime de undă $\lambda = 5-20 \mu m$. Este cea mai importantă formă de termoliză în repaus (60%). Intensitatea iradierii depinde de capacitatea tegumentului de a emite radiații și de gradientul termic dintre organism și mediu. Poate fi influențată doar comportamentul (îmbrăcăminte). Oricum corpul emite radiații poate să le și absoarbă. Este definită, astfel, absorbția și cea emisă și care, la om, este de 0,97.

2. **Conducția** este pierderea directă de căldură prin contactul dintre obiecte cu temperaturi diferite. În repaus, prin conducție se realizează 3% din termoliză. Aerul este rău conductor pentru energia calorică, ceea ce face ca zona de neutralitate termică a acestuia pentru organismul uman, în care schimbările de căldură prin contact direct sunt aproape nule, să fie întinsă.

3. **Convecția** reprezintă pierderea de căldură în mediul din jur prin așa-numitul curent de convecție, reprezentând 12% din termoliză de repaus. Include și pierderile de căldură de la nivelul căilor respiratorii, prin aerul respirat (polipneea termică). În apă, deperdiția de căldură este mult mai rapidă decât în aer, datorită conductibilității și capacității termice mai mari. Prezența tesutului adipos reduce procentul de termoliză prin convecție.

4. **Evaporarea** reprezintă 25% din termoliză de repaus (12% prin respirație și 13% prin piele). Intensitatea ei depinde de:

- temperatura mediului
- gradul de efort fizic
- suprafața cutanată de schimb
- temperatura tegumentului
- prezența curentilor de aer
- gradul de saturare cu vapor de apă a mediului.

La temperaturi ale mediului peste $34,5-35^{\circ}C$, evaporarea devine principalul mijloc de termoliză, prin intrarea în activitate a tuturor celor 2,5-3 milioane de glande sudoripare. În condiții de căldură umedă, evaporarea nu poate fi activată. Include perspirația insensibilă, prin care se pierd 300-400 ml de apă.

Evaporarea este un proces activ, consumator de energie. Astfel, pentru evaporarea unui litru de apă se consumă 693 calorii, iar pentru secreția unui litru de sudoare trebuiesc 686 calorii. Căile prin care se pierde căldură prin evaporare sunt aparatul respirator și pielea. La om, termoliza prin evaporare la nivelul aparatului respirator este de mică importanță, spre deosebire de unele mamifere (căinii, de ex.), la care hiperventilația reprezintă o metodă eficientă.

Termoliza se realizează, deci, în proporție de 85% la nivelul tegumentului, prin toate cele patru mecanisme, în proporție

de aproximativ 15% la nivelul aparatului respirator prin convecție și evaporare și, într-o foarte mică măsură, prin eliminarea urinei și a materiilor fecale; prin conducție și convecție.

Disiparea căldurii în mediu este influențată de unii factori biologici:

1. debitul circulator. La punctul de neutralitate termică, debitul periferic este de 2-3 ml sânge/min/100 gr țesut, iar diferența arteriovenoasă de 2% vol. O_2 . Răciria tegumentului poate scădea debitul periferic până la 0,2 ml/min/100 gr țesut, iar încălzirea va crește debitul periferic până la 120 ml/min/100 gr țesut. Intensitatea circulației cutanate variază între 5% (vasoconstricție intensă) și 30% (vasodilatație cu vasoplegie) din circulația generală, în funcție de numărul de capilare deschise.

2. secreția sudoripară. Într-o acțiune la temperaturi ale mediului de peste 34,5°C. Animalele lipsite de glande sudoripare au drept mecanism înlocuitor polipneea termică. Stimulii termici excită receptorii cutanați; aferențele ajung la hipotalamusul anterior, care, pe cale simpatică colinergică, stimulează glandele eccrine. Pe de altă parte, sângele cald ajuns la hipotalamus excită direct centrul secreției sudoripare.

3. grosimea țesutului celular subcutanat.

4. suprațata corpului expusă contactului cu mediul (postura).

Mecanismele activate prin căldură sunt:

- vasodilatația cutanată
- sudorata
- polipneea
- anorexia
- apatie, inerie

Termoreglarea este realizată, într-o primă etapă, prin reacții involuntare, inconstiente, comandate la nivelul hipotalamusului și asigurate de sistemul neuroendocrin. Când aceste reacții sunt depășite, încep reacțiile voluntare, conștiente, de compensament.

Mecanismele de autoreglare, reflexă și/sau punctul de plecare la nivelul receptorilor termici, iar răspunsurile lor finale sunt de tip somatic, vegetativ sau endocrin.

Receptorii termici periferici și centrali

Receptorii termici se găsesc, la periferie, la nivelul: tegumentului, mucoasei bucale, faringelui, esofagului și foarte puțin în mucoasa stomacului și în jurul orificiilor anal și vaginal (receptor periferic) și, la nivel central, în hipotalamus, talamus, mezencefal, corpi striati (receptorii centrali). Cei periferici sunt de trei feluri:

termiații nervoase libere antiafinice, apreciate a fi în număr de aproximativ 250000 pentru cald și 30000 pentru rece, la nivelul tegumentului și mucoaselor. Stimulii îi reprezintă variația de temperatură; receptorii pentru rece sunt stimulați de variații de temperatură de 0,004°C, cu o durată mai mare de 2-3 secunde; cei pentru cald sunt stimulați de variații de 0,001°C, cu durată mai mare de 2-3 secunde. Informațiile pe care le transmit la nivel central par să reflecte: temperatura cutanată absolută în diferite regiuni ale corpului; sensul modificărilor de temperatură și rata acestor modificări. Prin integrarea acestor informații, se obține un tablou general al statusului termic al zonei periferice.

receptorii de tip corpuscule Krause și Ruffini, care sunt prezenți în special la nivelul feței și mâinilor.

terminații nervoase libere, neîncapsulate, la nivelul viscerelor; în regiunea proximală a marilor vene, în pereții vaselor pulmonare, în inimă, viscerelor abdominale.

Cercetările realizate la animalele homeoterme (tehnică de ablație, de încălzire ori de răcire a diferitelor zone din creier) au identificat structuri senzitive la nivelul creierului, care inițiază răspunsuri de termoreglare la variații ale temperaturii centrale de 0,1°C. Receptorii centrali sunt așezați mai ales în jurul centrilor termici, fiind excitați diferit de temperatura sângelui care îngă respectively centri. Ei sunt de trei feluri:

tipul A, care sunt stimulați de cald și determină scăderea intensității proceselor metabolice.

tipul B, care sunt stimulați de rece și determină amplificarea reacțiilor metabolice și apariția frisonului termic de cauză centrală.

tipul C, care sunt stimulați de temperaturi foarte crescute, determinând vasodilatație cerebrală și activarea directă a sudoripitelor.

Se mai descriu structuri termosenzitive la nivelul măduvei spinării, în special de tip receptori, pentru căldură, mai puțin sensibili decât cei din sistemul nervos central.

Activarea centrilor hipotalamici este determinată, de regulă, de stimuli recepționați la nivel periferic, iar în condiții speciale, cum ar fi efortul fizic, de excitarea termoreceptorilor hipotalamici.

Transmisia aferentelor termice periferice se face prin fibre mielinice de tip A delta și prin fibre amielinice C, care ajung în cornul posterior al măduvei spinării, în lamele III și IV (prima sinapsă). Axonul celui de-al doilea neuron traversează comisura anterioară și ajunge, în cornul lateral al măduvei, unde formează traktul spinotalamic lateral. Această mezencefalică, terminațiile sale ajung la nucleii talamusului de la nivelul feței, pe calea nervului trigemen, ajung în punte, de unde, prin rădăcina descendentă, coboară la segmentul medular C2, unde se încrucișează pe lina mediană și, apoi, pe căi ascendente ajung tot la talamus.

De la talamus pleacă proiecții în ariile 3, 2, 1 corticale, în sistemul limbic și în hipotalamus; și de la cortex, prin conexiuni cortico-hipotalamice, informația termică ajunge la centrii hipotalamici ai termoreglării. Termoreceptorii corticale explică modificarea temperaturii sub influența unor factori, cum ar fi: efortul intelectual, stress-ul psihic etc.

Centrii de termoreglare sunt situați la nivelul hipotalamusului. Modelele de termoreglare efectuate în laborator hipotalamic, studiate pe animale par să confirme și existența celui de-al doilea centru.

Termoreglarea centrală

Centrii de termoreglare sunt situați la nivelul hipotalamusului. Modelele de termoreglare efectuate în laborator hipotalamic, studiate pe animale par să confirme și existența celui de-al doilea centru.

Centrul termogenetic, aflat în hipotalamusul posterior, este stimulat pe cale reflexă, primind excitații de la receptori periferici. El va determina răspunsuri de tip simptomatic adenergetic somatic sau endocrin.

Reacțiile vegetative sunt reprezentate de:

- adaptarea secreției sudoripare
- a circulației pielii
- piloerecție
- modificările metabolice

Când temperatura unei zone cutanate limitate scade sub 15°C, vasodilatația inițială este urmată de vasodilatație, ca mecanism local de protecție tisulară împotriva pericolului de răcire excesivă și de ischemie.

Reacțiile somatice se referă la modificările de tonus muscular (trison, termic la trig. de ex.) și de forță musculară (intensitatea activității motorii voluntare).

Reacțiile endocrine au la bază stimularea axului hipotalamo-hipofizo-tirodian, întrucât de aici determină creșterea secreției de hormoni tirodicieni și medulosuprarrenali (amplifică termogeneza și scade termoliza) și corticostuprarrenali (activează termogeneza).

Centrul antitermic, situat în hipotalamusul anterior, în aria preoptică, poate fi excitat atât pe cale reflexă, cât și direct, prin intermediul sângelui încălzit. Răspunsul său constă, pe de o parte, în stimularea secreției sudorale pe cale simpatică colinergică, iar pe de altă parte, în inhibarea centrului termogenetic, cu vasodilatație secundară inhibării vasokonstricției periferice.

Așa răspunsul la cald, cât și cel la rece, solicită ambele procese termoreglatoare.

Efectorii reacțiilor de termoreglare sunt:

- circulația periferică
- glandele sudoripare
- mușchii (termogeneza tremurândă)
- modificările metabolice (termogeneza netremurândă)
- reacțiile comportamentale, conștente

Căile eferente sunt coordonate și controlate de hipotalamus, care acționează ca un dispecer al răspunsurilor vegetative, endocrine și somatice. Există o ierarhie a răspunsurilor, care sunt activate pe măsură ce stress-ul termic crește.

La toate animalele, inclusiv la om, răspunsul primordial la modificările termice ale mediului extern îl constituie *reacțiile comportamentale*: căutarea unui mediu cu temperatură mai potrivită, modificarea posturii corpului. La om, comportamentul este nu doar primul, dar și cel mai important răspuns de termoreglare, fiind favorizat de îmbrăcăminte și de posibilitățile tehnice de modificare a temperaturii mediului ambiant.

Răspunsul vasomotor constă în reglarea fluxului sanguin în funcție de temperatura centrală și periferică, prin două mecanisme: redistribuția sângelui spre diverse zone ale tegumentului și modificarea debitului cardiac. În repaus, producerea de căldură metabolică la nivel central, fără transportul acesteia la suprafață, ar putea determina moartea prin hipertermie în câteva ore, chiar într-un mediu rece. Creșterea debitului cardiac favorizează transportul caloric spre tegument prin convecție, iar amplificarea microcirculației cutanate favorizează eliminarea surplusului caloric în mediu, proporțional cu gradientul termic, prin iradiere și convecție. Dacă mediul inconjurător are o temperatură mai mare decât a tegumentului, circulația periferică este redusă, limitând astfel aportul caloric din mediu. Scăderea temperaturii mediului sub zona de neutralitate va induce vasoconstricție cutanată, pentru conservarea temperaturii centrale.

Circulația periferică este sub controlul sistemului nervos autonom; există variații relativ mari în ceea ce privește răspunsul termoreglator vasomotor al acesteia. Astfel, circulația cutanată la nivelul degetelor este mult mai sensibilă decât cea a trunchiului. Mai mult, circulația mușchilor rămâne constantă, indiferent de temperatura acestora.

Pentru corpul omenesc dezbrăcat, reglarea termică într-un mediu ambiant cu temperatură neutră se face prin ajustări fine ale răspunsului vasomotor. La temperaturi ale mediului de peste 30°C se produce vasodilatație periferică progresivă prin care se elimină căldură, până când aceeași modalitate de termoliză devine inefficientă și începe sudorația.

Sudorația. Glandele sudoripare, principalii efectori ai termolizei la om, sunt de două feluri. Glandele eccrine secretă o soluție salină care conține în principal uree și acid lactic; ele sunt distribuite pe toată suprafața corpului, sunt sub

control simpatic colinergic și secreția lor este inhibată de atropină. Pot produce până la 1,5 kg de sudoare pe zi. Rata de sudorație este influențată de temperatura centrală a corpului, temperatura medie tegumentară, temperatura cutanată locală. Glandele apocrine sunt situate la baza firelor de păr, sunt sub control adrenergic și nu sunt inhibate de atropină. Absența glandelor sudoripare (anhidroză) duce la imposibilitatea termoreglării în condiții de stress caloric.

În procesele de termoreglare, un rol important îl au și sistemul nervos vegetativ, mai ales simpatic, care este implicat în răspunsul vascular și în cel sudoripar, cât și mediatorii chimici, cu acțiune la nivel sinaptic periferic și central. Cei mai studiați mediatori din punct de vedere al reglării termice sunt:

- ♦ dopamina
- ♦ adrenalina
- ♦ noradrenalina
- ♦ acetilcolina
- ♦ serotonină
- ♦ histamina

Astfel, serotonină excită termoliza, iar acetilcolina activează termogeneza, în timp ce noradrenalina inhibă ambele procese. Acești mediatori chimici au efecte importante și asupra răspunsurilor hormonale la stress-ul termic. Adrenalina stimulează eliberarea de hormoni corticosuprarenali și inhibă eliberarea de hormoni medulosuprarenali. Noradrenalina are efect invers, de stimulare a medulosuprarenalei; în plus, stimulează eliberarea de hormon tireotrop. Serotonina, ca și noradrenalina, influențează atât centrul termoreglator hipotalamic, cât și centrul reglator ai funcției hormonale.

Reglarea temperaturii corpului în timpul efortului fizic

Efortul fizic duce la o creștere a temperaturii corpului proporțională cu munca depusă, cu creșterea metabolică și cu temperatura mediului inconjurător. Temperatura măsurată după efort nu reflectă temperatura bazală și nu

poate fi modificată prin administrare de antipiretice. După terminarea efortului, temperatura revine la normal în câteva zeci de minute. La sportivi, de performanță sau la cei ce efectuează în mod constant munci grele, creșterea temperaturii centrale la efort nu este doar o simplă supraîncălzire a mecanismelor de termoliză ale corpului, ci reprezintă rezultatul modificării setării intervalului de valori termice considerat normal la nivel central. La aceștia, se produce astfel o adaptare a organismului la temperaturi diferite de cele suportate de un individ obișnuit, dar, în condiții de frig sau cald extrem, și persoanele adaptate pot suferi o suprasolicitare a sistemului de termoreglare.

Reglarea termică la pacienții cu leziuni traumatice ale măduvei spinării

Sunt persoane cu reglare termică anormală, care răspund lent și ineficient la modificările termice din mediu cât leziunea este mai înaltă, cu atât o arie mai mare de tegument va fi lipsită de sensibilitate termică și centrul termicului, mai ales dacă partea de tegument cu sensibilitate intactă este, din diferite motive (de ex. îmbrăcăminte adecvată) în stare de echilibru termic.

Sunt afectate și mecanismele de termogeneză. Astfel, pacienții cu astfel de leziuni nu instalează frison termic sub nivelului leziunii. Producerea de căldură, mai ales la cei cu leziuni înalte crește doar cu 10-15% peste nivelul de repaus, plasând pacienții în zona riscului de hipotermie în condițiile unui mediu înconjurător rece.

Afectarea sistemului nervos vegetativ, secundară leziunii medulare, duce și la diminuarea răspunsului vasomotor termoreglator, mai ales pentru partea inferioară a corpului. Nu se va mai produce conservarea sau eliminarea de căldură, ca răspuns la modificările de temperatură centrală.

Sub nivelul lezional, nu se mai produce nici termoliză prin declanșarea sudorației.

În ciuda acestor dereglări, pacienții nu devin poliklotermi, ci își mențin o stare de stabilitate termică relativă. Mecanismele prin care se realizează aceasta sunt încă necunoscute.

În îngrijirea acestor pacienți, menținerea unei temperaturi ambientale potrivite este esențială. De asemenea, trebuie ținut cont de eventualele leziuni tegumentare sau amputații care reduc, prin reducerea suprafeței cuanate, și mai mult abilitatea de a înregistra modificările termice ale mediului. Vor fi notate medicamentele administrate acestor pacienți, știut fiind impactul unora dintre ele asupra termoreglării și se va interzice consumul de alcool. Alcoolul este un deprănt al sistemului nervos central care reduce sensibilitatea sistemului termoreglator, pe de o parte și, pe de altă parte, determină vasodilatație periferică, favorizând pierderea de căldură. Cele două efecte sunt periculoase, mai ales în timpul expunerii la rece.

III. ORGANIZAREA MICROCIRCULAȚIEI SUPERFICIALE

Circulația superficială joacă un rol esențial în răspunsul organismului la aplicațiile de termoterapie, și deci, în termoreglare. Ea cuprinde rețeaua circulatorie cutanată și rețeaua circulatorie a mușchilor scheletici.

Rețeaua cutanată

Doar 10% din rețeaua cutanată este utilizată pentru a realiza nutriția tegumentului și înălturarea produsilor de catabolism. Restul, de 90%, este folosită pentru reglarea schimburilor de căldură cu mediul. Variațiile mari de flux cutanat sunt, astfel, explicate prin nevoia de adaptare la cei doi parametri foarte variabili: rata metabolismului și temperatura mediului ambiant.

Vasele specializate pentru realizarea funcției de termoreglare au următoarele caracteristici:

- nu au tonus bazal
- sunt foarte sensibile la catecolaminele circulante
- nu au control metabolic
- nu prezintă hiperemie activă
- au anastomozes arteriovenozes aflate exclusiv sub acțiunea simpaticului

Vasele utilizate în scopuri nutritive au următoarele caracteristici:

- au tonus bazal, deși moderat
 - activitatea lor se desfășoară, sub control multifactorial: catecolamine circulante, sistem nervos simpatic și, mai ales, factori hormonal și metaboliți locali
 - au hiperemie activă
 - au o mare capacitate de autoreglare a fluxului.
- Tipul de rețea cutanată vasculară este determinat de

regiunea corpului, grosimea panicului adipos, relația tegumentului cu vasele sau fasciile musculare subiacente. La nivelul degetelor, însă, vascularizația pielii este cu mult mai dezvoltată decât ar fi necesar, având în vedere lipsa panicului adipos și subțierea tegumentului.

Din punct de vedere anatomic, rețeaua circulatorie cutanată este formată din rețeaua arterioară și arterială, rețeaua anastomozelor arteriovenozes, rețeaua capilară.

a) **Rețeaua arterială și arterioară.** Între fesutul celular subcutanat și porțiunea profundă a dermii există artere cu calibru mic, scurte, dispuse sub formă de arcade arteriale, din care pleacă numeroase arteriole. Unele dintre ele au rol nutritiv pentru glandele sudoripare, foliculii piloși, porțiunea adiacentă a fesutului subcutanat. Cele mai multe ascensionează în straturile dermice până sub papilele dermice, formând rețeaua arterioară subpapilară. Din aceasta se desprind arteriole terminale neanastomozate, care urcă perpendicular în papilele dermice, până aproape de vârful acestora. Când ajung aici, devin metarteriole, din care se desprind capilare. La locul de desprindere al capilarelor, se află un inel de musculatură netedă perivasculară, ce formează sfincierul precapilar, cu rol în reglarea fluxului sanguin din patul capilar.

b) **Rețeaua anastomozelor arteriovenozes** este formată din vase cu structură înalt specializată, ce permit sîngelui să treacă direct din arterele cu diametru mic și din arteriole în circulația venoasă, sîntînd patul capilar. Aceste anastomozes sunt esențiale pentru termoreglarea periferică. Sunt foarte numeroase, mai ales la nivelul extremităților, variînd astfel: 500 anastomozes/cm² la nivelul patului unghial, 200-300 anastomozes/cm² la vârful degetelor, 100 anastomozes/cm² la nivelul falanșelor și eminenței tenare, 90 anastomozes/cm² la nivelul eminenței hipotenare. Nu s-au găsit astfel de anastomozes la nivelul feței dorsale a mîinii și la nivelul antebrațului. Fiecare anastomoză cuprinde:

• O porțiune arterială, desprinsă din artere sau arteriole cu diametrul > 100 m

• O porțiune intercalară, cu o tunică musculară foarte bine reprezentată și bogat inervată de către fibre vegetative simpatice.

* O porțiune venoasă, în formă de pâlnie, care se deschide într-o venulă cu diametrul >50 m.

Lumenul unei anastomoză este de aproximativ 20 m diametru de 2-3 ori mai gros decât cel al unei arteriole cu densă de țesut conjunctiv. Toate anastomozele au o tunică vascular. Tunica musculară este foarte dezvoltată. Nu au tunică elastică, ceea ce le permite mari variații de lumen în funcție de încălzirea cu sânge.

c) *Rețeaua capilară* este mult mai săracă decât cea din organele interne sau din mușchi. Astfel, dacă într-un mm² de mușchi sunt 1000-2000 capilare, într-un mm² de piele sunt 16-65 capilare. Capilarele conținută metaarteriolele din vârful papilei dermice, cele arteriale fiind înguste, iar cele venoase mai largi. Ele nu fac anastomoză, ci se termină sub formă de inele separate, fiecare înel îngând o suprafață variabilă de piele, de 0,04-0,27 mm².

d) *Rețeaua venoasă* este alcătuită din patru plexuri venoase dispuse paralel cu suprafața pielii, alcătuită astfel un „candelabru” venos. Capilarele venoase din vârful papilei musculare. Pe măsură ce coboară spre baza papilei, capătă tunică musculară și se anastomozază, formând plexul venos subpapilar superficial. Din această se desprind ramuri care se anastomozază și ele, la rândul lor, și formează plexul venos subpapilar profund. Un al treilea plex se află în porțiunea medie a dermului, iar al patrulea la joncțiunea dintre derm și țesutul celular subcutanat, însoțind rețeaua glandelor sudoripare și de la foliului pilos. Fiecare arteră sau arteriolă este flancată de două vene sau venule care permit schimburi de căldură.

Reglarea circulației cutanate se face în trei moduri: reglarea nevrohonală, prin fibre mielinizate și nemielinizate, care sunt dispuse circular, sub forma unor plexuri, la nivelul sfincterelor precapilare, metaarteriolelor și anastomozelor arteriovenozelor. Aceste fibre sunt de tip simpatic și se află sub control adrenergic și colinergic. reglarea umorală, prin secreție locală de histamină, adrenalină, acetilcolină

28

reglarea vegetativă, prin centrul vasomotor, influențat de diferite tipuri de stress; prin intermediul căii simpatic eferente, el determină modificarea stării de contractilitate a circulației periferice.

Controlul circulației cutanate este realizat de centrul vasomotor și cardiomotor din bulb, care primesc aferențe senzitive cu punct de plecare foarte variat, inclusiv de la termoreceptori, prin intermediul formației reticulate, hipotalamusului, rinencefaliului și cortexului. Centrul nervos suprarenal, în special hipotalamusul, influențează în sens excitator sau inhibitor activitatea centrilor vasomotori. Se pare că regiunea posterioară a hipotalamusului este răspunzătoare de vasoconstricție și termogenează prin mecanismul simpato-adrenergic, iar cea anterioară controlează vasodilația și termoliza, prin intermediul centrilor săi parasimpatici. Si scoarța cerebrală influențează tonusul vascular, direct (căi corticospinale) sau indirect (prin releu hipotalamic și bulbar); regiunea premotorie determină vasoconstricție, cea motorie, vasodilație.

Reglarea calibrului vaselor se face prin variația tonusului simpatic. Stimularea reflexă a căilor simpatic determină răspuns vascular adrenergic: vasoconstricție arterială, arteriolă și venoasă (cu excepția vaselor din mușchii striati, inimă și creier, care reacționează prin vasodilație) și răspuns colinergic, de activare a glandelor sudoripare prin de predominanță receptorilor adrenergici alfa (vasoconstrictor) sau beta (vasodilatator); la nivelul vaselor din musculatură scheletică se găsesc receptori de tip beta-2, iar la nivelul inimii receptori de tip beta-1. Factorul termic cald influențează beta receptori, iar cel rece alfa receptori. Adrenalină influențează ambele tipuri de receptori.

Sistemul nervos vegetativ parasimpatic participă doar la reglarea neuroreflexă a circulației prin intermediul cordului.

La Nivel capilar, reglarea tonusului se face prin intermediul tonusului arteriolelor, venulelor și al al sfincterului precapilar, precum și în funcție de rezistența opusă de teritoriul venos.

La nivelul venelor mici și mijocii din sistemul circulator

periferic, controlul tonusului este asigurat tot prin mecanism simpatic. Venele din regiunea cefalică și din cea pelvină au și inervație parasimpatică.

Reglarea umorală a tonusului vascular se realizează prin intermediul unor mediatori chimici cu rol vasoconstrictor, cum sunt: adrenalina, noradrenalina, serotonină, angiotensina, vasopresina sau cu rol vasodilatator, ca: acetilcolina, histamina, bradikina. Este bine cunoscut faptul că noradrenalina are rol exclusiv vasoconstrictor, de aproximativ 2 ori mai rapid și mai intens decât adrenalina, dar de scurtă durată. Adrenalina, de altfel, are efecte ambivalente, în funcție de tipul și densitatea receptorilor. Serotonina are efect vasoconstrictor arterial și venos, la fel angiotensina. Bradikina și histamina au rol vasodilatator arteriole-capilar și de creștere a permeabilității vasculare. Prostaglandinele F₁ și F₂ au efect vasoconstrictor, cele A și E sunt vasodilatatoare. Mai trebuie menționat efectul vasoconstrictor capilar și la nivelul sfincterului precapilar al oxigenului, în timp ce CO₂ are rol vasodilatator la același nivel.

La nivelul membrelor, există câteva particularități de inervație. Astfel, tegumentele mâinii și piciorului au exclusiv inervație simpatcă de tip adrenergic, care comandă vasoconstricția cutanată; vasodilația se obține doar prin scăderea tonusului simpatic. La nivelul antebrațului, brațului, coapsei și gâmbelor fibrele simpatice vasoconstrictoare sunt slab reprezentate, predominând fibrele simpatice de tip colinergic, care determină vasodilația; există și fibre simpatice care acționează prin intermediul bradikininei.

Circulația muscularii scheletice

Circulația muscularii scheletice este o circulație predominant de tip nutritiv, alcătuită în principal din vase de tip terminal, care prezintă anastomozes arteriovenose doar la nivelul perimisiumului. Rata fluxului sanghin la nivelul mușchilor scheletici depinde de tipul de mușchi și de starea funcțională a mușchiului.

Astfel, mușchii scheletici au două tipuri de fibre:

- fibre roșii, cu sarcoplasmă abundentă, care au contracții lente, de lungă durată, cu metabolism oxidativ predominant.

- fibre albe, cu sarcoplasmă puțină, care au contracții rapide și metabolism predominant glicolitic.

Irigația fibrelor roșii este de două ori mai mare decât cea a fibrelor albe.

Din punctul de vedere al stării de activitate, se apreciază că, în repaus, fluxul sanguin este de 2-5 ml/min/100 g mușchi, iar în stare de maximă activitate este de 50-80 ml/min/100 g mușchi. În repaus, sfincerele capilare prezintă contracții și relaxări asincrone, astfel încât sunt îngate doar un sfert din totalul capilarelor musculare. În perioada de activitate, circulația musculară crește rapid, cam de 25 de ori față de repaus, prin deschiderea largă a tuturor capilarelor. În timpul contracției, fluxul sanguin scade, prin comprimarea vaselor din vecinătate, în segmentul arterial și crește în cel venos. În timpul relaxării dintre două contracții, fluxul variază în cele două segmente vasculare.

Reglarea circulației musculare se realizează prin trei mecanisme:

a. mecanism neuronal

♦ prin fibre simpatice afiate în pereții vaselor sanghine. Stimularea lor determină eliberarea de noradrenalină, care activează receptorii alfa și produc vasoconstricție.

♦ prin reflexe declanșate în zonă baroreceptoare, care reglează tonusul simpatic, astfel încât creșterea presiunii la nivelul sinusului carotidian va determina vasodilație musculară prin acetilcolină, iar scăderea presiunii la același nivel va determina vasoconstricție.

În timpul efortului fizic, starea de hipertonie simpatică generalizată va determina creșterea debitului circulator, creșterea tensiunii arteriale, vasodilație activă în mușchii aflați în activitate.

b. reglarea umorală se realizează prin intermediul catecolaminelor eliberate de medulosuprarenală în timpul efortului, astfel:

- ♦ noradrenalina determină vasoconstricție
- ♦ adrenalina, în doze mici, excită beta-receptorii, care induc vasodilație, iar în doze mari excită alfa-receptorii,

care induc vasoconstricție. În mușchii scheletici, efectul obținut al dozelor fiziologice de adrenalină este vasodilatația, receptorii alți având un prag mult mai ridicat de excitabilitate.

C. autoreglarea circulației musculare se face prin factori metabolici locali. Aceștia au, predominant, efect de dilatare a vaselor rezistive precapilare, permițând creșterea fluxului sanguin corespunzător nevoilor metabolice. Acest efect este determinat de: consumul crescut de oxigen din timpul contracției, cu hipoxie locală consecutivă, excesul de acid lactic, bioxid de carbon, ioni de potasiu, adenozina din consumul crescut de ATP. Mecanismul de realizare a vasodilatației are la bază simpatoliza locală care anulează vasoconstricția indusă de stimularea simpatică centrală.

Adaptarea circulației la efortul muscular, care necesită o cantitate mare de sânge, se face prin:

1. descărcarea în masă a sistemului simpatic sub comandă corticală, cu efect asupra musculaturii aflate în activitate și a sistemului cardiovascular. Rezultatul va fi:
 - ♦ activare cardiacă
 - ♦ vasoconstricție periferică
 - ♦ vasodilatație musculară, cu obținerea fluxului sanguin suplimentar necesar pentru contracția musculară.
2. vasodilatație în mușchii activi, cu creșterea întoarcerii venoase și creșterea debitului cardiac.
3. vasoconstricție cutanată, periferică, ce determină creșterea tensiunii arteriale.

Atunci când efortul fizic este de mică intensitate, cu implicarea doar a câtorva mușchi, se produce vasodilatație activă doar în acei mușchi, cu vasoconstricție generală sistemică și creșterea tensiunii arteriale (care, la o persoană sănătoasă, se face până la 180 mmHg). Dacă efortul implică activarea mai multor mușchi, vasodilatația este mult mai importantă, cu creșterea tensiunii arteriale într-o măsură mult mai mică (doar cu 20-40 mmHg).

IV. EFECTELE FACTORULUI TERMIC ASUPRA ORGANISMULUI UMAN

În funcție de modalitatea de răspuns a organismului la modificările de temperatură din mediu, au fost definite două tipuri constituționale:

- a. tipul microkinetic, cu răspunsuri de intensitate redusă, instalate lent, care se mențin un timp îndelungat; aceste persoane au extremități reci și tendința la vasoconstricție periferică. Temperatura centrală este, de obicei, stabilă.
- b. tipul macrokinetic, cu reacții puternice, rapide, de durată scurtă, cu extremități calde și tendința la vasodilatație.

Reacția organismului la aplicarea factorului termic se apreciază după: reacția dermovasculară, frecvența cardiacă, frecvența respiratorie și intensitatea reacției subiective a pacientului, care este de durere la aplicarea de rece și de arsură la aplicarea de cald.

Reacția dermovasculară. Răspunsurile consensuale

Reacția dermovasculară reprezintă modalitatea de modificare a circulației superficiale la aplicarea locală a factorului termic. Se realizează prin reflexe locale, fără a implica modificări ale temperaturii centrale.

Astfel, la aplicarea de rece se produc, în ordine: vasoconstricție locală, cu o durată de 1-2 minute, însoțită de paloareă tegumentului, urmată de vasodilatație arteriolară, capilară, venulară, cu hiperemie de tip ach, de intensitate și durată variabile; urmează faza de vasodilatație capilară, cu stază sanguină și vasoconstricție arteriolară și venulară (hiperemie pasivă); culoarea tegumentului devine, treptat, violacee.

La aplicarea de cald se produc: vasoconstricție de scurtă durată, 10-20 de secunde, hiperemie activă, de asemenea cu o durată de ordinul zecilor de secunde și, în final, hiperemie pasivă, cu vasodilatație capilară și venulară.

Apariția și intensitatea reacției dermovasculare depind de:

- intensitatea factorului termic aplicat
- starea inițială a organismului din punctul de vedere al echilibrului caloric și al conductibilității tegumentului
- rapiditatea aplicării factorului termic
- rapiditatea acomodării organismului
- existența factorilor adjuvanți, mecanici sau chimici, supraadăugați
- diferența dintre temperatura tegumentului și cea a vectorului termic
- numărul de aplicații termice de aceeași intensitate (cu cât sunt mai numeroase, cu atât reacția dermovasculară apare mai lent și este mai puțin vizibilă, datorită acomodării tegumentului)
- contracțiile musculare active, concomitente cu aplicarea termică
- integritatea sistemului nervos implicat în recepția și transmiterea stimulului termic, precum și integritatea organelor efectoare

Reacția dermovasculară este oglinda reacției întregului organism, pentru că, de fapt, întreaga circulație răs-punde la aplicarea factorului termic, chiar dacă această aplicare se face doar local, pe zone limitate ale corpului. Aceste răspunsuri, ale circulației generale, la un factor termic local, se numesc reacții consensuale. Astfel, reacții identice cu cea dermovasculară se întâlnesc la nivelul întregului tegument și la nivelul mucoaselor, chiar dacă de intensitate mai redusă, fără ca hiperemia activă să fie vizibilă și la nivelul vaselor profunde ale organelor cavitare (inima, stomacul, intestinul), vaselor renale, vaselor splenice. Reacții inverse față de cea dermovasculară se întâlnesc la nivelul vaselor hepatice. Vasele cerebrale sunt foarte puțin influențate de aplicările locale, la distanță, de factor termic.

Efectul factorului termic asupra aparatelor și sistemelor

Asupra sistemului nervos central căldura are efect relaxant, în timp ce frigul are efect excitant, prin stimularea de diferite intensități a centrilor termici hipotalamici. Prin proceduri atemperate se poate obține creșterea excitabilității SNC. Factorul termic poate bloca transmiterea excitației dureroase și, deci, percepția durerii.

Procedurile de scurtă durată, fie ele calde, reci sau atemperate, cresc excitabilitatea nervilor periferici. În timp ce aplicările prelungite de cald și, mai ales, de rece vor determina scăderea excitabilității până la anestezie (recele). Sensibilitatea receptorilor de întindere din mușchi și tendoane este redusă prin aplicarea de rece. Creșterea temperaturii centrale duce la scăderea activității motoneuronilor gamma.

În ceea ce privește efectul asupra sistemului nervos vegetativ, aplicarea de rece crește tonusul simpatic, în timp ce căldura crește tonusul parasimpatic.

1. Efectul factorului termic asupra circulației. (vezi și capitolul Termoreglare)

În atara efectului direct, vizibil, asupra circulației superficiale, trebuie amintit efectul asupra circulației generale. Aplicarea de căldură:

- mobilizează depozitele de sânge
- crește volumul circulator
- crește viteza de circulație a sângelui
- scade rezistența vasculară periferică
- crește debitul cardiac
- crește muncă inimii
- scade atât tensiunea arterială sistolică, cât și pe cea diastolică

Dacă aplicarea de căldură se prelungeste, se obține scăderea vitezei de circulație a sângelui, revenirea la valori normale a tensiunii sistolice și persistența unor valori scăzute ale tensiunii diastolice. Dacă se aplică brusc o temperatură de peste 40°C, se produce vasoconstricție profundă importantă, cu creșterea bruscă a TA globale.

La aplicarea de rece se obțin următoarele efecte:

- ♦ vasoconstricție periferică
- ♦ scăderea debitului circulator periferic
- ♦ scăderea debitului cardiac
- ♦ creșterea rezistenței vasculare periferice
- ♦ scăderea vitezii de circulație a sângelui
- ♦ creșterea muncii inimii

2. *Efectul factorului termic asupra sângelui.*

La aplicarea de rece, crește numărul de hematii și de leucocite prin mobilizarea reflexă din depozite, la cald, numărul acestora scade.

Temperaturile reci determină modificarea pH-ului sângelui spre acidoză, datorită activării mecanismelor termosteneze, care amplifică arderea metabolică, de rare de bioxid de carbon alveolar și sângelui. Temperaturile ridicate favorizează un pH alcalin, datorită eliberării de bioxid de carbon prin piele și prin hiperventilație și eliminării de produși acizi de metabolism prin sudorale și prin urină. Concentrația sanghină scade la cald prin trecerea de lichid interstital în vasele dilatate. În timp ce la rece se obține o creștere a ei.

3. *Efectul factorului termic asupra aparatului respirator.*

Aplicațiile calde cresc frecvența respirației, astfel încât la temperaturi de peste 40°C apare respirație neregulată, de tip Cheyne-Stokes, probabil prin tulburări de reglare centrală. Aplicațiile reci, sub 18-28°C, determină respirații ample, crescând durata arată a inspirului, cât și a expirului.

4. *Efectul factorului termic asupra musculor.*

Aplicațiile scurte de rece înăbușă oboseala musculară și cresc randamentul, dacă ele se prelungesc, apar contracții tonico-clonice. Aplicațiile calde, de scurtă durată, cresc, de asemenea randamentul muscular, în schimb cele de lungă durată scad tonusul muscular și scad capacitatea de contracție musculară. Căldura crește, iar recele diminuează elasticitatea țesutului conjunctiv.

5. *Efectul factorului termic asupra metabolismului.*

La temperaturi ridicate se amplifică arderea pentru glucoză și lipide, aplicațiile reci determină stimularea metabolismului datorită intrării în acțiunea mecanismelor de termogenează.

6. *Efectul factorului termic asupra sistemului endocrin.*

Activitatea glandelor endocrine hipofuncționale se ameliorează prin aplicații alternante de cald și rece.

7. *Efectul factorului termic asupra tegumentului.*

(vezi reacția dermovașculară)

8. *Efectul factorului termic asupra inflamației.*

Cercetări mai vechi și mai noi confirmă eficiența termoterapiei în scăderea inflamației. Totuși, aplicațiile de rece extrem pot amplifica inflamația mediată de prostaglandine, în timp ce scad inflamația acută exudativă, inflamațiile blânde în timp ce aplicațiile hipertermice amplifică procesul inflamator acut exudativ.

9. *Adaptarea organismului la cald.*

La temperaturi ale mediului de peste 25°C, instalate treptat, scade gradientul extern (Ge), care reprezintă diferența dintre temperatura mediului și temperatura pielii. Scăderea Ge va determina scăderea pierderilor de căldură către mediu, deci temperatura periferică va crește, obținându-se scăderea gradientului intern (Gi), adică a diferenței dintre temperatura centrală și cea periferică. Astfel, va diminua transportul de energie calorică dinspre centru spre periferie. Rezultatul este activarea mecanismului de vasodilatație periferică, prin care se încearcă restabilirea Gi. Astfel, temperatura centrală este menținută constantă, până când temperatura mediului crește peste 30°C. În acest moment, pierderea de căldură prin vasodilatație devine ineficientă, se produce acumulare de căldură metabolică în organism și temperatura centrală tinde să depășească 37,3°C. Acest fapt determină excitarea centrului antitermic, care inhibă, pe de o parte, centrul termogenetic, accentuând vasodilatația periferică, iar pe de altă parte, pe cale simpatetică colinergică, activează secreția sudoripară. Aceasta este activată și direct, prin intermediul centrilor hipotalamici sudoripari, excitați de temperatura centrală crescută. Astfel, sunt puse în funcțiune, lent, mecanismele termolizei, care tind să readucă temperatura la normal.

Temperaturile înalte, de peste 38°C, aplicate brusc (de ex. băile hipertermice), excită termoreceptorii cutanați care activează pe cale aferentă, rapid, centrul hipotalamic, răș-

punsul va fi vasodilatație periferică, rapid instalată, cu revenire la normal a temperaturii centrale.

În apă nu poate deveni funcțional și eficient mecanismul de sudorale; vasodilatația brusc instalată la temperaturi mari aplicate va determina, tot, brusc, apariția vasoconstricției compensatorii la nivelul organelor interne, cum sunt: rinichii, intestinul mic. Aceasta face ca suferințele vasculare preexistente la nivelul acestor organe să contraindica hidrotermoterapia. Pe de altă parte, apa în aplicațiile generale calde contrabalansează scăderea mari de TA cauzate, de obicei, de temperaturile înalte.

10. Adaptarea organismului la rece.

Temperaturile mediului sub 25°C determină, prin excitarea receptorilor cutanați, activarea centrului termogenetic, care comandă cele trei tipuri de răspunsuri: somatic, vegetativ și endocrin. Vasoconstricția, ca prim-mecanism activat la rece, transformă în bun izolant. La temperaturi sub 18°C intră în acțiune mecanismele de termogenează centrală (intensificarea metabolismului) și periferică (frisonul termic).

La imersia în apă rece, excitată cutanată este, bruscă și foarte intensă, determinând, ca răspuns, vasodilatație importantă și persistentă. Dacă temperatura mediului scade sub 15°C, vasoconstricția va alterna cu perioade de vasodilatație, pentru a permite irigarea și nutriția tegumentului.

Hipotermia generală, de regulă, nu se utilizează în termoterapia; sunt folosite doar aplicațiile locale sau parțiale de rece, de principiu după o procedură caldă prealabilă.

* Efectele aplicațiilor locale de căldură

- Efectele aplicațiilor locale de căldură sunt:
- ♦ acumularea de energie calorică în tegument și în țesutul celular subcutanat
 - ♦ modificări circulatorii locale, la distanță și în profunzime
 - ♦ amplificarea metabolismului local
 - ♦ rezoluția proceselor inflamatorii locale
 - ♦ efect analgetic
 - ♦ efect de stimulare a termoreglării periferice.

Efectele aplicațiilor generale de căldură

- Efectele aplicațiilor generale de căldură se datorează:
- ♦ efectelor asupra principalelor aparate și sisteme
 - ♦ vasodilatației superficiale generalizate
 - ♦ răspunsului vascular din profunzime realizat conform reacțiilor reflexe și stimulării termoreglării.

Efectul aplicațiilor hipertermice asupra aparatului cardiovascular

Pentru a readuce la normal temperatura centrală, se produce vasodilatație periferică intensă, cu vasoconstricție compensatorie la nivelul organelor interne; se produce o creștere importantă a debitului circulator periferic, cu suprasolicitare a cordului. În plus, vasodilatația este determinată și de excitarea directă a termoreceptorilor periferici. Suprasolicitarea cordului se traduce prin:

- ♦ creșterea debitului cardiac
- ♦ creșterea ritmului cardiac
- ♦ modificări ale TA, cu o creștere moderată a TA sistolică și o creștere importantă a TA diastolice
- ♦ creșterea debitului bătăi.

La vârstnici, datorită aterosclerozei vasculare sistemice, vasodilatația este ineficientă. Creșterea debitului circulator se face pe vase rigide, astfel că TA sistolică poate să crească pimejdios de mult. La această grupă de pacienți este indicat ca temperatura apei să crească progresiv. În plus, vasoconstricția vaselor renale și coronariene poate cauza, pe fondul unei suferințe anterioare, insuficiență renală sau coronariană.

Acclimatizarea

Este procesul de adaptare a organismului la temperaturi extreme ale mediului. La temperaturi ridicate, acclimatizarea se realizează prin:

- ♦ creșterea numărului de glande sudoripare active
- ♦ creșterea cantității de transpirație eliminată
- ♦ modificarea conținutului acestora, cu eliminare mai ales de apă, cu cantități mai reduse de electroliți.

V. PATOLOGIA TERMOREGLĂRII

Menținerea temperaturii corpului reprezintă un aspect fundamental al biologiei umane, care necesită un mecanism intrinsec de reglare, ce menține balanța între producția și disiparea de energie calorică. Controlul homeostatic și la schimbările mediului, în principal prin variații ale metabolismului muscular, prin variații ale activității circadiene, a influențelor hormonale, a stării de activitate fizică și de antrenament caloric, a stării de nutriție sau de digestie. Temperatura centrală este mai labilă la copii, care au un comportament mai poliklorem.

Temperatura corpului crește când rata producerii de căldură depășește rata disipării.

1. **Hipertermia** apare când mecanismele de termoreglare devin ineficiente, fie datorită supraproducerii de energie calorică, fie datorită temperaturii extreme de ridicate a mediului, fie datorită temperaturii extrem de scăzute a mediului, fie datorită unui deficit de disipare. Astfel, în timpul efortului fizic intens, dacă mecanismele de vasodilatație intensă, hiperventilație, sudorație sunt depășite, temperatura centrală poate ajunge la 39-40°C. Aceasta discoordonează termică este temporară, sunt reechilibrarea realizându-se rapid (scăderea temperaturii mediului, ingestia de lichide). Trebuie subliniat faptul că neregularea producându-se doar la nivelul mecanismelor periferice.

2. **Febra** presupune o creștere a temperaturii centrale datorită acțiunii citokinelor pirogene circulante, temperatură la centrul hipotalamicii este comutată la un nivel superior, iar mecanismele de termoreglare periferice, de altfel întregi,

acționează pentru menținerea echilibrului termic la nivelul punctului termic central. În aceste noi condiții, temperatura periferică va fi sesizată ca fiind prea scăzută. Rezultatul va fi vasokonstricție pentru a împiedica disiparea căldurii și activarea trisonului termic, pentru producerea temperaturii centrale, depășindu-se și noul prag termic periferic, sudorație și la inhibarea termolizei (vasodilată).

Variațiile temperaturii centrale de 3-3,5°C nu interesează prea mult cu funcțiile vitale ale organismului. Dacă, în prezența unei infecții, temperatura centrală depășește valoarea de 41°C, apar convulsii, pentru la peste 42°C se produc leziuni ireversibile ale creierului, probabil prin denaturare proteică și tulburări ale funcțiilor enzimatice.

Stimuli care determină creșterea temperaturii centrale se numesc stimuli pirogeni exogeni și pot fi: bacterii endotoxice, bacteriene, virusi, spirochete, droguni, hormoni (progesteronul), polinucleotide sintetice. De regulă, ei acționează prin intermediul așa-numitelor substanțe pirogenice endogene, ceea mai cunoscută fiind interleukina-1 (conținut în monocite și macrofage, care determină „răspunsul de fază acută”, prin acțiune la nivelul hipotalamusului anterior, limfocitelor B și T, celulelor mielice, fibroblastilor, altele mușculare striate, hepatocitelor și neuronilor cerebrali. În hipotalamus, interleukina-1 pare să acționeze prin inducerea sintezei de prostaglandine din seria E (PGE₁), care induce producerea și conservarea energiei calorice prin inducerea sintezei de AMPc. Efectul antipiretic al ciclooxigenazei, cu blocarea sintezei de prostaglandine, al glucocorticoidelor sau un mecanism mai complex de acțiune, care include inhibarea producerii de prostaglandine, transformări periferice a acidului hialuronic și inhibarea temperaturii centrale până la 25°C, sub aceste valori apar tulburări ale ritmului cardiac ce pot cauza moartea.

3. **Hipotermia**. Organismul uman suportă scăderi ale temperaturii centrale până la 25°C, sub aceste valori apar tulburări ale ritmului cardiac ce pot cauza moartea. Hipertermia se datorează producerii excesive de căldură, diminuării disipării sau tulburărilor în funcția hipotalamusului (tabel).

I. PRODUCERE EXCESIVĂ DE CĂLDURĂ	1. Hipertermia de efort
	2. Șocul caloric
	3. Hipertermia malignă de anestezie
	4. Sindromul malign neuroleptic
	5. Catatonie letală
	6. Tinetoxicoza
	7. Feocromocitomul
	8. Intoxicația cu salicilați
	9. Abuzul de droguri (cocaaină, amfetamine)
	10. Delirium tremens
	11. Status epilepticus
	12. Crizele tetanice generalizate
II. DIMINUAREA DISIPĂRII DE ENERGIE	1. Șocul caloric
	2. Deshidratarea
	3. Disfuncțiile sistemului nervos autonom
	4. Agerii anticolinergici
	5. Sindromul neuroleptic malign
III. TULBURĂRI ÎN FUNCȚIA HIPOTALAMUSULUI	6. Tb. comportamentale
	1. Sindromul neuroleptic malign
	2. Accidente cerebrovasculare
	3. Encefalite
	4. Sarcoidoza
	5. Traumatisme

Hipertermia de efort

Hipertermia este răspunsul fiziologic la efortului fizic intens. Când se contractă cu intensitate maximală, mușchii scheletici își pot crește consumul de energie de 20 de ori. Cum eficiența corpului uman este de 25%, cea mai mare

parte din această energie este convertită în căldură, care este transferată către sânge, crescând temperatura miezului. Urmează punerea în funcțiune a mecanismelor de termoliză, cu disiparea excesului de căldură în mediu prin vasodilatație cutanată și sudorație.

Atleții aclimatizați pot produce peste 2 litri de transpirație pe oră, pentru a disipa aproximativ 900 Kcal/h prin evaporare.

Capacitatea mecanismelor compensatorii este limitată, totuși, de temperatura ambientală și de umiditate. Hipertermia este, astfel, o consecință inevitabilă a efortului intens, prelungit, în mediu umed și cald.

La maratonisți, temperatura centrală (măsurată la nivelul rectului) ajunge la 39-40°C în mod obișnuit după o cursă.

Deși hipertermia de efort este, de regulă, asimptomatică și autolimitantă, la persoanele neantrenate pot să apară unele consecințe, cum ar fi: crampe musculare, tahicardie, oboseală, șoc caloric. Pentru prevenire sunt necesare: aclimatizare, prealabilă, hidratare suficientă, evitarea expunerii directe la soare.

Formele medii de hipertermie de efort răspund bine la odihnă și rehidratare orală. Șocul caloric necesită administrarea de lichide intravenos și metode de susținere a funcțiilor vitale; este considerat urgență medicală.

Socul caloric survine în două condiții distincte.

1. Șocul caloric ca formă extremă a hipertermiei de efort la atleți tineri, sănătoși.

2. Șocul caloric clasic, apărut la persoane sedentare sau vârstnice, la care mecanismul principal de producere îl reprezintă un defect de disipare al căldurii, astfel că, în ciuda hipertermiei, există și anhidroză. S-a mai emis și ipoteza unor tulburări de termoreglare centrală sau a unor anomalii de metabolism la nivelul mușchilor scheletici; aceste supoziții nu au fost, însă, demonstrate.

Instalarea acestui tip de șoc caloric este favorizată de:

- ♦ obezitate
- ♦ utilizarea de medicamente anticolinergice sau diuretice
- ♦ starea preexistentă de deshidratare
- ♦ vârsta foarte tânără sau foarte înaintată

• diferite boli, cum sunt tireotoxicoza, boli de piele, insuficiența cardiacă.

Se însoțește de suferință cardiovasculară, tulburări neurologice, pierdere de conștiință.

În insuficiența cardiacă congestivă se poate produce o creștere a temperaturii centrale cu aproximativ 1°C , prin scăderea capacității de disipare a căldurii datorită scăderii debitului cardiac, scăderii fluxului sanguin periferic și a vitezei de circulație a sângelui, efectului izolator al edemului și datorită creșterii producției de căldură prin activitate crescută a mușchilor respiratori. În plus, se adaugă posibilele cauze de febră: infarctul sau embolia pulmonară, infarctul miocardic, pneumonia, infecția urinară.

Există un număr de suferințe cerebrale care pot să determine creșterea temperaturii centrale: tumori cerebrale primitive sau metastaze, boli degenerative vasculare, encefalite. Această se caracterizează prin absența variațiilor diurne, absența sudorației, rezistența la antipiretice, pierderea conștiinței, instalarea șocului caloric.

Unele suferințe ale tegumentului, cum sunt icthiosis, absența congenitală a glandelor sudoripare, arsurile severe, pot, de asemenea, determina instalare șocului caloric. Șocul caloric, datorat deficitului de disipare a energiei calorice în exces, poate fi cauzat și de unele medicamente fenotiazine, inhibitori de monoaminoxidază, glutetimidă, acidul dielamidic lisergic, amfetaminele, unele anestezice. Din punct de vedere clinic, șocul caloric se caracterizează prin:

- a) creșterea bruscă a temperaturii corpului peste 40°C
- b) alterarea funcțiilor senzoriale cu delir și comă
- c) hipotensiune arterială
- d) tahicardie
- e) hiperventilație pulmonară

Examele de laborator pot arăta:

- a) hemoconcentrație
- b) proteinurie și hematurie
- c) probe hepatice alterate
- d) creșterea nivelului sanguin al enzimelor musculare

e) hiperlgicemie

f) tulburări electrolitice

g) tulburări ale echilibrului acidobazic, cu alcaloză respiratorie și hipokaliemie, urmate de acidoză lactică și hiperkaliemie

h) modificări de coagulare intravasculară diseminată tratamentul corect. Decesul se produce prin: șoc cardiorenal, suferință neurologică majoră.

Tratamentul de primă intenție constă din: îndepărtare hainei, aplicații de rece (gheață), hidratare, corectarea echilibrului electrolitic și acidobazic, monitorizarea și suportul funcțiilor cardiace și respiratorii.

Hipertermia malignă de anestezie.

Se produce rar, ca urmare a eliberării excesive de Ca din rețiculul endoplasmatic în timpul răspunsului la agenți anestezici. Această creștere a nivelului ionilor de calciu în mioplasmă inițiază hipermetabolism muscular ce are drept consecință hiperproducția de energie calorică.

Afecțiunea apare ca o predispoziție cu transmitere autosomal dominantă, de reținut istoricul familial al unor tulburări musculare și testul de contracție musculară la cafeină-halotan.

Majoritatea agenților anestezici, sunt necesare biopsia inhalatori halogenați și relaxantele musculare depolarizante, pot determina apariția hipertermiei. Manifestările pot să apară rapid până la câteva ore după inducerea anesteziei și sunt severe, cu temperatură de peste $41-45^{\circ}\text{C}$, rigiditate musculară, hipotensiune, hiperpnee, tahicardie, aritmii, hipoxie, hipercapnie, acidoză lactică, hiperpotasemie, coagulare diseminată intravasculară. Rata mortalității este foarte mare. Metodele de intervenție constau în: întreruperea anesteziei, monitorizare funcțiilor vitale, suport cardiorespirator, corecția hipoxiei și a tulburărilor metabolice, administrarea de inhibitori eliberației de Ca din rețiculul endoplasmatic, care utilizează o scăzut rata mortalității cu 10%.

Sindromul malign neuroleptic se întâlnește la 0,2%

dintre pacienții care primesc agenți neuroleptici, de obicei în primele 30 de zile de tratament. Cele mai incriminate sunt: fenotiazinele, butirofenonele și, mai ales, haloperidolul. Cauza o reprezintă blocarea receptorilor dopaminergici din corpul striat, cu apariția unei hiperfonii intense de căldură. La aceștia, care determină producere excesivă de căldură. La aceasta se adaugă un defect al termoreglării hipotalamice, cu disfuncții a răspunsurilor vegetative și deficit de disipare a energiei calorice. Sindromul poate fi privit ca o reacție de idiosincrazie.

Clinic, se constată creșterea temperaturii corpului la 41°C și peste, rigiditate musculară, alterarea stării de conștiență, hipotensiune arterială, tahiaritmii, incontinență urinară, tulburări de tip extrapiramidal. La examenele paraclinice se detectează: hemoconcentrare cu leucocitoză și hipernatremie, acidoză, rabdomioliză, tulburări ale funcțiilor hepatice și renale.

Tratamentul constă în întreruperea medicației, suport metabolic și cardiovascular, răcirea corpului, hidratare, administrare de Dantrolene sau de Bromocriptină, care au permis scăderea ratei mortalității cu aproximativ 10%.

Hipertermia de cauză hormonală.

Tireotoxicoza reprezintă cauza endocrină cea mai frecventă de hipertermie. Deși pacienții cu tireotoxicoză au un metabolism intens, temperatura lor cutanată este, de obicei, normală sau ușor crescută, datorită unei termoreglări periferice eficiente. În timpul crizelor, însă, care pot fi precipitate de stress sau infecții, aceste mecanisme de termoreglare pot fi depășite și temperatura centrală poate crește peste 41°C .

Și catecolaminele au efect termogenetic. În criza de feocromocitom, nivelul crescut de noradrenalină determină vasoconstricție periferică și hipermetabolism, care, duc la creșterea temperaturii corpului peste valorile normale.

Alte suferințe endocrine, care pot cauza hipertermie, sunt: insuficiența adrenală, hipoglicemia, hiperparatiroidismul.

Alte cauze de hipertermie

Dehidratarea, mai ales la copii și la bătrâni, determină vasoconstricție cutanată și scăderea sudorației, cu diminuarea disipării căldurii și creșterea temperaturii cutanate.

Pacienții cu arsuri sau alte plăgi întinse pot prezenta creșteri ale temperaturii corpului, datorate nu neapărat supraîncălzirii (febra), ci și tulburărilor de termoreglare mai ales periferică.

Medicamentele cu proprietăți anticolinergice determină scăderea disipării de căldură: cocaina, amfetaminele, abuzul de alcool cresc riscul de intoleranță la căldură. La copii, intoxicația severă cu salicilați se manifestă și prin hipertermie. De asemenea, se descrie hipertermia hipotalamică din accidente vasculare cerebrale.

Hipertermia terapeutică.

Creșterea temperaturii în scop terapeutic este folosită, în mod curent, local, în suferințele musculoscheletale sau în afecțiuni virale ale căilor aeriene superioare (hipertermia nazală, pentru faringolaringitele virale). În spondilita anchilozantă, băile hipertermice pot modifica reactivitatea generală a organismului.

Hipertermia indusă terapeutic la pacienții cu metastaze superficiale, recurente, ar determina remisiuni de scurtă durată la 17-23% dintre cazurile studiate. În aceste situații, organismul uman ar putea tolera creșteri ale temperaturii centrale la $42-42,4^{\circ}\text{C}$ cu durată de aproximativ 4 ore.

Consecințele hipertermiei asupra organismului uman.

Organismul reacționează la hipertermie prin creșterea ratei metabolice și a consumului de oxigen.

Sistemul cardiovascular la tineri și la persoanele sănătoase poate tolera stress-ul hipertermiei; se constată creșterea alurii ventriculare, în medie cu 8,5 bătăi/minut pentru fiecare grad Celsius în plus în timpul infecțiilor, pentru că, în timpul hipertermiei experimentale, creșterea tolerată a frecvenței cardiace să fie de 25 bătăi/minut $^{\circ}\text{C}$. La persoanele cu suferințe cardiace, hipertermia determină ischemie, aritmie, hipotensiune arterială, fenomene de insuficiență cardiacă congestivă.

Efectele neurologice constau în:

- accese convulsive la copii, de regulă benigne
- somnolență, lipsă de concentrare cauzate de acțiunea înteleucinei 1 asupra sistemului nervos central și mai puțin de hipertermia propriu-zisă
- stări de confuzie, delir, stupoare, chiar comă cauzate și de hipoxie, tulburările metabolice, dehidratarea

neuropatii periferice la 30% dintre pacienții cu suferințe maligne la care s-a practicat hipertermie a întregului corp cu intenție terapeutică.

Tulburările metabolice cauzate de hipertermie, incluzând hipoxie, alcaloză respiratorie, acidoză metabolică, hipopotasemie, hipernatremie, hipofosfatemie, hipomagnezie, hipoglicemie.

Tulburările hematologice determinate de hipertermie constau în: hemocoagulare, leucocitoză, trombocitoză, coagulare intravasculară diseminată.

Limita maximală a termotolerabilității umane nu este, de fapt, bine stabilită. Complicațiile care apar la valori mari ale temperaturii corpului par, însă, a se datora mai degrabă unor boli subclinice, nedecelate anterior, decât hipertermiei propriu-zise. De aceea, tratamentul presupune, în primul rând, diagnosticul substratului fiziopatologic și diferențierea febrei de hipertermia propriu-zisă, concomitent se iau măsuri de susținere metabolică și cardiorespiratorie. Pentru sindroamele în scopul scăderii temperaturii centrale hipotalamice, în cazul sindroamelor hipertermice, acești agenți sunt contraindicați, folosindu-se, în schimb, agenți fizici de răcire (apa, gheața), în scopul stimulării termolizei periferice.

VI. CLASIFICAREA PROCEDURILOR DE TERMOTERAPIE

Din punctul de vedere al **vectorului** aplicat, procedurile de termoterapie se împart în:

1. proceduri umede (hidrotermoterapie), care utilizează apa drept vector și care reprezintă cea mai mare parte a termoterapiei: comprese, împachetări, băi, dușuri etc.

2. proceduri uscate, care utilizează vectori cu conductibilitate mai mică decât a apei: parafina, nămolul, aerul, lumina, nisipul.

Din punctul de vedere al **suprafeței** pe care se aplică procedura, există:

1. proceduri locale, pe suprafețe limitate ale corpului: comprese, cataplasme, băi locale.

2. proceduri parțiale, pe suprafețe mai mari ale corpului sau pe jumătăți de corp: împachetări, băi parțiale, aplicații parțiale de parafină, băi alternante.

3. proceduri generale, la nivelul întregului corp.

Din punct de vedere al temperaturii utilizate, procedurile de termoterapie se împart în:

1. proceduri de crioterapie, care utilizează temperaturi sub 0°C.

2. proceduri reci, care se împart, la rândul lor, în proceduri reci propriu-zise, cu temperaturi de până la 20°C și proceduri răcoroase, cu temperaturi de până la 32°C.

3. proceduri calde, care acoperă zona temperaturilor între 36°C și 45°C. Cele mai utilizate forme de termoterapie în cadrul acestor grupe sunt băile calde, cu temperaturi de 36-37°C, băile hipertermice, de 38-39°C și băile intens hipertermice, de peste 40°C.

4. proceduri de termoterapie propriu-zisă, care utilizează temperaturi cuprinse între 45-80-100°C. Aici sunt incluse parafina, aplicațiile de nămol sau nisip, băile de lumină, saună.

5. proceduri alternante, care folosesc aplicarea alternativă de cald și rece, în principal pentru stimularea microcirculației. Aceste proceduri pot fi, la rândul lor, locale, parțiale sau, mai rar, generale și utilizează diferite temperaturi de aplicare ale vectorilor termici.

6. proceduri ascendente, la care temperatura vectorului este crescută treptat și care sunt utilizate, în special, pentru călirea organismului.

7. Proceduri de terapie contrastantă

Un loc aparte îl reprezintă termoterapia de conversie care utilizează conversia altor forme de energie în căldură, ca de exemplu lumina infraroșie, curentul electric de înaltă frecvență sau ultrasunetele.

În funcție de gradul de penetrare a energiei calorice în țesuturi, se descriu două tipuri de termoterapie: profundă (diatermia – efect caloric la 3,5-7cm în profunzime) și superficială (aplicațiile de parafină, lămpile de lumină, aplicațiile de hidrotermoterapie etc).

* Reguli generale ale aplicării procedurilor de termoterapie

- bolnavul trebuie examinat cu atenție înainte oricărei proceduri: leziunile tegumentare și bolile infecțioase interzicente impun întreruperea tratamentului
- termoterapia nu se aplică imediat după mese
- procedurile generale se aplică de preferință dimineața
- intervalul minim dintre două proceduri trebuie să fie de 2 ore
- numărul de aplicații zilnice la un același pacient trebuie să fie limitat
- nu se aplică proceduri generale după eforturi fizice mari, stres, perioade de insomnie, suferințe fizice de tip colici rețale, adominale etc.
- se întrerup procedurile generale de termoterapie în timpul ciclului menstrual
- pacientul este sfătuit să-și golească vezica și intestinul înainte de aplicarea procedurilor
- nu este permisă aplicarea unor excitanți mai puternici fără avizul medicului
- la pacienții cu tegumente reci, aplicarea procedurilor reci se face după încălzire prealabilă

- 1. după proceduri calde prelungite sau hipertermie este indicată o scurtă procedură de răcire pentru combaterea atoniei vasculare periferice
- 2. indicațiile de temperatură, durată, intensitate, topografie trebuie strict respectate
- 3. pacientul trebuie supravegheat atent în timpul procedurilor pentru depistarea oricăror manifestări de intoleranță și pentru prevenirea accidentelor

VII. METODOLOGIA APLICĂȚIILOR DE TERMOTERAPIE

Principalele aplicații de termoterapie

4. Compresele

Compresese sunt cele mai simple proceduri de termoterapie. Se folosesc bucăți de pânză variate ca dimensiuni, înmuiate în apă la diferite temperaturi, aplicate pe diferite zone ale corpului. În funcție de temperatură, se împart în:

- ♦ reci
- ♦ calde
- ♦ alternante
- ♦ stimulante
- ♦ cu aburi.

Ele pot fi aplicate în diferite regiuni ale corpului:

- ♦ cap
- ♦ regiunea cervică
- ♦ abdomen
- ♦ torace posterior
- ♦ regiunea genitală
- ♦ membre inferioare.

Pentru a obține efectele dorite, la aplicarea compreselor trebuie să se țină seama de următoarele reguli generale:

- compresă să fie bine înținsă pe tegument
- din punct de vedere al umidității, cele calde și cele reci vor fi stoarse, astfel încât apa să nu se scurgă din ele în timpul aplicării, iar cele stimulante vor fi foarte bine stoarse, pentru a nu se uda compresa de acoperire
- compresesele să nu fie prea strânse, pentru a nu produce comprimarea circulației

aplicarea compreselor se face doar pe tegumente sănătoase, întregi.

Compresese reci se înmoaie în apă rece, la temperatura prescrisă, se împăturesc de câteva ori și se aplică pe

regiunea interesată. Pentru menținerea aceleiași temperaturi, se schimbă compresa din 5 în 5 minute sau se combină cu un hidrofor ori cu pungă cu gheață. Durata totală, în funcție de suferință, variază între 20 și 60 minute. Efectele urmărite sunt:

- ♦ antitermic
- ♦ antispastic
- ♦ antihemoragic
- ♦ antiinflamator
- ♦ analgic.

Compresese calde (apă la 38-43°C), și cele fierbinți (45-55°C) au aceeași tehnică de aplicare, doar că ele trebuie acoperite, pentru a li se menține temperatura. Durata este de 20-60 minute. Modul lor de acțiune se bazează pe proprietățile antispastice, analgezice, hiperemiante și resorbitive (în inflamațiile cronice).

Compresese alternante utilizează aplicarea unei comprese calde, de 40-50°C, timp de 2-3 minute, urmată de o compresă rece, de 12-16°C, cu o durată de 30 secunde-1 minut. Această alternare se face de 5-6 ori. De reținut că întotdeauna se începe cu compresa caldă și se termină cu cea rece. Acțiunea lor se bazează pe efectul de stimulare a circulației sanguine și a sistemului neuromuscular.

Compresese stimulante (Priessnitz) necesită două bucăți de pânză: una mai mică, utedată cu apă la temperatura camerei, stoarsă bine și aplicată pe zona interesată, ceaaltă compresă, uscată, se așează peste prima, astfel încât să depășească cu 2-3 cm marginea primei. Durata este de 2-6-12 ore. Acest tip de compresă acționează prin stimularea proceselor biologice locale, nervoase și circulatorii.

Compresese cu aburi presupun aplicarea pe zona interesată a unei bucăți de flanelă sau prosop uscată, peste care se pune o bucată de pânză înmuiată în apă fierbinte, la 60-70°C, bine stoarsă, peste această aplicându-se o a doua bucată de prosop, tot uscată. Durata este de 20-60 minute. Au efect: resorbativ, analgezic, antispastic.

Compresese, în general, sunt utilizate pentru efectul lor curativ datorat factorului termic. Există și comprese cu diverse substanțe, cum ar fi: alcoolul, sulfat de magneziu, soluție

burow, care acționează prin factorul chimic, efectul lor principal fiind acela de scădere a edemului și inflamației locale.

Trebuie subliniat faptul că, de obicei, compresele reci sunt indicate în procesele inflamatorii sau dureroase acute, iar cele calde se aplică în procesele subacute sau cronice; compresele stimulante sunt utile de asemenea, în suferințele cronice, stimulând capacitatea de apărare și metabolismul local.

B. Cataplasmele

Cataplasmele constau în aplicarea la nivelul tegumentului de diverse substanțe, organice sau anorganice, aflate la anumite temperaturi, în scop terapeutic. Ele pot fi umede sau uscate și calde sau reci. Cele mai utilizate sunt cele umede și calde.

Cataplasmele umede utilizează plante medicinale sau alte substanțe organice, care, capătă, prin amestecare cu apă caldă, un aspect păstos. Amestecul respectiv se pune într-un săculeț sau între două bucăți de pânză și se aplică pe zonă de tratat, apoi se acoperă cu o bucată de pânză mai groasă, pentru a împiedica rădăirea. Se menține până când începe să se răcească.

Se folosesc cataplasme cu pâine, tărațe, semințe de in, făină de grâu, orz, ovăz, porumb, plante medicinale (mușetel, mentă, nalbă), plante care conțin uleiuri eterice (muștar, hrean). Cataplasmele cu muștar se mențin până când apare senzația de arsură locală.

Cataplasmele uscate utilizează tărațe de grâu, de secară, de porumb, sare, nisip, care se încălzesc în prealabil la o temperatură suportabilă, se introduc într-un săculeț și se așează în stare uscată pe zonă de tratat.

Modul de acțiune al cataplasmelor se bazează pe efectul termic și pe cel chimic. Efectele obținute sunt:

- ♦ hiperemiant
- ♦ resorptiv
- ♦ antispastic
- ♦ analgezic
- ♦ indicatiile cele mai frecvente sunt:
 - ♦ afecțiunile reumatismale, subacute și cronice,
 - ♦ degenerative sau inflamatorii

- ♦ afecțiunile țesutului moale
- ♦ nevralgiile
- ♦ afecțiunile colicative abdominale
- ♦ contracturile musculare etc.

C. Hidroforele

Hidroforele a căror utilizare este din ce în ce mai rar întâlnită, sunt formate din tuburi subțiri de cauciuc sau de metal, aranjate circular sau paralel, prin care circulă un curent de apă la o anumită temperatură. Ele au forme variate, în funcție de zona pe care se aplică: circulare, dreptunghiulare, ovale etc. Au același mod de acțiune, mod de aplicare și aceleași efecte ca ale compreselor, doar că temperatura apei este menținută constantă până la sfârșitul procedurii.

D. Împachetările

Împachetările, din ce în ce mai rar folosite, sunt proceduri de termoterapie, care constau în împachetarea unei părți a corpului sau chiar a întregului corp într-un ceasraf umed sau uscat, în parafină, nisip sau nămol, peste care se aplică o pătură sau un alt ceasraf uscat.

Împachetările umede folosesc temperaturi de 18-20°C și pot fi, în funcție de întinderea regiunii de tratat, complete, de trei sferturi, de jumătate inferioară, de trunchi, superioară. Durata unei împachetări este de 60-80 minute maximum; se asociază, mai ales, pentru cele complete, o compresă rece pe trunte. După împachetare se aplică o scurtă procedură de răcire, de tip baie, dus, spălare, ca după orice fel de procedură hipertermică.

Modul de acțiune al împachetărilor se bazează pe acțiunea factorului factorului termic la nivel general, al întregului organism. S-au descris, schematic, 3 faze de acțiune, care depind de durata procedurii și de reactivitatea bolnavului.

- Astei faze inițiale, de excitație, se datorită efectului temperaturii reci de 18°C asupra organismului, care reacționează prin:
- ♦ vasoconstricție periferică
 - ♦ hiperexcitabilitate nervoasă

- ♦ tahicardie
- ♦ polipnee.

Acestea sunt modificările induse de stimularea termogenezei, datorită senzației de frig, recepționate de pacient. După aproximativ 1-3 minute, vasodilatația este înlocuită de vasodilatație, semnul activării termolizei. În acest mod, este stimulată termoreglarea, obținându-se, la bolnavii febrili, reglarea homeostaziei interne, iar la cei febrili, chiar scăderea febrei. Durata acestei faze este de 15-20 minute și are efect tonic asupra organismului; procedura se întrerupe dacă apare frison.

În următoarele 30-50 minute se desășoară faza a doua, în care continuă vasodilatația cutanată, organismul reacționează prin:

- ♦ scăderea temperaturii
 - ♦ rădirea pulsului
 - ♦ tăcirea frecvenței respiratorii.
- Se obține un efect sedativ.

Dacă bolnavul rămâne în continuare împachetat, se trece în faza a treia, în care se produce acumulare de căldură în spațiul dintre tegument și pătură; această este cedată organismului și procedura devine hipertermă. Încălzirea extremă a corpului stimulează toate mecanismele termolizei, inclusiv procesul sudorificiei. Se produc:

- ♦ excitarea sistemului nervos
- ♦ tahicardie
- ♦ creșterea frecvenței respiratorii.

Durationa acestei faze este variabilă, cam de 50 minute, ea continuând și după despachetarea pacientului.

Indicațiile împachetărilor variază în funcție de durată, deci de faza în care se ajunge.

Astfel, cele de scurtă durată, 10-15 minute, sunt indicate la bolnavii febrili (efect antitermic), astenici, depresivi (procedură de tonifiere), dismetabolici (stimulează arderea). Cele de durată medie, de 20-50 minute, sunt indicate în nevroze, stări anxioase, de surmenaj, la pacienți cu tulburări de termoreglare.

Cele prelungite, de 60-90 minute, se recomandă bolnavilor cu tulburări metabolice, obezi, gutoși, în unele intoxicații cronice.

Sunt contraindicate pacienților cu boli cardiovasculare, inclusiv HTA, celor cu suferințe cronice decompensate ale organelor vitale, în bolile dermatologice.

Împachetările uscate, parțiale sau complete, se realizează, utilizându-se doar pătura uscată, durată este de aproximativ o oră și jumătate. Este o procedură hipertermă, prin care se urmărește stimularea intensă a termolizei și, în special, a sudorificiei. În acest scop se poate adăuga termofore sau sticle cu apă caldă sau se poate înfățișa apă rece. Pacientul trebuie supravegheat și procedura se oprește dacă apar senzații de amețeață, cefalee, palpitații, greață. La stăpî se recomandă o procedură de răcire.

Efectele acestor împachetări uscate se datorează tot factorului termic cu acțiune generală, rezultatul lor principal îl constituie accelerarea proceselor metabolice.

Sunt indicate în:

- ♦ hipotiroidism
 - ♦ obezitate
 - ♦ hiperuricemie
 - ♦ intoxicații cronice
 - ♦ bolile reumatismale cronice.
- Contraindicațiile sunt reprezentate de:
- ♦ bolile cardiovasculare
 - ♦ suferințe cronice decompensate
 - ♦ stări debile sau cașecizante
 - ♦ tuberculoza
 - ♦ stări febrile
 - ♦ boli de piele.

E. Fricțiunile

Fricțiunile sunt proceduri de termoterapie care utilizează, în scop terapeutic, pe lângă factorul termic, și factorul mecanic. Ele sunt reci sau alternante și parțiale sau complete. Modul de execuție constă în manevre de masaj de tip fricțiune, viguroase, la nivelul zonei de tratat, acoperite inițial cu un prosop înmuiat în apă rece (18-20°C), apoi cu un cearșaf uscat și, în final, cu o pătură. Cele alternante folosesc întâi un prosop înmuiat în apă caldă (38-40°C), apoi unui înmuiat în apă rece (16-18°C), urmând, după aceea, secvențele de mai sus. În fricțiunile complete se

respectă o anumită ordine de execuție, și anume: se începe cu membrul inferior drept, apoi cel stâng, urmează trunchiul posterior, toracele anterior, părțile laterale, ale trunchiului și, în final, abdomenul în sensul evacuării intestinelor, pe trunchi sau pe oală, se aplică o compresă rece. După procedură, pacientul este acoperit bine și se lasă în repaus 20-30 minute. O execuție corectă din punct de vedere tehnic va trebui să nu determine reacție de frig.

Uneori, procedura se poate completa cu turnarea unei cantități mari de apă rece sau cu direcționarea unui curent de aer rece, peste pacient (asa-numite: baie de ceașaf sau baie prin curent de aer).

Aplicarea acestor proceduri determină creșterea ușoară a activității cordului, a metabolismului, excitatie ușoară a sistemului nervos, pe de o parte, se obține tonifierea aparatului neuromuscular, pe de altă parte, au acțiune sedativă generală cu reglarea tulburărilor de somn. De subliniat faptul că, pentru fricțiunile complete, reacțiile organismului, deși asemănătoare cu cele din aplicațiile parțiale, sunt mult mai intense și mai solicitante. Într-o primă fază, se produce o intensă vasoconstricție periferică pe o suprafață întinsă, ca reacție la aplicarea de rece, urmând, în faza a doua, vasodilatație, atât ca răspuns secundar în cadrul reacției dermovasculare, cât și ca reacție la factorul mecanic.

Fricțiunile parțiale sunt indicate în: stări de surmenaj, astenie, tulburări ale circulației periferice, afecțiuni degenerative sau posttraumatice ale aparatului locomotor. Cele complete pot fi utile în tulburări metabolice, obezitate, tulburări ale funcției tiroidiene, stări depresive.

Contraindicațiile constau în: boli cardiovasculare, dermatologice, suferințe ale sistemului nervos, ateroscleroza, afecțiuni febrile, boli cronice decompensate, stări casetice.

F. Perierile

Perierile sunt proceduri, al căror efect se bazează, în special, pe factorul mecanic, aplicat cu ajutorul unei periele, acționează asupra circulației periferice.

Se pot împărți în uscate sau umede și în complete sau parțiale, pot fi executate și de către pacient (autoperiere).

Tehnica de aplicare pentru perierile complete presupune o anumită ordine de acțiune. Terapeutul, stând de partea dreaptă a pacientului, începe cu gamba stângă, continuă cu piciorul și glezna, apoi coboară stângă. Urmează membrul inferior drept, apoi membrele superioare, stâng și drept, regiunea cervicală, regiunea centurii scapulare și toracele posterior, toracele anterior, abdomenul. La nivelul membrilor inferioare, perierea se face mișcând două perii ritmic, uniform, cu o presiune moderată, în ambele sensuri, se evită zonele cu varicozități. La nivelul coloanei vertebrale mișcările sunt longitudinale, iar la nivelul cutiei toracice se fac mișcări de a lungul coasteilor, din spate spre față. La nivelul abdomenului mișcările executate sunt circulare.

Aceleași reguli de execuție se respectă și pentru perierile parțiale.

Pentru perierile umede, care sunt proceduri alternante, se utilizează periajul alternativ, cu periele umezite în apă caldă și în apă rece sau periajul sub dus. La sfârșit se face o spălare cu apă rece sau un dus scurt, apoi o fricțiune uscată.

Durata unei perieri variază între 14 și 45 de minute.

Acționează asupra circulației periferice, determinând vasodilatație și au efect excitant asupra sistemului nervos și efect de stimulare a termoreglării și a metabolismului. Pot fi folosite ca proceduri de călire.

Indicațiile sunt reprezentate de: tulburările de circulație periferică, tulburările de termoreglare, obezitatea, hipotroidismul, sedentarismul, persoanelor cu sindrom asteno-depresiv, fibromialgia, sindromul miofascial.

Contraindicațiile sunt: varicele, arteriopatiile, obliteran-te ale membrilor inferioare, boli febrile, suferințe generale decompensate, ateroscleroza, hipertensiunea.

G. Spaiările

Sunt proceduri cu mod de acțiune și indicații asemănătoare fricțiunilor, dar mai blânde, datorită intensității mult mai mici a factorului mecanic. În funcție de temperatură, se împart în reci (18-22°C), calde și alternante. În funcție de regiunea corpului pe care se aplică, pot fi parțiale sau complete.

Se efectuează prin spălarea regiunii interesate cu un prosop înmuiat în apă la temperatura prescripă, cu mișcări mișcări circulare la nivelul membrilor și trunchiului și cu procedurii; bolnavul este acoperit cu oearșat și pătura sau se îmbracă și face mișcare câteva minute.

Indicațiile spălării se referă la stările de convalescență, unele stări febrile, de asemenea sunt indicate ca proceduri de răcire după aplicațiile termice importante.

H. Afuziunile

Afuziunile sunt procedurile prin care asupra corpului este proiectată o coloană de apă, fără presiune. În funcție de temperatură, ele se împart în reci ($18-22^{\circ}\text{C}$) și alternanle ($38-42^{\circ}\text{C}$ și $18-22^{\circ}\text{C}$). În funcție de regiunea corpului interesată, pot fi afuziuni complete sau parțiale. Aplicarea coloanei de apă se face cu jetul de apă foarte aproape de tegument până la apariția reacției dermovasculare.

Cele parțiale pot interesa: piciorarele, gamba, coapsele, întregul tren inferior, membrele superioare, întregul tren inferior, toracele posterior, ceata. Cele generale se aplică mai întâi pe partea posterioară, apoi pe cea anterioară. Au ca variantă afuziunea jetului, care, de fapt, este un dus, ea aplicându-se de la o distanță de 3-6 m și cu o presiune de 1-5 atmosfere.

Afuziunile alternante utilizează aplicarea combinată de apă caldă și rece la temperaturile amintite, începând întotdeauna cu aplicarea caldă, alternanța se repetă de 3 ori.

Modul de acțiune se bazează pe apariția reacției dermovasculare, intensă și pe o zonă întinsă a tegumentului, cu determinarea secundară a reacțiilor consensuale la distanță și viscerele. Au efect general de reglare a echilibrului termic, a metabolismului și de călire a organismului. Cele inferioare pot realiza decongestia temporară a organelor pelvine și abdominale și chiar a circulației cerebrale. Cele superioare acționează trecevenă respirației stimulând reglarea circulației superficiale. Local, musculatura, stimulează peristaltismul intestinal.

Indicațiile afuziunilor se referă la: tulburări ale circula-

ției periferice, hipotonii musculare, stări depresive sau de surmenaj. Sunt folosite și ca proceduri de răcire după aplicații termice intense.

Contraindicațiile sunt: surmenajele inflamatorii acute și subacute ale organelor din micul bazin, metroragiile, gravidația, afecțiunile inflamatorii acute sau subacute ale organelor abdominale.

I. Dusurile

Sunt proceduri de termoterapie prin care asupra corpului se aplică apă, aburi sau aer cald cu temperaturi și presiuni diferite, de la o oarecare distanță. Acțiunea lor se bazează pe factorii termici și mecanici.

În funcție de temperatură, dusurile se împart în: rece, cald, alternant, cu aburi, cu aer cald. În funcție de forma jetului se împart în: dus rozetă, dus sul, dus vertical. După direcția coloanei de apă sunt: dusuri verticale ascendente și descendente, orizontale, circulare. Există și două tipuri de dusuri speciale: dusul masaj și dusul subacval.

Temperatura apei pentru dusul rece este de $15-20^{\circ}\text{C}$, durata este de 1-3 minute. Aplicarea se face pe toată suprafața corpului sau pe regiuni limitate. Are o acțiune excitantă, asupra sistemului nervos, circulației și termoreglării. Sunt utilizate în neuraștenii, surmenaj, tulburări metabolice și de termoreglare, pentru călirea organismului.

Dusul cald folosește temperaturi de $38-40^{\circ}\text{C}$ (cald calmant, relaxant, cel fierbinte de lungă durată este cuprind afecțiuni inflamatorii și degenerative cronice ale aparatului locomotor, stări de oboseală, nevroz).

Dusul alternant constă în aplicarea unui dus cald la temperatura de 38°C , cu durata de 30-40 secunde, urmat de un dus rece, de $18-20^{\circ}\text{C}$, cu durata de 10-15 secunde.

Dusul cu aburi constă în aplicarea unui jet de aburi (atenție la posibilele picături de apă fierbinte), care pot provoca sa este de 3-6 minute și, adesea, este folosit în asociere cu o procedură de masaj sau poate precede o baie generală. Este urmat, de regulă, de o procedură de răcire, care poate

fi un dus rece. Are efect de activare a circulației periferice și de resorbție locală. Poate fi indicat în suferințe degenerative cronice articulare, nevralgii, afecțiuni ale țesuturilor moi.

Dusul cu aer cald, care se asociază, de obicei, cu masaj, poate fi aplicat și la pacienții bolnavii și are indicații asemănătoare dusului cu abur.

Dusurile rozete se utilizează mai frecvent pentru aplicații generale, putând fi reci, calde sau alternante, cu efecte și indicațiile deja cunoscute.

Dusul suu are o presiune mai mare a coloanei de apă aplicate de aceea factorul mecanic are o importanță mai mare decât la dusul rozetă. Se poate aplica sub formă rece, caldă sau alternantă. În ultimul caz, fiind folosită mai des denumirea de **dus scottian**.

Pentru **dusul scottian** de folosesc două tuburi de cauciuc care au la capete două dispozitive metalice pentru îngustarea coloanei de apă. Pe unul dintre tuburi curge apă caldă la 40-45°, pe celălalt curge apă rece, de 18-20°. Distanța de la care se proiectează apa este de 2-4 metri iar presiunea de 1,5-2 atmosfere. Se aplică mai întâi jetul de apă caldă timp de 10-15 secunde, apoi cel de apă rece timp de 5-10 secunde, alternanța repetându-se de 2-4 ori. Aplicarea începe la nivelul membrului inferior, stâng, de la călcăi până în regiunea lombară, unde se fac mișcări transversale, se continuă ascendenți spre omoplatul stâng și, în regiunea pentru scapulare se fac din nou mișcări transversale. Urmează coborârea, de la nivelul omoplatului drept la nivelul lombar și, mai departe, pe membrul inferior drept, până la călcăi. Urmează dusul rece, în aceeași ordine. Totul se repetă de 3 ori, apoi aplicarea continuă pe fața anterioară a membrului inferior drept, abdomen (unde se fac mișcări circulare în direcția evacuării colonului), torace, după care urmează coborârea. Se evită aplicarea pe zona organelor genitale și la nivelul glandelor mamare. Se respectă aceeași alternanță, cald-rece, de trei ori.

Modul de acțiune al acestui dus se bazează pe cei doi factori terapeuticilor termici și mecanici, rezultând un efect excitant asupra sistemului nervos, de tonifiere musculară și de activare a circulației și de creștere a metabolismului. Este

indicat în obezitate, hipotiroidism, tulburări de reglare a circulației superficiale, tulburări de termoreglare, constipații habituale, ca procedură de odihnă.

Dusul evantai, al cărui nume se datorează dispozitivului în formă de evantai prin care este proiectată apa, are un mod de acțiune asemănător cu al dusului rozetă. Avantajul său constă în posibilitatea de proiectie mai exactă asupra unor regiuni limitate.

Din clasificarea dusurilor în funcție de direcția coloanei de apă sunt de reținut **dusurile de sezut**, care fac parte dintre **dusurile verticale ascendente**. Dusul rece, de sezut, de scurtă durată, se indică pentru efectul lui tonic, în incontinența urinară, impotența sexuală, hemoroidi. Dusul cald și de durată mai lungă este indicat în afecțiuni cronice ale sferei genitale, cel alternant în amenoree, oligomenoree, metrite cronice.

Dintre dusurile speciale, **dusul masaj** constă în aplicarea mai multor dusuri rozete cu temperatura de 38-40° concomitent cu manevre de masaj obișnuite, cu o durată de 8-15 minute, aplicarea se face, de regulă, parțial, mai rar general. Pot exista instalații speciale, cu 4-6 dusuri așezate unul lângă altul, care să funcționeze simultan. Dusul masaj determină o hiperemie importantă, resorbție și tonifiere locală. Este indicat în sechelele posttraumatice, suferințele degenerative ale aparatului locomotor, afecțiunile țesuturilor moi, nevralgii, constipații.

Dusul subacvatic constă în aplicarea unui jet de apă cu presiune mare (1-8 atmosfere) și cu o temperatură identică sau cu 1-3° mai mare față de temperatura apei din baie. Pentru această procedură este nevoie de instalații speciale, care să permită reglarea presiunilor mari. Aplicarea se face asupra pacientului așezat într-o cadă mare (vană) sau bazin treia, umplut cu apă la 37-38°C. Jetul de apă este direcționat oblic (sub un unghi de aproximativ 35°) la nivelul tegumentului și vertical la nivelul articulațiilor de la o distanță de 20-30 cm. Direcția de aplicare este de jos în sus, în sensul circulației venoase. Se începe de la nivelul membrului inferior, stâng, continuând ascendent până la nivelul omoplatului stâng, apoi de la nivelul piciorului drept până la nivelul omoplatului drept, la nivelul lombar și între omoplați

se fac câteva mișcări transversale. Urmează membrele superioare, după care bolnavul se întoarce cu fața în sus și abdominal se face în aceeași ordine, ca mai sus, la nivelul stînelor. De asemenea, la nivelul articulațiilor se fac mișcări circulare. Se evită regimul genital și glandele mamei. Aflunea acestui dus se bazează pe factorul termic, dar mai ales pe factorul mecanic foarte important, presiunea mare aplicată fiind, de altminteri, greu de suportat în aer. În apă, însă, este bine tolerat.

Este indicat în deficiențe motorii de diferite cauze, atrofii musculare, afectiuni posttraumatice, obezitate, hipotiroidism. Contraindicățiile sunt reprezentate de hipertensiune, cardiace sau cerebrovasculare, ateroscleroză, vasculară, hipersensibilitate cutanată.

J. Baile

Sunt proceduri care utilizează apa simplă la diferite temperaturi și în diferite stări de agitare sau apa în care se adaugă diferite substanțe cu rol terapeutic.

Asemenea tuturor procedurilor de termoterapie, se clasifică în funcție de temperatura apei, de durata, proceduri și de suprafața corpului tratată (băi generale și băi parțiale). În aplicarea băilor, mai ales a celor generale, se ține cont de câteva reguli:

- (a) băile generale se aplică în prima jumătate a zilei, deoarece sunt proceduri mai solicitante pentru organism;
- (b) trebuie păstrat un interval de timp între ingestia de alimente și aplicarea băii generale (30 de minute după dejun, 2-3 ore după o masă ceva mai bogată);
- (c) băile generale nu se aplică după efort fizic important sau după stări de tensiune nervoasă mare;
- (d) intrarea în apă se face lent, numai după verificarea temperaturii apei; apa trebuie să acopere umerii, dacă nu sunt făcute alte indicații speciale;
- (e) pentru băile hipertensive se aplică o compresă rece pe frunte;
- (f) pentru o postură relaxantă, în baie trebuie să existe dispozitive pentru sprijinirea capului și a picioarelor

(g) pacientul trebuie supravegheat pe tot parcursul procedurii, care se întrerupe la cel mai mic semn de intoleranță

(h) după baie trebuie să urmeze o perioadă de odihnă.

Băile generale pot fi simple, baia temperatura de neutralitate termică, băi reci și răcoroase, băi peste temperatura de neutralitate (calde, hipertensive și hiperteme), băi de abur, băi de aer cald sau pot fi băi medicinale, care conțin diverse substanțe cu rol terapeutic (substanțe chimice ca iodul și sarea, plante medicinale, gaze ca dioxid de carbon, oxigen, hidrogen sulfurat). Și băi parțiale pot fi simple sau medicinale, în funcție de zona tratată, putându-se deosebi: băi de mâini, de picioare, de șezut.

1. Băile generale simple

1. Băile generale la temperatura de indigență (neutre), utilizează apă la 34-35°C. Durata unei astfel de băi este de 10-30-60 minute. Modul de acțiune se bazează pe factorul mecanic și mai puțin pe cel termic, fiind vorba de temperaturi ale apei la care schimbul de energie calorică este, practic, nul. În primele minute, presiunea, exercitată asupra organismului determină o accelerare a frecvenței cardiace și a ritmului respirator, rezultând o acțiune de tonifiere și înviorare a băilor de scurtă durată (10-15 minute). Dacă baia se prelungește, apare un efect de ușoară sedare.

2. Băile reci (18-22°) și răcoroase (28-32°) se bazează pe factorul termic și pe reacția dermovasculară la rece. La intrarea pacientului în baie, se produce vasoconstricția cutanată intenșă (în funcție de gradientul extern) generalizată. Este, astfel, inhibată termoliza și apoi sunt activate procesele de termogeneză. Astfel, temperatura centrală începe să crească, creșcând și gradientul intern. Valorile tensiunii arteriale devin ușor mai mari față de normal, crește frecvența cardiacă, sistemul nervos este excitat. Urmează faza de vasodilatație activă, cu hiperemie consecutivă și stimularea termolizei, care este cu atât mai importantă cu cât temperatura apei este mai scăzută. Tensiunea arterială scade, ritmul cardiac se răzește, metabolismul este intens stimulat. Pentru a grăbi apariția fazei a doua, se pot asocia manevre mecanice, de exemplu

fricțiunea. Bala trebuie să se termine înainte de apariția celei de-a treia faze.

Există mai multe modalități de aplicare a băilor generale reci și răcoroase: băta completă în cadă sau piscină, băta de imersiune, băta cu valuri, băta cu apă curgătoare, băta cu valuri, băta de jumătate, băta cu peria.

Băile reci complete în cadă sau piscină utilizează apa la cel mult 15° au o durată de 10-30 secunde și se aplică de obicei, după o procedură termică. În timpul băii pacientul face mișcări intense, iar după baie se șterge bine și se odihnește sau face mișcare în aer liber. Ele își bazează acțiunea pe factorul termic, intens excitant. Sunt recomandate în: obezitate, hipotirodism, diabet, după stări de oboseală psihică sau intelectuală, intense. Sunt contraindicate în afecțiuni cardice, nevroze, boli generale decompensate, boli debilitante, afecțiuni dermatologice, ale vaselor periferice.

Băile de imersiune se fac folosind o cadă obișnuită cu apă la 15-18°, bolnavul intră în apă pentru câteva secunde, apoi este scos, repetă scufundare de 3-4 ori. Efectul este asemănător cu al băilor complete reci. Se indică în boli infecțioase cu febră mare, după proceduri de terapie intensă, în stări de astenie fizică.

Băta cu valuri folosește o cadă cu un dispozitiv special, pentru crearea valurilor și apă la 28-32°, până la jumătatea căzii sau până la nivelul de trei sferturi. Durata este de 3-4 minute. Este utilă în convalescență, în stări de astenie sau surmenaj.

Băta de jumătate (halbbad) se efectuează într-o vană cu apă la 32° în care pacientul intră doar pe jumătate (până la ombilic). În primul timp al procedurii, peste spatele și umerei pacientului se toarnă de 10-15 ori apă din cadă, urmând manevre de fricțiune. Se repetă procedura și la nivelul trunchiului inferior. Urmează fricțiunea sub apă a întregului corp, de sus în jos. Toate manevrele se pot repeta sau se poate trece la timpul al doilea, de răcire, prin adăugare de apă rece până se obține temperatura prescensă (30-29°). Apoi se face din nou fricțiuni sub apă, în sens invers față de primul timp și, în final, 10-15 turații pe spate, eventual o turație energetică a unei cantități mai mari în scop tonicizant.

și de stimulare a respirației și a circulației. Durata unei astfel de băi este de 3-5 minute, arareori ajungând la 10 minute. Este o procedură opoziționare, atât pentru pacienți, cât și pentru terapeuți. Acțiunea sa tonifiantă, excitantă, antierimică și calmă se bazează pe cei doi factori terapeutici, mecanic și termic. Este indicată în boli infecțioase febrile, la bolnavii spastici, în atonii gastrointestinale, astenie nervoasă, ca procedură de răcire după termoterapie înaltă, pentru călirea organismului, după imobilizări prelungite. Contraindicațiile sunt stările accentuate de debilitate, reacții dermovasculare patologice etc.

Băta cu peria este, de fapt, o baie la temperatura de indiferență, pentru care se folosește o cadă umplută pe trei sferturi cu apă la temperatura de 34°C și o perie cu ajutorul căreia se realizează periajul sub apă al pacientului, de sus în jos, repetându-se manevrele de 2-3 ori. Durata acestei băi este scurtă, de 3-5 minute. Datorită factorului mecanic accentuat, acțiunea sa este mai intensă decât a băii de jumătate.

III. Băile peste temperatura de neutralitate termică pot fi calde (36-37°), hipertermice (38-39°) și intens hipertermice (peste 40°).

1. Băile calde se aplică sub forma de băi simple, băi de kinetoterapie și băi cu masaj.

Băile calde simple se realizează într-o cadă simplă cu apă caldă de 36-37 grade și au o durată cuprinsă între 15 și 30 de minute. Au o acțiune moale relaxantă și sedativă generală și efect de antrenare a termoreglării.

Astfel, pentru băta de 36°, datorită gradientului extern (diferența dintre temperatura cojii și temperatura mediului) inițial, apa cedează căldură organismului prin conducție, determinând vasodilatație periferică și creșterea moderată a debitului circulator periferic. Creșterea temperaturii periferice antenează, deci, moderat mecanismele de termoliză prin care eventualul exces de căldură al organismului este cedat, tot prin conducție, apei. Acest transfer de energie calorică în ambele sensuri se face până când deficitul caloric al periferiei aproape dispare. Dacă există un surplus de căldură metabolică, aceasta este eliminată la nivelul extremității cefalice prin evaporare. Astfel,

temperatura centrală este menținută constantă. Aparatul cardiovascular este puțin solicitat.

Pentru baia de 37°, fenomenele se produc simțiar dacă este vorba de o baie de scurtă durată: se elimină deficitul periferic de energie calorică, iar temperatura centrală rămâne constantă. Dacă durata depășește 10 minute, iar temperatura băii se menține constant la 37°, se produce o ușoară creștere a temperaturii centrale care va stimula centrul antitermic. Rezultatul va fi o vasodilatație generalizată mai intensă și activarea secreției sudoripare la nivelul capului. Cedarea energiei calorice către mediu se va face până la revenirea la normal a temperaturii centrale. Solicitarea aparatului cardiovascular este mai intensă.

Băile calde simple sunt indicate în: nevrite, nevralgii, la bolnavii spășici, în redori articulare, nevroze, astenii, stări de înșomnie.

Baia kinetoterapeutică este o baie simplă caldă, în care se execută, sub apă, exerciții analitice și globale pasive și active. Se poate asocia masajul subacval (baia cu masaj) sau dușul subacval. Indicațiile cuprind afecțiuni posttraumatice, ortopedice, reumatismale cronice degenerative și inflamatorii, neurologice. Mobilizarea sub apă este mai puțin dură decât pe uscat, datorită efectului antialgic și sedativ al apei calde, pe de altă parte, mișcărilor se fac mai ușor datorită efectului miorelaxant pe mușchi cu modificări de tonus, efectului pe țesuturile moi periararticulare retrăsurate și pierderii greutății corpului, conform legii lui Arhimede.

2. Băile hipertermice se practică sub formă de băi hipertermice simple și băi hipertermice ascendente.

Baia de 38° realizează un transfer de căldură de la mediu (38°) spre coajă (33-36,5°) până la dispariția gradientului extern, apoi de la coajă către centru (37,3°) până la egalizarea gradientului intern, obținându-se creșterea temperaturii centrale. Sunt activate mecanismele de termoliză, atât cele periferice, cât și cele centrale. Pentru intensificarea vasodilatației periferice se produce vasoconstricția organelor interne. Astfel, debitul circulator periferic crește mult și cordul este intens solicitat. Transferul de energie se produce în sens invers, tendința fiind de

revenire la normal a temperaturii centrale. Se produce, asadar, o antrenare prin suprasolicitare a funcției de termoreglare. De asemenea, se produce o suprasolicitare a sistemului nervos, aparatului cardiovascular și a metabolismului.

Pentru *baia de 39°*, reacțiile organismului se produc în aceeași secvență, numai că la o intensitate mult mai mare, temperatura centrală ajungând la 38-38,5°C.

Aceeași solicitare mare a funcțiilor organismului se produce și în timpul *băii de intensitate hipertermică*, de peste 40°, dar cu o viteză mult mai mare. Excitarea receptorilor termici cutanați determină un răspuns rapid al centrilor hipotalamici, cu vasodilatație rapidă, importantă și cu amplificarea debitului circulator periferic. În consecință, se produce vasoconstricție la nivelul circulației organelor interne (coronare, circulația renală, pulmonară), excepție făcând circulația cerebrală. La imersia bruscă în baia intens hipertermică poate să apară o reacție paradoxală, cu scăderea temperaturii centrale, datorită vasodilatației periferice marcate și a creșterii importante a debitului sanguin. Astfel, o mare cantitate de căldură este transferată brusc în periferie. Scăderea temperaturii centrale va determina inițierea termogenezei și apariția piloereției, vasoconstricției, trisonului termic.

Într-o încercare de sinteză, efectele băilor hipertermice și intens hipertermice asupra aparatului cardiovascular con-

stau în:

- a) vasodilatație periferică intensă, cu vasoplegie și stază venoasă, arteriole și capilare, dacă procedura se prelungește

- b) vasoconstricție la nivelul organelor interne
- c) creșterea debitului circulator periferic
- d) creșterea debitului cardiac și a debitului - băia e)
- e) creșterea tensiunii arteriale sistolice, urmată de scăderea acesteia, dacă baia continuă
- f) creșterea tensiunii arteriale diastolice, care se menține crescută pe tot parcursul băii, datorită vasoconstricției interne

La pacienții cu suferință aterosclerotică, vasodilatația periferică nu este eficientă datorită rigidității vaselor, aceasta

duce la o creștere marcată a rezistenței periferice, cu o creștere rapidă și la valori mari a tensiunii arteriale. În plus, creșterea de debit circulator se face pe niște vase fără elasticitate. Vasoconstricția la nivelul organelor interne poate să precipite o suferință renală subclinică sau poate provoca o criză ischemică coronariană. Se pot cîia chiar cazuri în care, datorită debitului circulator crescut, la pacienți încorect tratați, s-au produs mobilizări ale unor trombi intracardiaci sau plăcuțe de aterom vasculare, cu provocarea unui accident vascular ischemic.

Datorită suprasolicității și excitației intense pe care le provoacă, băile hipertermice sunt indicate cu grijă și numai după o evaluare atentă, completă, a bolnavului. Pot fi indicate la pacienții cu spondilită anchilozantă în puseu inflamator, în scopul stimulării proceselor imunologice nespecifice, pentru a modifica reactivitatea bolnavului, ca procedură de călire, în stări dismetabolice.

Băile hipertermice ascendente se preferă cel simple. Principiul lor de aplicare se bazează pe intensificarea treptată a solicitării organismului, prin creșterea progresivă a temperaturii apei din baze de la 35°, din minut în minut cu câte 1°, prin adăugare de apă fierbinte. Temperatura apei și temperatura (inclusiv cea centrală) a pacientului se controlează permanent, de asemenea, se urmăresc pulsul, tensiunea arterială și frecvența respiratorie. Se poate ajunge la o temperatură a pacientului de 39°, la o temperatură a apei de 41-43°. Durata este de 60-90 minute. La pacienții mai rezistenți, se poate continua cu o împachetare generală uscată (urmărind, în continuare, temperatura și pulsul). Acțiunea băii ascendente se bazează pe creșterea temperaturii centrale, care va determina, prin stimularea mecanismelor de termoreglare, excitația sistemului nervos, la celui cardiovascular și amplificarea proceselor metabolice. Indicațiile cuprind: bolile reumatismale cronice degenerative și inflamatorii, în special spondilita anchilozantă, nevralgii cronice, nevrite, astm bronșic, intoxicații cronice, obezitate.

IV. Baia de aburi este o procedură de termoterapie propriu-zisă intensă, care, de regulă, se aplică la nivel general, dar poate fi și parțială.

Pacientul este introdus într-un dispozitiv special, ca un

dulap, care poate fi așezat vertical sau orizontal. Acesta este prevăzut cu un robinet pentru aburi și un termostată. Capul pacientului rămîne afară, pe frunte aplicându-se o compresă rece. Se începe cu o temperatură inițială de 38-42°, și se urcă treptat la 50-55°. Pentru a amplifica procesul de sudorație, se administrează pacientului 1/2-1 litri de apă. La sfârșit se aplică o procedură de răcire de tip spălare, atuzune etc. Durata totală a procedurii variază între 5 și 30 de minute, în funcție de rezistența pacientului, de starea sa de antrenament, termic și de scopul urmărit. Acțiunea acestor băi se bazează pe temperatura umedă ridicată, care determină o intensă excitație a organismului, cu stimulare cardiacă, ventilatorie și metabolică. Indicațiile acestei băi sunt: procedură de încălzire ce premerge aplicațiile reci pentru baie de scurtă durată, tulburările de circulație periferică pentru baie de durată medie, iar pentru baie de lungă durată (15-30 minute) obezitatea, hipotirodismul, reumatism cronic degenerativ, reumatism cronic inflamator în afara puseelor acute, nevralgii, nevrite cronice, intoxicații cronice.

V. Baia de aer cald folosește un dispozitiv și o tehnică asemănătoare băii de aburi. Deoarece căldura uscată este mult mai bine suportată decât cea umedă, datorită unei mai mari eficiențe a mecanismelor de termoliză și, în special, a evaporării, temperatura acestor băi poate ajunge la 100°. Pentru obținerea unor efecte terapeuțice favorabile, sunt suficiente temperaturi de 60-70°. Indicațiile sunt aceleași ca pentru baia de aburi.

O variantă de baie de aer cald o reprezintă sauna, utilizată inițial de popoarele nordice, în scopul călirii organismului și reechilibrării termice; este, de fapt, o procedură complexă, cu factori termici contrastanți. Pentru început, pacientul este introdus într-o încăpere de lemn (de pin) cu aer foarte uscat, încălzit la o temperatură înaltă, de 80-100°, în care sistemele de termoreglare sunt solitate lent, dar foarte eficient, în consecință se produce termoliză, cu implicarea mai ales a evaporării, prin hipersudorație și hiperventilație. Umiditatea aerului ajunge astfel la 1-5%. Temperatura nucleului creșcând lent, procedura este bine suportată. Pentru a crește solicitarea, se adaugă aburi (prin

turnare de apă rece pe cărbuni încinși) sau se aplică o formă de excitație mecanică a tegumentului (de ex., flagelare), prin care este accentuată vasodilatația și eliberarea de histamină. La sfârșit se face o procedură de răcire prin imersiune în apă rece; senzația de rece nu apare datorită gradientului termic mare dintre tegument (coajă) și nucleu, care face ca pielea să acționeze ca un manson de protecție împotriva temperaturilor scăzute.

2. Băile generale medicinale

Utilizează pentru tratament, pe lângă factorii termici și mecanici, și factorul chimic, reprezentat de diferite substanțe chimice: plante medicinale, gaze, substanțe radioactive.

1. Pentru băile cu ingrediente chimice, temperatura apei din baie este de 35-37°, iar durata de 10-20 minute. Se folosesc: iod, sare, sulfurat, săpun.

Baia cu iod se realizează dizolvând în apă 50-100 g iodură de potasiu pentru o baie completă sau 5-10 g pentru o baie parțială; se mai poate folosi sare de Bazna. Căzile pacientului este acoperit, pentru a evita acțiunea nocivă a cizal, de efectele pe care iodul le are asupra organismului: vasodilatație, scăderea vâscozității sângelui, reducerea inflamației, creșterea puterii de apărare nespecifică a organismului. Indicațiile sunt: afecțiuni inflamatorii, cronice reumatismale, inflamații cronice genitale, nevralgii, afecțiuni dermatologice.

Baia cu sare se pregătește cu 6-10 kg sare pentru o baie generală, respectiv 1-2 kg pentru una parțială. Efectele ei asupra organismului constau în: vasodilatație superficială, influențarea metabolismului general, influențarea echilibrului fosforic, creșterea eliminării de acid uric, efect antiinflamator și resorptiv. Sunt indicate în afecțiunile cronice ale aparatului locomotor, suferințe genitale cronice, hipotiroide.

II. Băile cu plante medicinale sau cu substanțe organice pot conține infuzie de mușetel, de mentă, țaină de muștar, țărățe, măt, coajă de stejar, coajă de castan.

Pentru baia cu infuzie de flori de mușetel sau mentă se

folosesc 500-1.000 g flori de mușetel, respectiv 300-500 g frunze de mentă, indicările cuprind: afecțiuni reumatismale, nevralgii, nevrite, stări de astenie, anxietate. Substanțele aromatice din baie au efect sedativ asupra sistemului nervos central.

Baia cu țaină de muștar folosește o pastă obținută din 10-100 g țaină de muștar și apă la 25°, care se introduce într-un sac ce se va pune în baie câteva minute, până când apa capătă o culoare galben verzui și miros pătrunzător de muștar. Are efect revulsiv și excitant pentru tegument. Poate fi indicată în bronșite, mialgii, nevrite, reumatism cronic degenerativ sau inflamator.

Baia cu țărățe de grâu, cu măt sau cu amidon este caracterizată printr-o menținere mai îndelungată a temperaturii apei din baie, datorită saabei termococondibilități pe care o au aceste țainuri. În plus, ele au și efect embolizant asupra pielii. Se utilizează, pentru o baie generală, un decoct de 1-3 kg de măt de orz fiert 30 de minute în 5-6 l de apă sau 1,5 kg țărățe de grâu sau 1-2 kg de amidon. Sunt indicate în afecțiuni dermatologice, nevralgii, afecțiuni reumatismale.

Baia cu coajă de stejar sau de castan (decoct din 3 kg de coajă de copac fiert în 5 l de apă timp de 30 de minute) are efect astringent asupra pielii. Este indicată în eczeme acute și cronice, urticarie, alergii medicamentoase.

III. Băile cu gaze, des utilizate în specialitatea noastră, pot fi naturale sau artificiale și folosesc gaze precum bioxidul de carbon, hidrogenul sulfurat, oxigenul.

Băile cu CO₂ au un dispozitiv special care realizează, la o presiune de 0,5-1 atmosferă, bule fine de CO₂ în cada cu apă la 30-35°C, umplută de jumătate, trei sferturi sau completă; durata acestei băi este cuprinsă între 5 și 20 de minute. Se pot prescrie și băi uscate de CO₂ (moțete), atunci când pacientul nu poate suporta presiunea hidrostatică mare. În cadă nu se pune apă, ci doar CO₂ sub presiune, deasupra așezându-se un cearșaf. Capul pacientului, ră-mâne ațarat. Durata băii este de 20-30 de minute. În afara moțetelor complete, sunt folosite și moțete parțiale, la nivelul membrilor superioare sau inferioare.

În afara factorilor comuni cu celelalte băi, acestea din

urmă își datorează acțiunea mai ales CO_2 , care realizează un masaj în af tegumentului și care, după ce este absorbit, acționează chimic asupra organismului, determinând eliberarea de histamină și aceticolină, cu efect vasodilatator periferic în consecință se obține scăderea tensiunii arteriale și alungirea diastolei. În plus, băile carbogazoase au acțiune calmantă asupra sistemului nervos.

Indicațiile acestor băi cuprind: afecțiunile cardiovascularare compensate, hipertensiunea arterială, arteriopatiile obliterante periferice.

Băile cu bule de oxigen și cu bule de aer se pregătesc după aceeași tehnică. Temperatura utilizată este de 30-35° pentru cele cu oxigen și de 32-37° pentru băile cu bule de aer, iar durata este de 15-20 minute. Acțiunea principală este cea de sedare a sistemului nervos central.

Băile sulfuroase se prepară turnând în cadă cu apă la 36-37° o soluție de clorură de calciu (50-120 g) sau un amestec de 50-151 g sulfat de potasiu cu 15-30 g acid sulfuric sau 50-150 g hiposulf de sodiu amestecat cu 30-60 g otet de 9° (se adaugă după intrarea pacientului în cadă). Cadă se acoperă cu un cearșaf, doar capul bolnavului rămânând afară, pentru a evita inhalarea de hidrogen sulfurat. Temperatura băii este de 35-37°, concentrația de 50-200 mg/l, iar durata de 5-12 minute. Necesită încăperi separate, cu ventilație specială.

Modul de acțiune se datorează hiperemiei tegumentare pe care o produce hidrogenul sulfurat, hiperemie care favorizează absorbția sulfului și acțiunea sa generală asupra organismului.

Sunt indicate în: afecțiuni reumatismale, afecțiuni cronice ale sistemului nervos periferic, afecțiuni dermatologice, afecțiuni ginecologice cronice, fibrite cronice.

IV. Băile radioactive pot fi partiiale sau generale, și își datorează acțiunea unor izotopi radioactivi prezenți în apă, cel mai folosit fiind radium și produsul rezultat din dezintegrarea sa, radonul. Temperatura apei este de 35-35°, durata de 10-30 de minute, iar concentrația radonului din baie de 50-400 unități Maché. Radonul se dezintegrează în 3-4 zile; în plus, în afară de radon, în baie se mai găsesc și produși ai săi de dezintegrare, ce se depun pe piele și

dau naștere așa-numitului „strat activ”, care acționează asupra organismului încă 2-3 ore după încetarea băii.

Sunt indicate în boli ale sistemului nervos periferic, boli reumatismale, afecțiuni cutanate. Contraindicațiile sunt reprezentate de ateroscleroză, hemoragii, sarcină, hipofuncție ovariană.

3. Băi partiiale

Băile partiiale se împart în funcție de temperatură în: reci, calde, alternante și ascendente (băi Haute). În funcție de factorul terapeutic implicat, ele pot fi, ca și cele generale, simple sau medicinale. În funcție de regiunea corpului pe care se aplică, cele mai frecvent folosite sunt: băile de mâini, băile de picioare și băile de șezut.

1. Băile de mâini utilizează vase suficiente de adânci pentru ca mâinile și antebrațele să intre complet în apă. Ele sunt reci, calde, alternante sau descendente.

1. Băile reci de mâini utilizează temperaturi sub 15°. Cele de scurtă durată (1-2 minute) au efect decongestiv pentru organele interne, inclusiv pentru cele toracice și pentru oțet. Cele mai prelungite, de 5-10 minute, au efect antiinflamator și antisudoral.

2. Băile calde de mâini au o durată de 10-20 de minute, sunt folosite temperaturi cuprinse între 37 și 45°. Ele produc vasodilatație periferică și, pe cale reflexă, vasodilatație coronariană și relaxarea musculaturii bronșilor. Sunt indicate în afecțiuni reumatismale, posttraumatice, afecțiuni inflamatorii ale căilor aeriene, criza de asm bronșic, emipie în criza de angor pectoris.

3. Băile alternante de mâini utilizează, alternativ, temperaturi de 40° respectiv de 15-18°. În apa caldă, mâinile se țin 2-3 minute, până când apare reacția dermovasculară, iar în apă rece 20-30 de secunde. Manevra se repetă de 3-5 ori. Se începe întotdeauna cu baia caldă și se termină cu baia rece. Alternanța termică activează circulația periferică și decongestionează organele toracice. Indicațiile acestor băi sunt reprezentate de tulburările vasomotorii locale, suferințele neurologice periferice, afecțiuni posttraumatice.

4. Băile ascendente de mâini (Haute) au aceeași

metodologie de aplicare ca și băile ascendente generale. Ele produc vasodilatație atât la nivel local, cât și la nivelul organelor profunde, prin intermediul reacțiilor cohensuale.

II. Băile de picioare utilizează vase calde, să permită acoperirea cu apă până la nivelul gleznelor superioare a gambelor. Pot fi, ca și cele pentru mâini, reci, calde, alternan-te și ascendente și prezintă aceeași tehnică de aplicare, același mod de acțiune și același indicații.

III. Băile de sezu, necesită vase de forme speciale. Si ele sunt, în funcție de temperatură, reci, calde, alternante și ascendente.

1. Băile reci de sezu, cu temperatura de 18 grade, durează 1-5 minute, fiind indicate în constipații, amenoree, impotență, incontinență urinară, insomnii. Cele mai lungi, de 5-10-20 de minute, pot fi utile în enterocolite acute, inflamații subacute ale organelor genitale. Sunt contraindicate în cistite, colici uretice.

2. Băile calde de sezu se practică la temperatura de 36-40° și durează 10-20 minute, având efect de diminuare a tonusului muscular, de combatere a spasmelor vasculare, de accelerare a proceselor de resorbție. Sunt indicate în: dismenoree, colici uretice, colici vezicale și intestinale, prostatită cronică, inflamații cronice ale organelor genitale.

3. Băile alternante de sezu sunt stimulente și tonifiante pentru organele din micul bazin. Sunt indicate în uterină, prolaps uterin, insuficiență ovală.

4. Băile ascendente de sezu au același efect, de antrenare a circulației sanguine și a termoreglării periferice și centrale, ca toate tipurile de proceduri alternante.

Crioterapia

Crioterapia reprezintă aplicarea la nivelul regumentului de temperaturi sub 0°C. În scop terapeutic, vectorii utilizați sunt: gheața, aerul rece și apa aproape de temperatura de îngheț. Cea mai utilizată este gheața, în calupuri, cu aplicare în câmp staționar (compreses) sau mobil (masaj). Se mai utilizează și forme de crioterapie chimică pentru

traumatisme acute sau în tratamentul punctelor trigger, în cadrul metodei „spray and stretch”. Pentru atleții dispuși să accepte un tratament mai dur în scopul relaxării mai rapide după diverse traumatisme musculoligamentare, se pot utiliza băi parțiale reci de tipul whirlpools.

Mecanismele de acțiune ale crioterapiei sunt:

- modificarea circulației cutanate, conform reacției dermovasculare;
- modificări ale temperaturii superficiale, astfel: temperatura cutanată scade la nivelul temperaturii procedurii, cea subcutanată este cu 3-4° mai crescută, iar de cea subcutanată, iar cea musculară cu 5-6° mai mare decât cea cutanată;
- scăderea metabolismului local (la scăderea cu 10°C a temperaturii tisulare, metabolismul tisular scade la jumătate);
- modificări ale conductibilității nervoase, datorate: scăderii potențialului de acțiune, prelungirii perioadei de depolarizare, reducerii vitezei de transmitere a impulsurilor nervoase, creșterii timpului de latență, blocării joncțiunii neuromusculare.

- modificări de contractilitate musculară, cu alungirea perioadelor de relaxare, creșterea inițială a excitabilității musculare, urmată de scăderea ei, creșterea inițială a tonusului muscular, urmat rapid de scăderea acestuia. Aplicațiile scurte, de 1 minut, cresc performanța mușchilor striai.

- creșterea vâscozității țesutului conjunctiv de la nivelul mușchilor și structurilor articulare și periarticulare.

La aplicarea crioterapiei se constată creșterea treptată a timpului de contractie musculară, cu dublarea acestuia după 20 minute de aplicare, dublarea timpului de relaxare musculară la 10 minute și triplarea acesteia după 20 minute de aplicare. Temperatura cutanată scade rapid până la 15-20°C, după care scade lent, constatandu-se alternarea vasoconstricției cutanate cu vasodilatația pentru a permite nutriția locală. După înălțarea gheții, temperatura cutanată crește relativ repede, în funcție de nivelul scăderii inițiale și de reactivitatea individului. În schimb, temperatura musculară se menține scăzută încă aproximativ 60-90 minute (pentru 20 minute de aplicare). Tonusul muscular rămâne scăzut, cu atât mai mult cu cât tonusul inițial a fost

mai crescut (spasticitate, contractură etc.). Reflexele osteoendinoase, diminuate și ele prin aplicarea gheții, își revin după aproximativ 30 minute.

Analgiza obținută prin crioterapie se datorează scăderii receptivității stimulilor nocceptivi la nivelul nociceptorilor, diminuând transmiterii aferențelor dureroase, efectului de „poană” la nivel medular și diminuării metabolismului cu scăderea „produselor” de substanță P și a altor neurotransmițători. Efectele crioterapiei durează mai mult decât aplicațiile de căldură.

Indicațiile de aplicare pentru crioterapie cuprind: afecțiunile posttraumatice, afecțiunile reumatismale inflamatorii, contuziunile musculare, spasticitatea, reumatismul tesutului moale. Efectele asteptate sunt: analgezie, efectul antispastic și decontracturant, efectul antiinflamator. Contraindicațiile cele mai comune sunt: ischemia, sindromul Raynaud, tulburările de sensibilitate, ciroglobulinemia, alergiile la rece, răspunsul presorindus de frig.

Termoterapia uscată

Procedurile hipertermice, fie ele umede (descrie anterior), fie uscate sunt folosite în următoarele scopuri:

- a) creșterea capacității de apărare nespecifică a organismului, în nevrite, nevralgii (bătăscendence), diferite boli infecțioase. Deși ține mai mult de istoria medicinei, merită menționată piretoterapia utilizată în tratamentul malariei, meningitei cu meningococ sau luesului.
- b) tratamentul afecțiunilor reumatice degenerative, afecțiunilor musculare și abarticulare.
- c) inducerea spasmolizei la nivelul musculaturii netede a vaselor, în angiopatia obliterantă aterosclerotică, de ex., dar niciodată în aplicații locale, ci prin acțiune reflexă și prin inducerea vasodilației periferice generalizate comandată de la nivel central, hipotalamic.
- d) distrugerea celulelor canceroase, sensibile la temperaturi înalte.
- e) antrenarea mecanismelor de termoreglare.

1. **Impachetarea cu parafină** constă în aplicarea parafinei topite pe o anumită regiune a corpului, conform mai multor tehnici. În funcție de zona interesată, pensulare, baie de parafină pentru mâini și picioare, țesut parafinate sau plăci de parafină. În prealabil, parafina se topește la 65-70°. În așa fel încălzită, rămasă, bucată de parafină netopită. Temperatura de utilizare este de 50-55°. Grosimea straturilor aplicate este de 0,5-1,5 cm, durata aplicațiilor variază între 20 și 60 de minute. Se poate refolosi aceeași parafină de mai multe ori, cu condiția curățării și sterilizării prealabile.

Acțiunea sa se datorează factorului termic. Ea determină o încălzire uniformă a pielii până la 38-40° și a tesuturilor subcutanate, la locuri de aplicare producându-se hiperemie intensă și transpirație abundentă. Parafina are proprietăți termopexice, adică poate înmagazina o cantitate mare de căldură, pe care o cedează lent organismului prin solidificare. Gradientul termic mare dintre parafină și tegument determină o excitație intensă a termoreceptorilor, cu un răspuns reflex de vasodilație periferică importantă, care, însă, nu poate prelua toată cantitatea de căldură. Mai lent, se produce și un transfer de energie calorică spre organism prin conducție, care, la aplicări îndelungate cu menținerea constantă a temperaturii inițiale și pe suprafețe întinse de tegument, poate duce la acumularea în profunzime a căldurii și la creșterea temperaturii centrale.

Indicațiile impachetărilor cu parafină cuprind: afecțiuni degenerative sau posttraumatice ale aparatului locomotor, afecțiuni inflamatorii cronice și subacute ale aparatului locomotor (poliartrita reumatoidă), afecțiuni ale sistemului nervos periferic, periviscerite, anexite cronice. Sunt contraindicate în: boli dermatologice, tuberculoză, afecțiuni maligne, hemoragii interne.

II. **Impachetarea cu nămol** constă în aplicarea de nămol încălzit la 38-44°C pe o regiune limitată sau pe întreaga suprafață a corpului. De obicei, se aplică și o compresă rece pe trunchi. Durata procedurii este de 20-40 de minute. La sfârșit se recomandă un dus cald. Acțiunea se datorează atât acțiunii termice, dar mai ales substanțelor chimice conținute în nămol.

Indicațiile sunt reprezentate de suferințele degenerative,