

Glede izvora in širjenja okužb na sečilih je več različnih možnosti. Najpomembnejši vir je najbrž inficiran urin bolnikov, s katerim se prenašajo bakterije po urinskih posodah, kontaminiranih katetrih, z rokami bolničarjev in s pomankljivo steriliziranimi cistoskopi. Največkrat se vnašajo bakterije v sečni mehur s katetri in cistoskopi. Bakterije lahko vstopajo skozi lumen katetra z zrakom ali pa se vnašajo s sluzjo, ki je med uréterno sluznico in katetrom.

Bolniške infekcije sečil preprečujemo tako, da uporabljamo ne le prekuhane, temveč sterilizirane instrumente. Kass in Sossen (1959) priporočata spiranje mehurja neposredno po kateterizaciji z 0,25 % očetno kislino. Peterson je opisal s sodelavci (1960) učinkovito metodo spiranja mehurja z raztopino klorheksidina. Martin in Bookrajian (1960) pa uporabljata raztopino neomicina in polimiksina B. Takšna profilaksa z lokalno antiseptiko ima prednost pred profilaktično splošno uporabo antibiotikov. V nekaterih primerih zavarujemo bolnika pred invazijo njegovih lastnih bakterij s profilaktičnim dajanjem kemoterapevtikov, na primer z nitrofurantoinom.

Pri trajnih katetrih je izvor infekcije lahko posoda, v katero se steka urin. Bakterije potujejo z zračnimi mehurčki navzgor skozi lumen katetra. Zato je smiselno potopiti spodnji del katetra v raztopino formalina, ki razkužuje urin in obenem preprečuje vstopanje zračnih mehurčkov. Drugi poudarjajo pomen premera in konsistence katetrov, ki lahko povzročijo poškodbe na sluznici. Tretji pa se skušajo izogniti trajnemu katetru z intermitentno kateterizacijo in poznejšim spiranjem mehurja. S temi izboljšavami, ki upoštevajo v vseh variantah spiranje mehurja, je uspelo znižati infekcije celo na 10 %. Če upoštevamo, da se brez posebnih ukrepov inficira 100 % bolnikov, ki morajo uporabljati trajne katetre, je to kar dober uspeh.

Zelo pomembno je tudi, da preiskujemo urin vseh bolnikov, ki so že preboleli infekcije sečil, v časovnih presledkih še nekaj mesecev po navidezno uspešnem zdravljenju. Reinfekcije in relapsi so namreč lahko klinično povsem neopazni.

Če bi vključili bakteriološke preiskave urina v sistematične zdravniške preglede, bi na sečilih nedvomno odkrili številne asimptomatične primere obolenj. S preprosto metodo čistega mokrenja pa bomo preprečili mnoge hospitalne infekcije.

Metoda Kramar, fizioterapevt
Ortopedska klinika Ljubljana

Toplota v fizioterapiji

Toplota je univerzalna oblika energije, v katero se lahko spreminjajo vse druge energije, in je v fizikalnem zdravljenju ena izmed energij, ki jo uporabljamo najbolj vsestransko. Toploto lahko opredelimo kot notranjo vibracijo molekul. Občutek toplote ali mraza je odvisen od pogostosti vibracij.

Razliko v toplotnem stanju posameznih teles imenujemo toplotni potencial. Če približamo dve različno topli telesi, se bo toplota prelivala iz toplejšega telesa v hladnejše, tako nastane pretok toplote. Temperaturna razlika med telesi igra pri pretoku toplote isto vlogo kot napetost pri električnem toku. Če približamo

človeškemu telesu toplejši predmet, nastane občutek toplote, ker človeško telo sprejema toploto, če pa mu približamo hladen predmet, telo oddaja toploto in nastane občutek mraza. Tako torej zaznavamo temperaturo predmetov po tem, ali od njih sprejemamo toploto ali jo oddajamo. Pri mrtvih telesih se ta pretok nadaljuje, dokler se temperatura ne izenači.

Človek pa je kompliciran živ organizem z regulacijskimi mehanizmi, sestavljen iz celic, tkiv in organov. Učinke gretja lahko delimo po delovanju na posamezne izmed navedenih delov: delovanje na celice, tkiva, organe in na celotni regulacijski sistem. Ta tri delovanja eksperimentalno sicer lahko ločimo oz. ločeno dokazujemo, vendar pa se ti procesi dogajajo simultano in so več ali manj povezani med seboj in reakcije tkiv odvisne ena od druge.

Opazovali so učinek višanja toplote na enocelične organizme, kot protozoone, bakterije, izolirane celice eritrocitov, levkocitov, različnih tkivnih celic in posamezne živčne ali mišične fibre. Ugotovili so, da se pod vplivom toplotnih sprememb spreminja metabolizem celice. Metabolični procesi se povečujejo, če polagoma višamo temperaturo. Spočetka se metabolizem znatno večja, kasneje pa narašča počasneje. Ko preseže optimalno temperaturo, prične upadati. Če temperaturo še dvigamo, je upadanje vedno hitrejše, dokler pri določeni stopinji metabolizem popolnoma ne preneha — to pomeni smrt celice. Opisane spremembe se dogajajo v vseh živih organizmih: celicah, tkivih in celo v celih organizmih, ki nimajo regulacijskih mehanizmov. Celice in tkiva se razlikujejo po tem, katera stopinja temperature je optimalna za maksimalno aktivnost in pri kateri nastopi smrt. Te razlike so bolj v razliki vrst kot pa med različnimi tkivi posameznih živih bitij, čeprav so tudi pri teh tkivih razlike. Pod vplivom toplote se pospešujejo tudi drugi procesi, metabolizem je le najpreprostejši in ga najlaže opazujemo. Za bolj komplicirane procese, kot je metabolizem, je temperaturni optimum običajno nižji. Rezultate teh raziskav so spravili v tako imenovane »aktivnostno temperaturne krivulje«, ki so za različna tkiva pod različnimi pogoji nekoliko različne. Prvi del krivulje kaže podobnost z Van't Hoffovim zakonom, ki pravi, da se »hitrost vsake enostavne kemične reakcije poveča 2- do 3-krat pri vsakem dvigu temperature za eno stopinjo Celzija. Pri živih celicah in tkivih je ta pospešek ob nadaljnjem naraščanju temperature vedno manjši, od optimalne točke pa upada vedno hitreje vse do ničle. Govorimo o temperaturni toleranci tkiva. Ne glede na sredstvo, ki ga apliciramo, je prvi učinek toplotne aplikacije fizikalne narave — dvig temperature v tkivih, ki smo vanje usmerili toploto. Stopnja in obsežnost tega učinka je odvisna od obsežnosti in jakosti sredstva in od dolgotrajnosti aplikacije. Po Van't Hoffovem zakonu bo že sprememba za nekaj desetink stopinje zelo povečala oksidacijo tkiv in vplivala na druge fiziološke procese.

Fiziološki učinki

Pri kontroli in regulaciji funkcije organizma kot celote igra zelo važno vlogo žilni sistem. Poleg regulacije in prenašanja prehrane skrbi tudi za distribucijo hormonov za hormonalno kontrolo. Tretji važni kontrolni mehanizem pa je živčni sistem. Vsi ti trije sistemi: žilni, hormonalni in živčni — delujejo pri toplotni regulaciji telesa, če naj njegova temperatura ostane konstantna pri spremembah okolne temperature. Telesna temperatura nekoliko variira čez dan, kar je znano dejstvo. Manj pa navadno mislimo na to, da deli našega telesa nimajo iste temperature. Temperatura notranjih organov je višja in tudi med seboj različna glede na njihov

metabolizem in količino krvi, ki se pretaka skozi. Muskulatura in podkožje imata nekoliko nižjo temperaturo, ki se proti površini kože še zmanjšuje.

Notranji organi bodo obdržali konstantno temperaturo, če je toplota, ki jo proizvajajo s presnovo, enaka toploti, ki jo telo oddaja na površini. Oddajanje toplote je odvisno od temperaturne razlike med površino telesa in okolice, zato je razumljivo, da mora biti temperatura kožne površine prav tako, kot zahteva določena stopnja metabolizma in temperatura okolice. Če se temperatura okolice nenadoma dvigne, pade temperaturna diferenca, pade tudi oddajanje toplote in se poruši temperaturno ravnotežje telesa. V takem primeru se bo temperatura kože takoj dvignila do potrebne višine, da bo izločanje toplote zadostno za normalni metabolizem. Če se poveča produkcija telesne toplote, pa se mora temperatura kože prav tako dvigniti, da ta doseže zadostno temperaturno razliko, da lahko odvaža odvečno toploto, saj bi se tkiva sicer pregrela. Obraten je učinek pri ohlajanju.

Toplota poveča volumen tkiv, ker poveča količino krvi, ki preteče skozi tkivo, poveča volumen kapilar in velikost posameznih celic. Poveča kapilarni in intracelularni pritisk. Vzporedno z dvigom temperature tkiv se poveča metabolizem in drugi procesi. Zato je potreben tudi večji dotok krvi. Pri gretju telesa se poveča pulz, ne zviša se pa tenzija. Limfni obtok se ne izpremeni z nobeno obliko gretja. Izguba soli in tekočin je lahko zelo velika pri generaliziranem gretju, posebno v toplem zraku. Znano je, da nastopi relaksacija mišic v predelu, ki je izpostavljen gretju, čeprav površinskemu, in da na ta fenomen ugodno vpliva vlaga. Lahko govorimo o splošnem popuščanju tenzije, če je telo izpostavljeno lahnemu gretju, in obratno o povišanju tenzije pri hitrih temperaturnih spremembah.

Najpogosteje je toplota indicirana, kjer hočemo zmanjšati bolečino, posebno če ta prizadeva muskulaturo, kožo ali podkožje, kjer hočemo pospešiti fiziološke procese, povečano oksidacijo tkiv, boljšo prehrano, odvajanje metabolitov in povečati obrambno sposobnost. Čeprav slone indikacije za toploto na empiriki in lahko rečemo, da niso vedno znanstveno utemeljene, je njen uspeh evidenten. Fiziološke učinke toplote, ki jih poznamo, upoštevamo pri indikaciji in kontraindikaciji za toploto.

Najstarejši znani viri toplote so naravni. Še danes ljudje mnogo uporabljajo sonce, od sonca segret pesek in termalne vode za lajšanje oziroma preprečevanje bolečin in bolezni, naj bodo resne ali imaginarne. V večini primerov si takšno terapijo predpisujejo ljudje sami in je njena uporaba sezonska. Praviijo, da je uporaba teh sredstev tolikanj stara, da bi bilo nemogoče dognati prve začetke njihove uporabe. Medicinska znanost je le nadaljevala njihovo uporabo in še vedno znanstveno raziskuje njihove učinke.

Večina termoterapije, ki jo danes predpisujejo zdravniki, je iz umetnih virov in obsega vse oblike: od tople vode do ultra zvoka.

Toploto apliciramo na površino telesa: s konvekcijo, tako da spremenimo temperaturo okolice, s kondukcijo ob kontaktu s toplimi predmeti in z žarčenjem.

V terapevtske namene lahko apliciramo toploto na zelo majhnih področjih, na delih telesa ali v telesnih votlinah ali na vse telo. Aplikacija lahko traja kratek čas ali več ur. Intenziteta je lahko od komaj zaznavne spremembe telesne temperature do tolerančne meje. Večina indikacij glede na vrsto, intenziteto in trajanje postopka se ravna po izkušnjah zdravnika, ki predpisuje zdravljenje, ali pa fizioterapevta. Pogostnost in trajanje sta mnogokrat odvisna od ekonomskih faktorjev in pa od tega, kaj bolj ustreza bodisi ustanovi, kjer izvajajo termoterapijo, oziroma pacientu ali obema.

Doziranje termoterapije je prav tako vprašanje medicinske znanosti kakor doziranje različnih drog, antibiotikov in drugih zdravil. Do sedaj pa še ni ugotovljeno, katera količina in tudi ne katera vrsta toplotne energije je najbolj učinkovita za določeno obolenje in za določenega pacienta. Doziranje temelji izključno na kliničnih izkušnjah. Dokler ne vemo o doziranju več, se moramo držati pravila, da toplote ne smemo aplicirati v taki količini, da bi bila neprijetna. Če pa je okvarjena senzibilnost pacienta, je doziranje še bolj odvisno od naše preudarnosti in poznavanja toplotnih učinkov na zdrava in okvarjena tkiva.

Faktorji, ki določajo, ali je doza učinkovita, neučinkovita ali celo nevarna, niso samo količina in vrsta aplicirane energije, ampak dvig temperature, ki ga dosežemo, ta pa je pri površinskem gretju odvisen od množine toplote, ki jo telo razvije in odda.

V splošnem velja prepričanje, da v akutnih primerih lahko apliciramo manjše količine energije kot pri kroničnih.

Kako dolga naj bo enkratna aplikacija? V večini fizioterapevtskih oddelkov se omejuje aplikacija toplote na čas od 15 do 30 minut. Toda ta čas določajo največkrat ekonomski razlogi, čas, ki ga fizioterapevt lahko žrtvuje, pa tudi pacientov čas. Znano je, da je efekt diatermije največji med 20 in 30 minutami. Torej če hočemo doseči maksimum učinka, mora trajati posamezno gretje nad 20 min. Mnogi avtorji mislijo, da vsako toploto, ki jo apliciramo za 30 min., lahko brez kake nevarnosti apliciramo tudi uro dolgo. Trajanje aplikacije naj bi določali glede na popuščanje bolečine ali ublažitev drugih simptomov. Npr. na predel z zmanjšano cirkulacijo bi ugodno vplivali, če bi ga eno ali več ur ogrevali z nizkimi dozami. To je v ambulantah težko izvedljivo, lažje pa bi bilo na bolniških oddelkih.

V večini fizioterapevtskih oddelkov prihajajo pacienti ambulantno na obsevanje vsak drugi dan, tj. trikrat na teden. Ervin Schliephake pravi v knjigi »Therapeutic Heat«: »Upravičeno sklepamo, če je pacientu pomagalo obsevanje trikrat na teden, mu bo še toliko bolj pomagalo petkrat ali šestkrat«. Hospitaliziranim pacientom se aplicira toplota ponavadi vsak dan. Pri akutnem poliomielitisu dobivajo pacienti obkladke dan in noč vsaki dve uri, medtem ko pacient z akutno lumboishialgijo, pri kateri so bolečine ponavadi večje kot pri poliomielitisu, ne more priti do termoterapije prek sobote in nedelje, čeprav bi je bil vsaj tako — če ne še bolj — potreben kot bolnik s poliomielitisom. Po drugi strani, če pogostne aplikacije ne škodujejo, kadar so nujne, tudi sicer ne bodo škodovale. Frekvenca aplikacij toplote se ponavadi ravna po akutnosti obolenja ali bolečin — bodisi vsake pol ure ali celo samo dvakrat na teden v zelo kroničnih primerih.

Po kolikšnem številu zadevnih zdravljenj naj pri kroničnem bolniku prenehamo s termoterapijo? Kadarkoli pride takšen bolnik v fizioterapijo, navadno izjavi, da se počuti nekoliko bolje, ali pa celo pravi, da so bolečine popustile za nekaj ur po zdravljenju ali za ves dan. Želijo si nadaljnje terapije, da bi si vsaj začasno olajšali bolečine. Vprašanje je, koliko časa se lahko komu stanje zboljšuje, ne da bi ozdravel. Nekateri ljudje imajo stalno bolečine, razen kadar jim jih zmanjša ogrevanje. Drugi čutijo, da bi se jim stanje poslabšalo, če bi prenehali s terapijo. Vprašanje, kdaj v takem primeru prekiniti s terapijo, se morda zdi nehumano, a ga je prej ali slej vendarle treba postaviti. Schliephake pravi, da so med privatnimi pacienti redki takšni, ki bi zahtevali kar 52 tednov zdravljenja na leto. Tu se pač moramo zopet nasloniti na izkušnje. Pacient, ki meni, da mu toplota prija, naj z njo nadaljuje doma.

Kondukcija je prenašanje toplote s kontaktom. Vsako primerno trdno, tekoče ali plinasto telo lahko služi za kondukcijsko toploto, če ima potreben toplotni potencial. Izbira je odvisna od telesnega dela, ki ga hočemo ogrevati, od možnosti, ki jih imamo za čim enostavnejšo aplikacijo toplote, od dejstva, če bo bolnik miroval ali se gibal med aplikacijo. Poleg zdravnikovih izkušenj o učinkovitosti določenega sredstva pa igra veliko vlogo tudi psihični vpliv, ki ga ima na pacienta.

Opeklina lahko nastanejo pri kondukcijskem gretju še lažje kakor pri drugih oblikah. Zato moramo natančno poznati stanje senzibilnosti, cirkulacije in splošnega bolnikovega stanja, kadar apliciramo to vrsto toplote. Važen dejavnik, ki nanj ne smemo pozabiti, pa je oddajanje lastne toplote in perspiracija kože. Če npr. položimo pacienta v toplo vodo celega, je normalno oddajanje toplote zavirano. Računati moramo na splošen dvig telesne temperature in na morebitne neželene posledice. Lahko pride do velike izgube vode, ki se mora kompenzirati.

Ponovim naj, da je voda najpogosteje uporabljena oblika konduktivne toplote, ker ima visoko specifično toploto in je relativno dober prevodnik toplote, pa tudi zaradi svojih mehaničnih učinkov, o katerih to pot ne bomo govorili.

Človeško kožo lahko štejemo za veliko pokrivalo nezadostno zavarovanih krvnih žil in živčnih končičev. Zato na učinek hidrotermalnih dejavnikov reagira koža in organi, ki so z njo refleksno povezani. To dejstvo izkoriščamo v terapevtske namene. Znano je, da imamo v koži posebne receptorje za občutek mraza in toplote, ti sprejemajo dražljaje in jih posredujejo dalje. Čim intenzivnejši je stimulus, čim večjo površino kože obsega in čim dlje traja, tem večjo reakcijo sproži. Kovacs pravi, da lahko s prevajanjem toplote ali mraza skozi kožo mnogo bolje vplivamo na distribucijo krvi kakor s katerikoli medikamentom. Okrog 25 % telesne krvi je v kapilarah, teh je pa največ v površinskih tkivih in največ v ekstremitetah.

Kovacs deli kopeli na: mrzle od 5 do 18° C, hladne od 18 do 24° C, mlačne od 29 do 35° C, tople od 35 do 38° C in vroče kopeli od 38 do 43° C.

Temperaturo vode uporabljamo za stimulus ali pa za sedativ. Večja ko je diferenca med temperaturo kožne površine in temperaturo vode, večji je stimulus. Učinki hladne vode so različni od učinkov tople. Pri zelo kratkotrajnih kopelih je učinek v smislu vazokonstrikcije sicer isti, toda kolikor dlje traja kopel, tem večja je razlika. Mlačna voda, ki telesu ne odvzema niti ne oddaja toplote, vpliva splošno sedativno. V taki vodi lahko bolnik leži po ure dolgo. V večini primerov pa hočemo s hidrotermalnimi učinki stimulirati fiziološke procese. Močno vazodilatacijo lažje dosežemo, če uporabljamo kopel s počasi naraščajočo temperaturo. Ekstremiteto namočimo v mlačno vodo in počasi dolivamo vročo vodo tako, da pridemo do temperature vroče kopeli. Tudi Kovacs pravi, da s počasnim naraščanjem temperature dosežemo močnejšo vazodilatacijo kakor z nenadnim močnim stimulusom. O temperaturah, pri katerih dosežemo najboljše učinke, so avtorji različnih mnenj. Dr. J. B. Millard s fizioterapevtskega oddelka King's College Hospital v Londonu svetuje: Pri celotnih kopelih, kot v Hubbardovi kadi ali v bazenu, kjer pacient izvaja vaje, naj bo temperatura 37 do 37° C. Prva kopel traja 10 min in se kasneje podaljšuje do 30 min. Če je temperatura višja, se pacient prehitro utruje. Nekateri avtorji so za nižjo temperaturo. Kopel naj bo vsak dan ali vsak drugi dan. Po kopeli lahko bolnika ohladimo s prho ali pa lahko toplotni učinek podaljšamo s tem, da ga še za 30 min zavijemo v toplo odejo. Kopel pri 40 do 42° C lahko uporabljamo za sedativno delovanje pri bolečinah v mišicah in za splošno povišanje telesne temperature. Čas trajanja 20 do 30 min.

Ne smemo pozabiti, da je taka hidroterapija za bolnika utrudljiva, zato se moramo ozirati na njegovo splošno stanje. Vendar pa lahko bolnika obravnavamo v smislu delovanja na bolečine tudi večkrat na dan. V zadnjem času postajajo popularne celotne kopeli pri površinskih opeklinah, ki obsegajo velika področja. Temperatura naj bo enaka temperaturi krvi v obtoku. Če dodamo vodi navadno sol, tako da dobimo izotonično koncentracijo, se bolnik počuti še bolje.

Semkaj spada morda tudi izmenična kopel, ki naj deluje stimulatивно na ožilje in na druge regulacijske mehanizme telesa. Zato priporoča isti avtor temperaturo 15 in 40° C.

Obkladki tudi ne smejo presegati tolerančne meje kože, ki je od 43 do 44° C. Naprodaj so različni aparati za pripravljanje obkladkov. Obkladki so iz različnih snovi, pri katerih je najvažnejše, da obdržijo toploto čim dlje — kar pove tudi reklama. Obkladki se v teh aparatih segrejejo do 80° C, vendar je tak obkladek treba podložiti z adekvatno debelo suho kompreso, da kožo zavarujemo pred opeklino. Za obkladke, ki jih pripravljajo iz različnega zelenja, semen ali delov živalskih tkiv, pravijo, da sicer dalj časa obdržijo toploto, a je vsa količina toplote, kolikor je posredujejo, le majhna.

Pri uporabi *parafina* bi rada poudarila, kolikega pomena je, da za terapijo uporabljamo parafin, ki ima tališče okrog 43 do 45° C. Parafin apliciramo pri 45 do 52° C, vendar se zelo pogosto zgodi, da ga moramo še bolj ohladiti. Zato je treba velike previdnosti posebno tam, kjer namakamo ude v parafin. Da ostane parafin tekoč pri nižji temperaturi, dodamo stopljenemu parafinu mineralno olje v razmerju 1 del olja in 3 deli parafina. Učinek gretja je velik zaradi visoke specifične toplote in zaradi latentne toplote, ki nastaja, ko se strjuje. Dr. Millard misli, da se je namakanje rok v parafin in potem zavijanje v kompreso uveljavilo zaradi tega, ker je večkrat potrebno, da se v določenem času obdela več bolnikov. Misli pa, da je mnogo uspešnejši način, če roko potopimo v parafin 5-krat do 6-krat, nakar se napravi dovolj debela obloga, ki ne peče več. Zatem pa pustimo roko v parafinskem kotliču, je ne zavijamo v kompreso in tako ostane res topla. Po določenem času odstranimo parafin in damo roko v toplo komoro 70° C, kjer potem delamo vaje.

Znano je, da parafin uporabljamo pri bolečinah v rokah, kot pri revmatičnem artritisu, po poškodbah za mobilizacijo rigidnih sklepov rok in nog, posebno še, če so povezane s kontrakturami kože. Obdelava pri plastiki kože bi zahtevala poseben opis.

Fizioterapevt mora vedeti, če s parafinskimi ali katerimikoli drugimi oblogami obravnava oteklo okončino, da mora le-to med obravnavo, med trajanjem obloge in vajami elevirati. Ista navodila je treba dati bolniku za zdravljenje doma.

Pesek je ena od trdnih snovi, ki so jo uporabljale že naše stare matere. Pesek so segrevale in ga polagale na boleča mesta v vrečkah ali lončenih posodah. Tople peščene kopeli še vedno uporabljamo na morskih peščinah. Za lokalno aplikacijo se pesek segreje do tolerančne meje 44° C, apliciramo ga za 20 do 30 min tudi večkrat na dan. Pesek ima nizko specifično toploto. Zato je tudi količina toplote, ki jo oddaja, le majhna.

Blato in šota se tudi uporabljata za lokalno ali splošno gretje. Specifična toplota blata je tudi nižja od vode, zato oddaja manj toplote, čeprav ga apliciramo pri višji temperaturi. Za lokalno aplikacijo potrebujemo temperaturo 45 do 47,5° C za 30 do 40 min, za celotno kopel pa 40 do 42° C za 15 do 30 min. Doslej ni dokazano, da bi imelo blato kak drug učinek razen toplotnega, če ne upoštevamo more-

bitnega psihičnega učinka. Malo se uporablja, ker so druga sredstva bolj čista in bolj praktična.

Koža je slab prevodnik toplote, zato vse oblike kondukcijskega gretja vplivajo le na površino. Temperatura kože se hitro dvigne, če je v kontaktu s toplim telesom. Spodnje plasti se segrejejo mnogo manj, ker kri hitro odnaša toploto. Penetracija toplote je torej majhna.

Ko se dvigne temperatura kože, se poveča krvni obtok. Če se kožna temperatura dvigne nad 43°C, nastane občutek bolečine, pri neznatnem nadaljnjem dvigu se pojavi vnetje, povzročeno od arteriol, ob ponovnem dvigu pa mu sledi mehur — opekline.

Če telo potopimo v toplo kopel ali ga grejemo pod lokom, se krvni obtok v koži poveča. Pokazalo se je pa, da se v koži okončine, ki se medtem ni ogrevala, krvni obtok najprej zmanjša in šele pozneje poveča.

Kapilare se tu šele kasneje reflektorno razširijo. Krvni obtok v podkožju se z obtokom v koži paralelno poveča le do nižje stopnje, v globljih predelih pa je reakcija na gretje kože oziroma telesne površine bolj komplicirana. Ugotovili so, da se krvni obtok v sklepih poveča. O obtoku v mišicah pa so mnenja in dognanja raziskovalcev različna. Do nedavna so domnevali, da splošno gretje poveča dotok krvi v ekstremiteto in da se obtok tedaj poveča tudi v muskulaturi. Novejša raziskovanja pa so pokazala, da se krvni obtok v muskulaturi pri splošnem gretju ne spremeni. Nekateri so v začetku gretja zasledovali v mišicah padec obtoka, pri nadaljnjem gretju pa le nezaten dvig. Toda ta fenomen ni konstanten in so ga verjetno povzročili drugi faktorji. Mislijo, da se krvni obtok v mišicah ne spremeni mnogo, dokler jih ne segrejemo do 43 ali 44°C. To seveda pa s kondukcijo, oz. z nizkofrekvenčnimi toplotnimi generatorji ni možno. Nekateri poročajo o recipročnem refleksu med krvnim obtokom kože in mišic pod vplivom površinskega gretja.

Dosedanje poznavanje reakcij na gretje še ni popolno. Eksperimenti in izkušnje kažejo, da se krvni obtok v koži in podkožju poveča pod vplivom površinskega gretja. Krvni obtok v sklepih je v glavnem tudi povečan, medtem ko je v mišicah verjetno nespremenjen.

Mislijo, da je lajšanje kožnih in podkožnih bolečin s toploto povezano z dejstvom, da se prag kožne vzdražljivosti spremeni, če je ta poškodovana ali obolela, zaradi česar ugodno vpliva, če dvignemo njeno temperaturo. Za bolečine v mišicah pa poskušajo dokazati, da vpliva pomirjevalno, če temperaturo kože izenačimo s temperaturo mišice.

Glavna indikacija za uporabo toplote je bolečina. S toploto najlaže vplivamo na bolečine v površinskih tkivih. Bolečine v koži navadno reagirajo na toploto v obliki obkladka, ovitka, sople. Tudi bolečine v mišicah, dokler so še akutne in povezane z nadraženostjo živcev, reagirajo na vlažno toploto. Če je bolečina bolj kronična in povezana s patološkimi spremembami v sklepih, se običajno bolje odziva na terapijo z diatermijo ali z ultra zvokom. Pri mialgijah revmatičnega izvora je navadno zelo uspešno žarčenje s svetlečimi generatorji. Nekatero oblike so prišle v pogostno uporabo, ker so primerne za obravnavanje določenih površin in predelov, kot npr. soluks za mialgije v križu ali pa UKV z mehкими elektrodami. Enako najbrž uporabljamo parafin največ za gretje rok, ker lepo oblije celo roko, za druge predele pa ni tako pripraven.

Druga najpogostnejša indikacija za toploto je potreba po povečanju ali izboljšanju cirkulacije, in to za boljšo prehrano tkiva, povečano oksidacijo, odvajanje metabolitov in povečanje obrambnih sposobnosti. Zmanjšana cirkulacija

sama po sebi pa ni indikacija za termoterapijo. Nasprotno, taka terapija lahko celo poveča bolečine. Pri navadni senilni arteriosklerozi žilja nog lahko zmanjšamo bolečine, če jih ogrevamo z grelnim lokom, ki je s termostatom reguliran na nizko temperaturo, vendar pa ta ne sme presegati temperature, ki bi ustrezala temperaturi neprizadete ekstremitete oziroma normalne temperature krvi.

Toplota relaksira lokalno ali splošno. Mnogi uporabljajo toplo kopel, kadar so preutrujeni ali prenapeti. Nepretrgano toplo kopel že desetletja uporabljajo za pomiritev nemirnih mentalnih bolnikov. Kot je že omenjeno, lokalna aplikacija vlažne toplote pomiri bolečino spastične mišice in topli ovitki, ki jih uporabljamo pri poliomyelitisu, nedvomno kažejo, da se tako zmanjša tenzija mišic.

Posamezni avtorji so različnega mnenja o aplikacijah toplote pri vnetjih. Nekateri priporočajo toploto pri vnetnih spremembah kože, podkožja in sklepov.

Poleg navedenega uporabljamo ogrevanje tkiv za predhodno pripravo na druge fizikalne posege.

Nevarnosti so, vendar pa te ne smejo biti vzrok, da bi pacientu odrekli termoterapijo, če mu koristi. Treba je skrbeti za vse potrebne varnostne ukrepe. Tako npr. pride pri popolnih lezijah perifernega živčevja z anestezijo mnogo laže do opeklin kot pri normalno inervirani koži. Schliephake priporoča, da v takih primerih dajemo polovično dozo, ki jo sicer uporabljamo za isti predel pri normalno oživčenem tkivu.

Že prej sem omenila, da zaradi obolelega ožilja zmanjšan krvni obtok ni indikacija za toplotno terapijo. Pri pacientu z bolečinami, ki jih povzroči trombangiitis obliterans, lahko zlasti z globinskim gretjem še poslabšamo simptome. Toplota poveča metabolizem in s tem tudi potrebo po kisiku, ki ga pa prizadeto področje zaradi okvarjenega ožilja ne more dobiti in tako nastopi anoksemija. Ker toplota deluje na ožilje spazmolitično, je učinek možen le, dokler je ožilje zmožno dilatacije, v obratnem primeru pa toplota lahko škoduje. Prav tako lahko toplota povzroča oteklino in poveča bolečine, če je zaradi obolenja ven oviran normalni obtok krvi.

Toplota lahko škodljivo vpliva tudi v akutnih stanjih revmatičnega artritisa, ker poveča bolečine in oteklino. Toploto apliciramo šele, ko mine akutni stadij, ko se oteklina zmanjša in ko popušča rigidnost, a tudi tedaj le postopoma, obenem pa skrbno pazimo, kako reagirajo oboleli sklepi.

Dobro pravilo za aplikacijo toplote v kateremkoli akutnem stanju je, da toplote ne apliciramo, če je količkanj verjetnosti, da bi utegnila povzročiti neželene reakcije.

Žarčenje

Če govorimo o žarčenju, ponavadi mislimo na sončno energijo ali na različne umetne generatorje, ki oddajajo infra rdeče, vidne in ultravioletne žarke. Kot toplotne zaznavamo žarke v valovnih dolžinah od 150.000 do 7.700 Å, ki jih uporabljamo v termoterapiji. Valovne dolžine od 3.900 do 7.700 Å zaznava naše oko in jih imenujemo vidni del elektromagnetnega spektra. Od 3.900 do 136 Å so ultravioletni, od 136 do 1,4 Å rentgenski žarki, od 1,4 do 0,01 Å pa gama žarki.

Tukaj govorimo o vplivih infra rdečih žarkov na človeško telo. Vsako telo, ki ima lastno toploto, emitira žarke, npr. človeško telo emitira žarke okrog 9.400.000 Å.

Valovne dolžine sredstev, ki smo jih omenjali prej, so od 150.000 do 120.000 Å. Penetracija je 0,5 do 1 mm. Uporabljamo jih s kondukcijo, ker je intenziteta žar-

čenja premajhna. Večjo intenziteto imajo generatorji, ki ne oddajajo svetlobnih žarkov. Zato jih lahko uporabljamo za žarčenje (obsevanje) v primerih, kjer se zadovoljujemo z majhno penetracijo in ne želimo obremeniti obravnavanega dela. Vsi drugi generatorji, ki oddajajo tako imenovane kratke infra rdeče žarke od 120.000 do 7.700 Å, pa oddajajo neko količino vidnih žarkov.

Intenziteta infra rdečega žarčenja se meri z enoto, ki so jo nazvali »pyron«, tj. 0,0697 Wat/cm², merilce za intenziteto pa imenujejo radiometer. Ti služijo za sedaj le za primerjavo intenzitete različnih generatorjev, v terapiji pa jih ne moremo uporabljati za vodilo pri doziranju.

Upoštevati moramo pa še eno lastnost. Ko žarki padejo na kožo, se pravi, ko pridejo do drugega medija, se jih nekaj reflektira nazaj proti generatorju, nekaj pa jih prodre skozi novi medij. Količina reflektiranih žarkov je odvisna od valovne dolžine in od medija. Eksperimenti so dokazali, da je koža najbolj transparentna za valovne dolžine od 5.000 do 12.000 Å, in to najbolj v mejah od 7.000 do 9.000 Å. Ta valovna področja najboljše penetrirajo skozi kožo in jih pride do podkožja največ. Njihova penetracija je do 30 mm. Nekateri novejši raziskovalci pa trdijo, da je penetracija manjša. Dva znanstvenika, Oppel in Hardi sta ugotovila, da je občutek toplote, ki ga človek zazna, tem manjši, čim bolj so žarki penetrantni. Izmerili so, da se s kratkimi infra rdečimi žarki segreje tkivo v globini 15 mm za 1° C bolj kot z isto količino dolgih infra rdečih žarkov. Procent žarkov, ki prodre v globino, zelo hitro pada, že pri prvih 10 mm pod 10 % celotne količine.

Ko tkiva resorbirajo infra rdeče in vidne žarke, se v njih razvije toplota. Če hočemo tkiva dovolj segreti, mora biti dovajanje toplote toliko intenzivno, da krvni obtok ni sposoben izenačevati lokalne temperature. Kot sem že omenila, so s poskusi dokazali, da se infra rdeči žarki resorbirajo takoj pod površino, zato mislijo, da gre terapevtski učinek gretja z žarčenjem na račun kakšnega perifernega ali refleksnega mehanizma, ki še ni poznan. Menijo, da je možno, da se sprostijo kakšne kemične reakcije, ki vplivajo na spodnje površine kože in podkožja.

Hiperemija, ki jo z obsevanjem dosežemo, naj bo lahna rdečica, ki je še enakomerna. Preintenzivno rdeča lisasta koža je znamenje hiperdoziranja. Reflektor postavimo v razdaljo, ki daje prijetno toploto, pacienta pa vedno opozorimo, da nam takoj javi, kakor hitro bi občutil, da ga količkaj peče. Poleg znanega zakona, da efekt žarčenja pojema s kvadratom razdalje, moramo misliti tudi na to, da je absorpcija žarkov večja tam, kjer padajo pod pravim kotom oz. čim bliže pravemu kotu.

Naj opozorim še na to, da je treba vse aparate, ki jih uporabljamo, večkrat pregledovati. Mnogokrat se zgodi, da popustijo vijaki ali izolacija ipd. Če takih pomanjkljivosti ne odpravimo takoj, lahko pride do hudih nesreč. Ko dobimo nov aparat, ga najprej natančno preglejmo po prospektu in preizkusimo brez pacienta, tako da aparat že poznamo, ko ga začnemo uporabljati za pacienta, pa tudi zato, da proizvajalec odpravi morebitne napake.

V tem sestavku sem skušala zbrati nekaj podatkov o tem, kako uporabljamo v terapiji toploto, ki jo dajejo generatorji, ki oddajajo žarke z nizko frekvenco, in o novejših dognanjih na tem področju.

Literatura:

1. Therapeutic Heat and Cold, Elizabeth Licht, Publisher — 1965, 360 Fountain Street, New Haven, Connecticut.

2. Scott Clayton's Electrotherapy and Actinotherapy Williams — Wilkins, 4th Ed. 1962
3. Kovacs R., Electrotherapy and Light Therapy, London 1949, 6th Ed.
4. Recent Advances in Physical Medicine Ed. F. B. Phyladelphia.

KLINIČNA BOLNICA ZA OTROŠKE BOLEZNI LJUBLJANA
Predstojnik: Prof. dr. Leo Matajc

Koagulacije krvi in hemostaza

Hab. doc. dr. Majda Benedik

Z razvojem kirurgije se je nujno poglobljalo razumevanje procesa hemostaze. V večini primerov zadošča sicer precizna tehnika, vendar je treba poznati fiziologijo procesa hemostaze, da v nekaterih primerih ne nastanejo težke krvavitve. Prve ugotovitve v hemostazi so se opirale na funkcijo krvne žile, nato na koagulacijo plazme, vlogo trombocitov, na poznavanje zaviralnih mehanizmov in končno še na spoznanje procesa fibrinolize.

1. Vaskularna komponenta — Petit je že leta 1731 ugotovil, da se kri v žili strdi, vendar si je ta pojav razlagal mehanično kot reakcijo na zvišan pritisk okolnega tkiva na poškodovano žilo. Leta 1736 je Morand ugotovil, da se žila krči in da na ta način prepreči krvavitev. To ugotovitev je že uporabil kirurg Lister okrog leta 1860 in uvedel v hemostazo podvezovanje žile. V začetku XX. stoletja je Magnus ponovno opozoril na zmožnost kontrakcije ožilja in Morawitz je v tem času združil spoznanje o koagulaciji krvi v svojo znano teoretsko formulo normalne koagulacije.

2. Plazemska komponenta — vloga tekočega dela krvi v procesu hemostaze je že zgodaj zanimala raziskovalce. Prvi je Malpighi (okrog leta 1660) ugotovil, da ostanejo v koagulirani krvi fibrinska vlakna. Čez ca. 100 let je Hewsonu uspelo obdržati kri tekočo zunaj krvnega obtoka in domneval je, da morajo obstajati v krvni plazmi faktorji koagulacije. Pozneje je Buhanan (1835) že ugotovil, da v svežem serumu obstaja neka snov, neki ferment, ki pospešuje koagulacijo krvi, vendar je to odkritje prišlo v pozabo, dokler ga ni oživil Schmidt, ki je ta ferment imenoval trombin in ugotovil tudi predstopnjo — inaktivni trombin, imenovan protrombin. Isti avtor je tudi ugotovil funkcijo možganskega ekstrakta pri strjevanju krvi, imenoval ga je »zymoplastin«, danes poznan pod imenom »tkivni tromboplastin« oziroma »trombokinaza«. Leta 1890 je Pagès ugotovil vlogo kalcija v procesu koagulacije, vsa ta spoznanja pa je združil Morawitz v svojo klasično teorijo koagulacije:

1. protrombin + Ca + trombokinaza = trombin
2. fibrinogen + trombin = fibrin

Njegova teorija je zbudila mnogo pozornosti, pa tudi več zmotnih mnenj. Iz tega obdobja je znan Howel s svojim mnenjem o obstoju antikoagulacijske substance — heparina, tega je pozneje (leta 1916) odkril Mc Lean. Morawitzova