

Termoterapia jest najstarszą dziedziną medycyny fizykalnej, gdyż w znacznym stopniu do terapii wykorzystuje naturalne czynniki fizykalne, takie jak na gorąca woda, lód czy para wodna. Niemniej wraz postępowaniem technicznym do zabiegów termoterapeutycznych dołączyły terapie, w których stosuje się skrajne temperatury uzyskiwane dzięki różnego rodzaju aparaturze medycznej.

Ze względu na zastosowaną temperaturę zabiegi termoterapeutyczne dzieli się na:

- 1) zabiegi ciepłolecznicze:
 - zabiegi, w których wykorzystuje się ciepło egzogenne, czyli ciepło dostarczane z zewnątrz,
 - zabiegi, w których wykorzystuje się ciepło endogenne, czyli ciepło powstające w tkankach,
- 2) zabiegi zimnolecznicze, które odbierają ciepło organizmowi
 - schładzanie – zabiegi, w których stosuje się niskie temperatury, najczęściej temperatury glacialne naturalnie występujące w przyrodzie,
 - krioterapia – zabiegi, w których do terapii wykorzystuje się skrajnie niskie temperatury, temperatury niższe niż naturalnie występujące.

Ze względu na wielkość powierzchni ciała, na którą oddziałują, zabiegi termoterapeutyczne dzieli się na:

- zabiegi ogólne,
- zabiegi miejscowe.

Zabiegi w zakresie termoterapii bez względu na to, czy wykorzystuje się w nich wysoką czy niską temperaturę, czy mają one charakter zabiegu miejscowego, czy ogólnoustrojowego, czy są egzo- czy endogenne, poprzez bodźcowe pobudzenie układu termoregulacyjnego oddziałują na większość układów w organizmie, a w zasadzie na cały organizm. Warto o tym pamiętać, wykonując nawet najprostsze, standardowe zabiegi fizjoterapeutyczne, które same w sobie stanowią zabieg termiczny lub temperatura jest ich istotnym komponentem. Warto zapoznać się z fizjologicznymi aspektami oddziaływania bodźców

MGR ALEKSANDRA BAUER, MGR MAREK WIECHEĆ

SYSTEMATYKA ZBIEGÓW LECZNICZYCH W ZAKRESIE TERMOTERAPII

Termoterapia to zastosowanie do potrzeb leczenia temperatury otoczenia wyższej od temperatury ciała pacjenta (ciepłolecznictwo) lub w przypadku leczenia zimnem – temperatury znacznie niższej od fizjologicznej temperatury ciała (zimnolecznictwo).

termicznych na organizm, chociażby po to, aby wykonywane zabiegi stały się bardziej skuteczne, bezpieczniejsze i bardziej komfortowe dla pacjenta.

TERMOREGULACJA

Termoregulacja jest procesem polegającym na dostosowaniu ilości ciepła wytwarzanego w organizmie (termoregulacja chemiczna) oraz ciepła wymienianego między organizmem a otoczeniem (termoregulacja fizyczna) do potrzeb bilansu cieplnego, w sposób zapewniający utrzymanie homeostazy termicznej w zmiennych warunkach środowiska. Utrzymanie stałej temperatury wewnętrznej człowieka stanowi warunek sprawnego działania kluczowych enzymów sterujących przemianami materii. Zbyt duży wzrost lub nadmierne obniżenie temperatury wewnętrznej organizmu prowadzą do zaburzeń w jego funkcjonowaniu, a w skrajnych przypadkach nawet do śmierci.

Układ termoregulacji składa się z trzech podstawowych elementów:

- 1) termoreceptory i termodetektory (struktury wrażliwe na zmiany temperatury otoczenia lub temperatury wnętrza ciała),

- 2) ośrodek termoregulacji (przetwarza informacje ze struktur wrażliwych na temperaturę),
- 3) efekторы układu termoregulacji.

Termoreceptory zlokalizowane są głównie w skórze, mięśniach, górnych drogach oddechowych, ścianach naczyń żylnych, a także w niektórych odcinkach: przewodu pokarmowego, podwzgórze i rdzenia kręgowego. Ich funkcja polega na dostarczaniu informacji, zarówno o bezwzględnej temperaturze, jak i o jej zmianach, do ośrodkowego mechanizmu regulacyjnego oraz świadomości człowieka, dzięki czemu odczuwane jest zimno lub ciepło. Termoreceptory dzieli się na receptory zimna i ciepła. Termoreceptory wrażliwe na zimno są liczniejsze od wrażliwych na ciepło czy gorąco. Ośrodek termoregulacji, który znajduje się w międzymózgowiu, a dokładniej w podwzgórze, składa się z dwóch części:

- ośrodka eliminacji ciepła, który kontroluje utratę ciepła,
- ośrodka zachowania ciepła, który kontroluje zatrzymywanie ciepła w ustroju oraz stymulację jego produkcji.

Termoregulację ustroju można podzielić na:

- termoregulację chemiczną, związaną z wytwarzaniem ciepła podczas przemiany materii,
- termoregulację fizyczną, polegającą na kontroli ilości ciepła oddawanego głównie drogą przewodzenia i promieniowania przez powierzchniowe warstwy tkanek ustroju.
- Głównymi efektorami termoregulacji fizycznej są: układ krążenia i gruczoły potowe, a efektorami termoregulacji chemicznej przede wszystkim mięśnie szkieletowe, wątroba i tkanka tłuszczowa.

Zmiana stanu czynnościowego efektora prowadzi do zwiększenia lub zmniejszenia utraty ciepła przez organizm (efektory termoregulacji fizycznej) bądź też zmniejszenia lub zwiększenia tempa wytwarzania w organizmie ciepła metabolicznego (efektory termoregulacji chemicznej).

WYMIANA CIEPŁA

Wymiana ciepła pomiędzy organizmem a otoczeniem odbywa się na cztery sposoby:

- 1) konwekcji, czyli przenoszenia ciepła na skutek ruchu cieczy lub gazu ze środowiska cieplejszego do zimniejszego,
- 2) kondukcji, czyli przewodzenia zależnego od różnicy temperatury pomiędzy powierzchniami pozostającymi w bezpośredniej kontakcie,
- 3) radiacji, czyli promieniowania emitowanego nie tylko przez słońce i urządzenia grzewcze, ale również przez powierzchnię ciała,
- 4) parowania (usuwanie ciepła), odgrywającego główną rolę w eliminacji ciepła zarówno przy obciążeniu ciepłem egzogennym, jak i endogennym (np. wysiłek fizyczny).

Decydujący wpływ na zachowanie bądź naruszenie równowagi cieplnej w organizmie ludzkim mają takie parametry powietrza, jak:

- **temperatura** – ma bezpośredni wpływ na organizm ludzki i związana jest z możliwością oddawania przez niego ciepła,

- **wilgotność** – decyduje o chłodzącym działaniu powietrza na organizm ludzki. Im mniejsza jest bowiem wilgotność względna powietrza, czyli im mniej pary wodnej zawiera w sobie, tym więcej pary wodnej może to powietrze jeszcze pobrać, a tym samym więcej wilgoci zawartej w pocie ludzkim może wchłonąć i odprowadzić,

Gdy wilgotność powietrza jest duża, nie może wtedy zachodzić intensywne parowanie potu i wydalanie go z organizmu do otoczenia jest ograniczone. Przy 100-procentowej wilgotności względnej wydalanie potu jest niemożliwe ze względu na całkowite nasycenie powietrza parą wodną.

- **prędkość przepływu** – powietrze jest złym przewodnikiem ciepła, dlatego unoszenie ciepła (konwekcja) z organizmu człowieka może zachodzić tylko wtedy, gdy istnieje ruch powietrza względem skóry. W powietrzu stojącym chłodzenie ciała ludzkiego przez konwekcję nie zachodzi, ponieważ cienka warstwa powietrza po nagrzaniu się do temperatury ciała przylega do skóry, skutkiem czego ciepło oraz pot nie może przeniknąć w głąb atmosfery powietrznej otaczającej człowieka. Dopiero ruch powietrza powoduje ciągłą wymianę warstw powietrza przylegających do ciała, a tym samym umożliwia utratę ciepła przez konwekcję.

MECHANIZM DZIAŁANIA UKŁADU TERMOREGULACJI

Bodźce termiczne odbierane przez obwodowe i ośrodkowe termoreceptory przekazywane są do ośrodkowego układu nerwowego, skąd wysyłane są sygnały do odpowiednich effektorów termoregulacji. Termoreceptory obwodowe znajdują się głównie w skórze i dzielą się na receptory zimna i ciepła, przy czym podział ten jest oparty wyłącznie na kryterium czynnościowym. Udowodniono również występowanie termoreceptorów w mięśniach, górnych drogach oddechowych, ścianach naczyń żylnych, a także w niektórych odcinkach przewodu pokarmowego.

ROLA PODWZGÓRZA I RDZENIA KRĘGOWEGO

W obszarze przedwzrokowym i przednim podwzgórzem znajdują się neurony termowrażliwe, reagujące zwiększeniem impulsacji na niewielkie nawet zmiany temperatury lokalnej. Neurony termowrażliwe znajdują się w rdzeniu przedłużonym, podobnie jak neurony znajdujące się w przednim podwzgórzem, mogą reagować na zmiany temperatury lokalnej oraz na informację o zmianie temperatury innych okolic ciała, położonych poza ośrodkowym układem nerwowym. Integracja informacji o temperaturze, pochodząca z ośrodkowych i obwodowych receptorów termicznych, zachodzi w neuronach tylnej części podwzgórzem. W wyniku tej integracji następuje pobudzenie odpowiednich reakcji termoregulacyjnych.

CYKLICZNE ZMIANY TEMPERATURY WEWNĘTRZNEJ

Pomimo sprawnego działania mechanizmów termoregulacji temperatura wewnętrzna podlega zmianom w ciągu doby, osiągając wyższe wartości w ciągu dnia (najwyższe pomiędzy godz. 18.00 a 21.00), a najniższe we wczesnych godzinach porannych (godz. 6.00). Amplituda tych zmian dochodzić może nawet do 1°C, lecz średnio wynosi 0,5°C. U kobiet na okołodobowe zmiany temperatury wewnętrznej nakładają się fluktuacje z cyklem menstruacyjnym.

Najważniejszymi efektorami termoregulacji u człowieka są układ krążenia, odpowiedzialny m.in. za wielkość skórnego przepływu krwi, gruczoły potowe, a ponadto mięśnie szkieletowe, tkanka tłuszczowa, wątroba i niektóre hormony determinujące wytwarzanie ciepła.

CIEPŁOLECZNICTWO

Zabiegi ciepłolecznicze wywierają ogromny wpływ na organizm, a reakcję organizmu na zastosowany bodziec nazywa się odczynem. Odczyny rozróżnia się na miejscowe i ogólne.

- **Odczyn miejscowy**, tzw. rumień cieplny, powstaje w miejscu działania energii cieplnej. W miejscu zabiegu dochodzi

do rozszerzenia się naczyń krwionośnych i limfatycznych. Rumień uwidacznia się na skórze już podczas zabiegu i zanika kilkanaście minut po zabiegu. Jest barwy czerwonej, marmurkowatej. Wielkość odczynu przekracza pola zabiegowe, a brzegi odczynu są nierówne, gdyż przebiegają zgodnie z siatką rozszerzonych naczyń krwionośnych. Powstające przekrwienie wykazuje właściwości przeciwzapalne, a pojawiające się zmniejszenie napięcia mięśni powoduje lokalne zmniejszenie bólu.

- **Odczyn ogólny** – występuje, gdy energia cieplna będzie oddziaływała na powierzchnię przekraczającą 30% ciała. Naczynia krwionośne zachowują się zgodnie z prawem Dastre'a-Morata, które mówi o tym, że jeżeli działaniu cieplnemu poddana zostanie duża powierzchnia ciała, naczynia krwionośne powierzchowne skóry ulegają rozszerzeniu, natomiast duże pnie naczyniowe w obrębie jamy brzusznej i klatki piersiowej ulegają zwężeniu. Naczynia mózgu, śledziony i nerek reagują tak jak naczynia powierzchowne. Podwyższenie temperatury ciała o 1°C powoduje przyspieszenie akcji serca o ok. 20 uderzeń na minutę i zwiększenie przemian metabolicznych o 3,6%. Zawartość tlenku we krwi tętniczej maleje, a w żylny wzrasta. Zwiększa się ilość wydzielanego potu. Dochodzi do zmniejszenia napięcia mięśni.

Siła odczynu uzależniona jest od:

- wielkości powierzchni ciała, na którą oddziałuje bodziec,
- okolicy zabiegowej,
- właściwości termoregulacyjnych organizmu,
- rodzaju, siły oraz czasu trwania zastosowanego bodźca.

Jak już wspomniano, zbiegi ciepłolecznice dzieli się na zabiegi, w których ciepło dostarczane jest z zewnątrz i jest to ciepło egzogenne, oraz zabiegi, które powodują powstanie ciepła wewnątrz tkanek i jest to ciepło endogenne.

Ciepło egzogenne powstaje dzięki dostarczeniu z zewnątrz tkankom ciepła „suchego” lub „wilgotnego” przez różnego rodzaju urządzenia ogrzane do odpowiedniej temperatury. Dzięki przewodzeniu, przenoszeniu i promieniowaniu ciepło przenoszone jest z urządzeń grzewczych do organizmu, powodując w nim szereg zmian. Natomiast ciepło endogenne powstaje wewnątrz tkanek pod wpływem pola elektromagnetycznego wielkiej częstotliwości, np. diatermii krótkofalowej, pola impulsowego wielkiej częstotliwości lub przepływu przez tkanki prądu wielkiej częstotliwości, jak np. w nowych na rynku zabiegów fizjoterapeutycznych zabiegach TR-Therapy, INDIBA, Scanlab 25 Bodywave. Mechanizm wytwarzania ciepła endogennego w tkankach jest skomplikowany. Uproszczając, można stwierdzić, że pole elektromagnetyczne wielkiej częstotliwości (lub przepływający przez tkanki prąd wielkiej częstotliwości), np. 27,12 MHz w polu zabiegowym, poprzez polaryzację jonową, elektronową i orientalną powoduje ruch ładunków, wytwarzając tym samym ciepło wewnątrz tkanek. Ciepło to jest słabiej odczuwane przez pacjenta, natomiast dzięki specjalnej metodyce zabiegu można uzyskać zdecydowanie głębsze przegrzanie niż przy stosowaniu typowych aparatów grzewczych.

ZABIEGI MIEJSCOWE, PODCZAS KTÓRYCH CIEPŁO DOSTARCZANE JEST Z ZEWNĄTRZ (CIEPŁO EGZOGENNE)

1 Fen, czyli nagrzewanie miejscowe przy użyciu suszarki do włosów.

Nad polem zabiegowym należy wykonywać ruchy okrężne lub przemiataania. Odległość suszarki od ciała pacjenta powinna wynosić ok. 15–30 cm, czyli powinna być taka, dzięki której pacjent będzie odczuwał przyjemne ciepło. Czas zabiegu wynosi ok. 15 minut. Zabieg można wykonać kilka razy w ciągu dnia. Fen najczęściej stosuje się w mięśniobólach w celu zmniejszenia napięcia mięśni.

BTL TR-THERAPY

TERAPIA RADIOFALOWA UKIERUNKOWANA

NOWA ERA W HIPERTERMII TKANKOWEJ



UNIKALNA TECHNOLOGIA

- Selektywny wpływ na tkanki
- Wykorzystanie technologii TR-THERAPY w manualnej pracy z pacjentem
- Dynamiczna Kontrola Impedancji DIC™



ERGONOMICZNY APLIKATOR

- Różne możliwości chwytu aplikatora
- Maksymalne bezpieczeństwo
- Audiowizualna kontrola kontaktu



EFEKTY TERAPII

- Regeneracja tkanek
- Rozluźnienie mięśni
- Redukcja obrzęków
- Ulga w bólu



REKLAMA



BTL Polska Sp. z o.o.
ul. Leonidasa 49, 02-239 Warszawa
tel. 22 667 02 76 | fax 22 667 95 39
e-mail: btlnet@btlnet.pl | www.btlnet.pl

2 Nagrzewanie gorącym piaskiem.

Przed zabiegiem piasek, najlepiej rzeczny, należy oczyścić, wypłukać i zdezynfekować. Piasek ogrzany do temperatury ok. 45–50°C należy przesypać do woreczków z materiału i przyłożyć do pola zabiegowego. Można także wykonać kąpiele miejscowe w gorącym piasku. Należy wtedy przesypać gorący piasek do miski lub kufy, a pacjent powinien zanurzyć w nim przedramię lub stopę. Czas zabiegu wynosi 20–30 minut. Należy pamiętać, że dodatkowym terapeutycznym elementem w tym zabiegu jest drażnienie receptorów czuciowych skóry przez przemieszczające się ziarenka piasku. Zabieg można wykonać kilka razy w ciągu dnia.

3 Termofor.

Ogrzewanie za pomocą termoforu jest najpopularniejszym zabiegiem wykonywanym w warunkach domowych. Termofor w 2/3 pojemności napełnia się wodą o temperaturze ok. 60–70°C. Gorący okład zawinięty w cienki ręcznik przykłada się w miejscu zabiegu na 15–20 minut.

4 Poduszki oraz buty elektryczne

Jest to rodzaj ogrzewania wykonywany najczęściej w warunkach domowych. Termoregulator zainstalowany w tym urządzeniu pozwala dostosować temperaturę do komfortu termicznego pacjenta. Czas przegrzewania nie jest ściśle określony.

5 Żelowe okłady ciepłe

Okłady te mogą mieć różny kształt i wielkość i być dopasowane do okolicy zabiegowej. Ogrzewa się je przez zanurzenie na kilkanaście minut w wodzie o temperaturze ok. 60–70°C. Gorący okład zawinięty w cienki ręcznik przykłada się w miejscu zabiegu na 15–20 minut.

6 Ogrzewacze chemiczne.

Są to pojemniki o różnym kształcie i różnej wielkości wypełnione specjalną substancją chemiczną (triosiarczan sodowy). W pojemniku znajduje się także aktywny w kształcie blaszki. Zgięcie aktywatora pływającego w żelowej substancji

powoduje uaktywnienie egzotermicznej reakcji chemicznej i ogrzanie żelu do temperatury ok. 54°C. Gorący okład zawinięty w cienki ręcznik przykłada się w miejscu zabiegu na 15–20 minut. Ogrzewacze chemiczne można stosować wielokrotnie. Po zabiegu, w celu przywrócenia pierwotnych właściwości, należy okład wrzucić do wrzątku na ok. 10 minut.

7 Parafinoterapia.

Parafina jest mieszaniną węglowodórów nasyconych i nienasyconych. Posiada dużą pojemność cieplną oraz małe przewodnictwo. Występuje w stanie stałym, ale topi się w temp ok. 45°C, a wrze w temperaturze 250°C. Parafinę do zabiegu podgrzewa się do temperatury ok. 60°C. Podczas zabiegu parafina stygnie, równocześnie zmniejsza swoją objętość o kilka procent, wywierając tym samym ucisk na tkanki. Parafinę do zabiegu przygotowuje się w specjalnych kuchniach parafinowych. Ponieważ stygnąca parafina kruszy się i jest nieelastyczna, należy dodać do niej olej parafinowy w ilości 1 litr oleju parafinowego na 20 kg parafiny stałej. Przy użyciu parafiny wykonuje się następujące zabiegi:

- okłady parafinowe, które polegają na nałożeniu przy użyciu płaskiego pędzla na powierzchnię zabiegową warstwy parafiny o grubości ok. 1 cm,
- zawijania parafinowe polegające na owinięciu pola zabiegowego tzw. kołderką namoczoną w parafinie,
- rękawice i skarpetki parafinowe – należy kilkakrotnie zanurzyć rękę lub stopę w parafinie rozgrzanej do temperatury ok. 50°C i przelanej do plastikowego pojemnika,
- kąpiele parafinowe polegające na zanurzeniu przedramienia lub podudzia w ciekłej parafinie,
- wlewy okołostawowe – należy przelać gorącą parafinę do gumowego worka i worek ten przyłożyć do pola zabiegowego.

Nieco odmiennym zabiegiem parafinowym są okłady z parafango. Jest to zabieg polegający na dodaniu do parafiny sproszkowa-

nej borowiny lub fango oraz specjalnego stabilizatora. Do wykonania tego zabiegu stosuje się specjalne urządzenia.

8 Fango

Zabieg uważany za rozwinięcie zabiegu parafinoterapii. Substancją magazynującą i oddającą ciepło jest w tym przypadku mieszanina węglowodórów nasyconych i nienasyconych ze sproszkowaną lawą wulkaniczną. Masa posiada dużą pojemność cieplną oraz małe przewodnictwo. Temperatura topnienia i wrzenia jest podobna do temperatury topnienia i wrzenia parafiny, jednak sama metodyka wykonania zabiegu jest nieco inna przede wszystkim w sposobie przygotowania okładu cieplnego oraz jego aplikacji. Masa fango wymaga przygotowania/podgrzania w specjalnym urządzeniu grzewczym. Zarówno w przypadku parafiny, jak i fango pomieszczenia, w których przygotowuje się masę zabiegową, powinny posiadać sprawną i wydajną wentylację.

9 Promieniowanie podczerwone

Promieniowanie podczerwone jest niewidzialnym promieniowaniem elektromagnetycznym o długości fali w zakresie 760–15 000 nm. Zgodnie z prawem Wiena, długość fali promieniowania zależy od temperatury ciała ogrzanego. Im wyższa jest temperatura ciała ogrzanego, tym emitowana fala jest krótsza. Promieniowanie krótkofalowe wykazuje zdecydowanie większą penetrację w głąb tkanek niż promieniowanie długofalowe. Promieniowanie podczerwone wytwarzane jest przez generatory nieświatlne, które umieszczone są w rzadko stosowanych obecnie lampach typu EMITA, lub generatory świetlne, żarówki, stosowane w lampach typu Sollux. Generatory w zależności od rodzaju i mocy rozgrzewają się do temperatury 400–1000°C. Zabiegi z zakresu promieniowania podczerwonego, mimo że działanie terapeutyczne tego promieniowania w głównej mierze opiera się na działaniu cieplnym, zwyczajowo omawiane są w pracach dotyczących światłolecznictwa. Należy także wspomnieć, że zabiegi te mogą



Zdj. 1A–B. Zabieg aparatem Terapuls



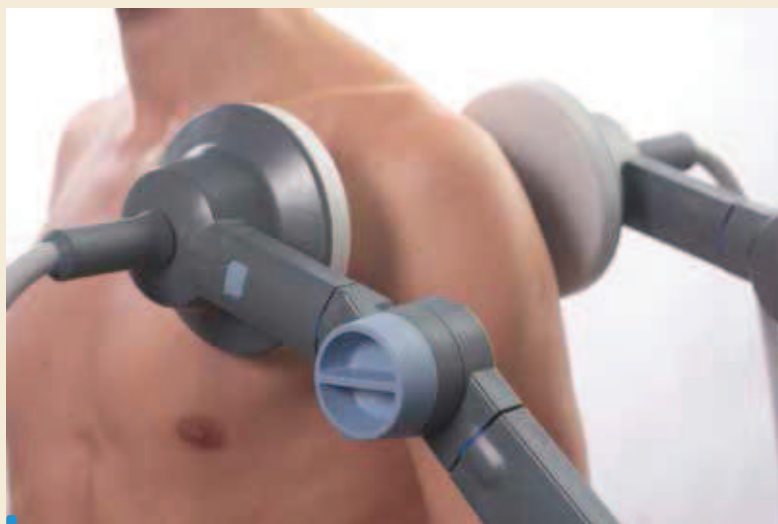
Zdj. 1B

dotyczyć dużych powierzchni ciała, a w takim przypadku zmiany zachodzące w tkankach odpowiadają odczynowi ogólnemu.

ZABIEGI MIEJSCOWE, KTÓRE POWODUJĄ POWSTANIE CIEPŁA W TKANKACH (CIEPŁO ENDOGENNE)

Impulsowe pole elektromagnetyczne wielkiej częstotliwości wytwarzane np. w aparacie Terapuls.

Terapuls wytwarza drgania elektromagnetyczne o częstotliwości 27,12 MHz, które uformowane są w pakiety/impulsy o czasie trwania 60 i 100 mikrosekund i częstotliwości 80-600 Hz. Podczas trwania krótkiego impulsu wytwarzane są drgania elektromagnetyczne o bardzo dużej częstotliwości, co powoduje powstawanie w tkankach ciepła endogennego. Jednak po każdym impulsie następuje przerwa, dzięki której nie dochodzi do kumulacji ciepła. W związku z tym niektórzy autorzy nie uznają zabiegu impulsowym polem elektromagnetycznym wielkiej częstotliwości jako zabiegu ciepłego.



Zdj. 2. Zabieg diatermii krótkofalowej

Stale pole elektromagnetyczne wielkiej częstotliwości – diatermia krótkofalowa DKF.

Działanie terapeutyczne diatermii krótkofalowej polega na przegrzaniu tkanek na skutek działania pola elektromagnetycznego wielkiej częstotliwości, tj. 13,56 MHz. Podczas zabiegu okolicę zabiegową umieszcza się między okładkami konden-

satora, które są elektrodami lub do pola zabiegowego przykładają się elektrodę indukcyjną. Drgania elektromagnetyczne wielkiej częstotliwości powodują ruch ładunków, a w konsekwencji powstanie w tkankach ciepła endogennego. W zależności od ułożenia elektrod można uzyskać przegrzanie głębokie tkanek bez przegrzewania powierzchniowego lub przegrzanie powierz-

chowne bez przegrzewania głębokiego. Dawkowanie DKF opiera się na podstawie odczuć cieplnych pacjenta i wyróżnia się dawkę 1. stopnia – atermiczną, 2. stopnia – oligotermiczną, 3. stopnia – termiczną i 4. stopnia – hipertermiczną.

SKANLAB

Jest to urządzenie, w którym do terapii wykorzystano prąd zmienny wysokiej częstotliwości 1 MHz i długości fali 300 m, w celu wzbudzenia pola elektrycznego między płytkami kondensatora. Aparat wywołuje intensywne i bardzo głębokie przegrzanie tkanek.

TR-Therapy

To urządzenie do hipertermii tkankowej, miejscowego przegrzewania tkanek, wykorzystujące prąd wielkiej częstotliwości 500 kHz do generowania ciepła endogenego wewnątrz tkanki poddawanej zabiegowi. Przepływ prądu przez pole zabiegowe pomiędzy elektrodą czynną/aktywną a elektrodą neutralną powoduje bardzo efektywne i bardzo głębokie, selektywne przegrzanie tkanek.

Ogólne zabiegi ciepłolecznicze

- **Sauna fińska** – należy do zabiegów fizykalnych, stosowana w celach leczniczych, higienicznych oraz w odnowie biologicznej. Zabieg w saunie polega na kąpeli w gorącym suchym powietrzu, z okresową zmianą wilgotności powietrza, zmianą natężenia pola elektrycznego oraz okresową chłodną kąpielą.

Kąpiel w gorącym powietrzu odbywa się w specjalnie przeznaczonym do tego zabiegu pomieszczeniu, zwanym komorą sauny. Pomieszczenie jest drewniane, a w środku znajdują się ławy umieszczone na różnych wysokościach. Powierzchnia i kubatura tych pomieszczeń musi być przystosowana do liczby osób przebywających w saunie w tym samym czasie.

Podstawowym elementem sauny jest piec, zwany ogniskiem sauny, który ma wbudowane elektryczne grzałki rozgrzewające umieszczone w nim kamienie



Zdj. 3. Urządzenie Skanlab



Zdj. 4A–B. Zabieg TR-Therapy



Zdj. 4B

REKLAMA KRIOMEDPOL - POŁÓWKA POZIOM, GÓRA STRONY

REKLAMA

do 200°C. Kamienie oddają ciepło otoczeniu, a w czasie kąpieli polewa się je sporadycznie wodą (ok. 0,25–0,75 l), co powoduje krótkotrwałe zwiększenie wilgotności (po wylaniu ok. 0,5 l wody na gorące kamienie następuje krótkotrwały wzrost wilgotności względnej o ok. 50%). Względna wilgotność powietrza przy podłodze wynosi 20–30%, a przy najwyższej ławce w saunie ok. 10–15%. W wyniku polania gorących kamieni wodą dochodzi do 20-krotnego zwiększenia pola elektrycznego, które utrzymuje się do 5 minut. Zarówno temperatura powietrza w komorze sauny, jak również wilgotność względna zależą od wysokości. Najwyższa temperatura znajduje się pod sufitem, najniższa zaś na poziomie podłogi. Odwrotnie natomiast zachowuje się wilgotność powietrza, która najwyższa jest na poziomie podłogi, a najniższa pod sufitem. Zależnie od poziomu ław temperatura oraz wilgotność ulegają zmianie, jeśli np. temperatura pod sufitem wynosi 100°C, a jej wilgotność względna ok. 2–6%, to nad podłogą temperatura wynosi 40°C, a wilgotność względna 20–60%.

Zwiększenie wilgotności względnej powietrza do ok. 70% powoduje zwiększone przegrzewanie osoby korzystającej z kąpieli, ponieważ utrudnione jest parowanie potu. Ten efekt nosi nazwę uderzenia parą wod-

ną, a w Finlandii, która jest ojczyzną sauny, nazywa się *löyly*.

Temperatura w saunie na wysokości 15 cm od podłogi wynosi ok. 35°C, a na wysokości 1. ławki ok. 40–50°C, na wysokości



Zdj. 5. Sauna fińska

2. ławki 60–70°C, natomiast na wysokości
3. ławki 80–90°C, a pod sufitem ok. 120°C.

Zasadniczą cechą sauny jest naprzemienne ogrzewanie i ochładzanie ustroju. Wyróżnia się dwie fazy:

- nagrzewania w komorze sauny,
- ochładzania.

Ponieważ każda z faz trwa 5–12 minut, łączny czas sauny wynosi 10–25 minut.

1 Faza nagrzewania – po wejściu do komory sauny najpierw siada się lub leży na najniższej ławce, a po kilku minutach przechodzi się na wyższą półkę. W wypadku dobrego znoszenia wysokiej temperatury w komorze sauny w czasie nagrzewania można przenieść się na wyżej położone ławy, co powoduje zwiększenie oddziaływania ciepła.

2 Faza ochładzania – w celu ochładzania ustroju stosuje się różne sposoby, takie jak:

- wyjście na świeże powietrze,
- polewanie zimną wodą,
- zanurzenie w basenie z zimną wodą,
- poddanie się natryskowi,
- nacieranie śniegiem.

■ **Sauna na podczerwień – infrared**

W saunie na podczerwień wykorzystywana jest energia promieniowania podczerwonego, która na drodze konwersji ogrzewa ciało bezpośrednio. Temperatura w komorze sauny mieści się w granicach 30–50°C. W związku z tym, że ok. 80% promieniowania podczerwonego wnika bezpośrednio do organizmu, a wypromieniowana energia penetruje tkanki na głębokość ok. 4 cm, uznaje się, że sauna infrared wykazuje większą skuteczność terapeutyczną niż np. sauna fińska.

■ **SaunaLite**

Zabieg w tym systemie polega na połączeniu łagodnego przegrzewania ciała z intensywnym wysiłkiem fizycznym. SaunaLite wyposażona jest w urządzenie do terapii światłem bliskim podczerwieni oraz bieżni elektrycznej lub ergometru.

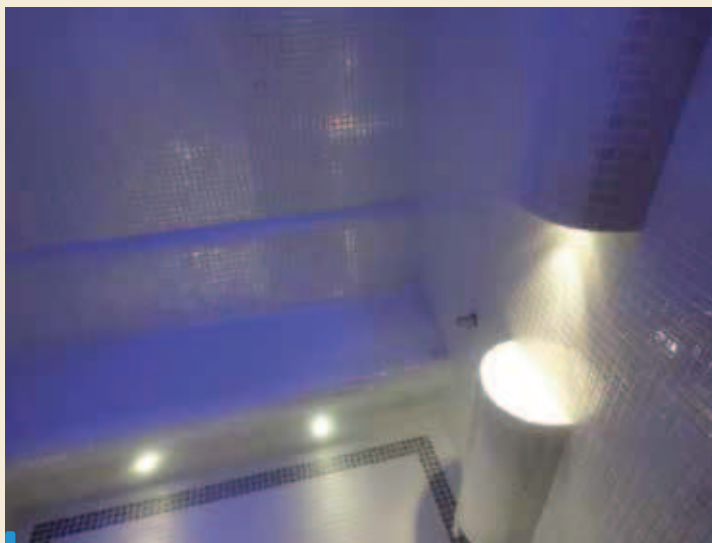
■ **Łaźnia parowa rzymska**

Łaźnia parowa w Polsce nazywana jest popularnie łaźnią rzymską. Łaźnia rzymska

stosowana jest w celach leczniczych, higienicznych oraz w odnowie biologicznej. Polega na kąpeli w gorącym powietrzu w towarzystwie bardzo dużej wilgotności. Łaźnie są budowane do użytku publicznego, ale również dla celów indywidualnych. Temperatura jaką stosuje się w łaźni rzymskiej, przeciętnie wynosi 43–48°C i nie powinna przekraczać 50°C. Łaźnia parowa cechuje się wysoką wilgotnością względną sięgającą 100%.

Czas zabiegu wynosi przeciętnie 20–40 minut, wyjątkowo 60 minut z jedną lub dwoma przerwami w czasie tego wydłużonego okresu (bierze się pod uwagę zdrowie i kondycję osoby korzystającej z łaźni rzymskiej).

Po opuszczeniu łaźni parowej należy ochłodzić ciało zimną wodą przez ok. 10 minut, poczynając od ochładzania stóp, a następnie przesuwać się w kierunku głowy, a dopiero potem zanurzyć się w basenie i odpocząć.



Zdj. 6 łaźnia parowa [źródło www.zitpol-sauna.pl]



Zdj. 6 łaźnia turecka

■ Łazienki rosyjska

Budową przypomina saunę fińską. Natomiast istotą tego zabiegu polega na jednorazowym pobycie w komorze sauny, gdzie temperatura wynosi ok. 50°C, a wysycenie parą wodną waha się w granicach 90-100%. Czas pobytu w łaźni rosyjskiej to 30–60 minut.

■ Łazienki turecka

Najczęściej zbudowana jest z kilku pokrytych marmurem, granitem lub ceramiką pomieszczeń. Temperatura oscyduje w granicach 44–48°C, a wilgotność powietrza ok. 100%. Zabieg w saunie tureckiej trwa około dwóch godzin.

ZIMNOLECZNICTWO

Zimnolecznictwo polega na zastosowaniu niskich temperatur w celu wywołania fizjologicznej reakcji organizmu na zimno. Reakcja ustroju na zastosowanie niskich temperatur zależy od:

- różnicy temperatur między źródłem zimna a organizmem,
- ilości ciepła i szybkości, z jaką zostaje odebrane organizmowi,
- czasu oddziaływania bodźca na organizm.

Dla orientacji przedstawiono bardzo ogólną mapę temperatur stosowanych w fizjoterapii.

WPLYW ZIMNA NA ORGANIZM

Obniżenie temperatury otoczenia do wartości niższych od obojętnych uruchamia mechanizmy termoregulacyjne, mające na celu zmniejszenie utraty ciepła. Naczynia krwionośne zachowują się zgodnie z prawem Dastre'a-Morata, które mówi, że jeżeli działaniu zimnem poddana zostanie duża powierzchnia ciała, naczynia krwionośne powierzchowne skóry ulegają zwężeniu, natomiast duże naczyniowe w obrębie jamy brzusznej i klatki piersiowej ulegają rozszerzeniu. Naczynia mózgu, śledziony i nerek reagują tak jak naczynia powierzchowne. W pierwszej fazie zabiegu następuje zmniejszenie przemiany materii miejscowej i zwiększenie przemiany materii w części rdzeniowej. Zwiększeniu ulega ciśnienie tętnicze i żyłne krwi. W fazie tej dochodzi także do zmniejszenia przewodnictwa nerwowego i zwiększenia napięcia mięśni. W mniejszym stopniu uwalniane zostają mediatory bólu i zapalenia. W drugiej fazie dochodzi do rozszerzenia naczyń krwionośnych i zaczerwienienia skóry. Spadkowi ulega ciśnienie tętnicze i żyłne krwi. Następuje zmniejszenie napięcia mięśni, jak również osłabienie lub zniesienie bólu. Ważnym mechanizmem termoregulacyjnym jest występowanie fali Lewisa, czyli okresowego zwężenia, a następnie rozszerzenia się naczyń krwionośnych powierzchownych.

SCHŁADZANIE

– ZABIEGI, W KTÓRYCH STOSUJE SIĘ NISKIE TEMPERATURY NATURALNIE WYSTĘPUJĄCE W PRZYRODZIE

Zabiegi z zastosowaniem lodu

Zalicza się do nich:

- **okłady z użyciem plastikowych worków wypełnionych kostkami lodu**, które mogą utrzymywać temperaturę ok. 0°C nawet przez godzinę. Przed zabiegiem worków należy owinąć cienką tkaniną. Czas zabiegu wynosi 20 minut,
- **masaż kostką lodu** – polegający na nacieraniu chorego miejsca kostką lodu ruchami okrężnymi przez kilka minut,
- **cryo-cuff** – jest to urządzenie składające się z termosu połączonego z mankietami kształtem dopasowanymi do różnych części ciała, np. do stawu skokowego lub kolanowego. Termos należy wypełnić wodą z kostkami lodu. Woda poprzez specjalną rurkę spływa do mankieta, oziębiając i równocześnie uciskając i stabilizując chore miejsce,
- **okłady z wilgotnych ręczników bawełnianych**, które po schłodzeniu w zamrażarce przykładają się bezpośrednio do skóry,

Mapa temperatur stosowanych w fizjoterapii

+100°C	temperatura wrzenia wody, sauny
+20–40°C	zabiegi hydroterapeutyczne, maści rozgrzewające, plastry rozgrzewające, spraye rozgrzewające
0°C (–10°C, +10°C)	żele, nawiewy zimnego powietrza, woda z lodem, lód, termożele, zimne okłady suche, spray chłodzący
–35°C	temperatura schłodzonego powietrza
–60°C	najniższa naturalnie występująca temperatura
–70°C	temperatura par dwutlenku węgla
–80°C	temperatura kriogeniczna
–120°C	temperatura robocza par ciekłego azotu
–180°C	temperatura par ciekłego azotu w butli
–196°C	temperatura wrzenia ciekłego azotu
–273°C	zero absolutne



Zdj. 7. Zabieg z wykorzystaniem kostki lodu



Zdj. 8. Zabieg z wykorzystaniem makietu Cryo Cuff

- **kąpiele w wodzie z lodem** polegające na zanurzeniu kończyny lub całego ciała (sportowcy, odnowa biologiczna) w wodzie z lodem przez ok. 15–20 minut.

Kompresy oziębiające

To przede wszystkim:

- **okłady** z użyciem prefabrykowanych worków plastikowych z zawartością żelu silikonowego, które można schładzać w zamrażarce nawet do temperatury -12°C . Optymalna temperatura zabiegu wynosi -5°C do 0°C . Przed zabiegiem worek należy owinąć cienką tkaniną. Czas zabiegu wynosi 20 minut,
- **kompresy chemiczne** w kształcie płaskich woreczków, wypełnione dwoma różnymi substancjami chemicznymi, które po zgnieceniu kompresu łączą się i powodują obniżenie temperatury.

Areozole oziębiające

Należy wśród nich wymienić spraye oziębiające, np. chlorek etylu, polegające

na wykorzystaniu zjawiska szybkiego odparowania substancji lotnej z powierzchni skóry. Po spryskaniu nimi powierzchni skóry, dochodzi do szybkiego pobrania energii cieplnej ze skóry i tkanek głębiej leżących. Oziębienie wykonuje się, spryskując skórę z odległości ok. 20–30 cm w czasie nieprzekraczającym 30 sekund.

Zabiegi z zastosowaniu nadmuchu zimnym powietrzem

Zabieg ten większość autorów uznaje za rodzaj krioterapii. Często też, w związku z zastosowaniem w tym opracowaniu podziału temperatur, zabieg ten zostaje zakwalifikowany do zabiegów z zakresu schładzania. W zabiegach z zastosowaniem nadmuchu zimnym powietrzem stosuje się specjalne urządzenie, w którym powietrze zasysane jest z otoczenia i schładzane do temperatury -30°C do -34°C . Przy użyciu aplikatora, dyszy należy wykonywać ruchy okrężne lub przemiatań nad polem zabiegowym, z odległości ok. 5–20 cm przez okres 0,5–3 minut.

WKRIOTERAPIA – ZABIEGI, W KTÓRYCH DO TERAPII WYKORZYSTUJE SIĘ SKRAJNIE NISKIE TEMPERATURY, CZYLI PONIŻEJ -100°C

Miejscowe zabiegi krioterapeutyczne

- **Zabieg z zastosowaniem par ciekłego azotu**

Do tego zabiegu stosuje się specjalne urządzenia składające się z butli wypełnionej ciekłym azotem, sterownika oraz aplikatora. Temperatura azotu w butli wynosi ok. -185°C , a u wylotu aplikatora od -120°C do -180°C . Podczas zabiegu należy wykonywać ruchy okrężne lub przemiatań nad polem zabiegowym, z odległości ok. 5–20 cm przez okres od 0,5–3 minut.

- **Zabiegi z zastosowaniem dwutlenku węgla**

Temperatura dwutlenku węgla w tym zabiegu osiąga ok. -70°C . Metodyka zabiegu jest podobna jak przy zastosowaniu par ciekłego azotu.



Zdj. 9. Krioterapia miejscowa, azotowa kolana
[źródło: Centrum Medyczne i Rehabilitacji KRIOSONIK]



Zdj. 10 Kriokomora azotowa [źródło: Centrum Medyczne i Rehabilitacji KRIOSONIK]

Ogólne zabiegi krioterapeutyczne

■ Kriokomora azotowa

Kriokomora składa się z dwóch pomieszczeń – przedsionka, w którym jest temperatura -50°C , i komory właściwej z temperaturą -100°C do -160°C . W tym zabiegu równocześnie może brać udział kilka osób. Pacjenci ubrani w bawełniane spodnie i koszulkę lub w strój kąpielowy, wełniane podkolanówki, nauszniki i maseczkę na twarzy w pierwszej fazie zabiegu przebywają w przedsionku przez 0,5 minuty, a następnie przechodzą do komory właściwej, w której pozostają przez ok. 3 minuty. Podczas zabiegu pacjenci cały czas znajdują się w ruchu.

Należy pamiętać, że zabieg w kriokomorze powinien być skorelowany z kinezyterapią.

■ Kriokomora z zaleganiem chłodu

W zabiegu tym stosuje się syntetyczne ciekłe powietrze o jednorodnej mieszance azotu i tlenu. Wykorzystuje się tutaj zjawisko zalegania chłodu z jednoczesnym przedmuchiowaniem suchym powietrzem właściwej kriokomory. Metodyka zabiegu jest podobna jak w komorze azotowej.

■ Kriosauna lub kriokabina

Jest to pomieszczenie przeznaczone dla jednej osoby. Źródłem zimna może być

skroplony azot lub ciekłe powietrze. Czas przebywania pacjenta wynosi przeciętnie 1–3 minuty.

mgr ALEKSANDRA BAUER

Xx

mgr MAREK WIECHEĆ

Xx

BIBLIOGRAFIA:

1. Bauer A., Wiecheć M., Śliwinski Z. *Przewodnik metodyczny po wybranych zabiegach fizykalnych*, wyd. 3. Wydawnictwo Markmed s.c., Wrocław 2012.
2. Górski J. *Fizjologiczne podstawy wysiłku fizycznego*, wyd. 2. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2006.
3. Kasprzak W., Mańkowska A. *Fizykoterapia, medycyna uzdrowiskowa i SPA*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2008.
4. Kocharński W.J., Kocharński M. *Medycyna fizykalna*. Wydawnictwo PHU TECHNOMEX, Gliwice 2009.
5. Kolster B., Ebel-Paprotny G. *Poradnik fizjoterapeuty*. Wydawnictwo Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław 2001.
6. Kozłowski S., Nazar K., *Wprowadzenie do fizjologii klinicznej*, wyd. 3. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 1993.
7. Mika T., Kasprzak W. *Fizykoterapia*, wyd. 4 uzupełnione. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2004.
8. Robertson V., Ward A., Low J., Reed A. *Fizykoterapia. Aspekty kliniczne i biofizyczne*, wyd. 1 polskie. Wydawnictwo Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2009.
9. Straburzyńska-Lupa A., Straburzyński G. *Fizjoterapia z elementami klinicznymi*, tom I. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2008.
10. Straburzyńska-Lupa A., Straburzyński G. *Medycyna fizykalna*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa.
11. Tauber R.D., Tarasowa L. *Praktyka masowej rehabilitacji i rekreacji*, wyd. 1. Wyższa Szkoła Hotelarstwa i Gastronomii w Poznaniu, Pedagogiczny Instytut Kultury Fizycznej, Poznań 2003.