

Magnetoterapia

Charakterystycznym dla XXI wieku postępowi w nauce i technice towarzyszy znaczący rozwój badań naukowych w medycynie fizycznej. Zwłaszcza w ostatnich latach prowadzone są zaawansowane badania nad terapeutycznym wykorzystaniem wolnozmiennych pól magnetycznych. Rozwój rehabilitacji i profilaktyki oraz wzrost zainteresowania lekarzy medycyną fizyczną stwarza zapotrzebowanie na nowoczesne metody leczenia z dziedziny medycyny fizycznej. Wychodząc naprzeciw tym oczekiwaniom, przedstawiamy własne doświadczenia z zakresu zastosowania magnetoterapii w medycynie.

Dzięki postępowi techniki w ostatnich kilkudziesięciu latach stworzono naukowe podstawy do właściwego stosowania pól magnetycznych w medycynie. Leczenie energią promieniowania elektromagnetycznego stanowi domenę medycyny fizycznej, dynamicznie rozwijającej się dyscypliny wykorzystującej oddziaływania fizyczne do poprawy stanu zdrowia pacjenta. Do działań medycyny fizycznej należą m.in. magnetoterapia i magnetostymulacja. Umowną granicę między tymi dwiema metodami stanowi wartość indukcji pola magnetycznego równa 100 μT – oddziaływanie poniżej tej wartości przyjęto określać mianem magnetostymulacji. Idea stymulacji wywodzi się z ogólnie znanego w medycynie faktu, iż odpowiednio dawkowane bodźce zewnętrzne powodują mobilizację procesów odpornościowych i regeneracyjnych. Nazewnictwo zmiennych pól magnetycznych stosowanych w terapii zależy od parametrów fizycznych tych pól. Przebiegi pól magnetycznych najczęściej stosowanych w magnetoterapii mają kształt sinusoidalny, trójkątny i prostokątny. Wykorzystywane są również przebiegi półokrowe, nazywane półsinusoidalnymi, półtrójkątnymi i półprostokątnymi. Pola magnetyczne stosowane w magnetoterapii zgodnie z ogólnie przyjętymi w medycynie fizycznej kryteriami mają częstotliwość mniejszą od 100 Hz i indukcję magnetyczną rzędu 0,1 mT do 20 mT. Indukcje te są 2-3 razy większe od indukcji magnetycznej pola ziemskiego, która wynosi od 30 do 70 μT .

Pola magnetyczne stosowane w magnetostymulacji mają zwykle większą częstotliwość przebiegu podstawowego, która mieści się w przedziale od kilku do

3000 Hz. Wartości indukcji magnetycznej wynoszą od 1 pT do 100 μT . Przebiegi podstawowe stosowane w magnetostymulacji są zmodulowane w taki sposób, że ich obwiednie mają kształt fali o częstotliwości od kilku do 100 Hz.

Istotne znaczenie dla charakteru procesów zachodzących w tkankach poddawanych działaniu pola magnetycznego ma przebieg linii sił pola względem tkanek oraz wartości fizycznych parametrów stosowanego pola i ich zmienność w czasie. Biologiczne działanie zmiennego pola magnetycznego jest następujące:

- elektrodynamicznego oddziaływania tego pola na prądy jonowe w organizmie,
- magnetomechanicznego oddziaływania pola magnetycznego na cząstki z nieskompensowanymi spinami magnetycznymi,
- jonowego rezonansu cyklotronowego kationów i anionów płynów ustrojowych organizmu (krew, limfa, płyn międzykomórkowy itp.).

$$T = \frac{2\pi m}{Bq}$$

Efekty leżące u podstaw zastosowania magnetoterapii w medycynie dają podstawę do stwierdzenia, iż zmienne pole magnetyczne stymuluje organizm żywy, pozwalając uruchomić mechanizmy przywracające im naturalną równowagę, łagodzić lub powodować ustąpienie licznych dolegliwości. Na podstawie wielu badań doświadczalnych i klinicznych wiadomo, że zmienne pole magnetyczne oddziałuje na różnych poziomach strukturalnych. Na poziomie komórki stwierdza się przyspieszenie wymiany elektrolitowej pomiędzy komórką a jej otoczeniem,

of interest of doctors physical medicine, demand creates onto modern methods of treatment from field of physical medicine. Assume on against this expectations we introduce own experiences in the way of use of magnetotherapy in medicine.

Key words: magnetotherapy, prophylactic, treatment.

wzrost aktywności mitotycznej, działanie antymutagenne, wzrost aktywności enzymów oraz zwiększenie syntezy ATP i DNA. Na poziomie tkanki można zaobserwować poprawę ukrwienia obwodowego, mikrokrążenia krwi oraz wzrost czynności i pobudliwości włókien nerwowych oraz pobudzenie angiogenezy. Promieniowanie elektromagnetyczne może oddziaływać na organizm w różny sposób. Zależnie od ilości absorbowanej energii pojawia się efekt:

- a) bioelektryczny – powodujący normalizację potencjału błony komórkowej,
- b) biochemiczny – polegający na zwiększeniu aktywności enzymatycznej oraz procesów oksydo-redukcyjnych związanych z ATP,
- c) bioenergetyczny – jest czynnikiem stymulującym odżywianie i wzrost komórek.

Efekt biologiczny zachodzący w tkankach pod wpływem magnetoterapii to działanie polegające na:

- intensyfikacji procesu utylizacji tlenu oraz oddychania tkankowego,
- działaniu wazodylatacyjnym i angiogenetycznym,
- nasileniu procesów reparacji i regeneracji tkanek miękkich,
- przyspieszaniu procesu tworzenia zrostu kostnego,
- działaniu przeciwwzapalnym i przeciwobrzędkowym,
- działaniu analgetycznym,
- modyfikacji transportu błonowego i dystrybucji jonów.

Wskazania

Zakres wskazań do leczniczego stosowania pola magnetycznego jest bardzo rozległy. Na podstawie stanu wiedzy klinicznej można wyróżnić wskazania do stosowania magnetoterapii, do których należą:

Działanie przeciwbólowe

Układ kostno-stawowy:

- zmiany zwyrodnieniowe kręgosłupa i układu kostno-stawowego kończyn górnych i dolnych,
- przeciążenia i urazy układu kostno-stawowego,
- reumatoidalne zapalenia stawów,
- zeszywniające zapalenie stawów kręgosłupa,
- urazy stawów.

Tkanki miękkie:

- reumatyzm pozastawowy, tzw. fibromialgie,
- urazy tkanek miękkich,
- stany po naruszeniu ciągłości tkanek (w tym pooperacyjne),
- półpasiec,
- nerwobóle międzyżebrowe.

Działanie regeneracyjne

Układ kostno-stawowy:

- stany po pęknięciach i złamaniach kości,

Characteristic progress XXI significant development of scientific investigations accompanies age in science and technique in physical medicine. Especially in last years, advanced investigations last above therapeutic utilization slow – changing magnetic fields. Development of rehabilitation and prophylactic as well as height

|  |  |  |
|---|--|--|
| Magnetronic MF-20 | Magnoter D56 A | EASY quattro PRO automatic |
| EiE, Elektronika i Elektromedycyna Sp.j. | MARP Electronic Sp. z o.o. | ASA srl, Włochy |
| Sterownik 29 x 10,8 x 20 cm | 17,4 x 38,5 x 36,3 cm | Aparat: 86 x 41,5 x 44 cm |
| Sterownik 0,9 kg, zestaw 6,9 kg | 7,8 kg | Leżanka: 188 x 72 x 50 cm |
| Mikroprocesorowy | Cyfrowy | Aparat: 20 kg |
| 230 V/50 Hz | 230 V/50 Hz lub 110 V/60 Hz | Leżanka: 50 kg |
| ±45 V | 40 V (bez obciążenia) | Aplikator szpulowy 80 cm: 25 kg |
| 250 VA (x2) | 380 VA | Mikroprocesorowy, zintegrowany |
| 2-50 Hz | 1-70 Hz | 230 V, 50/60 Hz |
| Ciągła lub przerywana | Impulsowa, impulsowa z modulacją | Maks. 350 VA |
| 0,5-8 s | 7,142 ms-0,5 s | Impulsowa |
| 0,5-8 s | 7,142 ms-0,5 s | - |
| Zależnie od wybranego programu | Modulacja przebiegiem prostokątnym: Generacja impulsów w stałym czasie 0,5 s Czas trwania przerwy między pakietami regulowany w zakresie 0,5-6,5 s. | 0,5-1 s (T off) – pomiędzy pakietami impulsów |
| 0-20 mT/0-200 Gs | 0-120 Gs | 5-15 s (T on) |
| - | 120 Gs (dla aplikatora CM-200) | Aplikator szpulowy 80 cm: 0,0085 T |
| - | 0-120 Gs | Aplikator szpulowy 50 cm: 0,008 T |
| Maks. 8 A | 0-4 A | Aplikator szpulowy 30 cm: 0,015 T |
| Sinusoida, prostokąt, trójkąt – każdy unipolarny i bipolarny, programy MX1 i MX2 | Sinus, trójkąt, prostokąt, każdy przebieg dostępny jako unipolarny lub bipolarny. Możliwa modulacja przebiegiem prostokątnym. | Aplikator elastyczny FLEXA: 0,002 T x 12 |
| Solenoidy o śr. 200, 315 i 550 mm Aplikatory płaskie | CM-200, średnica wewnętrzna 200 mm CM-300, średnica wewnętrzna 300 mm CM-600, średnica wewnętrzna 600 mm | 24 mT |
| 4 aplikatory jednocześnie | Tak | - |
| I | I | - |
| Typ B | Typ B | - |
| Leżanki, podnośniki, stoliki oraz kłęczniki | Leżanka LM-3 umożliwiającą przemieszczanie aplikatora CM-600 wzdłuż ciała leżącego na niej pacjenta. | Aplikator elastyczny FLEXA – standard |
| 56 pozycji | 56 programów dla magnetoterapii. Magnoter D56 A posiada ponadto wbudowane programy do biostymulacji laserowej: 36 dla aplikatorów do pracy impulsowej, 46 dla aplikatorów do pracy ciągłej. | Aplikator szpulowy 30 cm |
| Leżankę można zainstalować do dużego aplikatora w dowolnym momencie | Aplikator CM-600 + leżanka LM-3. Dostępny również bez leżanki. | Aplikator szpulowy 50 cm |
| Pełne dwa stanowiska zabiegowe, do 4 jednocześnie aktywnych aplikatorów z 6 do wyboru | Urządzenie dostępne w dwóch opcjach: Magnoter D56 A – oprócz magnetoterapii umożliwia wykonywanie zabiegów biostymulacji laserowej. Magnoter D56 A BL – funkcja biostymulacji laserowej jest wyłączona (istnieje możliwość jej odblokowania u producenta). | Tak (aplikator 80 cm) – standard |
| CE | CE 0120, ISO 9001:2000, ISO 13485:2003, zgłoszenie do Rejestru Wyrobów Medycznych URPL | <ul style="list-style-type: none"> - Nowość na rynku !!! - 2 niezależne kanały, - aplikator szpulowy o średnicy 80 cm! - 183 programy wolne, 10 programów tzw. <i>Triggered programs</i> - dodatkowa vibracja aplikatorów FLEXA - elektroniczne sterowanie ruchem aplikatora szpulowego 80 cm na leżance, - możliwość cyklicznego poruszania się aplikatora 80 cm wzdłuż leżanki w trakcie trwania całego zabiegu, pomiędzy ustawionymi 2 pozycjami końcowymi - sterownik na mobilnej podstawie. |
| 24 miesiące | 24 miesiące | CE |
| Producent i autoryzowane serwisy w całym kraju | Producenta | 24 miesiące |
| Sterownik – 2570 zł brutto, zależnie od zestawu – ok. 10 330-20 606 zł brutto, | Wersja D56 A: 5750 zł brutto Wersja D56 A BL: 5350 zł brutto | MEDEN-INMED Sp. z o.o. |
| EiE, Elektronika i Elektromedycyna Sp.j. | MARP Electronic Sp. z o.o. | 19 260 zł brutto (VAT 7%) |
| 05-402 Otwock | 31-223 Kraków | MEDEN-INMED Sp. z o.o. |
| Zaciszna 2 | Pachońskiego 9 | 75-256 Koszalin |
| 022 779 42 84, 022 710 08 39 | Dział marketingu nr wewn. 23, 25 | Stoczniovców 11-13 |
| malew@eie.com.pl | 012 415 87 29, 012 415 59 88; 012 415 86 80 | Kamilla Modzelewska, Rafał Oleszczuk |
| www.eie.com.pl | marketing@marpelectronic.com.pl | 094 347 10 50; 094 347 10 41 |
| | www.marpelectronic.com.pl | km@meden.com.pl, ro@meden.com.pl |
| | | www.meden.com.pl |

- 29 ▶ • przeciążenia i urazy układu kostno-stawowego,
- przewlekłe i podostre zapalenia stawów,
- choroba Sudecka.

Tkanki miękkie:

- stany zapalne skóry i tkanek miękkich,
- stany po przebytych zapaleniach skóry i tkanek miękkich,
- przeszczepy skóry,
- oparzenia,
- odleżyny,
- bliznowce,
- łuszczyca,
- uszkodzenia nerwów obwodowych.

Działanie poprawiające krążenie obwodowe

Upośledzenie przepływu miejscowego w kończynach:

- w angiopatii cukrzycowej,
- w angiopatii miażdżycowej,
- w owrzodzeniach podudzi.

Przyspieszenie wchłaniania krwiaków.

Zmniejszenie obrzęku limfatycznego.

Zespół pozakrzepowy.

Magnetoterapia wykorzystywana jest również w **medycynie sportowej, rehabilitacji, fizykoterapii oraz profilaktyce niektórych chorób**. W tabeli 1 zestawiono parametry pola magnetycznego, wykorzystywane w Pracowni Magnetoterapii i Laseroterapii w Katedrze i Oddziale Klinicznym Chorób Wewnętrznych i Medycyny Fizykalnej ŚL.AM w leczeniu wybranych schorzeń.

Przeciwwskazania

W dotychczasowych doniesieniach nie potwierdzono istnienia istotnych działań

ubocznych magnetoterapii. Najczęściej wymienianymi przeciwwskazaniami są:

- ciąża,
- czynna choroba nowotworowa (należy zwrócić szczególną uwagę na miejscowe zmiany nowotworowe oraz takie, których nie można zidentyfikować),
- krwawienia z przewodu pokarmowego,
- ciężkie infekcje pochodzenia wirusowego, bakteryjnego i grzybiczego,
- czynna gruźlica płuc,
- niewyrównane endokrynopatie (np. niewyrównana cukrzyca),
- obecność elektronicznych implantów.

Terapia

Magnetoterapię stosuje się w serii powtarzalnych zabiegów. Pełna kuracja składa się z kilku lub kilkadziesiąt zabiegów o czasie trwania jednego zabiegu od 10 do 12 minut. Dla skutecznej stymulacji w czasie każdego zabiegu musi być dostarczona odpowiednia wartość pola magnetycznego. Parametry stosowane w przypadku magnetoterapii muszą być zawsze dobierane indywidualnie dla każdego pacjenta. Należy również podkreślić, że okolica poddawana zabiegowi nie wymaga zdejmowania opatrunków, nawet tych gipsowych, co wydaje się być w wielu przypadkach istotne. Terapię należy powtórzyć po dwutygodniowej przerwie w przypadkach ostrych, stosując dłuższe przerwy w przypadkach przewlekłych. Opierając się na wieloletnich obserwacjach i badaniach przeprowadzanych w Klinice Chorób Wewnętrznych i Me-

dycyny Fizykalnej, można jednoznacznie stwierdzić, że terapia polem magnetycznym jest skuteczną i bezpieczną metodą leczenia.

Podsumowanie

Wykorzystanie zmiennego pola magnetycznego, w tym magnetoterapii, na trwałe wpisało się do licznych działów medycyny. W ostatnich latach metody fizyczne coraz częściej wspomagają leczenie podstawowe, dając szansę na poszerzenie oferty terapeutycznej oraz zmniejszenie kosztów leczenia. Obecny rozwój medycyny, który zmierza do stosowania coraz nowszych, ulepszonych metod walki z chorobą i bólem, przyczynia się do niezmiernie ważnych zmian we współczesnym leczeniu. Wszystko to ma na celu stworzenie pacjentowi komfortowych warunków leczenia oraz zaoferowanie metod dobrych, bezpiecznych, a nade wszystko skutecznych. Magnetoterapia otwiera drzwi dążeniu do udoskonalania metod walki z cierpieniem oraz umożliwia rozwój coraz dokładniejszych i bezpiecznych metod terapeutycznych. □

ALEKSANDER SIEROŃ, ROMUALDA MUCHA, JAROSŁAW PASEK

Szpital Specjalistyczny nr 2 Katedra i Klinika Chorób Wewnętrznych, Angiologii i Medycyny Fizykalnej oraz Ośrodek Diagnostyki i Terapii Laserowej w Bytomiu. Kierownik Kliniki: Prof. dr hab. med. dr h.c. Aleksander Sieroń

Piśmiennictwo u autorów i w „RwP+”

| Jednostka chorobowa | Lokalizacja aplikatora | Indukcja pola | Częstotliwość | Przebieg pola | Częstość wykonywania, czas zabiegu |
|----------------------------------|------------------------------|---------------|---------------|------------------------|------------------------------------|
| Choroby kręgosłupa | Kręgosłup szyjny | 15 mT | 15 Hz | półtrójkątny | 1 x dziennie 12 minut |
| Zmiany zwyrodnieniowe | | 10 mT | 20 Hz | prostokątny | 14 dni 2 x w tygodniu |
| Stany zapalne stawów, dyskopatie | Kręgosłup lędźwiowo-krzyżowy | 10 mT | 15 Hz | prostokątny | 4 tygodnie |
| Choroby stawów kończyn | Stawy biodrowe | 15 mT | 20 Hz | trójkątny | 1 x dziennie 12 minut przez 21 dni |
| | Stawy barkowe | 10 mT | 20 Hz | prostokątny | 1 x dziennie 12 minut przez 21 dni |
| | Stawy kolanowe | 15 mT | 15 Hz | półtrójkątny | 1 x dziennie 12 minut przez 21 dni |
| | Stawy łokciowe | 10 mT | 15 Hz | prostokątny | 1 x dziennie 12 minut przez 21 dni |
| | Stawy dłoni i stóp | 10 mT | 10 Hz | prostokątny | 1 x dziennie 12 minut przez 21 dni |
| Choroby kości | Okolice złamań | 15 mT | 10-15 Hz | trójkątny | 3 x dziennie 24 minuty |
| Osteoporoza | Okolice złamań | 15 mT | 10 Hz | trójkątny | 3 x dziennie 12 minut |
| Stan po udarze | Głowa | 10 mT | 40 Hz | sinusoidalny | 3 x dziennie 12 minut |
| Niedowłady i nerwobóle | Wzdłuż przebiegu nerwu | 10 mT | 40 Hz | sinusoidalny | 1 x dziennie 12 minut |
| Neuropatia cukrzycowa | Dystalne części kończyn | 15 mT | 40 Hz | sinusoidalny | 1 x dziennie 12 minut |
| Stwardnienie rozsiane | Głowa | 10 mT | 10 Hz | półtrójkątny | 1-2 x dziennie 21 dni |
| Retinopatia cukrzycowa | Głowa | 10 mT | 40 Hz | sinusoidalny | 1 x dziennie 12 minut |
| Zapalenie zatok | Głowa | 10 mT | 30 Hz | półsinusoidalny | 1 x dziennie 12 minut |
| Choroba wrzodowa | Okolice jamy brzusznej | 10 mT | 30-40 Hz | sinusoidalny trójkątny | 1-2 x dziennie 12 minut |
| Owrzodzenie podudzi | Okolice podudzi | 10-15 mT | 30-40 Hz | sinusoidalny trójkątny | 1-2 x dziennie 12 minut |

Tabela 1. Typowe parametry pola magnetycznego stosowane w wybranych jednostkach chorobowych