

Magnetoledoterápia – mágneses tér és fényenergia az orvostudományban és rehabilitációban

Aleksander Sieron, Jaroslaw Pesek, Romualda Mucha

Bytomi Diagnosztikai és Lézerterápiás Központ Belgyógyászati, Angiológiai és Fizikális Orvostudomány Tanszéke

Összefoglalás

Ebben a tanulmányban a magnetoledoterápiának nevezett fizikális orvostudomány tárgyköréhez tartozó terápiát érintő aktuális ismeretanyagot mutatják be. A mai fizikális orvostudomány szisztematikusan tágítja a terápiás lehetőségeit. Ez történt a magnetostimuláció és magas energiájú LED diódákból nyert fény (ledoterápia) összekapcsolásakor is. A magnetoledoterápia, azaz a változó mágneses tér és a (nem lézeres) optikai sugárzás társítása tovább szélesíti a magnetostimulációként és ledoterápiaként már ismert és alkalmazott módszerek lehetőségeit. A magnetoledoterápia alkalmazásának dokumentált pozitív hatásai a fájdalom és a szövetek gyulladásainak csökkentésében, sebgyógyulás gyorsításában és az immun rendszer erősítésében érezhetők. A módszer széles körben alkalmazható a terápiában és rehabilitációban. E tanulmányban a módszerrel kapcsolatos saját tapasztalatokat ismertetjük. A tanulmány komplex összefoglalást nyújt a széles értelemben vett fizikális orvostudománnyal és rehabilitációval foglalkozó specialisták számára.

Kulcsszavak: magnetoledoterápia, magnetostimuláció, LED diódák

Bevezetés

Orvosi szemszögből az alacsony frekvenciájú és mágneses indukciójú változó mágneses terek és fényenergia terápiás orvosi és rehabilitációs alkalmazásáról szóló információk a legérdekesebbek. A természetes mágneses terek a világmindenség fennállása óta léteznek. Az ezzel kapcsolatos ismeretek Maxwell óta (azaz XIX és XX. század határa) köztudottak.

A hosszú és egészséges élet feltétele a harmonikus sejtcseré. E mindnyájunkat érintő egészségügyi megelőzés tárgykörébe tartozó tevékenység azért fontos, hogy csökkenteni tudjuk a természetes környezet szennyezésének, egészségtelen életstílus, étkezési szokások következményeit, amelyek fő okai a krónikus civilizációs betegségeknek (1, 2).

Manapság a fény az orvostudományban a:

- diagnosztikát
- terápiát

szolgálja.

A terápiában alkalmazott fény fajtái az (fény energiájától függő) erő függvényében:

- Magas energiájú fény (néhánytól néhány tíz W/cm^2 nagyságrendű) – terápiás alkalmazású magas energiájú lézerek, melyek alkalmazási célja a szövetek oxigén felhasználásának fokozása.
- Fotodinamikus terápiában alkalmazott közepes energiájú fény (W/cm^2 nagyságrendű) – közepes energiájú lézerek valamint más fényforrások, köztük LED diódából és polarizált fényből származó fények.
- Alacsony energiájú fény (mW/cm^2 és $\mu W/cm^2$ nagyságrendű), amit a fizikális orvostudományban sebgyógyulás elősegítésére, fájdalomcsillapításra és ellenálló rendszer serkentésére szolgáló tényezőként használnak.

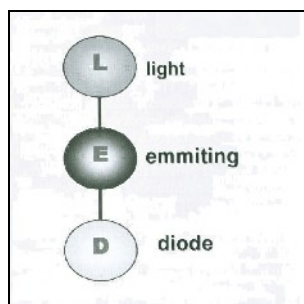
A fényterápia legdinamikusabb területéhez az alacsony energiájú rész tartozik.

Az alacsony energiájú fény működésének következő hatásai figyelhetők meg:

- fájdalomcsillapító hatás
- vér mikrocirkulációjának javulása
- immunomodulációs hatás
- hypocoagulációs hatás
- angiognetikus hatás
- reparatív-regenerációs hatás

Alacsony frekvenciájú mágneses térrel végzett kezelés kiegészíti a más módszerekkel történő terápiát valamint a klinikai orvostudomány számos területén alapját képezi a civilizációs betegségek megelőzésének és rehabilitációnak (4, 5).

Utóbbi évek vizsgálatainak eredményei bizonyítják, hogy a társított kezelés, mint a ledoterápia (ami a jelen tanulmány tárgya), mérhető terápiás eredményt okoz (6, 7). A két különböző elektromágneses sugárzás egyidejű alkalmazása szinergista hatást eredményezhet, ami rendkívül hatásos analgetikus kezelés, bőr kiterjedt gyulladásai és égési sérülés, csont-izületi rendszer betegségei vagy sérülései esetében. A szinergista hatás annak a ténynek az eredménye, hogy a két fizikai tényező a szervezet azonos „vevő” pontjaira gyakorol hatást, valamint a helyi és általános hatások összegződnek. A változó mágneses tér és optikai sugárzás összekapcsolt alkalmazása innovatív aplikátorok segítségével valójában csak az utóbbi években, azaz a XXI.ik században fejlődött ki (8). Ebben az időben jöttek létre a LED (*Light Emmiting Diode*) diódák (1. ábra), melyek fizikai hatás szempontjából a lézerekhez hasonlíthatók, azonban a költségük csak töredéke a lézereknek (3, 9).



1. ábra LED diódák

Az orvostársadalomban, főleg az utóbbi években, nő az érdeklődés az optikai (LED diódák által generált, nem lézeres) sugárzás – ledoterápia – terápiás kihasználásának lehetőségeit vizsgáló kutatások irányában az ezzel egyidejűleg végzett alacsony frekvenciájú változó mágneses teres behatás lehetőségével (ELF-MF). Az alacsony energiájú lézertorapiás kezelést lehetővé tevő egyik legkorszerűbb készülék a Viofor JPS Light (2. ábra), mely egy új megoldása az optikai sugárzás orvosi alkalmazásának. Az optikai sugárzás állandó, 181,8 Hz frekvenciával történik, amely az egyik alapfrekvenciája a Viofor JPS rendszerű magnetostimulációnak. Ez az érdeklődés olyan új kezelési lehetőségek kutatásából ered, mely számos betegség esetén képes lenne megsegíteni a farmakoterápiát. Kitűnő orvosok és fizikusok együttműködésének köszönhetően létrejött a legújabb magnetoledoterapiás készülék (1. ábra), mely számos klinikai vizsgálatban bizonyítja terápiás alkalmazásának hasznosságát (3, 6, 7).



2. ábra: Viofor JPS Light készülék



3. ábra Elliptikus magnetofényes aplikátor

Ez a készülék 2 üzemmódban képes működni: LIGHT és MAGNETIC&LIGHT. A panel aplikátorok nagy testfelületek ledoterápiáját szolgálják. Magas energiájú, R, IR és RIR fényspektrumban nem koherens elektromágneses sugárzást emittáló LED diódák csoportjaival valamint négyszögletes, nem homogén, változó, JPS rendszerű mágneses teret képező tekercsekkel vannak felszerelve (6, 7). Megkülönböztetünk:

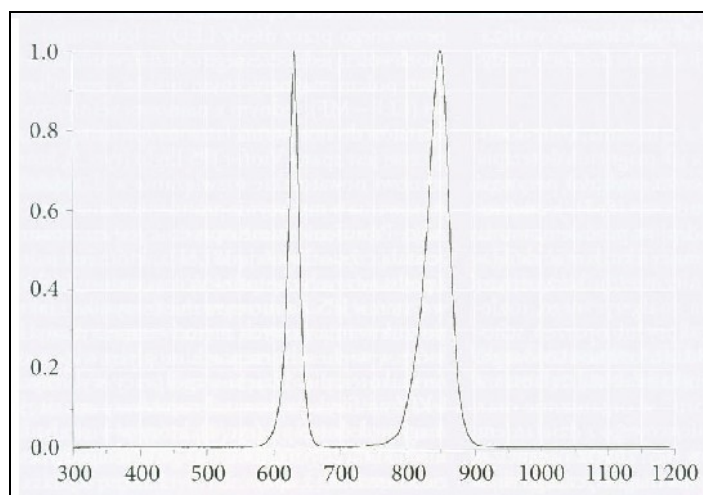
1. kétszekciós R (vörös), 630 nm hullámhosszúság
2. háromszekciós IR (infravörös), 855 nm hullámhosszúság
3. kétszekciós RIR (vegyes), hullámhosszúság mint fent

Magnetofényes elliptikus aplikátorok (3. ábra) 6 cm átmérőjűek. Kisebb felületek kezelésére szolgálnak. A fényenergia 48 speciálisan kiválasztott, legjobb terápiás hatású hullámhosszal és fényenergiával bíró magas energiájú LED dióda által van létrehozva (3). Három fajtáját különböztetjük meg:

1. magnetofényes R (vörös) aplikátor, 635 nm hullámhosszal
2. magnetofényes IR (infravörös) aplikátor, 850 nm hullámhosszal
3. magnetofényes RIR (vegyes) aplikátor, hullámhosszúság mint fent.

A hatékony bioenergetikai hatásban legfontosabb a meghatározott hullámhosszúságú sugárzás abszorpciójának és a különböző szöveti struktúrák elemei mélységbe hatolásának a hatékonysága. Változó mágneses tér és gyógyító paraméterű, magas energiájú LED diódák által generált látható és infravörös spektrumú sugárzás egyidejű alkalmazása szinergista működést eredményez gyulladáscsökkentő, antibakteriális és fájdalomcsillapító hatással, ami kedvezően befolyásolja a sebgyógyulást, bőr gyulladással állapotát, csont-ízületi rendszer elváltozásait vagy sérüléseit és a beteg közérzetét. Ebből fakad a magnetoledoterápia hatására kialakuló magasabb regenerációs képesség, melyet erősít az egyidejű magnetostimuláció és optikai sugárzás. Ez az alkalmazás a sejt és szöveti szinten megfigyelhető biológiai hatásokból fakad. Ezen kezelés biológiai hatásainak alapja az elektrodinamikai, magnetomechanikus és ciklotronos rezonanciás behatás a sejtek tágran értelmezett metabolizmusára. Úgy tűnik, nem hagyható

figyelman kívül a magnetoledoterápia hatása a mozgásszervi elemek struktúrái piezoelektromos tulajdonságaira, főleg a betegség folyamatával elfoglaltakéra valamint a sejtek légzésaktivitásának serkentésére (1. görbe) (10, 11, 12).



1. görbe LED dióda vörös és infravörös fényének összetett spektrum görbéje

Magnetoledoterápia alkalmazása során várt biológiai hatások többek között:

- oxigén felvétel erősödése, ami segíti az ATP szintézis serkentését aerob és anaerob körülmények között egyaránt, ami a szöveti regenerációs folyamatok serkentését eredményezi
- DNS szintézisre és sejtproliferációra gyakorolt erős hatás
- a véredények simaizmaire gyakorolt hatással közvetlenül kapcsolatos vazodilatációs hatás. Ez összefüggésben van az angiogenezis felgyorsított folyamatával, ami kifejezett regenerációs hatást okoz
- ATP szintézis erősödése a mitokondriumokban, ATP-nitrogénfüggő ionpumpák növelése: ezen folyamatok mindegyike erős gyulladáscsökkentő és duzzanatellenes hatást eredményez
- ATP-nitrogénfüggő membránpumpák aktivitásának helyreállítása: neuronokban a nátrium-káliumos és káliumos, aminek eredménye a fájdalom ingerek csökkent átvezetése az afferens rostokban és kifejezett analgetikus hatás
- β -endorfin kiválasztás serkentése, ami az analgetikus hatás erősödését eredményezi
- immunrendszer és a vér rheologiai tulajdonságainak, beleértve a szisztolés vérnyomás paramétereinek normalizálását, szabályozása
- analgetikus hatás
- hatás a kollagén tulajdonságaira (rugalmasság, vérellátás, táplálás, stb.) (8, 12, 13).

Magnetoledoterápia hatásainak aspektusait elemezve (proregenerációs, fájdalomcsillapító, gyulladáscsökkentő, duzzanatellenes), megállapítható, hogy ez hatékony és biztonságos módszer, elsősorban számos elváltozás megelőzésében és kezelésében valamint az alapkezelés kiegészítésében (7, 14). Magnetoledoterápiás kezelést főleg az alábbiak gyógyításában lehet végezni:

- különböző aetiológiájú akut és krónikus fájdalmak
- szövetek akut és krónikus traumái esetében, ha folytonosságuk megszakad (15).

Ezzel a módszerrel leggyakrabban kezelt elváltozások között meg kell említeni:

Magnetoledoterápia – mágneses tér és fényenergia az orvostudományban és rehabilitációban

- ízületek degeneratív elváltozásait
- lágyrészek rheumatikus elváltozásai
- kemény- és lágyzövetek sérüléseit
- különböző háttérű foggyökérsúcs jellegű elváltozások (1, 8).

Különösen hangsúlyozni kell a ledoterápia biológiai hiszteréziséből fakadó előnyöket (pl. az expozíció befejezése után fennálló fájdalomcsillapító hatás) és az ezzel a kezeléssel kapcsolatosan a mellékhatások hiányát. Úgy tűnik, hogy a magnetoledoterápia alkalmazása meg kell, hogy előzze a kinezioterápiás kezelést, mivel csökkenti a fájdalmat és így módon lehetővé teszi a gyógytorna során elvégzendő gyakorlatokat, melyek csak korlátozottan végezhetők a vizsgált ízület fájdalmassága miatt (1. táblázat) (5, 14, 15).

Az ellenjavallatok közé sorolandók:

- terhesség
- aktív daganatos megbetegedés
- aktív tüdő tuberculosis
- emésztőrendszeri vérzés
- súlyos, vírusos, bakteriális és gombás eredetű fertőzés
- elektronikus implantátumok
- szervátültetés utáni állapot
- fényérzékenység
- fényérzékenységet okozó vagy fokozó gyógyszerek alkalmazása
- fényérzékenységet okozó vagy fokozó kozmetikumok alkalmazása
- nehezen diagnosztizálható helyi elváltozások a beteg testén
- kezelésnek kitett területen akut bőr- és lágyrész gyulladás (8, 11).

1. táblázat: Magnetoledoterápia orvosi és rehabilitációs javallatai

1. Csontrendszer	<ul style="list-style-type: none"> - oszteoporózis - Sudeck betegség - csontrepedés és törés utáni állapot - csontrendszeren végzett műtét utáni állapot - állízületek
2. Csont-ízületi rendszer	<ul style="list-style-type: none"> - csont-ízületi rendszer degeneratív elváltozásai - <u>RZS</u> és más ízületi gyulladások - <u>ZZSK</u> - ízületi sérülések
3. Lágy szövetek	<ul style="list-style-type: none"> - ízületen kívüli rheumatismus - lágy szövetek sérülései - szövetek folytonosság megszakítása utáni állapotok (beleértve a műtét utániakat, pl. hegkímetszést) - övsömör, neuralgiák, csalánkiütés, égési sérülések - bőr sérülésével járó vagy sérülése nélküli trauma utáni állapotok - bőrátültetés, felfekvés, hegesezés - bőr gennyes gyulladásai, fertőzött sebek, psoriasis - acne vulgaris
4. Perifériás keringést javító hatás	
a) végtagok helyi áramlásának károsodása	<ul style="list-style-type: none"> - diabateses angiopathiában - érelmeszesedésben - lábszárfekély esetében - vérömleny felszívódásának gyorsításában - limfatikus duzzanat csökkentésében - postthrombotikus syndr

Összegzés

A kezelés hatékonyságának szempontjából a magnetoledoterápia a farmakológiai kezelés alternatív módszereként alkalmazható, mind akut, mind krónikus esetekben. Ez elsősorban a fájdalomcsillapítóként alkalmazott nem szteroid gyulladáscsökkentőket valamint a nyugtató és altató szereket érinti. Nyugat-Európában a nem szteroid gyulladáscsökkentőket szedő betegek száma folyamatosan nő, ami évente 4 millió halálesethez vezet.

A ledoterápiában alkalmazott fizikai tényezők kihasználása a nem szteroid gyulladáscsökkentők alkalmazásának és a kezelési költségek csökkenéséhez vezet. Ezt a módszert gyakran mint választott módszert alkalmazzák, annál is inkább, mert a non-invazív módszerek közé tartozik mind a terápiában, mind a rehabilitációban. Úgy tűnik, hogy a magnetoledoterápia az egyik legígéretesebb új ága a fizikális orvoslásnak. A módszer alkalmazásával elért terápiás eredmények messzemenőkéig kielégítőek, hiszen érintés nélküli, fájdalommentes, gyors hatást eredményeznek, ami nagyon lényeges a beteg számára.

Irodalom

1. Sieroń A.: Pola magnetyczne w medycynie. OPM. 2005; 5: 55-57.
2. Sieroń A.: W medycynie nadchodzi czas fizyki i matematyki. Europerespektywy. 2006; 4: 47.
3. Sieroń A., Pasek J., Mucha R.: Światło w rehabilitacji. Rehabilitacja w Praktyce. 2006; 3: 20-24.
4. XXI National Congress of the SOFMER (French Society of Physical Medicine and Rehabilitation, 19-21 October 2006, Rouen, France. Med Phys. 2006; 49(7): 437-568.
5. Woldańska-Okońska M., Czernicki J., M. Hyż: Ocena skuteczności przeciwbólowej pól magnetycznych o różnej charakterystyce. Baln. Pol. 1-2 1999, s. 57-62.
6. Pasek J., Mucha R., Sieroń A.: Owrzodzenie podudzi: leczenie za pomocą stymulacji magnetycznej skojarzonej z wysokoenergetycznymi diodami LED. Opis przypadku. Acta Bio – Optica et Informatica Medica. 2006; 1(12): 15-19.
7. Pasek J., Mucha R., Sieroń A.: Magnetoledoterapia w leczeniu bólu zmian zwyrodnieniowych stawów kolanowych. Acta Bio – Optica et Informatica Medica. 2006; 12 (3): 93-96.
8. Sieroń A. i wsp.: Zastosowanie pól magnetycznych w medycynie. α -medica Press, Bielsko-Biala 2000.
9. Sieroń A.: Medycyna fizykalna – nowe możliwości. Europerespektywy. 2006; 3: 41.
10. Sieroń A., Pasek J., Mucha R.: Lasery w medycynie i rehabilitacji. Rehabilitacja w Praktyce. 2006; 2: 26-30.
11. Ulaschchik VS.: Theoretical and practical aspects of general magnetotherapy. Vopr. Kurortol. Fizjoter. Lech. Fiz. Kult. 2001; 5: 3-8.
12. Ozguner M. I wsp.: Biological and morphological effects on the reproductive organ of rats after exposure to electromagnetic field. Saudi Med. J. 2005; 26(3): 405-410.
13. Rigato M., Battisti E., Fortunato M., Giordano N.: Comparison between the analgesic and therapeutic effects of a musically modulated electromagnetic field (TAMMEF) and those of a 100 Hz electromagnetic field: blind experiment on patients suffering from cervical spondylosis or shoulder periarthrititis. J. Med. Eng. Technol. 2002; 26(6): 253-258.
14. Pasek J., Mucha R., Sieroń A.: Wolnozmienne pole magnetyczne w leczeniu rwy ramiennej (radiculitis brachialis). Acta Bio-Optica et Informatica Medica. 2006; 2: 93-96.
15. Sieroń A.: Medycyna fizykalna w medycynie sportowej. Chirurgia kolana, artroskopia, traumatologia sportowa. 2006; 3(3): 43-47.