

Grzegorz Cieślak, Aleksander Sieroń, M. Adamek

III Katedra i Klinika Chorób Wewnętrznych Śląskiej Akademii Medycznej w Bytomiu

Łączne zastosowanie zmiennych pól magnetycznych i promieniowania laserowego w medycynie

Światło laserowe działa głównie miejscowo na tkanki. Zmienne pole magnetyczne stosowane w terapii działa na duży obszar organizmu. Mechanizmy biologiczne oddziaływania światła laserowego, jak i pól magnetycznych na organizm żywy mają zbliżony, a w wielu przypadkach uzupełniający się, charakter. Najlepiej udokumentowane i wykorzystane w praktyce jest połączenie oddziaływania niskoenergetycznego światła laserowego i zmiennych pól magnetycznych w chorobach układu ruchu i skóry. Najlepsze efekty łącznego stosowania obu tych form uzyskuje się przy stosowaniu ich w owrzodzeniach podudzi, leczeniu oparzeń, zwłaszcza głębokich, przeciążeniach i urazach układu kostno-stawowego i chorobach zwyrodnieniowych stawów, zwłaszcza kręgosłupa.

Słowa kluczowe: pole magnetyczne, promieniowanie laserowe, terapia.

Światło laserowe, jak przyznaje większość autorów, działa głównie miejscowo na tkanki. Z najnowszych badań, w tym także naszych, wynika jednak, że również w miejscach odległych od okolicy naświetlanej, a nawet na cały organizm. Z kolei wpływ zmiennych pól magnetycznych, przenikających całkowicie obiekty poddane ich działaniu, obejmuje także fragmenty tkanki znajdujące się w przestrzeni nieznacznie wykraczającej poza wnętrze cewki indukującej pole. Cylindryczne aplikatory większości współcześnie stosowanych aparatów do magnetoterapii mają średnicę od kilku do kilkudziesięciu centymetrów (najczęściej 50 cm), co oznacza, że zakres terapeutycznego oddziaływania pola przewyższa - czasem wielokrotnie - rozmiary zmiany chorobowej. Ma to swoje uzasadnienie, ponieważ istnieje możliwość poprawy ukrwienia w dorzeczu naczyniowym leczonego obszaru, co wyraźnie sprzyja pobudzeniu miejscowych procesów regeneracyjnych. Tak więc szersze obszarowo spektrum działania pola magnetycznego może wspomagać silnie wyrażony miejscowy efekt leczniczy promieniowania laserowego.

Analizując mechanizmy biologicznego oddziaływania zarówno światła laserowego, jak i zmiennych pól magnetycznych na poziomie tkankowym, można zauważyć, że w obu przypadkach mają one zbliżony charakter.

Wywołane wpływem pola magnetycznego nasilenie procesów przyswajania tlenu przez jego nośniki, a tym samym pobudzenie oddychania tkankowego i metabolizmu komórkowego [19, 42, 43, 51, 54, 63], sprzyja obserwowanemu w wyniku działania światła laserowego pobudzeniu procesów (syntezy ATP) w układach oksydoredukcyjnych komórek o tlenowym i beztlenowym torze oddychania [1, 18, 30, 35, 50]. Oba te procesy prowadzą łącznie do odtworzenia utraconych w wyniku zmian chorobowych zapasów ATP, co w efekcie wzbogaca energetycznie komórki poddane ich działaniu. Zwiększenie stężenia ATP wiąże się ściśle z nasileniem aktywności ATP-azo zależnych enzymów, odpowiedzialnych między innymi za syntezę białek i kolagenu, co przyczynia się do lepszej stymulacji procesów reparacyjnych i regeneracyjnych w tkankach poddanych działaniu obu tych form promieniowania elektroma-

gnetycznego [7, 33, 44, 45, 46, 49, 53, 56, 62, 65].

Obie formy leczenia wywierają także silny wpływ pobudzający syntezę DNA i proliferację komórkową [6, 21, 32, 38, 55].

Z kolei wazodilatacyjne działanie zmiennego pola magnetycznego, związane z bezpośrednim relaksacyjnym wpływem na mięśniówkę gładką naczyń, oraz spowodowane stymulacyjnym oddziaływaniem lasera niskoenergetycznego przyspieszenie procesów angiogenezy i perfuzji tkankowej wywołują wyraźny efekt regeneracyjny [7, 10, 17, 37, 47, 56, 57, 61]. Uzasadnia to łączne stosowanie obu tych czynników w leczeniu schorzeń o podłożu troficznym bądź niedokrwiennym [2, 12, 23, 24, 25].

Zarówno zmienne pole magnetyczne, jak i światło laserowe wywierają także silny wpływ na błony biologiczne ustroju. W przypadku pola wiąże się to z bezpośrednim wpływem na strukturę ciekłokrystaliczną błon oraz z modyfikacją aktywności enzymów błonowych poprzez zmianę stanu magnetycznego pierwiastków wchodzących w skład grup prostetycznych [4, 17, 26, 40, 60]. Natomiast promieniowanie laserowe może zwiększać aktywność błonowych ATP-azo zależnych pomp jonowych poprzez nasilenie syntezy ATP w mitochondriach [14, 20, 28]. Każdy z tych procesów prowadzi do zmiany przepuszczalności błon, a tym samym do zmiany dystrybucji elektrolitów i wody pomiędzy komórkami lub ich organellami a przestrzeniami je otaczającymi. Oba te procesy mogą być zatem odpowiedzialne za szczególnie silne działanie przeciwnowotworcze i przeciwozrostkowe [2, 12, 23].

Z kolei odtworzenie utraconej w wyniku zmian chorobowych aktywności ATP-azo zależnych błonowych pomp: sodowo-potasowej i wapniowej w neuronach na skutek bezpośredniego działania pola magnetycznego na strukturę i funkcję grup prostetycznych tych enzymów oraz zwiększenia pod wpływem promieniowania laserowego puli ATP w tych komórkach prowadzi do hiperpolaryzacji błon oraz zablokowania przewodzenia bodźców, nawet o zwiększonej amplitudzie [3, 17, 34, 39, 50, 59, 61, 62]. Ostatecznym efektem tych zjawisk jest zmniejszenie przewodzenia bodźców bólowych we włóknach aferentnych i wyraźne działanie analgetyczne. Nasileniu obserwowanego w przypadku łącznego stosowania magneto- i laseroterapii efektu analgetycznego sprzyja również, wywołana prawdopodobnie promieniowaniem laserowym, zmiana aktywności synaps serotonergicznymi i pobudzenie wydzielania beta-endorfin [48, 59, 61], a także uzyskiwane pod wpływem pola magnetycznego pobudzenie osi przysadkowo-nadnerczowej ze zwiększeniem wydzielania glikokortykoidów [54, 58].

Obie formy leczenia wpływają ponadto na regulację układu immunologicznego [5, 11, 16, 22, 27, 28, 36] i właściwości reologiczne krwi [7, 9, 17, 28, 31, 52] oraz działanie bakterioobójcze [13, 15, 17, 29, 41, 53, 62, 64].

Przedstawione obserwacje dotyczące synergistycznego działania obu omawianych form leczenia stanowią teore-

tyczną podstawę łącznego stosowania światła laserowego i impulsowych pól magnetycznych w terapii licznych schorzeń, w tym zwłaszcza skóry i aparatu kostno-stawowego. Oba te narządy można bowiem bez problemu poddać promieniowaniu laserowemu, wywierającemu istotny wpływ na tkanki leżące nie głębiej niż 5 cm pod powierzchnią ciała [8, 50].

Jak wynika z przedstawionych efektów biologicznych, najlepszych skutków terapeutycznych można oczekiwać w chorobach układu ruchu i chorobach skóry. Korzystne wyniki uzyskano przy połączeniu światła laserowego z magnetoterapią w leczeniu chorych z zespołem bólowym w przebiegu zwyrodnienia stawów kręgosłupa.

Uzyskany efekt terapeutyczny był lepszy niż w grupie, w której stosowano tylko lasery lub tylko zmienne pole magnetyczne. Z naszych doświadczeń zbieżnych z doświadczeniami innych autorów [23] wynika, że łączne zastosowanie obu form fizykoterapii przynosi najlepsze efekty w leczeniu urazów stawów i tkanek okołostawowych. Najliczniej przebadaną grupą są chorzy po urazach sportowych, u których zaobserwowano szybsze ustąpienie dolegliwości bólowych i obrzęków okołostawowych w porównaniu z chorymi, u których stosowano tylko jeden z rodzajów terapii.

Jak wynika z naszych nie opublikowanych jeszcze badań klinicznych [12], łączne stosowanie zmiennych pól magnetycznych i niskoenergetycznego światła laserowego ma bardzo pozytywny wpływ na gojenie się głębokich oparzeń skóry. Podobne korzystne efekty obserwowali również inni autorzy stosując obie formy fizykoterapii za pomocą tzw. magnetolaserów w żylakowatych owrzodzeniach podudzi [24, 25]. Podsumowując można stwierdzić, że łączne zastosowanie zmiennych pól magnetycznych i laserów jest szczególnie korzystne w następujących przypadkach:

- leczenie analgetyczne,
- choroby zwyrodnieniowe stawów, zwłaszcza kręgosłupa,
- przeciążenia i urazy układu kostno-stawowego,
- oparzenia, zwłaszcza głębokie,
- owrzodzenia podudzi.

Warunki bezpiecznego stosowania obu form terapii, a więc zmiennego pola magnetycznego i światła laserowego, są identyczne jak przy ich oddzielnym stosowaniu.

Pismennictwo (64 pozycje) u autorów i w redakcji.

Variable magnetic field and laser radiation used jointly in medicine

Summary

Laser light acts mainly locally upon tissues, while variable magnetic field affects almost the whole volume of the organism. Biological effects produced by laser radiation and magnetic field are similar and in many cases complementary in character. Best documented is simultaneous usage of low-energy laser radiation and variable magnetic field in diseases of motion system and skin. Obtained therapeutical effects are better than during the separate use of laser and variable magnetic fields. The best results in simultaneous usage of both form of therapies are achieved in treatment of leg ulceration, deep burns, overloading syndromes and traumas of motion system as well as in degenerative diseases of joints especially those in vertebral column. Analgesic effect, specially in motion system diseases, is significantly better during simultaneous use of laser radiation and magnetic field than for each of these modalities employed separately.

Adres autorów:

Grzegorz Cieślak, Aleksander Sieroń
III Katedra i klinika chorób wewnętrznych
ul. Batorego 15
41-902 Bytom

Nowości wydawnicze

Marta Bogdanowicz, Bożena Kisiel, Maria Przasnyska, *Metoda Weroniki Sherborne w terapii i wspomaganii rozwoju dziecka*. WSzIP, Warszawa 1994.

Nancie R. Finnie, *Domowa pielęgnacja małego dziecka z porażeniem mózgowym*. TOR, Warszawa 1994.

Andrzej Gablankowski, *Stretching w szkole*. WSzIP, Warszawa 1994.

Marian Listkowski, *Stretching. Sprawność i zdrowie. (Podręcznik dla każdego)*. Wydawnictwo Marian Listkowski, Łódź 1994.

Sobotta. *Atlas anatomii człowieka. Tom 1. Głowa, szyja, kończyna górna. Tom 2. Klatka piersiowa, brzuch, miednica, kończyna dolna*. Oprac. R. Putz i R. Pabst. Urban & Partner, Wrocław 1994.

Adam Zborowski, *Masaż klasyczny (I)*. Wydawnictwo AZ, 1994.

