

Marta Woldańska-Okońska¹, Jan Czernicki²

¹ Oddział Rehabilitacji Wojewódzkiego Szpitala Zespolonego w Sieradzu

² Zakład Rehabilitacji Wojskowej Akademii Medycznej w Łodzi

Zastosowanie pola magnetycznego w rehabilitacji chorych po udarze mózgu

W pracy oceniono, które z podanych parametrów pola magnetycznego wpływają korzystniej na przebieg rehabilitacji chorych w ostrym i podostrym okresie (od 10 do 84 dni) choroby niedokrwiennej mózgu. W dwu grupach chorych po przebytych udarach niedokrwinnym aplikowano lf mf na głowę, codziennie w serii 20 zabiegów z przerwami w sobotę i niedzielę. W grupie pierwszej zastosowano lf mf o indukcji 2.8 mT, częstotliwości 10 Hz i sinusoidalnym kształcie impulsu. Natomiast w drugiej indukcja lf mf wynosiła 5.6 mT, a pozostałe parametry pola były te same. Po upływie roku nie uzyskano istotnych statystycznie różnic w stanie funkcjonalnym i ogólnym chorych (skala Barthel i Rankina), natomiast stan neurologiczny pacjentów (skala Mathew i in.) był lepszy u pacjentów grupy pierwszej. Nie można jednoznacznie ocenić wpływu lf mf o różnych wartościach indukcji na wyniki rehabilitacji chorych po udarach mózgu. Uwzględniając wyniki uzyskane w skali Mathew, należy rozważyć stosowanie lf mf w zależności od okresu choroby, rozpoczynając aplikacje od niskich wartości indukcji pola magnetycznego.

Słowa kluczowe: pole magnetyczne, fizjoterapia, udar mózgu.

Okno terapeutyczne w niedokrwinnym udarze mózgu jest to okres, w którym zastosowanie jakiegokolwiek formy leczenia może ograniczyć obszar uszkodzenia tkanki mózgowej i poprawić stan neurologiczny pacjenta [11].

Obecnie uważa się, że istnieje wiele okien terapeutycznych w udarze mózgu. W szerszym znaczeniu mogą dotyczyć one pierwotnej i wtórnej prewencji udaru, postępowania w nadostrej fazie niedokrwienia mózgu oraz występowania potencjalnych możliwości terapeutycznych w okresie naprawy i powrotu czynności po udarze niedokrwinnym [2].

Ostatnio opublikowane wyniki badań dotyczą strategii postępowania w licznych programach leczniczych chorób naczyniowych mózgu [2]. Szeroko pojęta definicja okna terapeutycznego powoduje konieczność podjęcia próby ustalenia metod leczenia usprawniającego chorych po udarze, uwzględniających również zabiegi fizykalne [4, 7]. Uzyskane w doświadczeniach klinicznych wyniki powinny być brane pod uwagę przy ustalaniu programu rehabilitacji dla każdego chorego, który przebył udar mózgu [6].

Pole magnetyczne niskiej częstotliwości (*low frequency magnetic field* — lf mf) znalazło niedawno zastosowanie w chorobach naczyniowych mózgu.

W dostępnej literaturze można znaleźć nieliczne wzmianki dotyczące tego tematu, które precyzują do- kładniej warunki i parametry aplikacji lf mf [1, 12, 13, 14, 15, 16, 17]. Uzyskane przez autorów wyniki [17] implikowały podjęcie dalszych badań klinicznych, których celem było ustalenie parametrów pola magnetycznego wpływających korzystniej na przebieg rehabilitacji chorych po udarze mózgu.

Material i metody

Porównano dwie grupy chorych usprawnianych po udarach mózgu w Oddziale Rehabilitacji Wojewódzkiego Szpitala Zespolonego w Sieradzu (10–84 dni od chwili wystąpienia udaru). Obie grupy, każda po 30 osób, kwalifikowano do leczenia lf mf na podstawie rozpoznania klinicznego oraz tomografii komputerowej. Średni czas leczenia w oddziale rehabilitacji wynosił 28 dni, co umożliwiło wykonanie 20 aplikacji po 20 minut, codziennie, z przerwami w sobotę i niedzielę. Pole magnetyczne stosowano na okolicę głowy przy następujących parametrach: w grupie I indukcja pola wynosiła 2.8 mT, częstotliwość 10 Hz, a kształt impulsu był sinusoidalny; w grupie II indukcja pola wynosiła 5.6 mT, pozostałe parametry pola były takie same. Do leczenia fizykalnego użyto aparatu Magnetronic MF 10 (Zakład Elektromechaniki w Otwocku–Świdrze). Chorzy byli poddani jednolitemu postępowaniu usprawniającemu.

Materiał do analizy statystycznej stanowiły historie chorób; udarowa skala neurologiczna wg Mathew i in. (z zakresem 0–100 punktów) [10], skala aktywności życiowej wg Barthel (z zakresem 0–20 punktów) [9], a także skala Rankina [wg 8] obrazująca stan chorego w aspekcie funkcjonalnym oraz przedstawiająca częściowo jakość jego życia.

Kompleksowej oceny stanu pacjenta dokonywano czterokrotnie, to jest: w chwili przyjęcia do leczenia internistycznego, w chwili przyjęcia do oddziału rehabilitacji, w momencie ukończenia rehabilitacji w warunkach szpitalnych oraz po ponownym przyjęciu na oddział rehabilitacji po 12 miesiącach od wystąpienia udaru mózgu. Następnie obliczano różnicę punktów pomiędzy etapami leczenia (z wyjątkiem skali Rankina).

Za kompensację samoistną uznano różnicę pomiędzy stanem w dniu wystąpienia objawów udaru a początkiem leczenia usprawniającego w oddziale.

Za końcowy efekt rehabilitacji w oddziale uznano liczbę punktów uzyskaną w okresie od wystąpienia UM do ukończenia rehabilitacji w oddziale.

W późnej kontroli, po 12 miesiącach, określono w obu skalach najwyższą liczbę uzyskanych punktów oraz poprawę po leczeniu ambulatoryjnym.

Analizę statystyczną przeprowadzono z zastosowaniem testów para- i nieparametrycznych ze względu na występujący niekiedy znaczny rozrzut danych. Z tego też względu, oprócz średniej i odchylenia standardowego ($X \pm SD$), obliczano również medianę (M).

Wyniki

Średni wiek chorych wynosił w grupie I – 64 lata, a w grupie II – 66 lat – różnice te nie były istotne statystycznie.

Stan chorych w chwili przyjęcia do leczenia interstytucyjnego i usprawniającego, oceniany w trzech wymienionych skalach, nie różnił się istotnie statystycznie (tab. 1, 2, 3).

Tabela 1. Stan chorych w skali Mathew i in. w czterech etapach leczenia

Grupa	Stan w chwili przyjęcia $X \pm SD$ (M)	Stan w chwili rozpoczęcia rehabilitacji $X \pm SD$ (M)	Po rehabilitacji w oddziale $X \pm SD$ (M)	Po 12 miesiącach $X \pm SD$ (M)
I	45.4 ± 16.4 (39.0)	62.8 ± 15.9 (64.0)	71.4 ± 20.5 (77.5)	83.2 ± 11.2 (87.5)
II	41.8 ± 15.8 (40.0)	56.5 ± 13.9 (55.0)	67.3 ± 13.6* (71.0)	79.7 ± 9.7* (81.5)

* różnica istotna statystycznie między grupami I i II, $p < 0.05$

Tabela 2. Stan chorych w skali Barthel w czterech etapach leczenia

Grupa	Stan w chwili przyjęcia $X \pm SD$ (M)	Stan w chwili rozpoczęcia rehabilitacji $X \pm SD$ (M)	Po rehabilitacji w oddziale $X \pm SD$ (M)	Po 12 miesiącach $X \pm SD$ (M)
I	2.0 ± 2.5 (1.0)	6.9 ± 4.9 (6.0)	13.1 ± 5.7 (13.5)	17.6 ± 2.6 (17.0)
II	1.0 ± 1.4 (0.0)	5.4 ± 3.2 (5.0)	11.8 ± 4.4 (13.0)	17.2 ± 2.3 (17.0)

Tabela 3. Stan chorych w skali Rankina w czterech etapach leczenia

Grupa	Stan w chwili przyjęcia $X \pm SD$ (M)	Stan w chwili rozpoczęcia rehabilitacji $X \pm SD$ (M)	Po rehabilitacji w oddziale $X \pm SD$ (M)	Po 12 miesiącach $X \pm SD$ (M)
I	4.9 ± 0.2 (5.0)	4.6 ± 0.6 (4.0)	3.7 ± 0.8 (2.0)	2.4 ± 0.7 (2.0)
II	4.9 ± 0.2 (5.0)	4.8 ± 0.5 (5.0)	3.8 ± 0.8 (4.0)	2.3 ± 0.7 (2.0)

Po ukończeniu leczenia usprawniającego w oddziale rehabilitacji, a także w kontroli po 12 miesiącach uzyskano statystycznie istotną różnicę wyników w kali Mathew (tab. 2). W pozostałych dwóch skalach wyniki nie różniły się statystycznie (tab. 1, 3).

Nie uzyskano również istotnych różnic w dynamice poprawy stanu neurologicznego i funkcjonalnego (tab. 4, 5).

Tabela 4. Poprawa stanu chorych w skali Mathew i in.

Grupa	Samoistna kompensacja $X \pm SD$ (M)	Poprawa po rehabilitacji w oddziale $X \pm SD$ (M)	Poprawa po 12 miesiącach $X \pm SD$ (M)
I	16.8 ± 11.9 (13.5)	9.3 ± 8.8 (10.0)	9.9 ± 6.3 (8.5)
II	14.8 ± 8.1 (12.0)	10.7 ± 7.9 (10.0)	11.0 ± 6.3 (11.0)

Tabela 5. Poprawa stanu chorych w skali Barthel

Grupa	Samoistna kompensacja $X \pm SD$ (M)	Poprawa po rehabilitacji w oddziale $X \pm SD$ (M)	Poprawa po 12 miesiącach $X \pm SD$ (M)
I	4.8 ± 3.1 (5.0)	6.1 ± 4.6 (6.0)	3.8 ± 2.9 (3.0)
II	4.4 ± 2.3 (4.0)	6.3 ± 3.5 (7.0)	4.5 ± 0.2 (4.0)

W trakcie prowadzonych badań nie obserwowano żadnych działań niepożądanych mających związek z prowadzonym leczeniem.

Omówienie

Lf mf stanowi nadal obiekt zainteresowania licznych naukowców i lekarzy praktyków na całym świecie [1, 3, 5, 12, 15]. Jego udowodnione korzystne działanie na organizmy żywe, w tym także u człowieka, pozwala na szerokie zastosowanie w terapii chorób naczyniowych [3, 12, 15, 16, 17], neurologicznych [1, 14, 16, 17], narządu ruchu [1, 3, 5, 12, 13, 15], a także w celu uzyskania działania stymulującego na cały organizm [3]. Działanie przeciwozbrętkowe, przeciwwzpalne, wazodylatacyjne, zmniejszające poziom wolnych rodników oraz modulujące naturalną plastyczność mózgu poprzez stymulację odnowy neuronalnej (w tym wzrost zawartości substancji wysokoenergetycznych w tkance mózgowej) szczególnie predysponuje je do zastosowania we wczesnym okresie rehabilitacji po niedokrwiennych udarach mózgu [12, 13, 14, 15].

Uzyskane w przedstawionych badaniach wyniki nie przesądzają jednoznacznie o tym, że lf mf o niższej indukcji aplikowane w grupie I jest korzystniejsze dla badanych chorych. Celowe wydaje się prowadzenie dalszych badań z zastosowaniem większych różnic

w wielkości indukcji 1f mf, a także z wprowadzeniem zmian w wielkości częstotliwości lub kształcie impulsu.

Do czasu uzyskania bardziej jednolitego sposobu postępowania należy stosować 1f mf w sposób indywidualnie dostosowany do stanu pacjenta, okresu choroby oraz osobniczej reakcji na zastosowany czynnik fizyczny [15]. Należy zaczynać od najniższych wartości parametrów, zwiększając je stopniowo, pamiętając jednocześnie, że 1f mf działając jako bodziec, nie może być stosowane bez przerw.

Ze względu na to, że 1f mf znajduje się w wielu krajach na etapie badań eksperymentalnych, uznane autorytety [4, 6] nie traktują go jako rutynowej metody leczenia. Niemniej jednak odnotowane już w piśmiennictwie doniesienia [1, 3, 14, 17] upoważniają, przy przestrzeganiu przeciwwskazań, do zastosowania tego sposobu leczenia fizycznego w postępowaniu usprawniającym chorych po udarze mózgu.

Podawane różnice [5, 13, 14, 15, 17] w wielkości parametrów 1f mf zastosowanych w rehabilitacji poudarowej powinny inspirować do dalszych badań klinicznych w celu uzyskania optymalnej składowej dla każdego okresu po katastrofie naczyniowej mózgu oraz jako dodatkowego czynnika służącego w pierwotnej i wtórnej prewencji udarów mózgu.

Wnioski

1. Uzyskane wyniki nie przesądzają jednoznacznie o tym, że niższa indukcja pola jest korzystniejsza dla rehabilitacji pacjentów po udarze mózgu.

2. Powinno się rozważyć indywidualny sposób stosowania 1f mf u każdego pacjenta w zależności od okresu choroby oraz neurologicznego i funkcjonalnego stanu chorego.

3. Wskazane jest prowadzenie dalszych badań w celu bliższego określenia parametrów pola magnetycznego dla każdego okresu po przebytym udarze mózgu.

Piśmiennictwo

- [1] Basset C. A. (1993) *Beneficial effect of electromagnetic fields*. *J. Cell. Biochem.*, 51 (4), 387–393.
- [2] Coul B. M. *Therapeutic windows of therapeutic opportunities in stroke*. *Current Opinion in Neurology*, 9 (1), 43–45.
- [3] Fisher G. (1996) *Grundlagen der Quanten-Therapie*. Hecateus Verlagsanstalt, Tiesenberg.
- [4] Gresham G. E. (1997) *Rehabilitacja po udarze mózgu: ocena stanu pacjenta, wskazania do rehabilitacji i sposób postępowania*. *Rehabilitacja Medyczna* 1 (2), 27–37.
- [5] Haimovici N. (1980) *Theoretische Betrachtungen über die Anwendung niederfrequenter gepulster Magnetfelder*. *Therapiewoche*, 30, 4619.
- [6] Laider P. (1996) *Rehabilitacja chorych po udarze mózgu*. PZWL, Warszawa.
- [7] Lennon S., Hastings M. (1997) *Główne fizjoterapeutyczne wskaźniki jakości opieki nad chorymi po udarach mózgu*. *Rehabilitacja Medyczna*, 1 (2), 27–37.

- [8] Maciejek Z., Niezgodzińska-Maciejek A. (1995) *Dynamika zaburzeń ruchowych w przebiegu niedokrwienego udaru mózgu oraz możliwości jej oceny*. *Biul. WAM, supl. IV*, 18–25.
- [9] Mahoney F. J., Barthel D. W. (1965) *Functional Evaluation: the Barthel Index*. *Maryland State Med. J.*, 14, 61.
- [10] Mathew N. T. i in. (1972) *Double blind evaluation of glycerol therapy in acute cerebral infarction*. *Lancet*, 1327–1329.
- [11] Pulsinelli W. A. (1996) *Okno terapeutyczne w niedokrwiniowych uszkodzeniach mózgu*. *Aktualności Neurologiczne*, 1 (1), 3–5.
- [12] Sieroń A., Cieślak G., Adamek M. (1994) *Zastosowanie zmiennego pola magnetycznego w medycynie*. *Fizjoterapia*, 2 (4), 22–24.
- [13] Sieroń A., Cieślak G., Adamek M. (1993) *Magneto-terapia i laseroterapia niskoenergetyczna*. *Śląska Akademia Medyczna, Katowice*.
- [14] Sieroń A., Cieślak G., Żmudziński J. (1994) *Lecnicze działanie zmiennego pola magnetycznego u chorych z późnymi następstwami udarów mózgowych*. *Fizjoterapia*, 2 (), 9–10.
- [15] Straburzyńska-Lupa A., Straburzyński G. (1992) *Niektóre zagadnienia związane ze stosowaniem w fizjoterapii pulsującego pola magnetycznego i laserowego promieniowania podczerwonego*. *Baln. Pol.*, 36 (1–4), 1–23.
- [16] Woldańska-Okońska M., Czernicki J. (1995) *Pole magnetyczne w neurorehabilitacji*. *Biul. WAM*, 38 (1/4), 113–126.
- [17] Woldańska-Okońska M., Czernicki J., Kaczmarek J. (1997) *Wpływ pola magnetycznego na wyniki rehabilitacji chorych po niedokrwinnym udarze mózgu*. *Baln. Pol.*, 39 (1–2), 73–86.

Magnetic field application for rehabilitation of patients following stroke

The studies were aimed at the evaluation of individual parameters of the magnetic field, applied in the subacute period of ischemic stroke, that affect the course of rehabilitation of these patients. The patients were treated with 1f mf applied to the head five days a week and included 20 procedures. The treatment was started 10–84 days following ischemic stroke. The first group received sinusoid 1f mf of 2.8 mT and 10 Hz. The other received 5.6 mT of 1f mf, while other parameters were the same as in the first group. After one year following stroke no significant differences were found in the functional and general state (Barthel and Rankin scales, respectively) of the patients, while neurological status (Mathew et al.'s scale) was better in the first group of the patients. Effect of 1f mf of different induction values on the results of rehabilitation of the patients following stroke could not be univocally defined. Taking into account results obtained in the Mathew et al.'s scale, administration of 1f mf should be considered to the period of the disease and its application should be started from its induction values.

Adres autorów:

Marta Woldańska-Okońska
ul. Tarnowskiego 13
98-290, Warta

