

ALEKSANDER SIEROŃ, ANNA OBUCHOWICZ*, ALEKSANDRA BILSKA, JOANNA ŻMUDZIŃSKA-KITCZAK*, JOANNA BIAŁEK-KALETA*, ANNA MAŁECKA*, KAROLINA SIEROŃ-STOŁTNY, TOMASZ WALENTEK, ADAM CIESIÓŁKA

Z KATEDRY I KLINIKI CHOROÓB WEWNĘTRZNYCH, ANGIOLOGII I MEDYCYNY FIZYKALNEJ W BYTOMIU ŚLĄSKIEJ AKADEMII MEDYCZNEJ

KIEROWNIK: PROF. DR HAB. N. MED. ALEKSANDER SIEROŃ

*Z KATEDRY I KLINIKI PEDIATRII W BYTOMIU ŚLĄSKIEJ AKADEMII MEDYCZNEJ

KIEROWNIK: DR HAB. N. MED. ANNA OBUCHOWICZ

ZASTOSOWANIE WOLNOZMIENNYCH PÓL MAGNETYCZNYCH W LECZENIU 4-LETNIEGO CHŁOPCA Z ENCEFALOPATIĄ NIEDOTLENIENIOWO-NIEDOKRWIENNĄ

Słowa kluczowe: encefalopatia niedotlenieniowo-niedokrwienna, wolnozmiennne pola magnetyczne.
Key words: hypoxic-ischaemic encephalopathy, electromagnetic fields.

Wstęp

Mózg płodu jest szczególnie wrażliwy na niedotlenienie i niedokrwienie, do których może dojść w pierwszym lub drugim okresie porodu. Encefalopatia niedotlenieniowo-niedokrwienna (ENN) ujawnia się klinicznie jako mózgowe porażenie dziecięce [18, 22]. Nasilenie zmian w ośrodkowym układzie nerwowym jest różne u noworodków donoszonych i przedwcześnie urodzonych. Obrazowanie metodą TK lub MR pozwala ocenić rozległość i lokalizację zmian. Istnieją doniesienia mówiące o ścisłym związku uzyskanych wyników z postacią kliniczną dziecięcego porażenia mózgowego, z wyjątkiem postaci ataktycznej [5].

Encefalopatia niedotlenieniowo-niedokrwienna występuje u noworodków urodzonych o czasie, u których w okresie okołoporodowym doszło do niedotlenienia [9].

Jedną z przyczyn jest przedwczesne odklejenie łożyska. Uważa się, że znaczenie prognostyczne ma niska ocena noworodka w skali Apgar (0-3 pkt.) w 5., 10. i 20. minucie życia [9]. Noworodki ocenione według tej skali na 0 punktów w 1. oraz 5. minucie życia umierają w około 80% lub rozwijają się u nich objawy ENN. Jedynie pojedyncze niemowlęta nie wykazują w późniejszym życiu odchyień w badaniu neurologicznym [8]. Postępowanie terapeutyczne to rehabilitacja, która nie prowadzi do wyleczenia, lecz jedynie do zmniejszenia zaburzeń ruchu i postawy. Niezwykle istotny jest udział rodziców w procesie ciągłego i systematycznego usprawniania dziecka [11].

W pracy zamieszczamy opis przebiegu choroby 4-letniego chłopca, u którego ogólnie stosowanymi metodami rehabilitacji nie uzyskiwano zadowalających postępów w rozwoju. Biorąc pod uwagę dane z wywiadu oraz objawy kliniczne, najbardziej prawdopodobną przyczyną głębokiego upośledzenia rozwoju psychoruchowego dziecka jest ENN. Badań obrazowych (TK, MR) ośrodkowego układu nerwowego, których wyniki potwierdziłyby rozpoznanie kliniczne, nie wykonano dotychczas ze względu na brak zgody rodziców chłopca na znieczulenie ogólne. Jest to spowodowane możliwością wystąpienia powikłań związanych z tym znieczuleniem.

W ostatnich latach pojawiły się doniesienia o korzystnym wpływie wolnozmiennych pól magnetycznych stosowanych u chorych z zaburzeniami neurologicznymi o charakterze uszkodzenia neuronów ruchowych.

Udowodniono działanie wolnozmiennego pola magnetycznego o większych wartościach indukcji (magnetoterapia) na układ nerwowy, głównie na przewodnictwo neuronów.

Wykazano zwiększenie oporności wejściowej oraz znaczne, około 50%, zmniejszenie częstotliwości spontanicznej neuronów o dużej aktywności. Zwiększała się również liczba glejowych satelitów, na skutek czego ulegała modyfikacji odpowiedź tkanki nerwowej na działanie wolnozmiennego pola magnetycznego [1]. Inni autorzy stwierdzili istotny wzrost wychwytu choliny w korze płatów czołowych mózgu i hipokampa, co powoduje uaktywnienie się syntezy acetylocholino i pobudzenie aktywności ośrodków układu przywspółczulnego. Udowodniono także, że wolnozmiennne pole magnetyczne poprawia metabolizm tkanki nerwowej, głównie OUN, przez zmniejszenie tonusu naczyń mózgowych [3, 12]. Zbadano również wpływ zmiennego pola magnetycznego na czynność bioelektryczną mózgu, ocenianą za pomocą EEG. Wykazano znamienne zwiększenie aktywności fal α oraz zmniejszenie aktywności fal δ , przede wszystkim w okolicy czołowej, oraz wzrost aktywności fal α , również w okolicy płata czołowego mózgu [10].

Mniej jest doniesień o wpływie na układ nerwowy wolnozmiennych pól magnetycznych o niskich wartościach indukcji (magnetostymulacji). Najbardziej podatne na działanie tego czynnika są kora mózgowa i układ limbiczny. W nielicznych badaniach wykazano zmiany w syntezie białek w komórkach glejowych pod postacią wzrostu zawartości białka w neuronach asocjacyjnych oraz jego zmniejszenie w neuronach efferentnych pod wpływem zmiennego pola magnetycznego [20]. Stwierdzono również pobudzenie procesów transportu wewnątrzkomórkowego przez znamienne wzrost wielkości mikropęcherzyków w hodowlach astrocytów pod wpływem magnetostymulacji [4].

Udowodnioną rolę w terapii schorzeń neurologicznych ma zmienne pole magnetyczne, przede wszystkim w zakresie poprawy funkcji poznawczych, napędu i ustąpienia spastyczności mięśni, co wiąże się ze zwiększeniem zakresu ruchomości.

Biorąc pod uwagę opisane mechanizmy działania wolnozmiennych pól magnetycznych na układ nerwowy, włączono je do terapii dziecka z encefalopatią niedotlenieniowo-niedokrwienną.

Celem pracy była próba oceny efektywności leczenia chłopca z ENN przez wykorzystanie zmiennego pola magnetycznego.

Opis pacjenta

Chłopiec M.D. urodzony 13 stycznia 2000 r. w szpitalu rejonowym (CII, PII) w 36. tygodniu ciąży. Poród odbył się przez cięcie cesarskie wykonane w znieczuleniu podpajęczynówkowym. Wskazaniem było przedwczesne odklejenie łożyska. Parametry somatometryczne dziecka były następujące: masa urodzeniowa 3250 g, długość 50 cm, obwód głowy 33 cm, obwód klatki piersiowej 30 cm. Dziecko urodziło się w głębokiej zamartwicy. W 1. i 5. minucie życia, mimo prowadzonej resuscytacji, zostało ocenione na 0 punktów, w 15 min. na 2 punkty w skali Apgar. Do 10. miesiąca życia było kilkakrotnie hospitalizowane: w 3. miesiącu życia z powodu posocznicy i zapalenia opon mózgowo-rdzeniowych, a następnie w 7., 8. i 10. miesiącu życia z powodu zapalenia płuc z niewydolnością krążeniowo-oddechową. Od urodzenia występują u dziecka objawy znacznego opóźnienia w rozwoju psychoruchowym. Ze względu na upośledzenie połykania chłopiec jest karmiony przez sondę. Jest systematycznie rehabilitowany przez rodziców: kontrolowany w poradniach rehabilitacyjnej i neurologicznej. Skuteczność dotychczasowego leczenia jest jednak niezadowalająca.

Dziecko zostało przyjęte do Kliniki Pediatrii w wieku 3 lat i 7 miesięcy w celu podjęcia próby leczenia upośledzenia ruchowego, a zwłaszcza zaburzeń połykania, metodami magneto-stymulacji i magnetoterapii. Przy przyjęciu w wyniku badania przedmiotowego stwierdzono cechy głębokiego upośledzenia rozwoju psychoruchowego. Dziecko wykazywało znaczne obniżenie napięcia mięśniowego uniemożliwiające panowanie nad ruchami głowy, zmniejszenie ruchomości języka oraz miernie nasilony ślinotok. Utrzymywały się także zmiany osłuchowe pod postacią rzężeń grubobańkowych i furczeń, ustępujące po odessaniu wydzieliny z jamy nosowo-gardłowej. Ponadto stwierdzono wady budowy ciała: gotyckie podniebienie, wady zgryzu i dzwonowatą klatkę piersiową. Chłopca zakwalifikowano do leczenia zmiennym polem magnetycznym. Zabiegi przeprowadzono w Pracowni Terapii Polem Magnetycznym Kliniki Chorób Wewnętrznych, Angiologii i Medycyny Fizykalnej w Bytomiu. Zastosowano magnetoterapię: 10 cykli ekspozycji w polu magnetycznym o częstotliwości 40 Hz, indukcyjności 6 mT i przebiegu sinusoidalnym aparatem Ambit 2000 na okolicę klatki piersiowej przez 12 minut. Bezpośrednio po tym zabiegu dziecko poddawano magnetostymulacji aparatem Viofor JPS M1P2 o intensywności 3 przez 10 minut, również w cyklu 10-dniowym.

Po pierwszym cyklu zabiegów stymulacji magnetycznej chłopca wypisano do domu na cztery tygodnie. W tym czasie, zdaniem rodziców, zwiększyła się aktywność dziecka i zmniejszyło nasilenie ślinienia oraz ilość wydzieliny w drogach oddechowych.

W czasie drugiej hospitalizacji zastosowano ponownie 10-dniowy cykl zabiegów stymulacji magnetycznej aparatem Viofor JPS M2P2 o intensywności 6 przez 10 minut oraz bezpośrednio po każdym z nich 10 zabiegów laseroterapii (laser o długości fali 632 nm) na okolicę krtani. Zaobserwowano zmniejszenie nasilenia ślinotoku, przy czym dziecko nadal wymagało karmienia przez sondę. W porównaniu ze stanem sprzed rozpoczęcia terapii dziecko było mniej wiotkie, wykazywało lepszą kontrolę głowy w próbie trakcyjnej i w zawieszaniach bocznych, a także przetaczało się samodzielnie z pleców na brzuch. Reagowało lepiej na bodźce wzrokowe i słuchowe (śpiew, gwizd, dźwięk grzechotki). Dokonana przez psychologa ocena rozwoju psychomotorycznego potwierdziła cechy głębokiego niedorozwoju (dziecko nie wykonuje niektórych prób przewidzianych dla 3. miesiąca życia). Nastąpiła jednak pewna poprawa – chłopiec potrafi złapać grzechotkę prawą ręką i potrząsać nią, patrzy na drugi przedmiot, szuka grzechotki, która upadła i jest w zasięgu ręki.

Rodzice oceniają dziecko jako bardziej aktywne, lepiej reagujące na bodźce wzrokowe i słuchowe. Uważają, że ślinotok i zalegania wydzieliny w drogach oddechowych są mniejsze.

Dyskusja

W wielu ośrodkach badawczych są prowadzone badania nad znalezieniem najskuteczniejszych metod rehabilitacji dzieci ze względu na ich uwarunkowania psychofizyczne.

Niekwestionowane znaczenie ma leczenie wolnozmiennym polem magnetycznym o większych wartościach indukcji dorosłych pacjentów z niedowładami po udarach mózgowych, co przejawia się zwiększeniem siły mięśniowej, powrotem ruchów czynnych w kończynach i ustąpieniem spastyczności [12]. Wykazano także zmniejszenie tonusu naczyń mózgowych oraz wzrost perfuzji krwi wraz z rozwojem krążenia obocznego w niedokrwienych obszarach mózgu [3].

Podobnie zmienne pole magnetyczne o większych wartościach indukcji jest obecnie wykorzystywaną metodą terapeutyczną w stwardnieniu rozsianym. Zmniejsza się bowiem spastyczność mięśni, poprawia siła mięśniowa, zmniejszają się dolegliwości bólowe oraz nietrzymanie moczu, jak również poprawia się motoryka jelita cienkiego [6, 7].

Ważne jest przy tym działanie przeciwbólowe pól magnetycznych – magnetoterapii przy zastosowaniu wyższych częstotliwości, jak i magnetostymulacji. Magnetoterapia działa na endogenny układ opioidowy, dzięki czemu modyfikuje reakcję organizmu na ból [19].

Natomiast pola o małych wartościach indukcji są najskuteczniejsze u chorych z chorobą Parkinsona, Alzheimerera oraz ze stwardnieniem rozsianym [15, 16]. W parkinsonizmie redukują dyskinezę i niezborność oraz stanowią uzupełnienie terapii farmakologicznej. Badając zapis bioelektryczny mózgu, stwierdza się wzmocnienie fal α i β oraz osłabienie fal τ [17]. W chorobie Alzheimerera poprawa następowała w zakresie funkcji poznawczych, napędu i nastroju pacjentów [14].

W pracy przedstawiamy wykorzystanie wolnozmiennego pola magnetycznego w rehabilitacji dziecka chorego na encefalopatię niedotlenieniowo-niedokrwianą.

W dostępnej literaturze niewiele jest publikacji na temat leczenia zmiennym polem magnetycznym w neuropedii.

Ważnym zagadnieniem pediatrycznym jest terapia mózgowego porażenia dziecięcego. Badano zatem dzieci z postacią piramidową mózgowego porażenia dziecięcego, które były ekspozowane na wolnozmienną pole magnetyczne. Zastosowana w leczeniu magnetoterapia z ekspozycją kręgosłupa szyjnego i całej głowy przyczyniała się do ustąpienia lub zmniejszenia stopnia dyzartrii z powodu mniejszego niedowładu mięśni krtani [21]. Zmiany te tłumaczy się poprawą hemodynamiki tętnicy środkowej mózgu.

Natomiast wpływ pól o małej indukcji na mózg dzieci z objawami autystycznymi wykazano w pracy badającej czynność bioelektryczną mózgu na podstawie zapisów EEG [13]. Zaobserwowano ogólne rozluźnienie mięśni na skutek zmniejszenia aktywności układu współczulnego, większej równowagi emocjonalnej i lepszej koncentracji. Zmiany te tłumaczy się aktywacją kory mózgowej za pomocą wolnozmiennych pól magnetycznych. Stwierdzono, że dzieci młodsze silniej reagowały na działanie tych pól w porównaniu z dziećmi starszymi.

Wykorzystywano również wolnozmienną pole magnetyczne w terapii zaniku mięśni u dzieci z chorobą Werdniga-Hoffmana [2].

Na podstawie tych doniesień oraz własnych doświadczeń w postępowaniu u dziecka z encefalopatią niedotlenieniowo-niedokrwianą zastosowaliśmy wolnozmienną pole magnetyczne o dwóch różnych wartościach indukcji – magnetoterapię i magnetostymulację. Zachęcające wyniki, takie jak wzrost aktywności dziecka, zmniejszenie wydzielania śliny i wydzieliny w drogach oddechowych po jednym cyklu ekspozycji, spowodowały potrzebę wykonania kolejnych zabiegów. Po drugim cyklu leczenia wolnozmiennym polem magnetycznym poprawa była bardziej zauważalna. Dziecko cechowała mniejsza wiotkość, lepsza reakcja na bodźce słuchowe i wzrokowe oraz większe zdolności motoryczne.

Biorąc pod uwagę wielość objawów klinicznych występujących u dziecka, uważamy, że korzystny wpływ wolnozmiennych pól magnetycznych wiąże się z ich wielokierunkowym działaniem – od poziomu przekaźnictwa błony komórkowej do wpływu przeciwbólowego i relaksacyjnego.

Wykorzystanie wolnozmiennych pól magnetycznych w tej jednostce chorobowej może zatem stanowić nowy kierunek w jej terapii.

Adres Autorów:

prof. dr hab. n. med. Aleksander Sieroń
41-902 Bytom, ul. Batorego 15
tel. (0 32) 786 16 30

LITERATURA

1. Brawarenko N.I., Bałaban P.M., Kuznicow A.N.: Wlijanije postojannogo magnitnogo pola na elektrofizjologiczeskije parametry idientificyrowannyh nejronow winogradnoj ulitki. *Biofizika*, 1981, 26, 879-882.
2. Chvojka J.: Pulsed magnetic fields - their possibilities in pediatric neurology. *Cesk. Pediatr.*, 1992, 47(8), 484-6.
3. Durbyjewa T.M.: Mozgowaja giemodinamika pod wlijanijem pieriemennogo magnitnogo pola u bolnych s sosudistoj niedostatocznostju w wiertiebrobazilarnoj sistiemie. *Vopr. Kurortol. Fizioter. Lech. Fiz. Kult.*, 1983, 3, 59.
4. Golfert F., Hofer A., Thummler M., Bauer H., Funk R.H.: Extremely low frequency electromagnetic fields and heat shock can increase microvesicle motility in astrocytes. *Bioelectromagnetics*, 2001, 22, 71-78.
5. Gururaj A., Sztrihá L., Dawodu A., Nath K.R., Varady E., Nork M., Haas D.: CT and MR patterns of hypoxic ischemic brain damage following perinatal asphyxia. *J. Trop. Pediatr.*, 2002, 48 (1), 5-9.
6. Guseo A.: PEMF in multiple sclerosis. III Symposium on Magnetotherapy and Magnetic Stimulation. Szekesfehervar, 1989 Abstracts, 96.
7. Guseo A.: Pulsing electromagnetic fields therapy of multiple sclerosis by the Gyuling-Bordacs device: double-blind, cross-over and open studies. *J. Bioelectricity*, 1987, 6, 23-32.
8. Haddad B., Mercer B.M., Livingston J.C., Talati A., Sibai B.M.: Outcome after successful resuscitation of babies born with Apgar Scores of 0 at both 1 and 5 minutes. *Am. J. Obstet. Gynecol.*, 2000, 182 (5), 1210-1214.
9. Krawczyk R.: Encefalopatia niedotlenieniowo-niedokrwienna. W: *Wybrane zagadnienia z pediatrii*. (red.) Koehler B., Marszał E., Świetliński J., ŚAM, Katowice, 2002, 86-89.
10. Lyskow E.B., Juutilainen J., Jousmaki V., Partanen J., Medvedev S., Hanninen D.: Effects of 45 Hz magnetic fields on the functional state of the human brain. *Bioelectromagnetics*, 1993, 14, 87-95.
11. Moskała H.: Rehabilitacja dzieci z mózgowym porażeniem dziecięcym. W: *Wybrane zagadnienia z pediatrii*. (red.) Koehler B., Marszał E., Świetliński J., ŚAM, Katowice, 2002, 251-259.
12. Musajew A.W.: Effiektiwnost primienienija pulsirujuszczego magnitnogo pola u bolnych s naruszenijem spinno-mozgowogo krowoobraszczenija po dannym globalnoj i stimulaconnoj elektromiografii. *Vopr. Kurortol. Fizioter. Lech. Fiz. Kult.*, 1985, 1, 40-43.
13. Pecyna S.M.B.: Wspomaganie dzieci z problemami więzi społecznych polami magnetycznymi o niskiej indukcji. *Baln. Pol.*, XLV, (3-4), 2003, 21-32.
14. Sandyk R.: Alzheimer's disease: improvement of visual memory and visuoconstructive performance by treatment with picoTesla range magnetic fields. *Int. J. Neurosci.*, 1994, 76, 185-225.
15. Sandyk R.: Magnetic fields in the therapy of parkinsonism. *Int. J. Neurosci.*, 1992, 66, 209-235.
16. Sandyk R., Anninos P.A., Tsagas N., Derpapas K.: Magnetic fields in the treatment of Parkinson's disease. *Int. J. Neurosci.*, 1992, 63, 141-150.
17. Sandyk R., Derpapas K.: The effects of external picoTesla range magnetic fields on the EEG in Parkinson's disease. *Int. J. Neurosci.*, 1993, 70, 85-96.
18. Schneider H.: Geburtsasphyxie - ein immer noch ungelostes Problem der Perinatalmedizin. *Z-Geburtshilfe. Neonatal.*, 2001, 205 (6), 205-212.
19. Sieroń A., Cieślár G., Kawczyk-Krupka A., Biniszkiewicz T., Bilska-Urban A., Adamek M.: Zastosowanie pól magnetycznych w medycynie. a-medica press, Bielsko-Biała 2002, 55-60.
20. Sphinkova V.N., Gerhtein L.M., Nikolskaya K.A.: A weak magnetic fields caused the increase of proteins in the brain. W: *Electricity and Magnetism in Biology and Medicine*. Bersani F. (ed.), Kluwer Academic, Plenum Publishers, New York-Boston-Dordrecht-London-Moscow 1999, 493-496.
21. Strielkova H.I., Szczerbakowa Ł.A., Awierkin N.G.: Giemodinamika gołownogo mozga u bolnych dietskimi cerebralnym paraliczom, stradajuszczich dizartrijej, pri lečenii sinusoidalnymi modulirowannymi tokami. *Vopr. Kurortol. Fizioter. Lech. Fiz. Kult.*, 1981, 6, 37-41.
22. Valkounova I., Meresova D., Trojan S.: Perinatal complication: hypoxic-ischemic encephalopathy. *Sb-Lek.*, 2001, 102 (4), 455-463.

BALNEOLOGIA POLSKA

POLISH JOURNAL OF BALNEOLOGY



TOM XLVI z. 1-2

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA
BALNEOLOGII I MEDYCYNY FIZYKALNEJ

JOURNAL OF THE POLISH BALNEOLOGY
AND PHYSICAL MEDICINE ASSOCIATION

<http://www.balneologia.maxi.pl>

CIECHOCINEK 2004