

Ocena wpływu fizjoterapii na równowagę w pozycji stojącej w grupie pacjentów po udarze mózgu określona na podstawie badań posturograficznych

Evaluation of the influence of physiotherapy on a standing balance in a group of patients after cerebral stroke, determined on a basis of posturographic examination

Daniela Fedak¹, Bożena Latała², Janusz Otfinowski¹, Katarzyna Zajdel³

¹ Klinika Rehabilitacji Instytutu Fizjoterapii, Wydział Nauk o Zdrowiu, Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego, ul. Botaniczna 3, 31-503 Kraków, tel. +48 12 422 33 22, e-mail: daniela.fedak@gmail.com

² Niepubliczny Zakład Opieki Zdrowotnej Ortopedicum, ul. Koło Strzelnicy 3, 30-219 Kraków

³ Katedra i Klinika Otolaryngologii Szpitala Uniwersyteckiego w Krakowie, ul. Śniadeckich 2, 30-531 Kraków

Streszczenie

Cel. Celem pracy jest ocena wpływu rehabilitacji metodą PNF (*Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* – torowanie nerwowo-mięśniowe) na poprawę równowagi pacjentów po udarze mózgu oraz ocena równowagi w zależności od wieku, strony niedowład, okresu od wystąpienia udaru na podstawie badań posturograficznych.

Materiał i metody. Badaniem objęto 32 pacjentów po udarze mózgu poddanych 12-tygodniowej rehabilitacji metodą PNF w Zakładzie Rehabilitacji Szpitala Uniwersyteckiego w Krakowie. Grupę badawczą stanowiło 8 kobiet i 24 mężczyzn w wieku od 25 do 73 lat. W celu oceny skuteczności terapii i jej wpływu na poprawę parametrów równowagi przeprowadzono dwukrotne badanie stabilności posturalnej na platformie posturograficznej: w pierwszym i ostatnim dniu terapii. Badanie wykonano przy oczach otwartych i zamkniętych oraz w warunkach sprzężenia zwrotnego. Zestaw badanych parametrów obejmował: średni promień wychyleń, pole powierzchni statokineziogramu, długość drogi przebytej przez środek ciężkości oraz koordynację.

Wyniki. Na podstawie przeprowadzonej analizy stwierdzono istotnie statystycznie zmiany wszystkich parametrów całej badanej grupy (poziom istotności $p \leq 0,05$). Porównując wyodrębnione grupy, można stwierdzić istotną statystycznie poprawę wybranych parametrów równowagi po terapii w grupie chorych do 59. roku życia, w grupie chorych do 12. miesiąca od udaru i w grupie z lewostronnym niedowładem.

Wnioski. Fizjoterapia metodą PNF wpływa na poprawę równowagi w pozycji stojącej u pacjentów po udarze mózgu, co potwierdzają wyniki uzyskane w badaniu posturograficznym. Wydaje się, że posturografia pozwala na obiektywną ocenę postawy ciała pacjentów po udarze mózgu.

Słowa kluczowe: udar mózgu, fizjoterapia, posturografia, równowaga

Abstract

Aim. The aim of this study was to evaluate the influence of the PNF method (*Proprioceptive Neuromuscular Facilitation*) on a balance improvement in a group of patients after the stroke,

as well as to evaluate the influence of age, side of paresis and time elapsed from a stroke on balance disorders in this group.

Material and methods. The examination of 32 stroke patients, who participated in a 12-week rehabilitation session with the PNF method, was carried out at the Rehabilitation Unit of University Hospital in Krakow. The group consisted of 8 women and 24 men, in the age of 25 to 73. In order to assess the therapy effectiveness, posturography measurements were performed before and after therapy course. The posturographic test was performed with open and closed eyes and with the feedback conditions. The examined parameters were: average radius of deflection, area of the statokinesiogram surface, lengths of the distance covered by the gravity center, as well as parameters of coordination.

Results. Statistically significant ($p \leq 0,05$) change was observed in all tested parameters measured before and after therapy in an entire group of patients. The statistically significant improvement was noticed after therapy in the group of stroke patients younger than 59 years old, in a group under 12 months after stroke and also in a group with left hemiparesis.

Conclusions. Physiotherapy conducted by PNF method improves the body balance in case of patients subjected to cerebral strokes, what was confirmed by posturographic examinations. It seems that the posturography allows for the objective assessment of the posture stability in stroke patients.

Keywords: cerebral stroke, physical therapy, posturography, balance

Wstęp

Deficyt neurologiczny związany z udarem mózgu powoduje zaburzenia funkcjonalne. Upośledzona zostaje m.in. możliwość lokomocji, a co za tym idzie, znacznie zwiększa się ryzyko upadków. Zaburzenia równowagi są istotnym problemem osób z niedowładem połowicznym – zaburzają samodzielność i przyczyniają się do pogłębienia niepełnosprawności chorego.

Rehabilitacja pacjentów po uszkodzeniach centralnego układu nerwowego przynosi wiele korzyści. Oddziaływanie dużą ilością różnorodnych bodźców zewnętrznych stymuluje mózg do rozwijania nowych połączeń synaptycznych. Intensywna terapia ruchowa przyczynia się

do przywrócenia utraconych czynności centralnego układu nerwowego (CUN), wykorzystując zjawisko tzw. neuroplastyczności.

Pacjentów Zakładu Rehabilitacji Szpitala Uniwersyteckiego poddano fizjoterapii, wykorzystując m.in. filozofię i techniki metody PNF (*Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* – torowanie nerwowo-mięśniowe). Proces rehabilitacji nakierowano na odzyskanie jak najpełniejszej sprawności funkcjonalnej, w tym poprawę równowagi.

Celem pracy jest ocena wpływu rehabilitacji metodą PNF na możliwość poprawy równowagi w grupie pacjentów po udarze mózgu oraz ocena równowagi w zależności od wieku, strony niedowład, okresu od wystąpienia udaru na podstawie badań posturograficznych.

Materiał i metody

Badaniem objęto 32 pacjentów po udarze mózgu poddanych rehabilitacji metodą PNF w Zakładzie Rehabilitacji Szpitala Uniwersyteckiego w Krakowie. Kryteria doboru pacjentów obejmowały chorych z zaburzeniami równowagi, zgłaszających w wywiadzie trudności z utrzymaniem równowagi i przebyte upadki. Warunkiem włączenia do badań był zachowany kontakt logiczny z chorym oraz zdolność do utrzymania pozycji stojącej przez co najmniej 96 sekund.

Grupę badawczą stanowiło 8 kobiet i 24 mężczyzn w wieku od 25 do 73 lat (średnia wieku 57 lat). Ze względu na wiek, badanych podzielono na grupę pacjentów do 59. roku życia i grupę pacjentów powyżej 60. roku życia. Czas trwania choroby u badanych był zróżnicowany i wynosił od 1 miesiąca do 6 lat. Ze względu na czas trwania choroby pacjentów podzielono na dwie grupy: do 12. miesiąca oraz od 13. miesiąca po udarze. Pacjentów podzielono również ze względu na stronę niedowład na grupę pacjentów z niedowładem połowicznym lewostronnym i grupę pacjentów z niedowładem połowicznym prawostronnym. Charakterystykę grup przedstawiono w tabeli 1.

Pacjenci uczestniczyli w 12-tygodniowym turnusie rehabilitacyjnym, w trakcie którego byli usprawniani metodą PNF – *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation*. Program rehabilitacji ustalony był indywidualnie dla każdego pacjenta, dostosowany do jego aktualnych potrzeb i możliwości. Natomiast schemat postępowania rehabilitacyjnego i jego cel nie różnił się u poszczególnych pacjentów.

Program kinezyterapii obejmował: rehabilitację ogólną – ćwiczenia z wykorzystaniem metody PNF, terapię funkcjonalną (ćwiczenia równoważne, nauka i/lub poprawa chodu, poprawa funkcji ręki, usprawnianie czynności życia codziennego).

Koncepcja PNF zaleca postrzeganie organizmu w sposób systemowy, angażując do terapii nieuszkodzone struktury ciała. Umożliwia to wykorzystanie rezerw pacjenta i motywuje go do pracy. W terapii, bazując na czasowej i przestrzennej stymulacji bodźców, wykorzystuje się synergizmy mięśniowe, tak by maksymalnie pobudzić osłabione grupy mięśniowe. Pacjent ćwiczy, aby uzyskać poprawę mobilności i stabilności; stopniowo stymuluje się mobilność, na stabilności, wytrzymałość i zręczność – czyli możliwość pracy dynamicznej w różnych pozycjach, również bez kontroli wzroku, tak by uzyskać poprawę kontroli motorycznej. Na każdym etapie terapii zaburzeń równowagi szczególnie przydatne są techniki stabilizujące, takie jak stabilizacja zwrotna czy stabilizacja rytmiczna.

Tabela 1. Charakterystyka badanej grupy

	Grupa	Liczba pacjentów (N)	Suma
Wiek	< 59 r. ż.	15	32
	> 60 r. ż.	17	
Czas trwania choroby (T)	< 12 miesięcy	21	32
	> 13 miesięcy	11	
Strona niedowład	Lewostronny	19	32
	Prawostronny	13	

W celu oceny skuteczności zastosowanej terapii i jej wpływu na poprawę parametrów równowagi badanie posturograficzne zostało przeprowadzone dwukrotnie: w pierwszym dniu terapii i po 12 tygodniach usprawniania. Badanie przeprowadzono w Pracowni Badań Równowagi Kliniki Laryngologii Szpitala Uniwersyteckiego w Krakowie.

Do oceny równowagi zastosowano badanie stabilności posturalnej na platformie posturograficznej firmy Pro-Med, która mierzy przemieszczenie środka nacisku stóp (COP – *centre of pressure*) osoby w pozycji stojącej. Badanie wykonano przy oczach otwartych, zamkniętych i w warunkach sprzężenia zwrotnego. Badano następujące parametry: średni promień wychyleń od środka układu współrzędnych w mm (R), pole powierzchni rozwinętej w mm² (P), średnią długość drogi przebytej przez środek ciężkości ciała w mm (L), średnią prędkość środka ciężkości ciała w mm/s (V), parametr koordynacja, wyznaczony przez procent czasu całego testu z utrzymaniem środka ciężkości w obrębie nieruchomego, centralnie umieszczonego kwadratu na ekranie komputera (K).

Pacjent podczas badania przyjmował pozycję stojącą z ramionami wzdłuż tułowia, ze wzrokiem skierowanym przed siebie. Układ stóp na platformie wyznaczony był przez stałe linie wyrysowane na płycie platformy. Do oceny utrzymania równowagi w pozycji stojącej wybrano parametry uzyskane w warunkach wzrokowo-ruchowego sprzężenia zwrotnego, tzw. biofeedbacku, w szczególności średni promień wychyleń, pole powierzchni statokinezygramu, długość drogi przebytej przez środek ciężkości oraz parametr koordynacja. Badanie to obrazuje reakcje pacjenta, jego kontrolę postawy w zmieniających się warunkach, a tym samym skuteczność korygowania postawy i zachowania równowagi. Badanie postawy w sprzężeniu zwrotnym polega na wizualizacji położenia COP na ekranie komputera. Podczas testu pacjent, obserwując COP na ekranie,

Tabela 2. Statystyki opisowe grupy badanej w sprzężeniu zwrotnym

Zmienna	N	Średnia	Mediana	Min	Max	Dolny kwartył	Górny kwartył	d	p
Wiek	32	57,16	60,00	25,00	73,00	55,00	62,50	10,18	-
T		17,59	7,00	1,00	77,00	4,50	24,00	20,20	-
K 1		60,56	61,30	6,60	94,00	49,30	78,65	23,30	0,018
K 2		68,46	76,60	8,20	97,50	59,90	81,15	21,23	
R1		3,58	3,40	1,70	8,40	2,50	3,85	1,57	0,01
R2		3,10	2,65	1,40	8,60	2,25	3,65	1,47	
P1		522,00	375,00	129,00	2294,00	264,50	621,00	449,10	0,027
P2		429,34	313,50	93,00	3308,00	187,00	469,00	558,07	
L 1		394,06	348,50	197,00	882,00	288,00	442,50	163,48	0,047
L 2		357,37	324,50	158,00	1235,00	265,50	418,00	184,51	
V 1		12,34	11,00	6,00	28,00	9,00	14,00	5,12	>0,05
V 2		11,22	10,00	5,00	39,00	8,50	13,00	5,85	

w sposób świadomy przemieszcza swój środek ciężkości w taki sposób, aby znacznik ekranowy, który reprezentuje położenie COP, osiągnął określone położenie, w tym przypadku w obrębie kwadratu centralnie umieszczonego na ekranie komputera.

Do oceny skuteczności omawianej terapii zastosowano następujące testy statystyczne: statystyki podstawowe (średnia arytmetyczna, odchylenie standardowe (d), mediana, minimum i maksimum oraz dolny i górny kwartył), test kolejności par Wilcoxon. W zastosowanych testach statystycznych przyjęto poziom istotności $p \leq 0,05$.

Wyniki

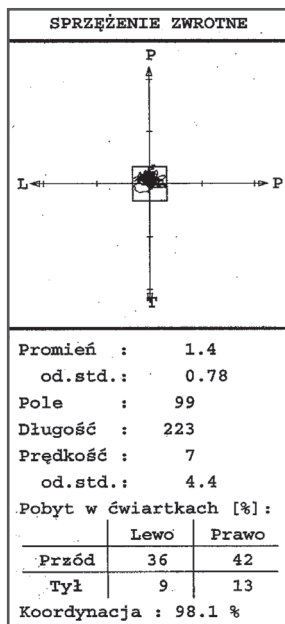
W tabeli 2 przedstawiono wyniki badań posturograficznych. Zarejestrowany podczas badania średni promień wychyleń wynosił 3,6 mm (średnia wartość dla całej grupy) w pierwszym badaniu. W drugim badaniu, po 3-miesięcznej rehabilitacji średni promień wychyleń wyraźnie zmniejszył swoją wartość i wynosił 3,1 mm. Pole statokinezyjogramu w pierwszym badaniu wynosiło średnio dla całej grupy pacjentów 522,0 mm², w drugim badaniu było mniejsze i wynosiło 429,3 mm². Średnia długość drogi przebytej przez środek ciężkości ciała wynosiła 394,0 mm pierwszym badaniu dla całej grupy, a w drugim badaniu 357,4 mm. Parametr koordynacji w pierwszym badaniu wyniósł średnio dla całej grupy pacjentów 60,6%, w drugim badaniu wyniósł 68,5%. Na podstawie przeprowadzonej analizy stwierdzono statystycznie znaczącą zmianę pomiędzy pierwszym a drugim pomiarem wszystkich przedstawionych parametrów. Przykładowe statokinezyjogramy wykonane podczas badania w warunkach sprzężenia zwrotnego dla osoby zdrowej oraz pacjenta przed i po terapii przedstawiono na rys. 1-3.

Porównując badane grupy, można stwierdzić, że wystąpiła statystycznie istotna zmiana (poprawa) wybranych parametrów równowagi po terapii w grupie chorych do 59. roku życia, w grupie chorych do 12. miesiąca od udaru i w grupie z lewostronnym niedowładem. Pacjenci z grupy wiekowej do 59. roku życia osiągnęli lepszą różnicę wartości parametrów: promień, pole i długość niż pacjenci z grupy powyżej 60. roku życia (tabela 3). Pacjenci, u których nie upłynął rok od wystąpienia udaru, osiągnęli lepszą różnicę wartości parametrów: koordynacja i promień (tabela 4). Pacjenci z niedowładem lewostronnym osiągnęli lepszą różnicę wartości parametrów: koordynacja i promień niż pacjenci z niedowładem prawostronnym (tabela 5). Należy jednak zauważyć, że pacjenci z niedowładem lewostronnym są średnio 6,5 roku młodsi (~54,5 lat) i 7,5 miesiąca krócej od wystąpienia udaru (~14,5 mies.) niż pacjenci z drugiej grupy.

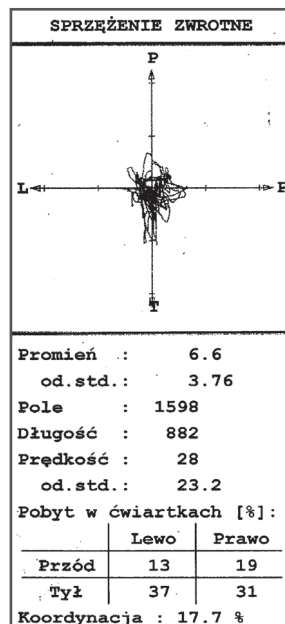
Na podstawie zebranego materiału nie można przeprowadzić wiarygodnej analizy statystycznej dla zależności pomiędzy picią a osiąganymi wynikami, gdyż grupa kobiet jest zbyt mało liczna.

Omówienie

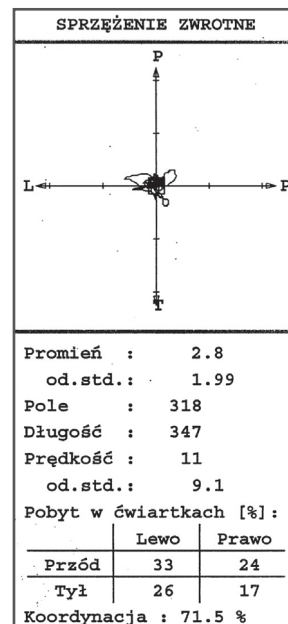
Utrzymywanie równowagi zależy od prawidłowego funkcjonowania systemu kontroli postawy utrzymującego rzut środka ciężkości ciała w obrębie pola podparcia oraz zdolne-



Rys. 1 Statokinezyjogram badania w warunkach sprzężenia zwrotnego osoby zdrowej



Rys. 2 Statokinezyjogram badania w warunkach sprzężenia zwrotnego pacjenta przed terapią



Rys. 3 Statokinezyjogram badania w warunkach sprzężenia zwrotnego pacjenta po terapii

Tabela 3 Porównanie wybranych parametrów w grupach wiekowych

Zmienne	N (<59)	Średnia	p	N (>60)	Średnia	p
Wiek		50,27	-		63,24	-
T		18,00	-		17,24	-
R1	15	3,39	0,038	17	3,75	0,13
R2		2,65			3,50	
P1	15	496,60	0,018	17	544,41	0,46
P2		284,60			557,06	
L1	15	398,47	0,03	17	390,18	0,41
L2		317,93			392,18	

Tabela 4 Porównanie wybranych parametrów w grupach w zależności od okresu czasu od zachorowania

Zmienne	N (<12)	Średnia	p	N (>13)	Średnia	p
Wiek		57,33	-		56,818	-
T		5,762	-		40,182	-
K1	21	60,114	0,019	11	61,418	0,374
K2		68,53			68,309	
R1	21	57,33	0,027	11	3,518	0,241
R2		5,762			3,027	

Tabela 5 Porównanie wybranych parametrów w grupach w zależności od strony niedowładów

Zmienne	N (<12)	Średnia	p	N (>13)	Średnia	p
Wiek		54,579	-		60,92	-
T		14,579	-		22,00	-
K1	19	59,026	0,048	13	62,81	0,17
K2		67,284			70,17	
R1	19	3,642	0,037	13	3,50	0,12
R2		3,147			60,92	

go przeciwdziałać zewnętrznym siłom mogącym destabilizować postawę. W tym złożonym systemie sprzężenia zwrotnego istotną rolę odgrywa ośrodkowe przetwarzanie i koordynacja napływających z obwodu informacji wzrokowych; z przedśionkowego narządu równowagi i proprioceptorów skóry, mięśni i ścięgien. Efektem ich integracji jest dyspozycja wysyłana przez ośrodkowy układ nerwowy do układu mięśniowo-szkieletowego, której celem jest korekcja środka ciężkości przez zmianę położenia ciała [1].

U chorych po udarze mózgu obok upośledzenia funkcji ruchowych i poznawczych występują często zaburzenia równowagi. Stanowi to bardzo poważne powikłanie, gdyż, nakładając się na upośledzenie ruchowe, pogłębia stan niesprawności i utrudnia prowadzenie rehabilitacji ruchowej.

Ocena równowagi jest niezbędnym elementem kompleksowego badania stanu pacjentów po udarze mózgu. Wielu autorów wykorzystywało badania posturograficzne [2-8].

Z uzyskanych danych wynika, że fizjoterapia metodą PNF wpłynęła na poprawę parametrów ocenianych w badaniu na platformie posturograficznej. Wszystkie oceniane parametry uległy istotnej statystycznej poprawie.

Stwierdzono również zależność pomiędzy stroną niedowładu a uzyskanymi wynikami. Zagadnieniem wpływu strony niedowładu na efekty fizjoterapii zajmowało się wielu badaczy. Ich wnioski jednak nie są spójne. Większość badań wskazuje na większą poprawę zarówno równowagi, jak i sprawności ruchowej u pacjentów po uszkodzeniu lewej półkuli mózgu. Pogląd ten potwierdzają badania przeprowadzone przez Mierzejewskiego, Laufer i wsp. [9, 10].

Oceną równowagi w zależności od strony niedowładu zajmowali się również Mraz, Dzius i wsp., Bohannon i wsp., a także Rode i wsp. [3, 11, 12]. Badacze, oceniając sposób utrzymania równowagi w pozycji stojącej u chorych po udarach mózgu na podstawie badań posturograficznych, zaobserwowali, że chorzy z niedowładem połowicznym lewostronnym mieli większe trudności w utrzymaniu równowagi w pozycji stojącej niż chorzy z niedowładem połowicznym prawostronnym.

Jednocześnie przeprowadzono badania, których wyniki wskazują na brak powiązań między stroną niedowładu a poprawą sprawności ruchowej i równowagi [13]. Wade i wsp. badali wpływ strony uszkodzenia i płci u chorych po udarze mózgu [14]. Uzyskane wyniki nie potwierdziły korelacji pomiędzy badanymi czynnikami a uzyskanymi wynikami leczenia. Ciekawe wyniki uzyskali Hesse i wsp., którzy wykonali badania u 35 pacjentów z niedowładem połowicznym [15]. Badanie wykonano przed i po 4 tygodniach fizjoterapii. Badano wpływ strony niedowładu i zaburzenia czucia proprioceptywnego na wynik usprawniania. W trakcie terapii zwracano uwagę na równy rozkład masy ciała i unikanie bocznego przesunięcia tułowia. Po 4 tygodniach symetryczny rozkład ciężaru ciała i minimalne boczne przesunięcie uzyskali jedynie pacjenci z lewostronnym niedowładem i brakiem zaburzeń czucia z proprioceptorów. Uzyskane wyniki mogą sugerować, że czucie głębokie może być kluczowe dla zaburzeń równowagi i postępu fizjoterapii. Być może na słabsze wyniki fizjoterapii ma wpływ nie tyle strona uszkodzenia mózgu, ale obecność zaburzeń czucia proprioceptywnego.

W przeprowadzonych badaniach stwierdzono również wpływ wieku i czasu od udaru na uzyskane wyniki w badaniu posturograficznym. Do odmiennych wniosków doszedł natomiast Bohannon i wsp. [7], którzy zauważyli, że wiek, płeć i czas od zachorowania nie ma wpływu na równowagę. Również Woldańska-Okońska i Czernicki, badając po-

stępy rehabilitacji chorych po udarze mózgu, stwierdzili, że zarówno wiek, jak i płeć pacjentów nie może stanowić kryterium prognostycznego do oceny wyników rehabilitacji [16, 17].

Wnioski

1. Fizjoterapia metodą PNF wpływa na poprawę równowagi w pozycji stojącej u pacjentów po udarze mózgu, co potwierdzają wyniki uzyskane w badaniu posturograficznym.
2. Posturografia pozwala na obiektywną ocenę postawy ciała pacjentów po udarze mózgu. ■

Literatura

1. T. Ocetkiewicz, A. Skalska, T. Grodzicki: *Badanie równowagi przy użyciu platformy balansowej – ocena powtarzalności metody*, Gerontologia Polska, vol. 14(3), 2006, s. 144-148.
2. K. Krekora, J. Czernicki: *Ocena rozkładu sił nacisku na podłoże u chorych po udarze niedokrwiennym mózgu*, Rehabilitacja Medyczna, vol. 9(1), 2005, s. 16-20.
3. M. Mraz, J. Dzius, I. Mładzka i in.: *Ocena sposobu utrzymywania równowagi w pozycji stojącej u chorych po udarze naczyń mózgu na podstawie badań posturograficznych*, Fizjoterapia, vol. 9(2), 2001, s. 8-11.
4. A. Szczygieł, J. Stożek, J. Dudek: *Wybrane aspekty badania równowagi pacjenta nieinwazyjną techniką diagnostyczno-pomiarową w terapii osób po udarze mózgowym*, Postępy Rehabilitacji, vol. 14(3), 2000, s. 109-117.
5. M. Mraz, M. Mraz, B. Skolimowska i in.: *Przemieszczenie środka ciężkości ciała w pozycji stojącej u osób po udarze mózgu na podstawie badań posturograficznych*, Fizjoterapia, vol. 11(2), 2003, s. 32-38.
6. M. de Haart, A.C. Geurts, S.C. Huidekoper i in.: *Recovery of standing balance in postacute stroke patients: a rehabilitation cohort study*, Arch. Phys. Med. Rehabil., vol. 85(6), 2004, s. 886-895.
7. G.E. Frykberg, B. Lindmark, H. Lanshammar i in.: *Correlation between clinical assessment and force plate measurement of postural control after stroke*, J. Rehabil. Med., vol. 39(6), 2007, s. 448-453.
8. H. Corriveau, R. Hebert, M. Raiche i in.: *Evaluation of postural stability in elderly with stroke*, Arch. Phys. Med. Rehabil., vol. 85(7), 2004, s. 1095-1101.
9. I. Mierzejewski: *Efekty usprawniania leczniczego chorych po świeżo przebyłym udarze mózgowym z uwzględnieniem strony objętej porażeniem lub niedowładem*, Fizjoterapia, vol. 6(3), 1998, s. 12-16.
10. Y. Laufer, D. Sivan, R. Schwarzmann i in.: *Standing balance and functional recovery of patients with right and left hemiparesis in the early stages of rehabilitation*, Neurorehabil. Neural Repair, vol. 17(4), 2003, s. 207-213.
11. R.W. Bohannon, M.B. Smith, P.A. Larkin: *Relationship between independent sitting balance and side of hemiparesis*, Phys Ther., vol. 66(6), 1986, s. 944-945.
12. G. Rode, C. Tiliket, D. Boisson: *Predominance of postural imbalance in left hemiparetic patients*, Scand J Rehabil Med., vol. 29(1), 1997, s. 11-16.
13. J. Czernicki, M. Woldańska-Okońska: *Wpływ strony niedowładu połowicznego na wyniki rehabilitacji chorych po udarach mózgu*, Post. Rehab., vol. 13(1), 1999, s. 63-68.
14. D.T. Wade, R.L. Hower, V.A. Wood: *Stroke: influence of patient's sex and side of weakness on outcome*, Arch Phys Med Rehabil., vol. 65(9), 1984, s. 513-526.
15. S. Hesse, M. Schauer, M. Petersen i in.: *Sit-to-stand manoeuvre in hemiparetic patients before and after a 4-week rehabilitation programme*, Scand J Rehabil Med., vol. 30(2), 1998, s. 81-86.
16. M. Woldańska-Okońska, J. Czernicki: *Ocena wyników rehabilitacji kobiet i mężczyzn po udarze niedokrwiennym mózgu*, Post. Rehab., vol. 13(2), 1999, s. 5-10.
17. M. Woldańska-Okońska, J. Czernicki: *Przydatność oceny motoryki ogólnej ciała w różnych grupach wiekowych w prognozowaniu wyników rehabilitacji chorych po udarze mózgu*, Post. Rehab., vol. 13(2), 1999, s. 11-17.

otrzymano / received: 29.12.2009
zaakceptowano / accepted: 27.02.2010