

Received: 20.06.2014
 Revised: 25.08.2014
 Accepted: 08.09.2014
 Published online: 12.11.2014

Wpływ terapii PNF na proces poprawy motorycznej u pacjentów po niedokrwiennym udarze mózgu zlokalizowanym w lewej półkuli w okresie ostrym rehabilitacji

Effect of PNF-therapy on recovery in patients after ischemic stroke located in left hemisphere in acute rehabilitation

Oktawian Kaniewski¹, Krzysztof Suszyński^{1,2}, Dariusz Górka³, Damian Kania⁴, Justyna Szelfer¹, Justyna Dudek¹, Iwona Doroniewicz⁴, Grzegorz Opala¹, Stanisław J. Kwiek⁵

STRESZCZENIE

WSTĘP

Celem pracy było sprawdzenie wpływu postępowania rehabilitacyjnego z zastosowaniem koncepcji PNF (*proprioceptive neuromuscular facilitation*) na proces usprawniania motorycznego pacjentów po niedokrwiennym udarze mózgu zlokalizowanym w lewej półkuli. Badania przeprowadzono w Samodzielnym Publicznym Centralnym Szpitalu Klinicznym SUM w Katowicach Ligocie (SPCSK SUM).

MATERIAŁ I METODY

Materiał badawczy stanowiła grupa 20 hospitalizowanych pacjentów (15 kobiet i 5 mężczyzn) w wieku od 49 do 86 lat. Do weryfikacji procesu badawczego wykorzystano skale: Brunnstom, Rankina i Test Lovetta oraz testy funkcjonalne: Up and Go Test i Functional Reach Test. Badania przeprowadzono w ciągu pierwszych 24 godzin po zakwalifikowaniu pacjenta na Pododdział Udarowy Oddziału Neurologii SP CSK SUM oraz w ciągu ostatnich 24 godzin przebywania badanych na oddziale, po przeprowadzonym procesie usprawniania motorycznego.

WYNIKI

Wszystkie przeprowadzone testy wykazały poprawę zarówno w zakresie siły mięśniowej, napięcia mięśniowego, jak i odzyskania sprawności w codziennych czynnościach.

SŁOWA KLUCZOWE

udar mózgu, metoda PNF, usprawnianie motoryczne

¹Katedra Neurologii

Wydziału Lekarskiego w Katowicach
 Śląskiego Uniwersytetu Medycznego
 w Katowicach

²Katedra Fizjoterapii Wyższej Szkoły Biznesu
 w Dąbrowie Górniczej

³Zakład Medycyny Sportowej
 i Fizjologii Wysiłku Fizycznego
 Wydziału Nauk o Zdrowiu

Śląskiego Uniwersytetu Medycznego
 w Katowicach

⁴Katedra i Klinika Rehabilitacji

Wydziału Nauk o Zdrowiu
 Śląskiego Uniwersytetu Medycznego
 w Katowicach

⁵Katedra i Klinika Neurochirurgii

Wydziału Lekarskiego w Katowicach
 Śląskiego Uniwersytetu Medycznego
 w Katowicach

ADRES DO KORESPONDENCJI:

Dr n. med. Krzysztof Suszyński
 Katedra Fizjoterapii

Wyższa Szkoła Biznesu w Dąbrowie Górniczej
 ul. Ciepłaka 1

41-300 Dąbrowa Górnicza
 tel. 504 289 930

e-mail: ksuszyński@gmail.com

ABSTRACT

AIM

The aim of the work was to examine the influence of PNF-therapy (proprioceptive neuromuscular facilitation therapy) based rehabilitation on the improvement process of motor impairment in patients after ischemic stroke located in the left hemisphere. Our study was carried out in K. Gibiński Central Clinic Hospital of the Medical University of Silesia in Katowice-Ligota.

MATERIALS AND METHODS

The research subjects were represented by a group of 20 patients (15 female and 5 male) aged 49–86 years, hospitalized in the abovementioned facility. Physical therapy in a stroke department begins (in the first 24 h) with comprehensive evaluation of motor function, mobility, balance, coordination, sensation, and proprioception. Tests used to measure them include: Lovett scale, Brunnstrom scale, Rankin scale, Up and Go Test and the Functional Reach Test. Goals that are measurable and realistic were set by the doctors and rehabilitation team, and were reevaluated in the last 24 h before discharge.

RESULTS AND CONCLUSIONS

The results of our study indicate that a PNF-therapy based rehabilitation program helps in promoting the recovery of muscle strength, preventing complications due to disabilities and improves adapting to activities of daily living.

KEY WORDS

stroke, PNF method, improvement of motor function

WSTĘP

Udar mózgu należy do głównych przyczyn zaburzeń motorycznych i umieralności na świecie [4]. Istnieją znaczące różnice między Europą Wschodnią i Zachodnią w zakresie zapadalności, chorobowości, dysfunkcji motorycznej i umieralności. Głównie są one związane z czynnikami ryzyka, w tym z większym nasileniem nadciśnienia tętniczego, czego dowodem jest występowanie cięższej przebiegających klinicznie udarów ośrodkowego układu nerwowego (OUN) w Europie Wschodniej [25]. Zależnie od miejsca i wielkości obszaru, w którym następuje uszkodzenie tkanki mózgowej, mamy do czynienia z różnymi obrazami klinicznymi udaru. Każdy pacjent po przebytym udarze mózgu cechuje się indywidualnym charakterem dysfunkcji organizmu. Upośledzona zostaje przede wszystkim motoryka ciała, tj. odbieranie bodźców czuciowo-ruchowych po stronie bezpośrednio zajętej, zaburzenie ekscentrycznej pracy łańcucha mięśniowego po stronie pośrednio zajętej, zaburzenie stabilności postawy w wyniku zaistniałych zmian strukturalno-funkcjonalnych.

W wielu przypadkach problemy zdrowotne związane z przebytym udarem mózgu uniemożliwiają w pełni sprawne wykonywanie codziennych czynności, co uzależnia chorego od pomocy innych osób.

Wszystkie te czynniki sprawiają, iż udar mózgu zalicza się do chorób, w których szybka diagnoza, leczenie farmakologiczne i odpowiednia rehabilitacja są niezbędne, stanowiąc jedyną szansę powrotu do zdrowia.

Niewątpliwie udar mózgu w pierwszym okresie jest procesem dynamicznym i wymaga szybkiej reakcji ze strony zespołu leczniczego. Optymalny czas podjęcia rehabilitacji trudno określić dokładnie. Problem dotyczy czasu i intensywności rozpoczęcia terapii u pacjenta po przebytym udarze niedokrwiennym OUN. Zwolennicy podejmowania wczesnego leczenia fizjoterapeutycznego przytaczają dane pochodzące z czynnościowych badań obrazowych i badań na zwierzętach, które ukazują, że okres okołozawałowy jest podstawowym okresem rozpoczęcia terapii rehabilitacyjnej [26]. Zatem wczesne rozpoczęcie terapii rehabilitacyjnej jako uzupełnienie leczenia farmakologicznego jest podstawowym elementem opieki na oddziale udarowym, mimo braku wspólnego stanowiska odnośnie do terminu „wczesnej rehabilitacji” [27,28]. Wstępne wyniki badania AVERT, dotyczące podejmowania procesu rehabilitacji w ciągu 24 godzin od zachorowania, wskazują, że rozpoczęta fizjoterapia jest dobrze akceptowana i nie powoduje zwiększonej częstości działań niepożądanych [29].

Celem pracy jest ocena wpływu rehabilitacji z elementami koncepcji proprioceptywnego nerwowo-mięśniowego torowania ruchu (*proprioceptive neuromuscular*

facilitation – PNF), na poprawę sprawności pacjentów po przebytych udarach mózgu z ogniskiem uszkodzenia zlokalizowanym w lewej półkuli mózgowej w okresie ostrym rehabilitacji.

Wyniki przeprowadzonych badań mają przynieść odpowiedź na następujące pytania:

- 1) czy wczesna rehabilitacja w połączeniu z metodą PNF wpływa na ogólną poprawę motoryki i sprawność pacjenta w fazie ostrej udaru?
- 2) ile osób z badanej grupy w drugiej fazie badania potrafi pokonać dystans 20 m bez pomocy podpór i technik asekuracji?
- 3) jak wczesna rehabilitacja wpływa na równowagę i ryzyko upadku pacjenta?

MATERIAŁ I METODY

Badaniami przeprowadzonymi w okresie od stycznia do maja 2010 r. objęto 20 chorych po przebytych udarach mózgu, usprawnianych motorycznie według filozofii koncepcji PNF w fazie ostrej udaru. Pacjenci ze względu na charakter udaru (*complete ischemic stroke* – CIS) przebywali ponad 3 tygodnie na pododdziale udarowym oddziału neurologii.

W badanej grupie było 15 kobiet i 5 mężczyzn w wieku 49–86 lat, z klinicznie zdiagnozowanym obrazowo udarem niedokrwiennym lewej półkuli mózgu, u których czas trwania objawów przekraczał 30 minut bez znacznej poprawy przed rozpoczęciem leczenia.

Kryteria włączenia do badania: udar niedokrwienny lewej półkuli mózgu; ustabilizowany stan kliniczny w procedurach badań laboratoryjnych (tj. badanie obrazowe mózgu TK lub MR, EKG, białko C-reaktywne lub OB); stan funkcjonalny pacjenta przed wystąpieniem udaru niedokrwiennego na poziomie 0–2 w skali Rankina.

Kryteria wyłączenia z badania: nowotwory, krwotok śródmózgowy w badaniu tomografii komputerowej, udar mózgu z napadami drgawkowymi, śpiączka, wtórne ukrwotoczenie ogniska niedokrwiennego w badaniu tomografii komputerowej, stan po zawale serca, stany zapalenia bakteryjnego, wysoka gorączka, przebyty zabieg operacyjny lub poważny uraz w ciągu ostatnich 14 dni, inna ciężka choroba zagrażająca życiu pacjenta.

Pacjenci przed wyrażeniem zgody na badania zostali poinformowani o sposobie i formie ich wykonywania. Do badań wykorzystywano skale: Brunnström [Opara 2005], Lovetta [Zembaty 2002] i Rankin Handicap – Disability Scale [Opara 2007]. Do oceny chodu i kontroli postawy ciała wykorzystano testy funkcjonalne: Up and Go Test [Opara 2005, Szot et. al.] oraz Functional Reach Test [18].

Badania przebiegały w dwóch następujących po sobie etapach. Pierwszy – w pierwszych 24 godzinach od wystąpienia objawów udaru mózgu – obejmował badanie sprawności pacjenta za pomocą odpowiednich skal i testów (Brunnström, Lovetta i Rankina). W drugim – 24 godziny przed opuszczeniem kliniki – powtórzono badanie wykonywane w etapie pierwszym, dodatkowo rozszerzone o testy funkcjonalne: Timed Up and Go Test i Functional Reach Test. Celem testów dynamicznych była ocena stopnia odzyskania utraconej funkcji, chodu i równowagi. Punkcja końcowa badania pacjenta była średnią składowych:

- dla kończyny górnej: odwiedzenie w stawie barkowym, przywiedzenie w stawie barkowym, zgięcie w stawie barkowym, wyprost w stawie barkowym, zgięcie w stawie łokciowym, wyprost w stawie łokciowym,
- dla kończyny dolnej: odwiedzenie w stawie biodrowym, przywiedzenie w stawie biodrowym, zgięcie w stawie biodrowym, wyprost w stawie biodrowym, zgięcie w stawie kolanowym, wyprost w stawie kolanowym.

Postępowanie rehabilitacyjne

Nie ma jednoznacznie najlepszego modelu fizjoterapii w rehabilitacji udaru mózgu, istnieją jednak dane wspierające określone rodzaje interwencji terapeutycznej [30,31]. W procesie rehabilitacji pacjentów – zgodnie z filozofią koncepcji PNF – zastosowano indywidualną terapię z wykorzystaniem mobilizacji rezerw pacjenta, uwzględniając globalne czynności ruchowe. Zastosowano terapię na poziomie niewydolnych koncentrycznie i ekscentrycznie struktur mięśniowych oraz zaburzonych funkcji. Aktywności przeprowadzono w pozycjach niskich, półwysokich i aktywnego stania. Celem zastosowanych pozycji do terapii było odtworzenie zaburzonych faz motorycznych tułowia i przygotowanie do chodu.

Statystyczna analiza danych

W celu przedstawienia ogólnej charakterystyki zgromadzonych danych przeprowadzono ich weryfikację w programie Statistica firmy Statsoft. Wykonano statystykę opisową. Badane zmienne opisywano liczbowo za pomocą: wartości średniej, maksimum, minimum, odchylenia standardowego, błędu standardowego, mediany i modalnej oraz przedstawiono je w postaci tabelarycznej i/lub graficznej. Do testowania normalności rozkładu zmiennych ilościowych wykorzystano testy W Shapiro-Wilka oraz Lillieforsa. Do charakterystyki porządkowych zmiennych jakościowych posłużyły tabele dwudzielcze i liczebności obserwowane. Statystyczną znamienność różnic zmiennych ilościowych analizowano za pomocą testu

Kruskalla-Wallis (w przypadku braku zgodności z rozkładem normalnym) lub analizy wariancji ANOVA (w przypadku zgodności z rozkładem normalnym). Do testowania hipotez i określenia poziomu statystycznej znamienności różnic zmiennych pochodzących z pomiarów zależnych (kolejne badania) zastosowano test RIR Tukeya (w przypadku braku zgodności z rozkładem normalnym) lub test t-Studenta dla par (w przypadku zgodności z rozkładem normalnym).

WYNIKI

W badanej grupie 15 kobiet i 5 mężczyzn po niedokrwiennym udarze mózgu z ogniskiem udaru zlokalizowanym w lewej półkuli mózgu, tylko 6 kobiet i 3 mężczyzn miało prawidłowy ciężar ciała według międzynarodowej klasyfikacji niedowagi, nadwagi i otyłości dorosłych według BMI (*body mass index* – indeks masy ciała) [45], 6 kobiet i 2 mężczyzn miało nadwagę, zaś 2 kobiety miały otyłość pierwszego stopnia.

Z wywiadu wynikało, że 40% pacjentów zakwalifikowanych do badania nie pali papierosów, 20% badanych nie spożywa alkoholu, 65% pije okazjnie; 70% pracuje fizycznie, a 30% umysłowo. Chorobami współistniejącymi były: nadciśnienie (70%), miażdżyca (25%), choroby serca (15%), przebyte zabiegi operacyjne (10%), cukrzyca (5%) oraz choroby reumatyczne (10%).

Wyniki skali Brunnstrom, graficzne przedstawienie analizy statystycznej dla prawej kończyny górnej i dolnej przed i po zastosowaniu terapii PNF ilustruje

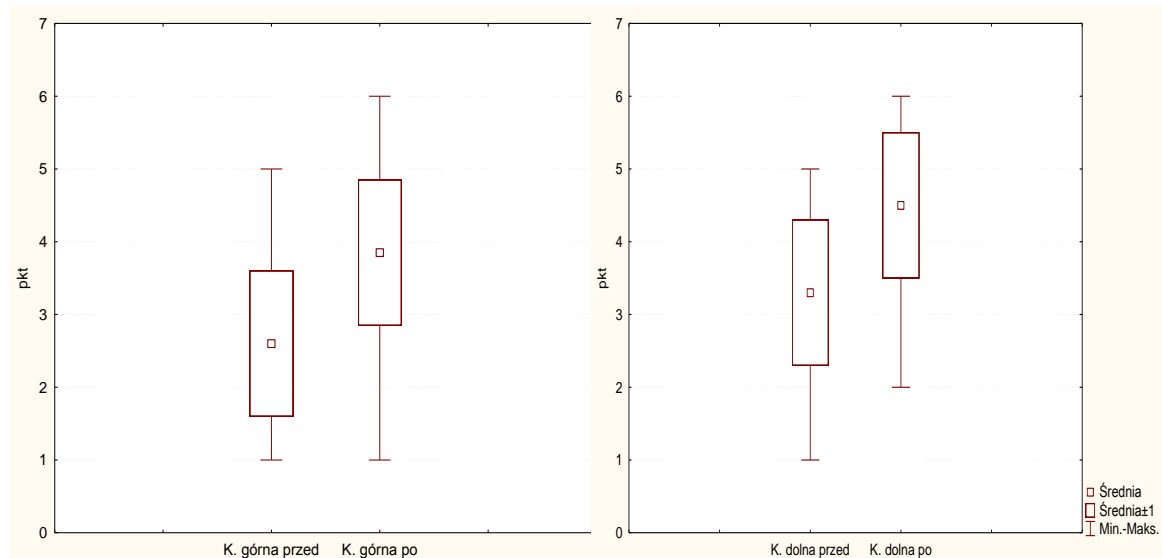
ryc. 1. W stosunku do wyników sprzed leczenia – tak u kobiet (ok. 70%), jak i u mężczyzn (ok. 60%) – po zakończeniu rehabilitacji nastąpiła znacząca poprawa w motoryce zarówno kończyny górnej (3,85 vs. 2,6 $p < 0,05$), jak i dolnej (4,5 vs. 3,3 $p < 0,05$). U 3 kobiet i 2 mężczyzn nie stwierdzono wyraźnej poprawy.

Wynik analizy statystycznej w skali Lovetta zawiera ryc. 2. Zaobserwowano poprawę w motoryce kończyny górnej (3,4 vs. 2,35 $p < 0,05$) oraz dolnej (4,2 vs. 3,1 $p < 0,05$) po terapii metodą PNF w stosunku do okresu sprzed terapii.

Ocena w skali Rankina wykazała poprawę u 17 badanych, w tym 3 pacjentów odzyskało pełną sprawność. Tylko u 2 kobiet i 1 mężczyzny stopień niepełnosprawności pozostał taki sam jak w dniu pierwszego badania. Poprawa w ocenie ogólnej sprawności pacjentów po terapii metodą PNF w porównaniu z wynikami sprzed terapii była znamienna (3,65 vs. 1,8 $p < 0,05$, ryc. 3).

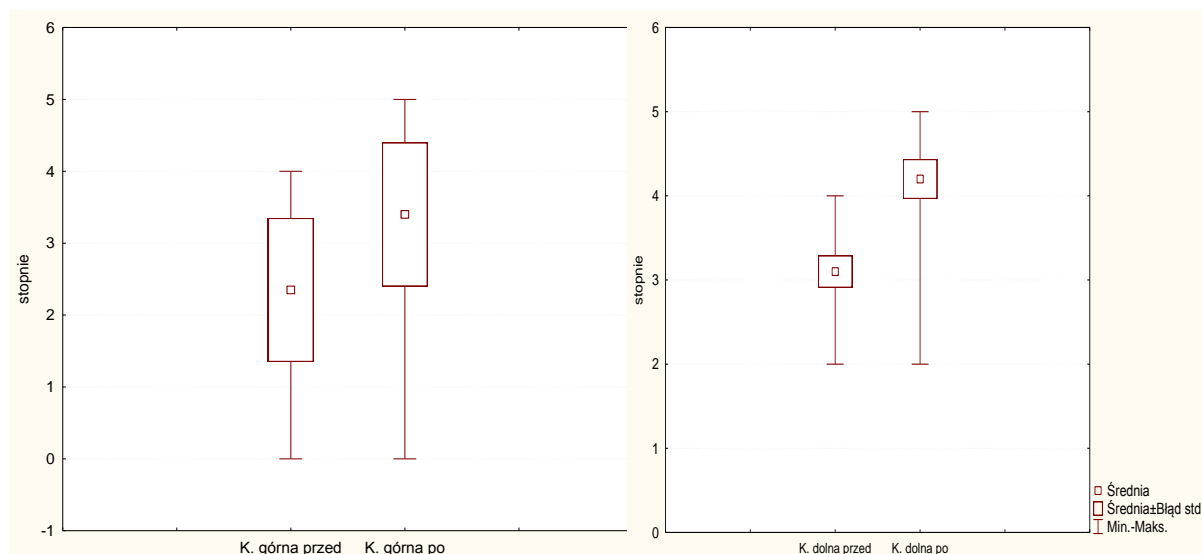
Analiza wyników testu lokomocji *Up and Go* wskazuje, że nie wszystkie osoby z badanej grupy potrafiły poruszać się samodzielnie. Test wykonało 65% badanych, a ich czas oscylował w przedziale od 9 do 38 sekund. Krótszy czas pokonania zamierzonego dystansu (tab. I) świadczy o poprawie umiejętności motorycznych i zmniejszeniu ryzyka upadków, czas przekraczający 30 sekund wskazuje na konieczność pomocy w każdej aktywności dnia codziennego.

Wyniki uzyskane w Functional Reach Test (tab. II) wskazują 2-krotny wzrost ryzyka upadków u 5 osób, 4-krotny wzrost ryzyka upadków u 5 oraz zmniejszenie ryzyka upadku u 3 pacjentów, 35% badanych nie było w stanie w ogóle wykonać tego testu.



Ryc. 1. Wyniki analizy statystycznej dla oceny kończyny górnej (po lewej) i dolnej (po prawej) w skali Brunnstrom, przed i po zastosowaniu metody PNF, test T dla prób zależnych.

Fig. 1. Results of statistical analysis for assessment of upper limb function using Brunnstrom scale (left picture) and lower extremity (right graft) before and after PNF-therapy (T-test for dependent samples).



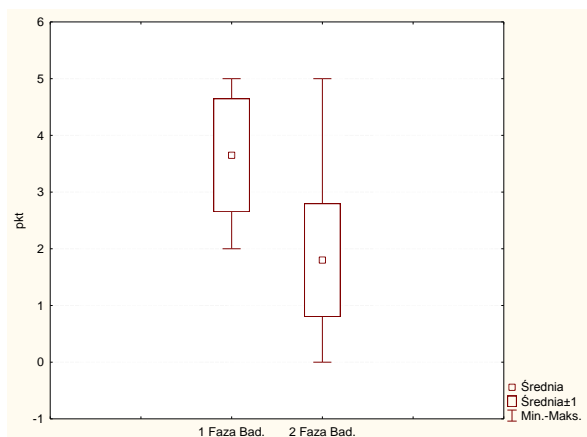
Ryc. 2. Wyniki analizy statystycznej dla kończyny górnej i dolnej w skali Lovetta, przed i po zastosowaniu terapii PNF, test T dla prób zależnych.
Fig. 2. Results of statistical analysis for assessment of upper limb function using Lovett scale (left picture) and lower extremity (right graft) before and after PNF-therapy (T-test for dependent samples).

Tabela I. Wyniki testu Up and Go
Table I. Results of Up and Go Test

Lp.	Płeć	Czas w sekundach
1	kobieta	32
2	kobieta	13
3	mężczyzna	brak
4	kobieta	brak
5	kobieta	brak
6	kobieta	33
7	kobieta	21
8	kobieta	9
9	mężczyzna	29
10	kobieta	38
11	kobieta	16
12	mężczyzna	brak
13	mężczyzna	21
14	kobieta	52
15	kobieta	brak
16	kobieta	brak
17	kobieta	brak
18	mężczyzna	7
19	kobieta	23
20	kobieta	34
\bar{x}	Razem	25,23
Brak funkcji chodu (%)		35
Odzyskanie funkcji chodu (%)		65

Tabela II. Wyniki Functional Reach Test
Table II. Results of Functional Reach Test

Lp.	Płeć	Odległość (cm)
1	kobieta	8,6
2	kobieta	25,5
3	mężczyzna	0
4	kobieta	0
5	kobieta	0
6	kobieta	14
7	kobieta	16
8	kobieta	31
9	mężczyzna	19,5
10	kobieta	12
11	kobieta	18
12	mężczyzna	0
13	mężczyzna	20,7
14	kobieta	4,5
15	kobieta	0
16	kobieta	0
17	kobieta	0
18	mężczyzna	35
19	kobieta	18,1
20	kobieta	13,4
\bar{x}		11,82



Ryc. 3. Wyniki oceny pacjentów w skali Rankina, przed i po zastosowaniu terapii PNF, test T dla prób zależnych.

Fig. 3. Evaluation results of patients on Rankin scale before and after PNF-therapy (T-test for dependent samples).

DYSKUSJA

W przeprowadzonych badaniach szukano odpowiedzi pozwalającej oszacować skuteczność bezpośredniej terapii fizjoterapeutycznej podczas hospitalizacji pacjenta w wysokospecjalistycznym oddziale udarowym. Powszechnie uważa się, że głównym celem terapii rehabilitacyjnej w ostrej fazie niedokrwiennego udaru mózgu jest, oprócz zmniejszenia śmiertelności, wielopłaszczyznowe uaktywnienie procesów kompensacji OUN [44].

Istotnym czynnikiem rokowniczym efektu procesu terapeutycznego jest więc początkowe nasilenie objawów udaru mózgu [32]. Niesprawność przed udarem jest czynnikiem determinującym wynik leczenia [33]. Inne czynniki, jak płeć, etiologia udaru, wiek, były i są badane jako potencjalne czynniki rokownicze wyniku procesu usprawniania motorycznego [34,35, 36]. Aktualne badania nie dowiodły wpływu wymienionych czynników na decyzję dotyczącą podjęcia terapii rehabilitacyjnej [37].

Nasze badania obejmowały ściśle ograniczoną grupę osób. Grupa objęta terapią to osoby z udarem mózgu o charakterze niedokrwiennym w stanie ostrym, zlokalizowanym w lewej półkuli mózgu określonym jako CIS (*complete ischemic stroke*). Każdy pacjent był dotknięty dysfunkcjami ruchowymi i koordynacyjnymi po prawej stronie ciała.

W analizie klinicznej wykorzystano dwie skale punktowe oceniające sprawność każdego pacjenta w zakresie kończyny górnej lub dolnej oraz skalę punktową oceniającą sprawność ogólną. Badania były 2-fazowe. W fazie pierwszej sprawdzano możliwości motoryczne chorego bezpośrednio po zakwalifikowaniu go do

leczenia na oddziale udarowym, tuż przed rozpoczęciem rehabilitacji zgodnie z zasadami koncepcji PNF. Przerwa między 1 i 2 badaniem przekraczała 3 tygodnie. W fazie drugiej wykorzystano skalę punktową z fazy pierwszej oraz dodatkowo dwa testy funkcjonalne.

Znaczącą poprawę zanotowano u 70% pacjentów, w tym u 3 mężczyzn (ogólna poprawa we wszystkich testach) oraz 10 kobiet.

Podobne efekty przy zastosowaniu terapii PNF opisywali Śliwiński i Skatulska, wykazując jej pozytywny wpływ na poprawę rytmu ramienno-łopatkowego i zwiększenie zakresu funkcji kończyny górnej, głównie poprzez uzyskanie kontroli ruchu w przestrzeni.

Pasiut, Banach, Longawa w pracy nad zastosowaniem terapii PNF, z jednoczesnym podaniem terapeutycznej dawki toksyny botulinowej, uzyskali poprawę większości analizowanych parametrów chodu [38]. Zdaniem autorów, wyniki te nie pozwalają jednak wyciągnąć wniosków dotyczących skuteczności połączonej terapii PNF i podania toksyny botulinowej. Z pewnością zaproponowane opisy ułatwiają terapeutom szerzej spojrzeć na zakres terapeutyczny terapii PNF.

W piśmiennictwie dotyczącym efektów PNF w usprawnianiu pacjentów po udarach, napotkano doniesienia o jej skuteczności w połączeniu z *kinesiology taping*. Po realizacji postępowania usprawniającego według zasad PNF, zarejestrowano średni wzrost wartości w zakresie ruchu z 3,8 na 6,6 cm. Dodatkowe zastosowanie *kinesiology taping* poprawiało wynik średnio do 7,8 cm, co świadczy o uzyskaniu blisko 100% poprawy ruchomości w stawie [15].

Terapia prowadzona zgodnie z koncepcją PNF pozwala wykorzystać zjawisko plastyczności układu nerwowego dla zaktywowania receptorów narządu ruchu. Utrata odruchów postawnych prowadząca do zaburzeń równowagi i niestabilności posturalnej często odzwierciedla się upadkami pacjentów po udarze niedokrwiennym mózgu.

Upadki zdarzają się często nawet u 25% chorych w ostrym okresie udaru mózgu, podczas rehabilitacji w warunkach szpitalnych i w dłuższym okresie po udarze mózgu [39,40,41]. Niejednokrotnie wiążą się one z 5% zapadalnością na poważne urazy, jak złamania szyjki kości udowej [39]. W prezentowanej analizie poprawy funkcjonalnej pacjenta po udarze niedokrwiennym mózgu zastosowano testy oceniające ryzyko upadku. Na podstawie dwóch zaproponowanych testów funkcji codziennych obserwujemy u zaprezentowanych pacjentów duże ryzyko upadku, mimo znaczącej poprawy w klinicznym teście Brunstrom, skali Lovetta czy Rankina.

Test *up and go* przeprowadzony w drugiej fazie wykazał, że aż 65% osób potrafiło samodzielnie pokonać dystans około 20 m. Podobne wyniki uzyskali pacjenci w *Functional Reach Test*. Z doniesień Wolnego

i wsp. wynika, iż największe możliwości w zakresie powrotu funkcji związanych z samoobsługą pojawiają się w okresie do 3 miesięcy od wystąpienia udaru [42]. Intensywna rehabilitacja, zwłaszcza w odniesieniu do czasu poświęconego indywidualnej terapii czynności codziennych, skutkuje lepszymi funkcjonalnymi wynikami terapii [43,44]. Przegląd systematycznych metod rehabilitacji stosowanych w celu poprawienia plastyczności układu nerwowego wskazuje, że maksymalne zwiększenie informacji dopływających do wyższych pięter OUN uruchamia mechanizmy kompensacyjne i naprawcze [20].

WNIOSKI

1. Rehabilitacja w połączeniu z metodą PNF wpływa na poprawę stanu zdrowia u pacjentów w fazie ostrej udaru.
2. Testy Brunnstroma i Lovetta wykazały poprawę funkcji prawej kończyny górnej i dolnej.
3. Stopień niepełnosprawności oceniany w skali Rankina w trakcie rehabilitacji według zasad PNF znacznie się zmniejszył.
4. Ryzyko upadku w ostrej fazie udaru mózgu ocenione u ponad 60% pacjentów osiągnęło wysoki stopień.

PIŚMIENNICTWO

1. Cywińska-Wasilewska G., Nyka W. Wytczne postępowania u chorych po udarach mózgu. *Post. Rehabil.* 2004; 18: 59–61.
2. Samojedna-Kobosz A., Paczeński-Jost A., Samojedny A., Kwolek A., Majka M., Miechowicz S. Wyjściowa tomografia komputerowa u pacjentów po udarze niedokrwinnym mózgu a postępy rehabilitacji – doniesienie wstępne. *Prz. Med. Uniw. Rzesz.* 2004; 2: 158–165.
3. Krekora K., Czernicki J., Szymczak W. Trwałość wyników rehabilitacji u chorych z niedowładem połowicznym po udarze mózgu. *Kwart. Ortop.* 2008; 4: 389–396.
4. Kozera G. Edukacja chorego po udarze mózgu. *Chor. Serca Naczyń* 2007; 4: 123–126.
5. Szulc H. Strategia postępowania usprawniającego pacjentów po udarze mózgu. *Ter. Manual.* 2004; 4: 50–54.
6. Pałka T., Puchowska-Florek M. Choroby po udarze-rehabilitacja ruchowa i zaburzeń mowy. *Chor. Serca Naczyń* 2007; 4: 89–92.
7. Klimaszewska K., Krajewska-Kulak E., Jankowiak B., Rolka H. Charakterystyka usprawniania chorych na udar mózgu w poszczególnych okresach rehabilitacji. *Ann. Acad. Med. Siles.* 2006; 60: 41–46.
8. Członkowska A., Starzyńska-Długosz I., Kwolek A., Krawczyk M. Ocena potrzeb w dziedzinie wczesnej rehabilitacji poudarowej w Polsce. *Neurol. Neurochir. Pol.* 2006; 40: 471–477.
9. Członkowska A. Postępowanie rehabilitacyjne po udarze mózgu: Raport Zespołu Ekspertów Narodowego Programu Profilaktyki i Leczenia Udaru Mózgu. (przedm.) *Neurol. Neurochir. Pol.* 2001; supl. 6: 1–32.
10. Malczewski D. Wczesna rehabilitacja i profilaktyka powikłań po udarze mózgu. *Terapia* 2005; 13(10): 22–25.
11. Miller E. Ocena funkcjonalna skuteczności wczesnej rehabilitacji po udarze mózgu – obserwacja półroczna. *Prz. Med. Uniw. Rzesz.* 2007; 5: 205–210.
12. Kwolek A. Zasada rehabilitacji chorych po udarze mózgu. XIX Ogólnopolski Zjazd Polskiego Towarzystwa Neurologicznego Łódź 31.08-03.09. 2005. *Neurol. Neurochir. Pol.* 2005; 39(4 suppl 3): S739–S741.
13. Mikołajewska E., Radziszewski K. Metoda NDT-Bobath w rehabilitacji pacjentów dorosłych. *Valetudinaria – Post. Med. Klin. Wojsk.* 2007; 12: 55–57.
14. Malczewski D., Marusik R. Zastosowanie metody ograniczenia i wymuszenia ruchu w usprawnianiu pacjentów po przebytych udarze mózgu. *Terapia* 2008; 16(10): 63–66.
15. Śliwiński Z., Kopa M., Halat B. i wsp. Ocena przydatności aplikacji Kinesiology Taping u chorych po udarze mózgu usprawnianych metodą PNF. *Doniesienie wstępne. Fizjoter. Pol.* 2008; 8: 325–334.
16. Stolarski J., Kochanowski J., Wójtowicz S., Trochimuk J. Metoda proprioceptywnego torowania nerwowo-mięśniowego (PNF) i metoda NDT-Bobath w procesie leczenia zaburzeń równowagi pochodzenia neurogennego. *Terapia* 2008; 16(10): 71–75.
17. Krawczyk M., Sidaway M. Kliniczne efekty intensywnego leczenia ruchem pacjentów po przebytych udarze mózgu. *Neurol. Neurochir. Pol.* 2002; 36 suppl. 1: 41–60.
18. Franek A., Gieremek K., Polak A. Niektóre kinezyterapeutyczne aspekty postępowania z chorymi ze spastycznością. *Post. Rehabil.* 1996; 10(2): 5–12.
19. Jaruga M. Zdaniem redaktora Konceptja PNF. *Prakt. Fizjoter. Rehabil.* 2010; 1: 4–5.
20. Kokosz M., Saulicz E., Żmudzka-Wilczek E., Saulicz M. Możliwości wykorzystania stymulacji oraz technik specjalnych w metodzie PNF. *Fizjoterapia* 1998; 6(3): 20–27.
21. Kwolek A., Drużbicki M., Przysada G. Zasady rehabilitacji szpitalnej chorych po udarze mózgu. *Post. Rehabil.* 2004; 18(3): 7–9.
22. Fronczek M., Szulkowska K., Adamczewski T., Gworys K., Kujawa J. Proprioceptywne nerwowo-mięśniowe torowanie (PNF) jako terapia funkcjonalna. *Kwart. Ortop.* 2008; (2): 144–158.
23. Śliwka A. Zasady filozofii PNF i ich zastosowanie w praktyce. *Prakt. Fizjoter. Rehabil.* 2010; 1: 12–13.
24. Śliwka A. Procedury koncepcji PNF wykorzystywane w trakcie terapii – krok po kroku. *Prakt. Fizjoter. Rehabil.* 2010; 1: 14–18.
25. Brainin M., Bronstein N., Boysen G., Demarin V. Acute neurological stroke in Europe: result of the European Stroke Care Inventory. *Eur. J. Neurol.* 2000; 7: 5–10.
26. Baron J.C., Cohen L.G., Cramer S.C., Dobkin B.H., Johansen-Berg H., Loubinoux I., Marshall R.S., Ward N.S. Neuroimaging in stroke recovery: a position paper from the First International Workshop on Neuroimaging and Stroke Recovery. *Cerebrovasc. Dis.* 2004; 18: 260–267.
27. Paolucci S., Antonucci G., Grasso M.G. et al. Early versus delayed inpatient stroke rehabilitation: a matched comparison conducted in Italy. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 2000; 81: 695–700.
28. Salter K., Jutai J., Hartley M., Foley N. Impact of early vs delayed admission to rehabilitation on functional outcomes in persons with stroke. *J. Rehabil. Med.* 2006; 38: 113–117.
29. Bernhardt J., Dewey H., Thrift A., Donnan G. Inactive and alone: physical activity within the first 14 days of acute stroke unit care. *Stroke* 2004; 35: 1005–1009.
30. Van Peppen R.P., Kwakkel G., Wood-Dauphinee S., Van der Wees P.J., Dekker J. The impact of physical therapy on functional outcomes after stroke: what's the evidence? *Clin. Rehabil.* 2004; 18: 833–862.
31. Pollock A., Baer G., Langhorne P. Physiotherapy treatment approaches for the recovery of postural control and lower limb function following stroke: a systematic review. *Clin. Rehabil.* 2007; 21: 395–410.
32. Paolucci S., Antonucci G., Pratesi L., Trallesi M., Lubich S., Grasso M.G. Functional outcome in stroke inpatient rehabilitation: predicting no, low and high response patients. *Cerebrovasc. Dis.* 1998; 8: 228–234.
33. Sash S., Cooper B. Efficiency, effectiveness and duration of stroke rehabilitation. *Stroke* 1990; 21: 241–246.
34. Wyller T.B., Sording K.M., Sveen U., Ljunggren A.E., Bautz-Holter E. Are there gender differences in functional outcome after stroke? *Clin. Rehabil.* 1997; 11: 171–179.
35. Chae J., Zorowitz R.D., Johnston M.V. Functional outcome of hemorrhagic and nonhemorrhagic stroke patients after in-patient rehabilitation. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* 1996; 75: 177–182.
36. Falconer J.A., Naughton B.J., Strasser D.C., Sinacore J.M. Stroke inpatient rehabilitation: a comparison across age groups. *J. Am. Geriatr. Soc.* 1994; 42: 39–44.
37. Ween J.E., Alexander M.P., D'Esposito M., Roberts M. Factors predictive of stroke outcome in a rehabilitation setting. *Neurology* 1996; 47: 388–392.
38. Piastuch Sz., Banach M., Longawa K., Windak F. Rehabilitacja poudarowa metodą PNF, z zastosowaniem i bez toksyny botulinowej – opisy przypadków. *Rehabil. Med.* 2005; 9(1): 21–30.
39. Forster A., Young J. Incidence and consequences of falls due to stroke: a systematic inquiry. *BMJ* 1995; 311: 83–86.
40. Mackintosh S.F., Goldie P., Hill K. Falls incidence and factors associated with falling in older, community-dwelling, chronic stroke survivors (> 1 year after stroke) and matched controls. *Aging Clin. Exp. Res.* 2005; 17: 74–81.
41. Mackintosh S.F., Hill K.D., Dodd K.J., Goldie P.A., Culham E.G. Balance score and a history of falls in hospital predict recurrent falls in the 6 month following stroke rehabilitation. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 2006; 87: 1583–1589.

42. Wolny R., Saulicz E., Gnat R. Ocena efektywności metody PNF w usprawnianiu czynności życia codziennego u pacjentów w okresie późnym po udarze mózgu. *Fizjoter. Pol.* 2009; 9: 51–60.
43. Kwakkel G., van Peppen R., Wagenaar R.C. Effects of augmented exercise therapy time after stroke: a metaanalysis. *Stroke* 2004; 35: 2529–2539.
44. Langhorne P., Wagenaar R., Partridge C. Physiotherapy after stroke: more is better? *Physiother. Res. Int.* 1996; 1: 75–88.
45. Żyżniewska-Banaszak E., Cichocki P. Postępowanie rehabilitacyjne w ostrym udarze niedokrwiennym mózgu. *Czyn. Ryz.* 2009; 1: 30–33.
46. WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation. WHO Technical Report Series 894. Geneva: World Health Organization 2000.