Zmiany parametrów kinematycznych chodu i testów klinicznych u chorych po udarze mózgu podczas prowadzonego leczenia rehabilitacyjnego. Wstępne wyniki 12 chorych randomizowanego badania klinicznego

Gait kinematics and clinical test changes in post-stroke patients during rehabilitation. Preliminary results of 12 patients of randomized clinical trial

Maciej Krawczyk^{1,2}, Małgorzata Syczewska³, Ewa Szczerbik³

¹ Zakład Rehabilitacji Narządu Ruchu Wydziału Rehabilitacji Akademii Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego

² Zespół Fizjoterapii II Kliniki Neurologii Instytutu Psychiatrii i Neurologii

³ Klinika Rehabilitacji Pediatricznej Instytut „Pomnik – Centrum Zdrowia Dziecka”

Streszczenie

Wstęp: Istnieje potrzeba bardziej dokładnej informacji na temat wzorców ruchu chodu u chorych po przebytym udarze mózgu z użyciem nowoczesnych narzędzi badawczych. Precyzyjna wiedza w zakresie dynamiki zmian ilościowych i jakościowych w trakcie usprawniania ruchowego opartego na strategii odtwarzania funkcji w formie przed-chorobowej i powiązanie ewentualnych zmian z wielkością deficytu motorycznego pozwoli na lepsze planowanie terapii.

Celem badania jest ocena elementów oraz dynamiki zmian wzorca chodu oraz deficytu motorycznego u chorych po udarze mózgu dla opracowywania lepszych metod fizjoterapii tej grupy chorych.

Material i metody: Chorzy po pierwszym udarze niedokrwiennym mózgu, pomiędzy 1 i 3 miesiącem od incydentu (w momencie włączania do badania) posiadający samodzielną umiejętność chodu na dystansie 10 metrów oraz deficyt motoryczny wyrażony w badaniach klinicznych ruchu, z zachowaną świadomością choroby i wyrażający świadomą zgodę na badanie. Chorzy uczestniczyli codziennie (5 razy w tygodniu) przez 12 tygodni w fizjoterapii. Do pomiarów wykorzystano skalę Fugl-Meyera, Rozszerzoną Skalę Aktywności Codziennych, Ocenę Motoryczności Rivermead (część dla kończyny dolnej) oraz system do trójwymiarowej analizy ruchu Vicon 460 w celu oceny amplitudy ruchu stawu biodrowego, prędkości chodu, częstości i długości kroków. Wszystkie badania przeprowadzono przed rozpoczęciem fizjoterapii, oraz po 6 i 12 tygodniach jej trwania.

Wyniki: Włączono do badania 12 kolejnych chorych (4 kobiety i 8 mężczyzn, średni wiek 58 lat, mediana 55, odchyl. stand. 6,8; 5 osób z niedowładem prawostr. i 7 z lewostr.) hospitalizowanych w oddziale rehabilitacji neurologicznej i spełniających kryteria wejściowe. Wszyscy chorzy ulegli średniej poprawie w zakresie wyników zastosowanych badań zarówno po 6 jak i po 12 tygodniach. Zmiany dotyczyły w podobnej proporcji zarówno ewoluowania wyników badań klinicznych jak obiektywnej analizy ruchu i były ze sobą pozytywnie skorelowane. Średni deficyt motoryczny wynosił odpowiednio: 140, 148, 161 pkt. Funkcje dnia codziennego: 30, 42, 47. Prędkość chodu: 0,4m/s, 0,5m/s, 0,6m/s. Częstość kroków: 70, 81, 89.

Wnioski: Uzyskane wyniki wskazują na względnie stałą dynamikę wzrostu sprawności zbadanych chorych jakkolwiek zmniejszyła się ona w drugim okresie. Poprawie klinicznej towarzyszy podobna poprawa prędkości chodu i częstości kroków. Konieczne są dalsze badania na większej grupie chorych.

Słowa kluczowe: udar mózgu, fizjoterapia, analiza ruchu

Summary

Introduction: More precise knowledge concerning gait patterns of movement in stroke patients incorporating modern diagnostic tools is necessary. Exact information about qualitative and quantitative changes during the process of rehabilitation based on reeducation of functions and relating it to possible changes of motor deficit will possibly lead to better physiotherapy planning.

Goal of this study is to assess some components and changes of gait pattern and motor deficit after stroke to develop better physiotherapy this group of patients.

Materials and methods: Consecutively admitting to rehabilitation unit first stroke patients who met inclusion criteria (time from the onset of stroke between 1st and 3rd month, independent walking skills on the distance of 10m, motor deficit, self awareness of disease, signed inform consent form) were enrolled to the study. Patients were participating in physiotherapy five days a week for 12 weeks. Rivermead Motor Assessment (Lower Extremity Section), Fugl-Meyer Motor Deficit Scale, Nottingham Extended Activities of Daily Living Scale and three-dimension motion analysis system Vicon 460 (amplitude of hip joint range of motion, walking speed, cadence, steps length) were used. All measurement procedures were carried out three times: before therapy, after 6 weeks and after 12 weeks of treatment.

Results: Twelve patients were enrolled to the study (4 female, 8 man, mean age 58 years old, 5 persons suffering from right side paresis). All patients improved after 6 and 12 weeks. Alterations were related both to clinical assessment and to objective movement analysis and they were positively correlated. Mean motor deficit (FM) stated 140, 148, 161p, ADL -30, 42, 47p., walking speed: 0,4m/s, 0,5m/s, 0,6m/s, cadence (steps/min): 70, 81, 89.

Conclusions: Results indicate relatively constant progress of motor abilities in this group of patients however it decreased during second period. Clinical improvements were accompanied by similar progress of walking speed and cadence. Further studies are necessary.

Keywords: stroke, physiotherapy, movement analysis

Wstęp

Chorzy po udarze mózgu stanowią największą grupę trwale niepełnosprawnych ruchowo osób po czterdziestym roku życia w Polsce. Najczęstszą przyczyną ograniczeń funkcjonalnych i względnej izolacji społecznej w tej grupie chorych jest utrudnione samodzielne przemieszczanie się. Zaburzenie funkcji chodu po udarze wynika głównie z deficytu motorycznego, ale może być także rezultatem zaburzeń czucia, widzenia, zespołu pomijania stronnego, zespołu odpychania, zaburzeń równowagi i in. Nowoczesna fizjoterapia zakłada w każdym przypadku tworzenie indywidualnie opracowywanej diagnozy funkcjonalnej, która jest dalej podstawą opracowania planu leczenia i realizacji założonych celów pacjenta [1, 2]. Klasyczne metody badania chorego (zastosowanie skal deficytu motorycznego i ocena zakresów ruchu) nie udzielają odpowiedzi co do ilościowych i jakościowych zaburzeń chodu. Z kolei ocena chodu oparta tylko na obserwacji terapeuty i oceny zachodzących podczas procesu rehabilitacji zmian nie wychwytuje subtelnych deficytów oraz może być zawodna w przypadku różnicowania zmian wzorca ruchu w czasie kolejnych badań. Duży wpływ na brak stałości warunków badania chodu może mieć zmniejszona koncentracja badającego, różnice w rodzaju podłoża, a także trudność oceny zachodzących zmian przez bada-

jącego w dużym odstepie czasu od poprzedniej oceny. Na podstawie obserwacji powstały najbardziej znane opisy stadiów odzyskiwania sprawności ruchowej po udarze jakie stworzyli niezależnie Twichell [3], a potem Brunstrom [4]. W czasach ówczesnych fizjoterapia nie była traktowana jako standard w leczeniu, nawet w krajach wysokorozwiniętych. Strategia ćwiczeń ruchowych oparta była głównie na rozwijaniu mechanizmów kompensacyjnych w zachowaniach motorycznych chorego, a w tym rozwijaniu nadaktywności lepszej połowy ciała. Stadia zdrowienia opracowane przed laty należy więc traktować raczej jako rodzaj opisu naturalnej, to znaczy spontanicznej poprawy, a nie jako czułe narzędzia klinimetryczne. Współczesne oddziaływanie po udarze mózgu zakłada „a priori” maksymalizację stymulacji dotkniętej niedowładem połowy ciała i podejmowanie prób zmniejszania deficytu motorycznego [5], co znajduje się w sprzeczności z poglądami z przed lat. Istnieją podstawy, aby sądzić, że próby reedukacji funkcji w formie przed chorobowej wpływają na modyfikację wzorców ruchu chodu, nawet jeśli nie dochodzi do pełnej ich odbudowy [6]. Z wielu przyczyn istnieje zatem potrzeba bardziej dokładnej informacji na temat wzorców ruchu chodu u chorych po przebytym udarze mózgu z użyciem obiektywnych i nowoczesnych metod pomiarowych. Niezbędna jest precyzyjna wiedza w zakresie dynamiki zmian ilościowych

i jakościowych chodu w trakcie usprawniania ruchowego opartego na strategii odtwarzania funkcji w formie przed chorobowej oraz powiązanie ewentualnych zmian z wielkością deficytu motorycznego.

Niniejsza praca jest próbą wypełnienia powyższej luki. Celem badania jest ocena niektórych elementów kinematyki chodu oraz zbadanie dynamiki zmian wzorca chodu u chorych po udarze mózgu w procesie prowadzonego leczenia rehabilitacyjnego. Zdobyta w ten sposób wiedza posłuży opracowywaniu lepszych metod i technik fizjoterapii tej grupy chorych.

Materiał i metody

Włączono do badania 12 kolejno przyjmowanych do oddziału chorych (4 kobiety i 8 mężczyzn, średni wiek 58 lat, mediana 55, odchył. stand. 6,8; pięć osób z niedowładem prawostronnym i siedem z lewostronnym) hospitalizowanych w oddziale rehabilitacji neurologicznej i spełniających następujące kryteria wejściowe: pierwszy udar niedokrwienny mózgu (diagnoza neurologiczna potwierdzona badaniem tomografii komputerowej lub/i magnetycznego rezonansu jądrowego), czas, który upłynął od udaru w momencie włączania do badania pomiędzy pierwszym a trzecim miesiącem, utrzymujący się deficyt motoryczny, brak prawidłowej funkcji chodu, zachowanie minimalnego kontaktu słowno-logicznego, brak zespołu zaniedbywania, brak innych schorzeń narządu ruchu w stopniu zaburzającym prawidłową aktywność motoryczną przed udarem, podpisanie świadomej zgody. Do badania włączono chorych po opuszczeniu przez nich oddziału udarowego. Warunkiem przyjęcia do badania było wcześniejsze, codzienne stosowanie kinezyterapii w oddziale udarowym.

Chorzy byli poddani kinezyterapii przez okres 12 tygodni to jest 60 dni terapeutycznych. W czasie pierwszych sześciu tygodni usprawnianie ruchowe odbywało się w czasie pobytu w oddziale stacjonarnej rehabilitacji, a kolejne sześć tygodni w oddziale dziennym. Terapia była prowadzona pięć razy w tygodniu, a każdego dnia schemat czasowy postępowania była taki sam i obejmował 1 godzinę kinezyterapii indywidualnej, 1 godzinę kinezyterapii prowadzonej pod nadzorem fizjoterapeuty (pacjenci ćwiczyli samodzielnie i byli tylko nadzorowani oraz w razie potrzeby korygowani) i pół godziny indywidualnej terapii zajęciowej. Celem kinezyterapii była poprawa funkcji chodu i podstawowych czynności dnia codziennego w oparciu o próby reedukacji ruchu w formie przed-chorobowej. Chorzy zostali zbadani trzykrotnie: przed rozpoczęciem 12-tygodniowego cyklu terapeutycznego, po sześciu tygodniach trwania terapii i po 12 tygodniach. Badanie chorego składało się każdorazowo z tych samych testów i dzieliło się na dwie części: ocenę kliniczną i badanie kinematycznych parametrów chodu.

Ocena Kliniczna

Do oceny deficytu motorycznego wykorzystano Skalę Fugl-Meyera (skrót: FM)[7] oraz część Skali Oceny Motoryczności Rivermead przeznaczoną dla kończyny dolnej (skrót: RMAKD)[8]. Do oceny stanu funkcji dnia codziennego użyto Rozszerzonej Skali Czynności Dnia Codziennego Nottingham (skrót: EADL)[9]. Badanie kliniczne było wykonywane w Oddziale Rehabilitacji Neurologicznej II Kliniki Neurologii Instytutu Psychiatrii i Neurologii w Warszawie zawsze przez tego samego, doświadczonego fizjoterapeutę nie prowadzącego fizjoterapii włączanych chorych.

Obiektywne badanie kinematycznych parametrów chodu

Ryc. 1. Rozmieszczenie markerów na ciele badanych osób

Fig. 1. Distribution of markers on the body

- miednica: kolce biodrowe przednie górne (LASI i RASI),
- kość krzyżowa (SACKR),
- udo: kłykiec boczny (LKNE i RKNE) i marker naklejony w 1/3 uda w płaszczyźnie wyznaczonej przez oś obrotu w stawie kolanowym oraz krętarz (LTHI i RTHI),
- podudzie: kostka boczna (LANK i RANK) i marker naklejony w 1/3 podudzia w płaszczyźnie wyznaczonej przez oś obrotu w stawie skokowym i kłykiec boczny (LTI B i RTIB),
- stopa: punkt na wysokości podstawy drugiej kości śródstopia (LTOE i RTOE),
- pięty: na takiej samej wysokości od podłoża jak markery na palcach (LHEE i RHEE).

Wszyscy pacjenci mieli trzykrotnie wykonane badanie obiektywnej, ilościowej analizy chodu z wykorzystaniem systemu analizy ruchu VICON 460 (ViconPeak). Na ciele pacjenta umieszczano 15 markerów (znaczników) zgodnie z modelem Plug-In-Gait stosowanym w systemie. Podczas jednej sesji rejestrowano 6 przejść pacjenta z jego preferowaną prędkością chodu. Następnie w programach Workstation i Polygon obliczano parametry kinematyczne i czasowo-przestrzenne i uśredniano wyniki z jednej sesji. W analizie wzięto pod uwagę dynamiczne zmiany zakresów ruchu w stawie biodrowym w płaszczyźnie strzałkowej, długość kroków, częstość kroków i prędkość chodu.

Umożliwiło to między innymi porównanie wyników z normą i określenie podstawowej symetrii pomiędzy prawą a lewą stroną ciała.

Markery zostały naklejone w punktach przedstawionych na ryc. 1.

Do rejestracji wykorzystano System Vicon 460 wyposażony w 6 kamer. Badania wykonywano w Pracowni Diagnostyki Narządu Ruchu Kliniki Rehabilitacji Instytutu-Pomnika Centrum Zdrowia Dziecka.

Metody statystyczne

Sprawdzono rozkłady zmiennych testami Shapiro-Wilka i Kołmogorowa-Smirnowa. Zmienne miały rozkłady normalne. Do analizy użyto test t-Studenta

i współczynnik korelacji Pearsona. Do obliczeń wykorzystano program Statistica 5.0.

Wyniki

Wyniki testów klinicznych oraz wyniki pomiarów parametrów chodu badanych pacjentów przedstawia tabela 1. Wzajemną zależność poszczególnych wyników przedstawia tabela 2. Wszyscy badani pacjenci poprawili swoje wszystkie wyniki w testach po sześciu i dwunastu tygodniach. W zdecydowanej większości zmiany były istotne statystycznie. Poprawa dotyczyła zarówno oceny klinicznej jak i parametrów chodu. Stwierdzono bardzo silne związki pomiędzy wszystkimi badanymi zmiennymi.

Tab. 1. Wyniki testów klinicznych oraz wyniki pomiarów parametrów chodu przed fizjoterapią, po 6 tygodniach i 12 tygodniach (* – zmiany bez istotności statystycznej)

Tab. 1. The results of clinical tests and measured gait parameters before physiotherapy, after 6 weeks and after 12 weeks (* – changes without statistical significance)

		Średnia przed fizjot. (odchylenie st./mediana.)	Średnia po 6 tyg. fizjoterapii (odchylenie st./mediana)	Średnia po 12 tyg. fizjot. (odchylenie st./mediana)	Zmiana po pierwszych 6 tyg.	Zmiana pomiędzy 6 i 12 tyg.	Zmiana pomiędzy pierwszym i ostatnim badaniem
1.	Stopień niedowładu w Skali Fugl-Meyera (od 0 do maks.226 pkt.)	140 (24,6/145)	148,5 (27,9/174,5)	161 (27,1/181)	P<0,001	P<0,001	P<0,0001
2.	Stopień niedowładu kończyny dolnej w skali RMA (od 0 do maks. 10 pkt.).	5,75 (5,5/1,86)	7,8 (8/1,46)	8,33 (1,49/9)	P<0,001	P<0,01	P<0,001
3.	Ocena funkcji dnia codziennego w Skali EADL (od 0 do maks. 69 pkt.).	30,5 (11,6/22,5)	42 (10,88/37,5)	47,5 (9,61/51)	P<0,001	P<0,001	P<0,001
4.	Prędkość chodu [m/s].	0,4 (0,2/0,3)	0,5 (0,2/0,4)	0,6 (0,2/0,6)	P<0,05	P<0,05	P<0,001
5.	Częstość kroków [kroki/min].	70,4 (20,2/65,3)	81,9 (13,7/)	89,4 (13,7/79,2)	P<0,05	P<0,01	P<0,001
6.	Długość kroku kończyny dolnej zdrowej [m].	0,3 (0,1/0,3)	0,4 (0,1/0,4)	0,4 (0,1/0,4)	P<0,05	*P>0,05	P<0,001
7.	Długość kroku kończyny dolnej chorej [m].	0,3 (0,1/0,3)	0,4 (0,1/0,4)	0,4 (0,2/0,4)	P<0,05	*P>0,05	P<0,05
8.	Amplituda ruchu stawu biodrowego zdrowego w pł. strzałkowej (stopnie).	33,8 (11,5/36,5)	37,5 (6,7/37)	40,1 (7,3/41,5)	*P>0,05	P<0,01	P<0,01
9.	Amplituda ruchu stawu biodrowego chorego w pł. strzałkowej (stopnie).	22,7 (7,7/24)	28,8 (7,8/30)	29,1 (7,3/30)	P<0,01	*P>0,05	P<0,01

Tab. 2. Zależność wybranych zmian średnich wartości testów klinicznych i pomiarów w czasie 12 tygodni leczenia. Stopień zależności określa współczynnik korelacji

Tab. 2. The dependence of selected changes in average values of clinical tests and measurements during 12 weeks of treatment. The degree of dependence determines the correlation coefficient

	Prędkość chodu	Częstość kroków	Długość kroku kończyny zdrowej	Długość kroku kończyny chorej	Amplituda ruchu zdrowego biodra w płaszc. strzałkowej	Amplituda ruchu chorego biodra w płaszc. strzałkowej	Skala Fugl-Meyera	Skala EADL	Skala RMA dla kończyny dolnej
Prędkość chodu.		0,992	0,866	0,866	0,995	0,882	0,994	0,779	0,942
Częstość kroków.	0,992		0,920	0,920	0,999	0,932	0,973	0,996	0,976
Długość kroku kończyny zdrowej.	0,866	0,920		1,0	0,911	0,999	0,806	0,948	0,983
Długość kroku kończyny chorej.	0,866	0,920	1,0		0,911	0,999	0,806	0,949	0,983
Amplituda ruchu zdrowego biodra w płaszc. strzałkowej.	0,995	0,999	0,911	0,911		0,925	0,978	0,994	0,971
Amplituda ruchu chorego biodra w płaszc. strzałkowej.	0,882	0,932	0,999	0,999	0,925		0,826	0,958	0,988
Skala Fugl-Meyera.	0,994	0,973	0,806	0,806	0,978	0,826		0,952	0,952
Skala EADL	0,779	0,996	0,949	0,949	0,994	0,958	0,952		0,990
Skala RMA dla Kończyny dolnej.	0,942	0,976	0,983	0,983	0,971	0,988	0,952	0,990	

Dyskusja

Analiza wyników wykazała ich istotną poprawę po pierwszych sześciu tygodniach fizjoterapii. Wyjątkiem jest brak istotnej poprawy amplitudy ruchu stawu biodrowego zdrowej kończyny dolnej w płaszczyźnie strzałkowej, co jest faktem bardzo ciekawym, gdyż kończyna zdrowa posiada dużo większe „możliwości zmian” ze względu na nieuszkodzoną reprezentację korową ruchu. Zjawisko to można jednak dość łatwo wytłumaczyć opierając się na obserwacjach klinicznych. W pierwszym okresie po zaistnieniu niedowładu, nieporażona kończyna dolna jest znacząco nadaktywna, a jednym z objawów może być jej ograniczenie ruchomości w fazie podparcia w celu lepszej stabilizacji dla kończyny dolnej niedowładnej i sprawniejszego wymachu. Ograniczenie zakresu ruchu w stawie biodrowym pozwala na większy wzrost napięcia mięśniowego w tejże kończynie.

Zaobserwowano także wzrost wszystkich mierzonych wartości po kolejnych sześciu tygodniach terapii. Poprawa ta była jednak mniej dynamiczna w porównaniu z pierwszym okresem rehabilitacji i nie istotna statystycznie w 3 na 9 badanych zmiennych. Brak istotnej poprawy w drugim okresie fizjoterapii dotyczył tylko wyników obiektywnej analizy ruchu. Wzrost wyników testów klinicznych został utrzymany. Porównanie wyników uzyskanych po 12 tygodniach ze stanem początko-

wym wykazało istotną poprawę wszystkich poddanych analizie zmiennych.

Próba określania relacji pomiędzy zmiennymi obserwowanymi w badaniu wykazała ich bardzo silne związki, które były we wszystkich przypadkach bliskie jedności (tabela 2). Pełny związek osiągnęła relacja długości kroku kończyny zdrowej i chorej. Stwierdzono bardzo wysokie współczynniki korelacji pomiędzy zmiennymi obiektywnej analizy ruchu. Takie same, silne relacje wzajemne dotyczą trzech zastosowanych skal. Jednak równie silne związki istnieją pomiędzy wynikami skal klinicznych i sześcioma wynikami obiektywnej analizy ruchu.

Dynamika powrotu funkcji motorycznych po udarze mózgu nie jest stała i jest zależna od wielu czynników [10,11,12,13]. W naszym badaniu włączaliśmy do eksperymentu tylko chorych w okresie wczesnym po udarze, to jest pomiędzy pierwszym a trzecim miesiącem od incydentu, kiedy dynamika poprawy jest największa. Stan funkcjonalny chorych kilka miesięcy po udarze jest silnie, pozytywnie skorelowany z okresem przeżycia [14], co jasno wskazuje na konieczność uzyskania jak największej poprawy ruchowej. Intensywność dziennej, indywidualnej dawki fizjoterapii oscylowała w naszym eksperymencie wokół typowego, standardowego jej natężenia określonego przez Narodowy Fundusz Zdrowia [15]. Średnia poprawa w pierwszych 6 tygodniach terapii naszego eksperymentu wyniosła od około 10%

do około 30%, w zależności od badanej zmiennej. Całkowita poprawa po 12 tygodniach terapii wyniosła, w zależności od obserwowanej zmiennej, od około 10% do ponad 40%. Ewentualne zastosowanie większych dziennych dawek fizjoterapii przyspieszyłoby zapewne poprawę, gdyż jej stopień jest dodatnio skorelowany z bezwzględnym czasem terapii [16, 17]. Trudno się odnieść do pytania czy uzyskana w naszym badaniu średnia poprawa jest zadowalająca. Odniesienie się do czasu, który minął od udaru jest bardzo relatywne. Wiadomo, że pacjenci mogą uzyskiwać poprawę wiele miesięcy po incydencie [18], ale z biegiem czasu jej dynamika maleje. Pozostaje praktyczne podejście i odpowiedź na pytanie: Jak długo pacjenci mogą korzystać z zinstytucjonalizowanych form fizjoterapii po udarze mózgu? Zazwyczaj okres taki nie przekracza pół roku od incydentu. Pacjent ma zatem do dyspozycji taki właśnie czas aby uzyskać jak największą poprawę. W tym kontekście dwunastotygodniowy czas obserwacji jakim objęliśmy pacjentów w naszym badaniu jest mniej więcej połową maksymalnego, możliwego czasu fizjoterapii. Z takiego punktu widzenia można uznać, że poprawa uzyskana w badanej grupie była zadowalająca pod warunkiem dalszego kontynuowania fizjoterapii przez okres dalszych kilkunastu tygodni.

Analiza zależności wykazała silne wzajemne związki wszystkich badanych zmiennych. O ile naturalna i oczekiwana jest na przykład zależność długości kroków i amplitudy zakresu ruchu w stawie biodrowym w płaszczyźnie strzałkowej (wsp. korelacji 0,999) o tyle ciekawa jest dodatnia, bardzo silna korelacja stosunkowo subtelnej, izolowanej z wzorca ruchu zmiennej jaką jest amplituda zakresu ruchu stawu biodrowego z wynikiem testu w Skali Fugl-Meyera (od 0 do 226 punktów). Świadczyć to może z jednej strony o wysokiej czułości tej Skali [19], a z drugiej ujawnia pewną reprezentatywność tego wyizolowanego ruchu dla stopnia całkowitego niedowładu pacjenta.

Mała ilość dotychczas zbadanych chorych jest niewątpliwym ograniczeniem dla wysuwania szerszych wniosków w oparciu o uzyskane wyniki mimo długiego czasu obserwacji i pełnej kontroli procesu terapeutycznego.

Wnioski

Wczesnej fizjoterapii chorych po udarze mózgu towarzyszy poprawa parametrów chodu.

Dynamika poprawy stanu chorych po udarze mózgu powinna być szczegółowo kontrolowana poprzez wykorzystanie zarówno testów klinicznych jak i obiektywnych pomiarów.

Obecne badanie powinno być kontynuowane w celu włączenia większej ilości chorych i bardziej szczegółowej analizy większej ilości zmiennych.

Piśmiennictwo

1. Członkowska A, Drozdowski W, Gąsecki D, Kobayashi A, Krawczyk M i wsp. Postępowanie w udarze mózgu. Wytyczne Grupy Ekspertów Narodowego Programu Profilaktyki i Leczenia Chorób Układu Sercowo-Naczyniowego POLKARD. *Neurologia i Neurochirurgia Polska* 2008;42,4 (Supl3):261-270.
2. Członkowska A, Szarzyńska-Długosz I, Kwolek A, Krawczyk M. Ocena potrzeb w dziedzinie wczesnej rehabilitacji poudarowej w Polsce. *Neurologia i Neurochirurgia Polska* 2006; 40(6):471-477.
3. Twitchell TE. The restoration of motor function following hemiplegia in man. *Brain* 1951;74:443-480.
4. Brunnstrom S. Motor testing procedures in hemiplegia: based on sequential recovery stages. *Phys Ther* 1966; 46: 357-75.
5. Platz T, van Kaick S, Möller L, Freund S, Winter T, Kim IH. Impairment-oriented training and adaptive motor cortex reorganisation after stroke: a fTMS study. *Journal of neurology* 2005; 252(11):1363-71.
6. Kaczmarczyk K, Wit A, Krawczyk M, Zaborski J. Gait classification in post-stroke patients using artificial neural networks. *Gait and Posture* 2009; 30(2):207-210.
7. Fugl-Meyer AR, Jaasko L, Leyman I, Olsson S, Stegling S. The post stroke hemiplegic patient. I. A method for evaluation of physical performance. *Scand J Rehabil Med* 1975; 7:13-31.
8. Adams SA, Ashburn A, Pickering RM, Taylor D. The scalability of the Rivermead Motor Assessment in acute stroke patients. *Clin Rehabil* 1997 Feb;11(1):42-51.
9. Harwood Rowan H, Gompertz P, Shah E. Handicap one year after a stroke: validity of a new scale. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry* 1994; 57:825-829.
10. Askim T, Mørkved S, Engen A, Roos K, Aas T, Indredavik B. Effects of a Community-Based Intensive Motor Training Program Combined With Early Supported Discharge After Treatment in a Comprehensive Stroke Unit. A Randomized, Controlled Trial. *Stroke* 2010; Jun 17.
11. Cheol E, Han MA, Schweighofer N. Stroke Rehabilitation Reaches a Threshold. *PLoS Comput Biol* 2008; 4(8): e1000133.
12. Butler AJ, Page SJ. Mental Practice With Motor Imagery: Evidence for Motor Recovery and Cortical Reorganization After Stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2006; 87;12 (Supl 2): S2-11.
13. Marshall RS, Zarahn E, Alon L, Minzer B, Lazar RM, Krakauer JW. Early Imaging Correlates of Subsequent Motor Recovery After Stroke. *Ann Neurol* 2009 May; 65(5): 596-602.
14. Bruins SK, Berge E, Dorman P, Lewis S, Dennis M, Sandercock P. Impact of functional status at six months on long term survival in patients with ischaemic stroke: prospective cohort studies. *BMJ* 2008; 16; 336(7640): 376-379.
15. Zarządzenie Prezesa Narodowego Funduszu Zdrowia w sprawie określenia warunków i realizacji umów w rodzaju rehabilitacja lecznicza z dnia 29.10.2009. www.nfz.gov.pl
16. Kwakkel G, Wagenaar RC, Koelman TW, Lankhorst GJ, Koetsier JC. Effects of Intensity of Rehabilitation After Stroke: A Research Synthesis. *Stroke* 1997; 28: 1550-1556.
17. Lalit K. Stroke Rehabilitation 2009: Old Chestnuts and New Insights. *Stroke* 2010; 41: e88-e90.
18. Krawczyk M, Sideway M. Kliniczne efekty intensywnego leczenia ruchem pacjentów po przebytym udarze mózgu. *Neurol Neurochir Pol* 2002; 36(supl. 2):241-60.
19. Hsieh Y, Wu C, Lin K, Chang Y, Chen C, Liu J. Responsiveness and Validity of Three Outcome Measures of Motor Function After Stroke Rehabilitation. *Stroke* 2009; 40: 1386-1391.