

Wpływ fizjoterapii na reedukację kontroli motorycznej u chorych po przebytych udarze niedokrwiennym mózgu

The influence of physiotherapy on motor control re-education among patients after ischemic stroke

Katarzyna Zielonka-Pycka^{1 (A,B,D)}, Elżbieta Szczygieł^{2 (B,C,E)}, Edward Golec^{2 (E,F)}

¹ Studia Doktoranckie, Wydział Rehabilitacji Ruchowej, Akademia Wychowania Fizycznego im. Bronisława Czecha w Krakowie

² Zakład Rehabilitacji w Ortopedii, Katedra Rehabilitacji Klinicznej, Wydział Rehabilitacji Ruchowej, Akademia Wychowania Fizycznego im. Bronisława Czecha w Krakowie

Key words

ischemic stroke, postural control, deep muscles

Abstract

Introduction: The authors present the influence of two physiotherapy programmes on the re-education of motor behaviour in patients after ischemic stroke. One of them is a programme based on exercises combining PNF and NTD Bobath elements, while the other is a deep trunk muscle exercises with the use of the PUM armchair.

Material and methods: The study material was a group of 60 patients of both sexes who suffered ischemic stroke resulting in hemiparesis. They were divided into two groups. Group I consisted of 18 women (60%) and 12 men (40%) who followed the author's programme of deep muscle activation exercises using the PUM armchair. Group II consisting of 15 women (50%) and 15 men (50%) followed the exercise programme using standard methods, i.e. based on PNF and Bobath methods.

Results: They indicate the effectiveness of both methods, with the predominance of the author's programme.

Conclusion: The improvement of deep muscle activity in the examined group of patients has positive influence on their muscle tone, balance and postural control, which in turn, reduces muscle tension, improves gait stereotype and load characteristics of lower limbs.

Słowa kluczowe

udar niedokrwienny mózgu, kontrola motoryczna, mięśnie głębokie

Streszczenie

Wstęp: Autorzy pracy prezentują wpływ dwóch programów fizjoterapii na reedukację zachowań motorycznych u chorych po przebytych udarze niedokrwiennym mózgu. Jednym z nich jest program oparty na ćwiczeniach łączących elementy PNF i NTD Bobath, drugi natomiast, to ćwiczenia mięśni głębokich tułowia z wykorzystaniem Fotela PUM.

Materiał i metody: Materiał badań stanowiła grupa 60 chorych obu płci, którzy doznali udaru niedokrwiennego mózgu skutkującego niedowładem połowicznym. Podzielono ich na dwie grupy. Grupę I stanowiło 18 kobiet (60%) i 12 mężczyzn (40%), którzy realizowali autorski program ćwiczeń aktywizujących mięśnie głębokie z wykorzystaniem Fotela PUM. Grupa II to 15 kobiet (50%) i 15 mężczyzn (50%), którzy realizowali program ćwiczeń metodami standardowymi tzn. w oparciu o trening metodą PNF i Bobath.

Wyniki: Wskazują na skuteczność obu metod, z przewagą programu autorskiego.

Wnioski: Poprawa aktywności mięśni głębokich wpływa korzystnie na ich napięcie mięśniowe, równowagę i kontrolę posturalną. Zmniejsza napięcie mięśniowe, poprawia stereotyp chodu i charakterystykę obciążania kończyn dolnych.

Udział autorów: A – projekt badania, pracy; B – zebranie danych, informacji; C – analiza statystyczna; D – interpretacja danych; E – przygotowanie manuskryptu; F – przeszukiwanie literatury

Artykuł otrzymano / received: 30.01.2018; zaakceptowano do publikacji / accepted: 30.03.2018

Sposób cytowania: Zielonka-Pycka K., Elbieta Szczygieł E., Edward Golec E. The influence of physiotherapy on motor control re-education among patients after ischemic stroke. Med Rehabil 2018; 22(1): 4-14. DOI: 10.5604/01.3001.0011.6826

Wersja internetowa (pierwotna) / internet version (original): www.rehmed.pl

WSTĘP

Udary mózgu są jedną z najczęstszych przyczyn ciężkiej niepełnosprawności fizycznej i intelektualnej w populacji osób dorosłych. Zgodnie z danymi The National Stroke Association każdego roku rejestrowanych jest około 795 000 chorych, którzy doznają pierwotnych lub ponownych udarów mózgu¹. Około 60% z nich jest dotknięta w różnym stopniu deficytami ruchowymi, natomiast 50% jest niesamodzielna i wymaga stałej opieki leczniczej, rehabilitacyjnej i socjalnej². Z tego względu udary mózgu stanowią bardzo poważny problem medyczny, społeczny i ekonomiczny³. Choroba ta wynika przede wszystkim z gwałtownego upośledzenia krążenia mózgowego doprowadzając do niedotlenienia komórek nerwowych, a tym samym do zaburzeń ich funkcjonowania^{4,5}. Zazwyczaj konsekwencjami wymienionego procesu jest długotrwała niepełnosprawność fizyczna tych chorych, niekiedy połączona z ich zaburzeniami poznawczymi. Objawy upośledzające sprawność psychiczną to między innymi zaburzenia funkcji językowych i wykonawczych, trudności w koncentracji i problemy z zapamiętywaniem oraz orientacją wzrokowo-przestrzenną⁶. Jednak to deficyty ruchowe dominują w obrazie klinicznym udarów mózgu stając się jednym z kluczowych problemów tych chorych. W głównej mierze związane są one z upośledzeniem kontroli motorycznej tułowia, która wpływa zarówno na prawidłowe położenie środka ciężkości i utrzymanie wyprostowanej pozycji ciała, a także na ruchy selektywne oraz zdolności czuciowo-ruchowe⁷. Przy istniejących niedowładach i zaburzeniach napięcia mięśniowego, niezmiernie ważnym czynnikiem wpływającym na stabilność ciała jest optymalne ustawienie poszczególnych części ogniw łańcucha biokinematycznego zapewniające równowagę sił przyciągania ziemskiego, a zarazem minimalny wydatek energetyczny⁸. Brak stabilności wyzwala kompensacyjne wzorce postawy i patologiczne wzorce ruchu^{9,10}. Barnes¹¹ twierdzi, że przyczynia się to do wzrostu napięcia spa-

stycznego. Pinto i wsp.¹² z kolei potwierdzają, że jest również przyczyną wzrostu ryzyka upadków w tej grupie chorych. Problemy te powodują, że w istotny sposób zmienia się funkcjonowanie chorych po przebytych udarach mózgu w życiu codziennym, a ich jakość życia znacznie się obniża⁵. Równocześnie wielu autorów zgodnie potwierdza, że odpowiednia aktywność mięśni głębokich jest czynnikiem warunkującym stabilność^{13,14,15}. Najważniejszą rolą tych mięśni jest ich proporcjonalna i równomierna aktywacja celem zapewnienia prawidłowych wzorców ruchowych w zakresach funkcjonalnych podczas aktywności życia codziennego. Wydaje się, że wprowadzenie treningu mięśni głębokich byłoby zasadne w uzyskaniu poprawy stabilizacji centralnej umożliwiającej poprawę funkcjonowania pacjentów po przebytych udarach niedokrwiennym mózgu. Wśród wielu metod stosowanych w usprawnianiu chorych po udarach mózgu największą popularnością cieszy się Propriocceptywne Ułatwianie Nerwowo-Mięśniowe (PNF) i neuro-rozwojowa koncepcja Bobath (NDT)¹⁶. Zdaniem Pollock i wsp.¹⁷, mimo naukowego uzasadnienia ich stosowania w grupie przedmiotowych chorych, żadna z tych koncepcji nie została jednoznacznie potwierdzona wiarygodnymi badaniami naukowymi. Duża liczba zalecanych metod i ćwiczeń w leczeniu usprawniającym chorych po udarach niedokrwiennych mózgu, a równocześnie mało satysfakcjonujące ich efekty, skłaniają do podjęcia próby zdefiniowania czynników determinujących skuteczność reedukacji kontroli motorycznej. Takie stanowisko stało się podstawą do podjęcia badań własnych.

CEL PRACY

Celem pracy była ocena skuteczności klinicznej terapii standardowej łączącej elementy PNF i NDT Bobath oraz treningu aktywacji wybranych grup mięśni głębokich w odzyskiwaniu kontroli motorycznej u chorych po przebytych udarach niedokrwiennym mózgu, a w szczególności udzielenie odpowiedzi na następujące pytania:

1. Czy i w jakim stopniu w badanej grupie, zastosowane programy usprawniania chorych po przebytych udarach niedokrwiennym mózgu mają wpływ na poprawę ich kontroli posturalnej i napięcia wybranych grup mięśniowych?
2. Czy i w jakim stopniu w badanej grupie, zastosowane programy usprawniania chorych po przebytych udarach niedokrwiennym mózgu mają wpływ na poprawę funkcji kończyny górnej?
3. Czy i jaki wpływ na efektywność usprawniania chorych po przebytych udarach niedokrwiennym mózgu, ma czas podjęcia leczenia od chwili jego wystąpienia?
4. Czy i w jakim stopniu w badanej grupie, zastosowane programy usprawniania chorych po przebytych udarach niedokrwiennym mózgu mają wpływ na reedukację stereotypu chodu oraz stopień obciążania kończyn dolnych?
5. Czy i w jakim stopniu w badanej grupie, istnieje zależność pomiędzy sprawnością intelektualną usprawnianych z powodu przebytego udaru niedokrwiennego mózgu, a efektami programu ich leczenia?

MATERIAŁ I METODY

Materiał badań stanowiła grupa 60 chorych obu płci, którzy doznali udaru niedokrwiennego mózgu skutkującego niedowładem połowicznym. Czas jaki upłynął od wystąpienia udaru mózgu mieścił się w przedziale od 6 miesięcy do 3 lat. Wiek osób zakwalifikowanych do badań wynosił od 45 do 85 roku życia. Usprawnianie tych chorych trwało 3 tygodnie. Chorzy włączeni do badania zostali przydzieleni do dwóch liczebnie równych grup stosując metodę doboru losowego prostego. Grupa I (Gr. I): 30 chorych, w tym 18 kobiet, co stanowi 60% oraz 12 mężczyzn, co daje 40%, którzy realizowali autorski program ćwiczeń aktywizujących mięśnie głębokie. Grupa II (Gr. II): 30 chorych, w tym 15 kobiet, czyli 50% oraz 15 mężczyzn, co daje także 50%, którzy realizowali program ćwiczeń metodami standardowymi tzn. w oparciu o trening metodą PNF i Bobath. Bada-

nia zostały przeprowadzone w Centrum Diagnostyki i Terapii „Zdrowie” w Krakowie oraz w Niepublicznym Zakładzie Opieki Zdrowotnej „Pasternik” w Modlniczce. Przyjęto następujące kryteria włączenia do badania: przebyty udar niedokrwienny mózgu, czas od wystąpienia incydentu udarowego od 6 miesięcy do 3 lat, zdolność do utrzymywania pozycji siedzącej i stojącej, prawidłowa komunikacja werbalna, brak głębokiej spastyczności (4° w skali Ashworth), brak ogniska udarowego w mózdzku, świadoma zgoda pacjenta na udział w badaniu. Przed rozpoczęciem leczenia oraz po jego zakończeniu przeprowadzono następujące czynności: I. Ocena kontroli posturalnej i motorycznej, która zawierała: ocenę napięcia spastycznego za pomocą skali Ashworth, ocenę równowagi oraz zdolność zmian pozycji ciała za pomocą Postural Assessment Scale for Stroke Patient, ocenę symetrii obciążania kończyn dolnych za pomocą testu dwóch wag, skalę oceny równowagi i chodu Tinetti, ocenę czucia głębokiego, test sięgania oceniający funkcję kończyny górnej (Functional Reach Test), ocenę sprawności ręki za pomocą testu The 9-hole Peg Test. II. Ocena zaburzeń poznawczych dokonana przy pomocy następujących testów psychologicznych: ocena poziomu lęku i depresji przy pomocy Szpitalnej Skali Lęku i Depresji HADS oraz Inwentarza Stanu i Cechy Lęku STAI, ocena umiejscowienia poczucia kontroli przy pomocy Wielowymiarowej Skali Umiejscowienia Kontroli Zdrowia MHLC. W prezentowanych badaniach zastosowano następujące narzędzia: Skala Ashworth – skala do oceny stopnia nasilenia spastyczności. Wyróżnia ona 5° napięcia mięśniowego stwierdzanego podczas wykonywania ruchu biernego. 0° oznacza napięcie prawidłowe lub nieznacznie obniżone, 4° oznaczają głęboką spastyczność¹⁸. Postural Assessment Scale for Stroke Patient (PASS) – skala obejmuje kilka zadań, które są oceniane punktami od 0 do 3, gdzie liczba 3 oznacza najwyższy pozytywny wynik dla danej czynności, natomiast 0 wskazuje na niemożność wykonania polecenia. Skala pozwala na ocenę transferu ciała oraz

równowagi. W ocenie uwzględniane są zmiany pozycji ciała z leżenia do siadu, z siadu do stania, utrzymanie równowagi w pozycji stojącej na obu kończynach dolnych oraz na jednej, a także możliwość podnoszenia określonych przedmiotów z podłogi¹⁹. Tinetti Gait and Balance Instrument – służy ocenie równowagi statycznej, dynamicznej oraz funkcji chodu, poprzez wykonanie określonych zadań punktowanych 0-1-2. Wynik 0 oznacza niemożność wykonania polecenia. Skala pozwala na ocenę równowagi w pozycji siedzącej, stojącej z otwartymi oraz zamkniętymi oczami oraz obrotu ciała o 360°. Pozwala również na ocenę chodu i jego poszczególnych składowych tj. długość kroku, symetrię kroku, ciągłość chodu oraz postawę podczas chodu. Test dwóch wag – pozwala na ocenę symetrycznego obciążenia kończyn dolnych oraz daje informację zwrotną badanemu do prawidłowego ułożenia ciała, celem symetrycznego obciążenia kończyn¹⁹. Functional Reach Test – ocena funkcji kończyny górnej poprzez określenie zmiany zakresu ruchu w stawie ramiennieo-łopatkowym. Badany przyjmuje wyprostowaną postawę ciała, następnie wykonuje ruch sięgania kończyną górną w przód bez zmiany położenia stóp. Pomiar zakresu sięgania, pozwala ocenić zmiany funkcji kończyny górnej po zastosowanym leczeniu¹⁹. The 9-hole Peg Test – ocena sprawności ręki, poprzez umiejscowienie 9 kołków w 9 otworach w jak najszybszym czasie²⁰. Ocena czucia głębokiego – chory ma zamknięte oczy, fizjoterapeuta wykonuje ruchy bierne kończyną badanego i poleca mu określić kierunek ruchu oraz ułożenie kończyn. Ruch rozpoczyna się od części dystalnych¹⁹. Szpitalna Skala Lęku i Depresji (HADS) – narzędzie samooceny lęku i depresji. Skala posiada wysoką czułość oraz swoistość w wykrywaniu głównych, uogólnionych zaburzeń lękowych oraz depresyjnych²¹. Inwentarz Stanu i Cechy Lęku (STAI) – jest narzędziem przeznaczonym do badania lęku rozumianego jako przejściowy stan i uwarunkowany w zależności od sytuacji jednostki oraz lęku rozumianego jako względna cecha osobowości²². Wielowymiarowa Ska-

ła Umiejscowienia Kontroli Zdrowia (MHLC) – jest narzędziem samoopisu. Zawiera stwierdzenia, które dotyczą zgeneralizowanych oczekiwań w zakresie trzech wymiarów umiejscowienia kontroli zdrowia, a mianowicie wewnętrznego, wpływu innych, zdarzenia przypadkowego²³. Opracowanie statystyczne wyników przeprowadzono w oparciu o test par Wilcozona, współczynnik korelacji Spearmana, test U Mann-Whitney. We wszystkich przeprowadzonych testach przyjęto poziom istotności równy 0,05. Zmienne ilościowe (wyrażone liczbą) zostały opisane za pomocą wartości średniej, odchylenia standardowego, mediany, minimum, maksimum i kwartyli. Zmienne jakościowe (niewyrażone liczbą) zostały opisane za pomocą częstości wystąpień poszczególnych wartości oraz rozkładu procentowego.

CHARAKTERYSTYKA FOTEŁA PUM

Fotel Positioning Unweight Movement (PUM) (Rycina 1) uzyskał międzynarodowe zgłoszenie patentowe o numerze PCT/PL2011/000109²⁴. Posiada oparcie składające się z trzech osobno regulowanych części dopasowujących się do głowy (1,2), odcinka piersiowego (3,4) i LS kręgosłupa (5). Siedzisko wraz z oparciem umożliwia niewielkie ruchy w płaszczyźnie strzałkowej oraz czołowej (około 15°). Wsparcie poszczególnych segmentów kręgosłupa, ułożenie ich w jednej linii oraz możliwość nieznacznego ruchu zapewniają warunki dynamicznej stabilizacji tułowia. Fotel PUM – ułożenie (ang. *positioning*), odciążenie (ang. *unweight*), ruch (ang. *movement*) pozwala na aktywność bez ograniczeń czasowych koniecznych w pozycji pionowej. Osoba siedząca na fotelu zmuszona jest do ciągłego utrzymywania równowagi poprzez angażowanie mięśni głębokich tułowia. W ten sposób zmniejsza się nadaktywność mięśni globalnych i stymuluje aktywność mięśni lokalnych odpowiedzialnych za stabilizację kręgosłupa. Fotel PUM zapewnia, bezpieczeństwo i komfort modelowania pozycji ciała przez in-

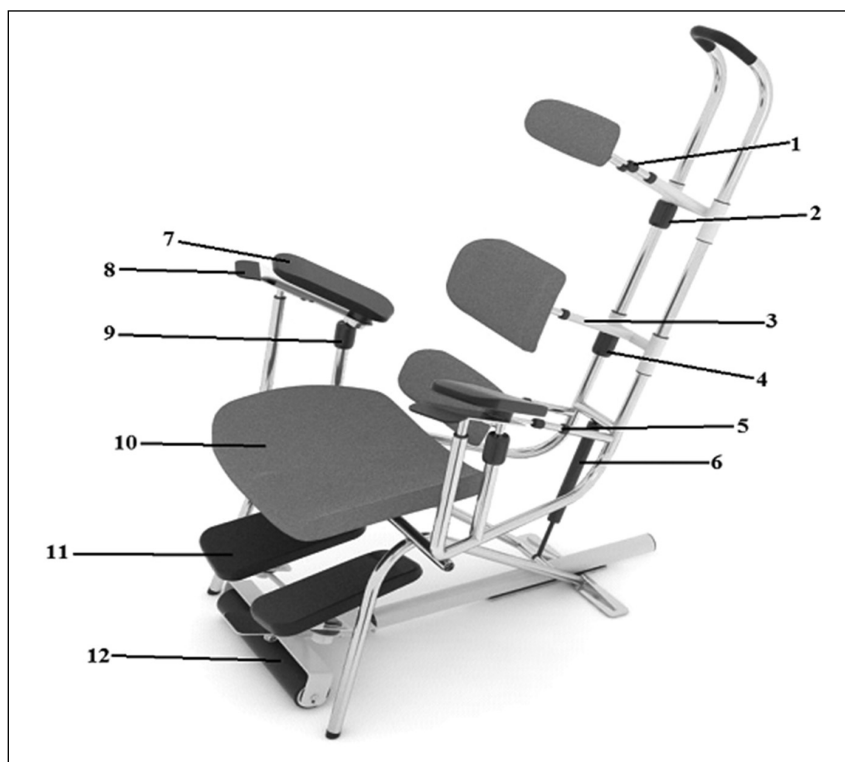
dywidualne dopasowanie ustawień. Tworzy warunki dla płynniejszego ruchu z minimalną siłą i niewielkimi odchyleniami. Tak modelowana postawa i tak zmieniany ruch są akceptowane przez ośrodkowy układ nerwowy i w przyszłości powielane jako nowy wzorec postawy i ruchu. Dodatkowo istnieje możliwość wykonywania ruchów rotacyjnych w kręgosłupie i ruchów izolowanych w poszczególnych częściach ciała lub poruszanie całym ciałem. Celem ruchu jest pobudzenie czucia głębokiego poprzez utrzymywanie równowagi, które zapewnia odczuwanie ułożenia stóp, kolan, bioder, kręgosłupa oraz kończyn górnych względem siebie. Redukuje wielkość sił jakie musimy równoważyć w pozycji pionowej²⁴.

Fotel PUM pozwala jednocześnie korygować wzajemne przestrzenne ułożenie wszystkich segmentów ciała. Brak zagrożeń, czas na korektę, brak oporów, niewielka siła potrzebna dla ruchu w czasie korzystania z Fote-

la PUM pozwala ponownie wywołać ruch. Fotel PUM powoduje, że ruch obejmuje płynnie kolejne segmenty w akceptowanym zakresie i czasie przebiegu. Wsparcie kluczowych elementów ciała w jednej osi, utrzymywanie równowagi, dynamiczna stabilizacja tułowia oraz niewielkie ruchy poszczególnymi częściami ciała stwarzają warunki, które mogą przyczynić się do poprawy kontroli motorycznej i kontroli postawy ciała u osób po udarze niedokrwiennym mózgu.

Zasady obsługi Fotela PUM: Należy uchwycić ręką stabilny podłokietnik (8), tak by siadając na ruchomym siedzisku (10) uzyskać stabilne podparcie ramion. Siadając należy wyczuć punkt podparcia siedziska umieszczając na nim centralną część miednicy tak by uzyskać podparcie i równowagę dolnej części tułowia jednocześnie. Opierając kończyny dolne na podłodze, a ręce na stabilnej części obu podłokietników (8), należy sprawdzić czy usprawniany sie-

dzi centralnie wykonując ruchy siedziskiem. Bardzo ważna jest poprawność ruchu kończyn dolnych. Pierwszym warunkiem poprawności tego ruchu jest właściwe ustawienie stóp w osi ich podpórki (11). Drugim jest wysokość ustawienia stopy – jest prawidłowa kiedy palce stóp wyczuwają oś obrotu ich podpórki (11). Precyzja oraz rodzaj wykonywanego ruchu zależał od indywidualnych predyspozycji chorego. Każde ćwiczenie powtarzane było 15 razy po 2 serie. Zakładany czas ćwiczeń to 30 minut. Terapia trwała przez 3 tygodnie 5 dni w tygodniu. Zajęcia odbywały się zarówno w godzinach przedpołudniowych, jak i popołudniowych. Podczas rehabilitacji chorego był pod stałą kontrolą fizjoterapeuty celem wykonywania precyzyjnych i poprawnych ruchów. Ćwiczenia na Fotelu PUM przebiegały w następujący sposób: ruch jedną kończyną dolną do przodu, aż jej stopa znajdzie się na osi podpórki (11). Wówczas kolano tej kończyny jest wyprostowane, drugie natomiast zgięte. W tym stanie ważna jest sekwencja ruchu poczynając od palców stóp, następnie pięty, kolana, biodra, miednicy, kręgosłupa aż do głowy, niewielkie ruchy rotacji zewnętrznej lub wewnętrznej obu stóp przenoszą ruch na cały kręgosłup, wyprost i zgięcie kończyn dolnych w stawie kolanowym odbywa się z jednoczesną aktywacją przeponowego toru oddechowego, wyprost jednej kończyny dolnej w stawie biodrowym i kolanowym połączony jest ze skrętem głowy w stronę przeciwną do kończyny dolnej wyprostowanej, balansowanie miednicą na zgiętych i wyprostowanych w stawach biodrowych i kolanowych kończynach dolnych, ruchy podciągania miednicy na wyprostowanych w stawach biodrowych i kolanowych kończynach dolnych, ruch kończyn górnych do odwiedzenia i do zgięcia w stawie ramiennieo-łopatkowym, wyprost i zgięcie tułowia w kierunku do przodu, ruchy zgięcia i wyprostowania odcinka szyjnego kręgosłupa oraz skręty głowy w prawo i lewo. Po wstaniu z Fotela PUM sylwetka ciała prostuje się samoistnie i swobodnie. Dzieje się tak z trzech powodów: aktywacji mięśni lokalnych, zmniejszenia sił



Rycina 1

Fotel PUM – widok od strony bocznej [rycina własna]

PUM armchair – left side view [original figure]

1 – regulacja głębokości podparcia głowy; 2 – regulacja wysokości podparcia głowy; 3 – regulacja głębokości oparcia piersiowego; 4 – regulacja wysokości oparcia piersiowego; 5 – regulacja głębokości oparcia lędźwiowego; 6 – regulacja odchylenia całego Fotela PUM; 7 – ruchomy podłokietnik; 8 – stabilny podłokietnik; 9 – regulacja wysokości podłokietnika; 10 – ruchome siedzisko we wszystkich płaszczyznach; 11 – ruchoma podpórka stopy; 12 – ruchomy wózek zezwalający na pełny wyprost kolan.

nacisku na kręgosłup przez mięśnie globalne oraz korekty przestrzenne-go ułożenia ciała.

WYNIKI

Uzyskane wyniki podano w wartościach średnich.

WYNIKI UZYSKANE U CHORYCH GRUPY I

Na podstawie przeprowadzonych badań, przed i po zastosowanej rehabilitacji u chorych włączonych do Grupy I w zakresie analizowanych zmiennych stwierdzono: FRT – odnotowano istotną poprawę, a przeciętna różnica wynosiła 3,73 cm. Czucie głębokie – odnotowano istotną poprawę, a liczba błędów zmniejszyła się istotnie o 0,63. Test dwóch wag – odnotowano istotną poprawę, a różnica między obciążeniem prawej i lewej kończyny dolnej zmniejszyła się przeciętnie o 3,8 kg. PASS – odnotowano istotną poprawę, a przeciętna różnica wynosiła 3,37 punktu. Test Tinetti (równowaga) – odnotowano istotną poprawę, a przeciętna różnica wynosiła 2,27 punktu. Test Tinetti (chód) – odnotowano istotną poprawę, a przeciętna różnica wynosiła 2,13 punktu. Napięcie mięśniowe w stawie łokciowym prawym – odnotowano istotną poprawę, a przeciętna różnica wynosiła 0,37 punktu. Napięcie mięśniowe w stawie kolanowym prawym – odnotowano istotną poprawę, a przeciętna różnica wynosiła 0,53 punktu. Napięcie mięśniowe w stawie skokowo-goleniowym prawym – odnotowano istotną poprawę, a przeciętna różnica wynosiła 0,3 punktu. Napięcie mięśniowe w stawie łokciowym lewym – odnotowano istotną poprawę, a przeciętna różnica wynosiła 0,27 punktu. Napięcie mięśniowe w stawie kolanowym lewym – odnotowano istotną poprawę, a przeciętna różnica wynosiła 0,47 punktu. Napięcie mięśniowe w stawie skokowo-goleniowym lewym – odnotowano istotną poprawę, a przeciętna różnica wynosiła 0,27 punktu. W pozostałych zmiennych nie zaobserwowano istot-

nych różnic. Zastosowano test par Wilcozona – rozkłady zmiennych istotnie odbiegały od normalnego. Analizując badane zmienne w zależności od czasu jaki upłynął od udaru niedokrwiennego mózgu do podjęcia leczenia usprawniającego u chorych Grupy I, odnotowano następujące wyniki: FRT – im dłuższy czas, który upłynął od wystąpienia udaru niedokrwiennego mózgu, tym mniejszą liczbę centymetrów odnotowano w przedmiotowym teście. Czucie głębokie – im dłuższy czas, który upłynął od wystąpienia udaru niedokrwiennego mózgu, tym więcej odnotowano błędów popełnianych w przedmiotowym teście. PASS – im dłuższy czas jaki upłynął od wystąpienia udaru niedokrwiennego mózgu, tym gorszy stwierdzono wynik tego testu. Test Tinetti (równowaga) – im dłuższy czas jaki upłynął od wystąpienia udaru niedokrwiennego mózgu, tym gorszy odnotowano wynik tego testu. Test Tinetti (chód) – im dłuższy czas jaki upłynął od wystąpienia udaru niedokrwiennego mózgu, tym gorszy odnotowano w tym teście. Napięcie mięśniowe stawu skokowo-goleniowego lewego – im dłuższy czas, który upłynął od wystąpienia udaru niedokrwiennego mózgu, tym większe stwierdzono napięcie mięśniowe w badanym stawie. W pozostałych zmiennych nie stwierdzono występowania istotnych zależności. Analizując wpływ lokalizacji niedowładu na uzyskane po zakończeniu leczenia wyniki testów funkcjonalnych u chorych Grupy I, stwierdzono istotne różnice: Testu dwóch wag – różnica obciążeń kończyn dolnych była istotnie mniejsza u chorych z niedowładem prawostronnym. Napięcie mięśniowe w stawie łokciowym, kolanowym i skokowo-goleniowym prawym – u chorych z niedowładem prawostronnym stwierdzono większe napięcie mięśniowe niż u osób z niedowładem lewostronnym. Napięcie mięśniowe w stawie łokciowym, kolanowym i skokowo-goleniowym lewym – u chorych z niedowładem lewostronnym, odnotowano istotnie większe napięcie mięśniowe niż u osób z niedowładem prawostronnym. W analizie statystycznej zastosowano test U Man-

na-Whitney’a. Analizując na podstawie wybranych testów psychologicznych wpływ stanu emocjonalnego na uzyskane wyniki u chorych Grupy I, nie odnotowano istotnych różnic w zależności od ich płci. Zastosowano test U Manna-Whitney’a. Analizując wpływ wieku chorych Grupy I po przebytych udarze niedokrwiennym mózgu na wyniki uzyskane w oparciu o test MHCL, odnotowano istotną zależność między tymi zmiennymi. W pozostałych wskaźnikach natomiast, nie stwierdzono istotnej zależności. W analizie tej zastosowano współczynnik korelacji Spearmana. Analizując wpływ stanu psychicznego chorych włączonych do Grupy I na uzyskane przez nich wyniki funkcjonalne, nie odnotowano istotnej zależności między tymi zmiennymi. W analizie tej zastosowano test Spearmana.

WYNIKI UZYSKANE U CHORYCH GRUPY II

Na podstawie przeprowadzonych badań u chorych włączonych do Grupy II w zakresie analizowanych zmiennych stwierdzono: FRT – istotną poprawę, a przeciętna różnica wynosiła 1 cm. Czucie głębokie – istotną poprawę, a liczba błędów zmniejszyła się istotnie o 0,5. PASS – istotną poprawę, a przeciętna różnica wynosiła 1,17 punktu. Test Tinetti (równowaga) – istotną poprawę, a przeciętna różnica wynosiła 1,47 punktu. Test Tinetti (chód) – istotną poprawę, a przeciętna różnica wynosiła 1,1 punktu. Napięcie mięśniowe w stawie kolanowym lewym – istotną poprawę, a przeciętna różnica wynosiła 0,3 punktu. Napięcie mięśniowe w stawie skokowo-goleniowym lewym – istotną poprawę, a przeciętna różnica wynosiła 0,23 punktu. W pozostałych zmiennych nie zaobserwowano istotnych różnic. Zastosowano test par Wilcozona rozkłady zmiennych istotnie odbiegały od normalnego. Analizując wpływ czasu jaki upłynął od wystąpienia udaru niedokrwiennego mózgu na wyniki funkcjonalne u chorych Grupy II, stwierdzono istotne różnice między tymi zmiennymi. Odno-

Tabela 1**Porównanie wyników leczenia u chorych obu grup**

Comparison of treatment results in patients from both groups

Analizowane zmienne	Grupa I	Grupa II	Z	p
FRT [cm]	3,73	1,00	2,6390	0,0083
Test 9 kołków [s]	1,37	0,53	0,6801	0,4965
Czucie głębokie [pkt]	0,63	0,50	-0,1183	0,9058
Test dwóch wag [kg]	3,80	2,60	0,9018	0,3671
PASS [pkt]	3,37	1,17	2,9643	0,0030
Test Tinetti równowaga [pkt]	2,27	1,47	1,9146	0,0555
Test Tinetti chód [pkt]	2,13	1,10	2,9495	0,0032
Badane stawy	łokciowy prawy [pkt]	0,37	1,9885	0,0468
	kolanowy prawy [pkt]	0,53	3,0973	0,0020
	skokowo-goleniowy prawy [pkt]	0,30	1,1236	0,2612
	łokciowy lewy [pkt]	0,27	1,5450	0,1224
	kolanowy lewy [pkt]	0,47	1,0645	0,2871
	skokowo-goleniowy lewy [pkt]	0,27	0,2144	0,8303

towno: Test 9 kołków – im dłuższy czas jaki upłynął od wystąpienia udaru niedokrwiennego mózgu, tym szybszy odnotowano czas wykonania tego testu. W pozostałych zmiennych nie stwierdzono występowania istotnych zależności. W analizie zastosowano współczynnik korelacji Spearmana. Analizując wpływ lokalizacji niedowładu na uzyskane po zakończeniu leczenia wyniki testów funkcjonalnych u chorych Grupy II, stwierdzono istotne różnice: Napięcie mięśniowe w stawie łokciowym, kolanowym i skokowo-goleniowym prawym – u chorych z niedowładem prawostronnym odnotowano istotnie większe napięcie mięśniowe w badanych stawach niż u osób z niedowładem lewostronnym. Napięcie mięśniowe w stawie łokciowym, kolanowym i skokowo-goleniowym lewym – u chorych z niedowładem lewostronnym odnotowano istotnie większe napięcie mięśniowe niż u osób z niedowładem prawostronnym. W analizie tej zastosowano test U Manna-Whitney’a. Analizując na podstawie wybranych testów psychologicznych wpływ stanu emocjonalnego na uzyskane wyniki u chorych Grupy II, nie odnotowano istotnych różnic w zależności od ich płci. Analizę przeprowadzono w oparciu o test U Manna-Whitney’a. Analizując wpływ wieku chorych Grupy II po przebytych udarach niedokrwiennym mózgu, na wyniki uzyskane w opar-

ciu o wybrane testy psychologiczne, nie odnotowano istotnej zależności między tymi zmiennymi. W analizie tej zastosowano współczynnik korelacji Spearmana. Analizując wpływ stanu psychicznego chorych włączonych do Grupy II na uzyskane przez nich wyniki funkcjonalne, nie odnotowano istotnej zależności między tymi zmiennymi. W analizie tej zastosowano test Spearmana. Analizując wpływ poziomu stanu emocjonalnego na efektywność prowadzonego leczenia u chorych Grupy II, nie odnotowano istotnej zależności między tymi zmiennymi. Dane te uzyskano w oparciu o test Spearmana. Analizując wyniki uzyskane w obu grupach chorych włączonych do badania, odnotowano istotne różnice w zakresie wyników uzyskanych w oparciu o FRT, PASS, Testu Tinetti (chód) oraz napięcia mięśniowego w obrębie stawu łokciowego i kolanowego prawego. U chorych włączonych do Grupy I stwierdzono większą poprawę badanych zmiennych niż u chorych zaliczonych do Grupy II. W pozostałych wskaźnikach nie stwierdzono istotnych różnic. W ocenie tej zastosowano test U Manna-Whitney’a.

DYSKUSJA

Tułów stanowi istotną część ciała człowieka odgrywając kluczową rolę w kształtowaniu prawidłowych jego

warunków posturalnych, a zwłaszcza podczas wykonywania ruchów funkcjonalnych. Możliwe jest to poprzez przygotowanie ciała na ruch przeciwko sile grawitacji oraz płynnego przyjmowania postawy. Takie stanowisko jest udziałem między innymi Oliviera i wsp.²⁵, którzy zwracają uwagę na znaczenie tych zmiennych u chorych po udarze mózgu. Zdaniem natomiast Karatas i wsp.²⁶, wszelkie zaburzenia w prawidłowej pracy tułowia prowadzą do upośledzenia obwodowych czynności ruchowych, a kontrola posturalna stanowi podstawę dla zachowania równowagi ciała. Jedną z jednostek chorobowych upośledzających kontrolę posturalną oraz kontrolę motoryczną jest niewątpliwie udar niedokrwienny mózgu skutkujący między innymi niedowładem połowicznym. Do istotnych wyznaczników kontroli motorycznej należy zaliczyć: mobilność – zdolność inicjowania ruchu, stabilność – zdolność do aktywności statycznych i dynamicznych, mobilność kontrolowana, zręczność¹⁶. W badaniach własnych poddano ocenie wpływ aktywacji mięśni głębokich na poprawę kontroli posturalnej i motorycznej u osób po przebytych udarach niedokrwiennym mózgu. Ewaluacji kontroli posturalnej i motorycznej dokonano przez pryzmat oceny funkcji: tułowia, kończyny górnej, chodu oraz równowagi. W badaniach uwzględniono również ocenę napięcia mię-

śniowego, czucia głębokiego, sprawności intelektualnej oraz czasu, który upłynął od chwili wystąpienia udaru. Analiza uzyskanych wyników ujawniła istotne zmiany u chorych w Grupie I. Po przeprowadzonym cyklu rehabilitacji odnotowano znaczną poprawę w utrzymaniu równowagi (skala Tinetti), stereotypu chodu (skala Tinetti) oraz zdolności do zmian pozycji ciała (skala PASS). Osoby po przebytych udarach niedokrwiennym mózgu poruszają się chodem koczującym. Jego specyfika polega na deficytach zgięcia w stawie biodrowym, nadmiernym przeprosie w stawie kolanowym spowodowanym nadaktywnością mięśnia brzuchatego łydki oraz ustawieniem stopy w pozycji końsko-szpotawej. Prędkość chodu jest wyraźnie mniejsza, długość kroków niesymetryczna, utrudnione jest utrzymanie równowagi oraz występują zmiany w obciążeniu kończyn dolnych z przesunięciem środka ciężkości. Uzyskane wyniki badań własnych w teście Tinetti – równowaga i Tinetti – chód potwierdzają pozytywny wpływ wzmocnienia mięśni tułowia na poprawę ruchu w dystalnych częściach ciała. Po zakończeniu leczenia usprawniającego odnotowano istotną poprawę z przeciętną różnicą punktów 2,27 (równowaga) i 2,13 (chód). Wynik ten potwierdza opisywaną powyżej zależność, że wzrost stabilności wpływa na poprawę mobilności, co potwierdzają między innymi Junsang i wsp.²⁷ oraz Karthikbabu i wsp.²⁸. Autorzy ci wykazali pozytywny wpływ treningu mięśni głębokich na poprawę równowagi i chodu. Sea Hyun i wsp.¹⁵ przedstawili program ćwiczeń zwiększających stabilizację tułowia przed okres 12 tygodni po 30 minut. Autorzy ci ocenili przekrój poprzeczny mięśni tułowia przy pomocy tomografii komputerowej oraz równowagę ciała za pomocą platformy BioRescue. Wykazali, że przyrost poprzeczny mięśni oraz znaczna poprawa równowagi miały miejsce w 8 tygodniu ćwiczeń u włączonych do badania. Ustalają także, że poprawa analizowanych zmiennych uzyskana w określonym czasie jest w głównej mierze następstwem zdolności adaptacyjnych układu nerwowego. Ćwiczenia na niestabilnym

podłożu nasilają dodatkowo kompensacyjne wzorce i mogą przyczyniać się do zwiększonego napięcia mięśniowego. Jest to spowodowane między innymi obawami przed upadkiem, przez co chorzy generują większe napięcie mięśni obwodowych. Biorąc pod uwagę te uwarunkowania, zastosowanie w badaniach własnych Fotelu PUM pozwoliło na ułożenie ciała w osi i wsparcie poszczególnych jego części, co zapewniało chorym poczucie bezpieczeństwa i eliminowało niepożądane napięcie mięśniowe. W badaniach własnych chorych z Grupy II, którzy wykonywali program ćwiczeń standardowych, również uzyskali pozytywne wyniki zarówno w zmianach pozycji ciała (PASS), utrzymaniu równowagi (Tinetti) jak i zmianie wzorca chodu (Tinetti). Analiza tych wyników wskazuje, że uzyskane różnice były jednak mniejsze (Tinetti równowaga 1,47 punktu i 1,1 punktu Tinetti chód), co potwierdzają także Karthikbabu i wsp.²⁸. Przedstawione wyniki własne potwierdzają, że prowadzenie ćwiczeń standardowych również wywiera korzystny wpływ na poprawę analizowanych zmiennych i powinno stanowić część programu rehabilitacji. Taki stan rzeczy jest przedmiotem zainteresowania także między innymi Mikołajewskiej³, Domańskiego i wsp.⁹, Pollock i wsp.¹⁷ czy też Lance i wsp.²⁹, a Jarosławska i Błaszczuk³⁰ zwracają uwagę na jakość życia tych chorych. Zdaniem między innymi Disa i wsp.³¹ bardzo istotnym elementem niepełnosprawności fizycznej u osób po przebytych udarach mózgu jest zwiększone napięcie mięśniowe. Zaburzenia w rozkładzie napięcia mięśniowego w obrębie kończyn dolnych powodują nieprawidłowe ich obciążenie i upośledzenie wzorca chodu. Niedostatecznie obciążona strona niedowładna skutkuje znacznym przesunięciem środka ciężkości, w konsekwencji powodując zaburzenia równowagi. Wynikiem asymetrii obciążeń jest brak integracji impulsów docierających z narządu wzroku, narządu przedsionkowego i proprioceptorów oraz wewnętrzne zaburzenia neurosygnałów. To stanowisko prezentuje także między innymi Krukowska⁸. Zwiększone napięcie mięśniowe do-

prowadza do upośledzenia precyzyjnych ruchów, jednocześnie powodując powstawanie współruchów będących wyrazem kompensacji umożliwiających wykonanie określonego zadania ruchowego. Zdaniem Głowackiej i Krawczyk³² podwyższony tonus mięśniowy dotyczy głównie stawów obwodowych znacznie upośledzając zdolności motoryczne chorych oraz wykonywanie przez nich podstawowych czynności. W tym kontekście Rynkiewicz i wsp.³³ stwierdzili istotnie mniejszą sprawność motoryczną u chorych po przebytych udarach mózgu, u których spastyczności dystalnych grup mięśniowych towarzyszyło obniżenie napięcia mięśni położonych proksymalnie. W badaniach własnych oceniono napięcie mięśniowe przy pomocy skali Ashworth. U chorych w Grupie I odnotowano istotną jego poprawę w stawie łokciowym, kolanowym i skokowo-goleniowym. Wyniki te mogą sugerować, że odpowiednie leczenie usprawniające mięśni lokalnych poprawia stabilność tułowia, co wpływa korzystnie na zmniejszenie napięcia mięśniowego mięśni wielostawowych. U chorych w Grupie II natomiast, odnotowano nieznaczne zmniejszenie napięcia mięśniowego w stawie kolanowym i skokowo-goleniowym, co również przemawia za poprawą ogólnej ich sprawności. Picelli i wsp.³⁴ wykazali, że u osób dorosłych po przebytych udarach niedokrwiennym mózgu stopień niedowładności wiąże się z ryzykiem rozwoju wyraźnej spastyczności. Autorzy ci twierdzą także, że część proksymalna kończyny górnej i dystalna kończyny dolnej wykazują największą wrażliwość jej rozwoju, co ma miejsce przede wszystkim na przestrzeni 6 miesięcy od wystąpienia udaru mózgu. Między innymi Rykała i Kwolek⁵ oraz Czernicki i Woldańska-Okońska³⁵ odnosząc się do przedmiotowych zagadnień zgodnie potwierdzają wpływ lokalizacji (strony) niedowładności na efekty leczenia. Zwracają oni uwagę, że leczenie chorych z niedowładem lewostronnym po przebytych udarach niedokrwiennym mózgu skutkuje gorszymi wynikami niż u chorych z niedowładem prawostronnym. Należy wobec tego przypuszczać, że umiejscowienie ogniska udarowego

w prawej półkuli mózgu powoduje zaburzenia percepcyjne i motoryczne. Dodatkowo – zdaniem Schaefer i wsp.³⁶, brak akceptacji przez chorych ich stanu zdrowia i znaczne zmniejszenie motywacji do podjęcia działań zmierzających do jego odzyskania sprawia, że chorzy z niedowładem lewostronnym uzyskują mniej zadowalające wyniki szeroko rozumianego usprawniania. W badaniach własnych stwierdzono, że u chorych z niedowładem prawostronnym należących do Grupy I, ma miejsce istotnie mniejsza różnica obciążeń w teście dwóch wag. U chorych Grupy II natomiast, nie odnotowano takiej korelacji. Asymetria obciążenia zmniejszała się u chorych Grupy I, co może przekładać się na poprawę stereotypu ich chodu oraz kontroli posturalnej. Schaefer i wsp.³⁶ sugerują także, że półkule mózgu w zróżnicowany sposób są odpowiedzialne za kontrolę różnych cech ruchu. Autorzy ci założyli również hipotezę, że uszkodzenie lewej półkuli mózgu może powodować deficyty w specyfikacji początkowych cech trajektorii, podczas gdy uszkodzenie prawej półkuli mózgu skutkuje deficytami w precyzji przyjmowania pozycji końcowych. Zdaniem między innymi Mikołajewskiej i Mikołajewskiego³⁷ taki stan rzeczy potwierdza pogląd, że asymetryczne deficyty u chorych po przebytym udarze mózgu można wiązać z różnym zaangażowaniem lewej i prawej jego półkuli w kontroli ruchu pojedynczych kończyn. Zdaniem Mikołajewskiej³⁸ aż u 85% chorych po przebytym udarze mózgu rozpoznawane są zaburzenia sensoryczne kończyny górnej, które manifestują się upośledzeniem czucia dotyku, bólu, temperatury i propriocepcji. Będąc łącznikiem ze środowiskiem zewnętrznym o złożonej budowie anatomicznej, ręka odpowiedzialna jest między innymi za wykonywanie złożonych ruchów precyzyjnych. U chorych po przebytym udarze mózgu jej funkcjonalność ulega wyraźnemu osłabieniu, co w oczywisty sposób przekłada się na ograniczenia w realizacji czynności samoobsługowych, a tym samym na jakość życia tych chorych⁵. Cechą charakterystyczną dysfunkcji kończyny górnej u chorych po przebytym

udarze niedokrwiennym mózgu jest napięcie spastyczne, które skutkuje ułożeniem kończyny zgodnie z wzorcem skurczowym. Ramię chorego ustawione jest w przywiedzeniu i rotacji wewnętrznej, staw łokciowy jest zgięty i w pronacji, nadgarstek w zgięciu dłoniowym, a ręka zaciśnięta w pięść. Taki stan rzeczy wynika przede wszystkim z prawidłowego napięcia i pracy więzadeł i mięśni, które będąc niewydolnymi prowokują podwichnięcie stawu ramiennolopatkowego, czemu towarzyszą o różnej ekspresji klinicznej dolegliwości bólowe lub zespół bark-ręka³⁹. Zdaniem Mudie i wsp.⁴⁰ występowanie tych objawów powiązane jest z rozległością i przebiegiem udaru mózgu oraz stanowi czynnik prognostyczny dla efektów jego leczenia. W oparciu o badania własne należy przyjąć, że odpowiednio zaplanowane, modyfikowane i konsekwentnie zrealizowane leczenie usprawniające chorych po przebytym udarze niedokrwiennym mózgu jest w stanie wyraźnie zredukować zaburzenia sensoryczne kończyny górnej. Po przeprowadzeniu stosownego do tych okoliczności leczenia usprawniającego uzyskano u tych chorych poprawę czucia głębokiego ocenianego na dystalnej części kończyny górnej, a liczba błędów zmniejszyła się o 0,63 w Grupie I i o 0,5 w Grupie II. Carlsson i wsp.³⁹ wykazali, że osoby z poudarowymi zaburzeniami czucia obejmującymi kończynę górną, w zróżnicowany sposób kontrolują nieefektywność jej ruchów, co w oczywisty sposób niekorzystnie przekłada się na realizację czynności codziennych. Uczestnicy badania zgłaszali szczególne trudności podczas wykonywania dwóch zadań jednocześnie. Były nimi przede wszystkim trudności w wykonywaniu ruchów płynnych z zachowaniem precyzji chwytu w trakcie podnoszenia określonych przedmiotów oraz ich trzymania i rzucania. Takie okoliczności z kolei generowały w nich niekorzystne emocje i wzrost napięcia spastycznego mięśni badanej kończyny. Analizując wyniki badań własnych w oparciu o test FRT, PASS, Tinetti oraz w zakresie napięcia mięśniowego stwierdzono, że były one lepsze u chorych zakwalifikowanych do

Grupy I. Wyniki tych testów ukazują poprawę w zakresie równowagi dynamicznej i statycznej, które składają się na kontrolę posturalną. Pozwalają one także przyjąć stanowisko, że leczenie usprawniające chorych po przebytym udarze mózgu ukierunkowane na zwiększoną aktywność mięśni głębokich jest dużo korzystniejsze w porównaniu do metod ogólnousprawniających. W tym kontekście Fotel PUM wydaje się być szczególnie przydatny i efektywny. Pozwala on bowiem na ułożenie ciała w jednej linii (osi) zapewniając jednocześnie oparcie kręgosłupa i kończyn oraz częstą, wymaganą stanem neurologicznym impulsację. Dodatkowo ruchome siedzisko pozwala na wykonanie nieznacznych ruchów zarówno w płaszczyźnie strzałkowej jak i czołowej, a tym samym na ruchy rotacyjne ciała oraz dynamiczną stabilizację tułowia. Takie położenie poszczególnych części ciała wpływa korzystnie na poprawę jego stabilności i zdolności biomechaniczne²⁴. Na znaczenie i wpływ ruchów rotacyjnych mających miejsce między górną, a dolną częścią tułowia na mobilność i stabilizację ciała, a więc na jego stan funkcjonalny, zwracają uwagę między innymi Mudie i wsp.⁴⁰ czy też Dean i wsp.⁴¹. Zdaniem tych autorów rotacyjna aktywność mięśni tułowia nie jest jednostronna i wymaga statycznej stabilności mięśni kontralateralnych, a nauka świadomego utrzymania pozycji tułowia może wpływać na poprawę symetrii ciała u chorych po przebytym udarze mózgu. Autorzy ci uważają, że im lepsza kontrola motoryczna tułowia tym większa poprawa mobilności na obwodzie. Czas jaki upłynął bezpośrednio po udarze niedokrwiennym mózgu do podjęcia działań leczniczych jest istotnym wskaźnikiem prognostycznym odzyskania utraconych funkcji motorycznych i intelektualnych. Największa dynamika zmian motorycznych ma miejsce we wczesnym okresie po wystąpieniu udaru, a zdaniem Przysady⁴² oraz Kreisel i wsp.⁴³ czas powrotu funkcji motorycznych jest mimo wszystko trudny do określenia. Neurobiologiczny mechanizm spontanicznych reakcji zdrowienia zależy w głównej mierze od funkcjonalnej

plastyczności mózgu i związanej z tym synaptogenezy. Charakter i przebieg tych zmian najczęściej pojawia się w okresie 3 miesięcy od wystąpienia udaru. Zdaniem Diserdens i wsp.⁴⁴ stosowane w tym czasie zabiegi fizjoterapeutyczne powinny uwzględniać wszystkie możliwe sposoby zwalczania dysfunkcji ruchowych pobudzając tym samym procesy regeneracyjne. To zdaniem między innymi Sacco i wsp.⁴⁵, Duncan i wsp.⁴⁶ oraz Bidzan L. i Bidzian M.⁴⁷ w znacznej mierze decyduje o czasie i zakresie powrotu do szeroko rozumianej sprawności leczonych. Analizując te doniesienia w odniesieniu do wyników badań własnych, stwierdzono istotną różnicę u chorych Grupy I między czasem jaki upłynął od wystąpienia udaru mózgu, a efektami zastosowanego leczenia usprawniającego. Wszystkie zastosowane testy funkcjonalne potwierdziły zależność - im dłuższy czas upłynął od udaru niedokrwinnego mózgu, tym wyniki leczenia były gorsze. Zwraca uwagę także fakt, że u chorych w Grupie II odnotowano wystąpienie odmiennej korelacji w teście 9 kołków - im dłuższy czas upłynął od udaru niedokrwinnego mózgu, tym wyniki uzyskiwane przez tych chorych były lepsze. Taka charakterystyka przedmiotowych wyników może być spowodowana przede wszystkim zróżnicowanym poziomem niepełnosprawności badanych. Nie stwierdzono natomiast, istotnych zależności innych analizowanych wskaźników w oparciu o pozostałe testy. Zmiany nastroju, lęk lub depresja spowodowane przebytym udarem mózgu to czynniki istotnie wpływające na motywację chorego do akceptacji proponowanego leczenia usprawniającego, w tym odzwierciedlające zmiany w jakości ich życia. Na te uwarunkowania zwracają uwagę między innymi Carod-Artal⁴⁸, Ziolkowska-Kochan i Pracka⁴⁹, Jaracz i Kozubski⁵⁰ oraz inni^{50,51,52}. Najczęściej występującym zaburzeniem afektywnym u osób po przebytych udarach mózgu jest depresja. Wynika ona zarówno z dysfunkcji mózgu spowodowanej zaburzeniami metabolicznymi i naczyniowymi w jego przebiegu oraz z charakteru reakcji adaptacyjnych chorego. U tych chorych stwierdzono

zmniejszenie poziomu serotoniny i noradrenaliny w płatach czołowych mózgu oraz w zwojach jego podstaw, a Soares i wsp.⁵⁴ zalecają badanie poziomu przeciwciał antykardiolipinowych, zwłaszcza u chorych z chorobami układowymi. Zaburzenia funkcji poznawczych u chorych po przebytych udarach niedokrwinnym mózgu są uwarunkowane wieloma czynnikami. Jednymi z nich są uszkodzenia układu limbicznego, jądra migdałowego oraz kory przedczołowej. Zdaniem Carod-Artal⁴⁸ wszelkie nieprawidłowości w zakresie funkcjonowania i wzajemnej współpracy tych struktur są u chorych po przebytych udarach mózgu zasadniczą przyczyną zaburzeń ich pamięci i zaburzeń afektywnych. Prawidłowa pamięć operacyjna wynika z prawidłowej pracy ośrodków kory przedczołowej, a zaburzenia emocjonalne zależne są od zakrętu obręczy. Zaburzenia emocjonalne natomiast, wynikają z funkcji jądra migdałowego. Zdaniem tych samych autorów⁴⁸ rozpoznanie depresji u chorych po przebytych udarach mózgu jest trudne. Taki stan rzeczy wynika przede wszystkim z jednoczesnego występowania objawów charakterystycznych zarówno dla poudarowych zaburzeń emocjonalnych i organicznych uszkodzeń mózgu, ale także typowych dla depresji, w tym spowolnienie psychomotoryczne. Stwierdzili również, że depresja u chorych po przebytych udarach mózgu rozpoznawana jest u 31% z nich, co ma miejsce w pierwszych trzech miesiącach trwania choroby. Po upływie roku liczba ta wzrasta do 40%. Zdaniem Ziolkowskiej-Kochan i Pracki⁴⁹ natomiast, w pierwszych sześciu miesiącach choroby depresja rozpoznawana jest u około 46% leczonych z powodu przebytego udaru mózgu. Problematyka zaburzeń emocjonalnych u chorych po przebytych udarach niedokrwinnym mózgu stała się przedmiotem zainteresowania także badań własnych, w tym w odniesieniu do płci leczonych. U chorych w obu grupach włączonych do badania nie stwierdzono jednak występowania istotnej różnicy w analizowanych zmiennych. Taki wynik może sugerować zbyt małe zróżnicowanie grupy badanych chorych lub za małą ich liczebność. Brak za-

leżności między występowaniem depresji, a płcią leczonych z powodu przebytego udaru mózgu potwierdzają także między innymi Jiao i wsp.⁵¹. Autorzy ci zaprzeczają jednocześnie występowaniu tych zaburzeń w zależności od lokalizacji ogniska udarowego w mózgu, w tym od jego półkul. Skłaniają się natomiast do stwierdzenia, że występowanie tej choroby związane jest przede wszystkim z rozległością i ciężkością zmian poudarowych oraz z ewentualnym ponownym wystąpieniem udaru. Przyczyn występowania depresji u tych chorych wiąże także z aktywnością zapalnych cytokin, a zwłaszcza IL-6, której wyraźny wzrost poziomu w surowicy krwi obserwowali w przedmiotowej grupie chorych. Z objawami depresji związane jest także skrajne wyczerpanie organizmu i niechęć do podejmowania jakiejkolwiek aktywności fizycznej. Takie stanowisko prezentuje między innymi Robinson i Jorge⁵³, którzy w tym stanie rzeczy u chorych po przebytych udarach mózgu upatrują zasadniczych trudności w powrocie do zdrowia. Zwracają również uwagę, że objawy depresji i zespołu zmęczenia często ze sobą współistnieją, a w tych okolicznościach depresja wyraźnie upośledza sprawność ruchową chorych i ich zdolności poznawcze. Wyniki badań własnych nie potwierdzają jednak takiego stanowiska, co może wynikać z małego zróżnicowania włączonych do badania grup chorych lub ze zbyt małej ich liczebności. Zmiany napięcia mięśniowego u chorych po przebytych udarach mózgu związane są również z poziomem odczuwanego lęku. Takie stanowisko prezentuje między innymi Robinson i Jorge⁵³ oraz Loubinoux i wsp.⁵⁵. Autorzy ci sugerują, że na taki stan rzeczy oraz na zaburzenia funkcji poznawczych mogą mieć wpływ niedobory czynnika neurotrofowego i serotoniny. To przekłada się na funkcje wykonawcze, efektywność uczenia się oraz na zmiany nastroju. Loubinoux i wsp.⁵⁵ uważają również, że zaburzenia projekcji nerwowej ze śródmózgowia do pnia mózgu mogą sprzyjać powstawaniu depresji i zaburzeniom poznawczym. W badaniach własnych odnotowano zależność między poziomem lęku, a napięciem mię-

śniowym – im wyższy rejestrowano poziom lęku, tym mniejsza była redukcja napięcia mięśniowego. Nie stwierdzono natomiast u chorych obu grup włączonych do badania, istotnych zależności pomiędzy występowaniem zaburzeń poznawczych, a skutecznością leczenia usprawniającego. Urazy mózgu są z pewnością ciężkimi jego uszkodzeniami skutkującymi u większości chorych różnego rodzaju i stopnia zaburzeniami funkcjonalnymi i emocjonalnymi. W sposób zasadniczy wpływają one na ich sprawność motoryczną i intelektualną, a tym samym na jakość życia. Leczenie tych chorych stanowi niewątpliwie poważne wyzwanie interdyscyplinarne, w którym rola szeroko rozumianego usprawniania wydaje się być bezsporna i wręcz kluczowa. Być może kolejnym krokiem w rozwiązywaniu licznych problemów związanych z kontrolą motoryczną i posturalną wynikających z przebytego udaru mózgu u chorych różnych populacji jest trening mięśni głębokich. Praca na strukturze mięśni głębokich może stanowić korzystną formę bądź uzupełnienie terapii ukierunkowanej na funkcję. Być może także wykorzystany w prezentowanych badaniach własnych Fotel PUM tego kroku stanie się częścią.

WNIOSKI

1. Poprawa aktywności mięśni głębokich u chorych usprawnianych z powodu przebytego udaru niedokrwiennego mózgu wpływa korzystnie na ich napięcie mięśniowe, a tym samym skutkuje poprawą równowagi i kontroli posturalnej.
2. Prawidłowa aktywność mięśni głębokich u chorych po przebytych udarach niedokrwiennym mózgu, zmniejsza napięcie spastyczne mięśni obwodowych, wpływając tym samym korzystnie na funkcjonalność kończyny górnej.
3. Czas od wystąpienia udaru niedokrwiennego mózgu do podjęcia jego leczenia usprawniającego, ma istotny wpływ na końcowe jego wyniki. Im czas ten jest dłuższy, tym gorsze wyniki leczenia.

4. Zastosowane programy usprawniania chorych po przebytych udarach niedokrwiennym mózgu w badanej grupie wpływają korzystnie na reedukację stereotypu ich chodu oraz stopień obciążania kończyn dolnych.
5. Poziom sprawności intelektualnej chorych usprawnianych z powodu przebytego udaru niedokrwiennego mózgu, nie wykazuje istotnego wpływu na końcowe wyniki ich leczenia.

Piśmiennictwo / References

1. Goldstein L.B., Bushnell C.D., Adams R.J., Appel L.J., Braun L.T., Chaturvedi S. Guidelines for the primary prevention of stroke. A Guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *J Am Heart Assoc* 2011; 42: 517-584.
2. Członkowska A. Udar mózgu – perspektywa leczenia w Polsce w świetle osiągnięć światowych. *Pol Przegl Neurol* 2005; 100: 1-7.
3. Mikołajewska E. Fizjoterapia po udarze mózgu. *Prakt Fizjot Rehabil* 2012; 34: 26-33.
4. Ju-Hyun K., Lim-Kyu L., Jeong-Uk L., Mee-Young K., Seung-Min Y., Hey-Joo J. A pilot study on the effect of functional electrical stimulation of stroke patients in a sitting position on balance and activities of daily living. *J Phys Ther Sci* 2013; 25: 1097-1101.
5. Rykała J., Kwolok A. Wpływ wybranych czynników na jakość życia oraz stan funkcjonalny pacjentów po udarze mózgu. [Influence of selected factors on the quality of life and the functional state of people after a brain stroke]. *Przegl Med Uniw Rzesz* 2009; 4: 384-391.
6. Kot-Bryćko K., Pietraszkiewicz F. Psychologia w medycynie. Część 1 – deficyty poznawcze u osób po udarze mózgu. [Psychology in medicine Part 1 – cognitive deficits in patients after stroke]. *Med Og Nauk Zdr* 2012; 18(4): 340-343.
7. Jung K., Kim Y., Chung Y., Hwang S. Weight-shift training improves trunk control, proprioception and balance in patient with chronic hemiparetic stroke. *J Exp Med* 2014; 232: 195-199.
8. Krukowska J. Wpływ obciążenia kończyn dolnych na równowagę (stabilność) ciała i sprawność chodu u osób po niedokrwiennym udarze mózgu. *Acta Balneol* 2009; 51(1): 25-34.
9. Domański E., Wilk-Frańczuk M., Kiebzak W., Śliwiński Z. Wpływ wczesnej rehabilitacji na sprawność motoryczną pacjentów po udarach mózgu - doniesienia wstępne. [The effect of early rehabilitation on locomotor function in post-stroke patients : preliminary report]. *Fizjot Pol* 2008; 8(1): 83-95.
10. Mraz M., Skolimowska B., Szymańska J., Liwosz A. Przemieszczenie środka ciężkości ciała w pozycji stojącej u osób po udarze mózgu na podstawie badań posturograficznych. [Picture of the shift tendencies of the body gravity centre in standing position, in people after cerebral stroke on the basis of posturographic examinations]. *Fizjot* 2003; 11(2): 32-38.
11. Barnes M.P. Postępowanie w spastyczności. [The Management of Spasticity]. *Farmak Psych Neurol* 2005; 3: 241-248.
12. Pinto E.B., Nascimento C., Marinho C., Oliveira M., Castro M., Myllane-Fernandes P., i wsp. Risk factors associated with falls in adult patients after stroke living in the community;

- baseline data from a stroke cohort in Brazil. *Top Stroke Rehabil* 2014; 21(3): 220-227.
13. Lee J.S., Kim T.H., Kim D.H., Shim J.H., Lim J.Y. Effects of selective exercise for the deep abdominal muscles and lumbar stabilization exercise on the thickness of the transversus abdominis and postural maintenance. *J Phys Ther Sci* 2015; 27: 367-370.
14. Puntumetakul R., Areeudomwong P., Ema-sith A., Yamauchi J. Effect of 10-week core stabilization exercise training and detraining on pain-related outcomes in patient with clinical lumbar instability. *Patient Preference and Adherence* 2013; 7: 1189-1199.
15. Sea Hyun Bae, Hong Gyun Lee, Young Eok Kim, Gye Yeop Kim, Hyun Woo Jung, Kyung Yoon Kim. Effects of trunk stabilization exercises on different support surfaces on the cross-sectional area of the trunk muscles and balance ability. *J Phy Ther Sci* 2013; 3: 362-367.
16. Horst R., Hesse S. Trening strategii motorycznych i PNF. Wydawnictwo Top School 2010: 5-19.
17. Pollock A., Baer G., Langhorne P., Pomeroy V. Physiotherapy treatment approaches for the recovery of postural control and lower limb function following stroke: a systematic review. *Clin Rehabil* 2007; 21(5): 395-410.
18. Taderko P., Krasuski M., Czech J., Dargiel A., Grawadzka-Jodzis I., Wojciechowska A. Wiarygodność badania objawów klinicznych spastyczności u chorych po urazie rdzenia kręgowego w odcinku szyjnym. *Ortop Traumatol Rehab* 2007; 6: 467-483. 13.
19. Drużbicki M., Przysada G., Rykała J., Podgórska J., Guzik A., Kołodziej K. Ocena przydatności wybranych skal i metod stosowanych w ocenie chodu i równowagi osób po udarze mózgu. [Evaluation of the effectiveness of selected scales and methods used in the assessment of gait and balance after a cerebral stroke]. *Prz Med Uniw Rzesz Inst Leków* 2013; 1:21-31.
20. Keh-chung Lin, Li-ling Chuang, Ching-yi Wu, Yu-wei Hsieh, Wan-ying Chang. Responsiveness and validity of three dexterous function measures in stroke rehabilitation. *J Rehab Resear Develop* 2010; 47: 563-572.
21. Jarosławska B., Błaszczak B. Jakość życia chorych po przebytych udarach niedokrwiennym mózgu leczonych rejonie szpitala powiatowego. [Quality of life of patients after ischemic stroke treated in hospital area of the administrative unit]. *Stud Med* 2012; 26(2): 19-29.
22. Augustyniuk K., Pawlak J., Jurczak A., Szku-p-Jabłońska M., Stanisławska M., Jasiewicz A., i wsp. Ocena poziomu lęku u pacjentów hospitalizowanych. [Assessment of the level of anxiety in hospitalized patients]. *Fam Med Prim Care Rev* 2013; 15(2): 73-75.
23. Kurowska K., Krakowiecka K. Zachowania zdrowotne a umiejscowienie kontroli zdrowia u osób po przebytych udarach mózgu. [Health behaviors and health locus of control in subjects after stroke]. *Geriat* 2014; 8: 13-21.
24. Szczygieł E., Zielonka K., Mazur T., Mętel S., Golec J. Respiratory chest movement measurement as a chair quality indicator—preliminary observations. *J Occup Saf Ergon* 2015; 21(2): 207-212.
25. Oliveira C.B., Medeiros I.T., Frota N.F., Greters M.E., Conforto A.B. Balance control in hemiparetic stroke patients: main tools for evaluation. *J Rehabil Res Dev* 2008; 45: 1215-1226.
26. Karatas M., Cetin N., Bayramoglu M., Dilek A. Trunk muscle strength in relation to balance and functional disability in unihemispheric stroke patients. *Am J Phys Med Rehabil* 2004; 83: 81-87.
27. Junsang Yoo, Juri Jeong, Wanhee Lee. The effect of trunk stabilization exercise using an unstable surface on the abdominal muscle structure and balance of stroke patients. *J Phys Ther Sci* 2014; 26: 857-859.
28. Karthikbabu S., Bhamini R., Manikanadan N., John M. Solomon., Chakrapani M., Ak-

- shatha Nayak. Role of trunk rehabilitation on trunk control, balance and gait in patients with chronic stroke: a pre-post design. *Neurosci Med* 2011; 2: 61-67.
29. Lance J.W., Feldman R.G., Young R.R., Koeller C. Spasticity: disorder of motor control. *Year Book Medical* 1980: 485-494.
30. Jarosławska B., Błaszczyk B. Jakość życia chorych po przebytych udarach niedokrwiennym mózgu leczonych w rejonie szpitala powiatowego. [Quality of life of patients after ischemic stroke treated in hospital area of the administrative unit]. *Stud Med* 2012; 262: 19-29.
31. Disa K., Sommerfeld-Elsy U.B., Svensson A.K., Widén-Holmqvist L., von Arbin M. Spasticity after stroke its occurrence and association with motor impairments and activity limitations. *Strok* 2004; 35: 134-139.
32. Głowacka J., Krawczyk M. Zaburzenia napięcia mięśniowego i ich wpływ na stan funkcjonalny w grupie pacjentów we wczesnym okresie po udarze mózgu. *Fizjoter Pol* 2005; 51: 48-56.
33. Rynkiewicz M., Rogulska U., Czernicki J. Ocena zmian sprawności funkcjonalnej osób we wczesnym okresie po udarze mózgu. [Evaluation of changes in functional capacity of people in the early period after stroke]. *Przegl Med Uniw Rzesz* 2011; 2: 325-239.
34. Picelli A., Tamburin S., Dambruoso F., Midiri A., Girardi P., Santamato A., i wsp. Topical distribution of initial paresis of the limbs to predict clinically relevant spasticity after ischemic stroke: a retrospective cohort study. *Eur J Phys Rehabil Med* 2013; 49: 1-6.
35. Czernicki J., Woldańska-Okońska M. Wpływ strony niedowładu połowicznego na wyniki rehabilitacji chorych po udarach mózgu. *Post Rehabil* 1999; 13(1): 63-67.
36. Schaefer S.Y., Haaland K.Y., Sainburg R.L. Ipsilesional motor deficits following stroke reflect hemispheric specializations for movement control. *Brain* 2007; 130: 2146-2158.
37. Mikołajewska E., Mikołajewski D. Nowoczesne rozwiązania techniczne w usprawnianiu funkcji kończyn górnych. [Modern technical solutions in improving function of upper Extremities]. *Ann Acad Med Siles* 2012; 66(4): 34-40.
38. Mikołajewska E. Przykład terapii niedowładnej kończyny górnej metodą NDT-Bobath. *Prakt Fizjoter Rehabil* 2010; 11: 24-28.
39. Carlsson H., Gard H., Brogårdh Ch. Upper-limb sensory impairments after stroke: self-reported experiences of daily life and rehabilitation. *J Rehabil Med* 2017; 49: 1-7.
40. Mudie H.H., Winzeler-Mercy U., Radwan S., Lee L. Training symmetry of weight distribution after stroke: a randomized controlled pilot study comparing task-related reach, Bobath and Feedback Training approaches. *Clin Rehabil* 2002; 166: 582-592.
41. Dean C.M., Channon E.F., Hall J.M. Sitting training early after stroke improves sitting ability and quality and carries over to standing up but not to walking: a randomized controlled trial. *Australian J of Physiot* 2007; 53(2): 97-102.
42. Przysada G. Wpływ wybranych czynników na efekty rehabilitacji u chorych po udarze mózgu. Effects of selected factors on the outcome of rehabilitation of post-stroke patients]. *Med Rehabil* 2007; 11(3): 29-37.
43. Kreisel S.H., Hennerici M.G., Bázner H. Pathophysiology of stroke rehabilitation: the natural course of clinical recovery, use-dependent plasticity and rehabilitative outcome. *Cerebrovasc Dis* 2007; 23: 243-255.
44. Diserens K., Michel P., Boguslavsky J. Early mobilization after stroke: review of the literature. *Cerebrovasc Dis* 2006; 22: 183-190.
45. Sacco R.L., Adams R., Albers G., Benavente O., Furie K., Goldstein L.B., i wsp. Guidelines for prevention of stroke in patients with ischemic stroke or transient ischemic attack. A statement for the American Academy of Neurology affirms the value of this guideline. *Circulation* 2006; 113: 409-449.
46. Duncan P.W., Sullivan K.J., Behrman A.L., Azen S.P., Wu S.S., Naseau S.E., i wsp. Protocol for the locomotor experience applied post-stroke (LEAPS) trial: a randomized controlled trial. *Neurol* 2007; 7: 39-44.
47. Bidzan L., Bidzan M. Czynniki naczyniowe a progresja zaburzeń funkcji poznawczych w populacji osób w wieku podeszłym. *Psych Pol* 2005; 36(5): 987-995.
48. Carod-Artal F.J. Post-stroke depression: its differential diagnosis, complications treatment. *Rev Neurol* 2006; 42: 328-344.
49. Ziolkowska-Kochan M., Pracka D. Depresja po udarze mózgu. *Psychiatr w Prakt Ogólnolek* 2003; 3(4): 203-208.
50. Jaracz J., Kozubski W. Quality of life in stroke patients. *Acta Neurol Scand* 2003; 107: 324-329.
51. Jiao J.T., Cheng C., Ma Y.J., Huang J., Dai M.C., Jiang C., i wsp. Association between inflammatory cytokines and the risk of post-stroke depression and the effect of depression on outcomes of patients with ischemic stroke in a 2-year prospective study. *Exp Ther Med* 2016; 12: 1591-1598.
52. Mac Intosh B.J., Edwards J.D., Kang M., Coggo-Moreira H., Chen J., Mochizuki G., i wsp. Post-stroke fatigue and depressive symptoms are differentially related to mobility and cognitive performance. *Exp Ther Med* 2016; 3: 1591-1598.
53. Robinson R.G., Jorge R.E. Post-stroke depression: a review. *Am J Psychiatry* 2016; 173: 221-231.
54. Soares M., Morais M.F., Soares J., Pinheiro N., Nunes A.R., Aquiar P. Anticardiolipin antibodies in patients with cerebral vascular accident. *Rev Port Cardiol* 1998; 17(6): 525-530.
55. Loubinoux I., Kroneenberg G., Endres M., Schumann-Bard P., Freret T., Filipkowski R.K., i wsp. Post-stroke depression: mechanisms, translation and therapy. *J Cell Mol Med* 2012; 16: 1961-1969.

Adres do korespondencji
Address for correspondence

Elżbieta Szczygieł
Akademia Wychowania Fizycznego im. Bronisława Czecha w Krakowie
Aleja Jana Pawła II 78, 31-571 Kraków
e-mail: elzbietasz@gmail.com