

PRACA REDAKCYJNA

Agnieszka Guzik

Nowe kierunki w fizjoterapii osób po udarze mózgu

Z Instytutu Fizjoterapii Wydziału Medycznego Uniwersytetu Rzeszowskiego



Mgr Agnieszka Guzik

– Asystent w Instytucie Fizjoterapii Wydziału Medycznego
Uniwersytetu Rzeszowskiego, Katedra Rehabilitacji

W rehabilitacji osób po udarze mózgu wciąż poszukuje się metod fizjoterapeutycznych, które pozwolą na najlepsze rozwiązanie problemów tej grupy. Podstawową składową kompleksowej rehabilitacji stanowi fizjoterapia, która jest również ważna ze względu na profilaktykę następstw ograniczonej aktywności i unieruchomienia. Istnieją naukowe dowody na fizyczne i funkcjonalne korzyści z długoterminowego zaangażowania w zakresie aktywności fizycznej osób po udarze mózgu. W fizjoterapii neurologicznej stosowane są metody bazujące na szerokiej wielopłaszczyznowej stymulacji układu nerwowego, która w oparciu o zjawisko plastyczności mózgu pozwala na powtórne uczenie się motoryczne. Znaczącymi czynnikami nowoczesnego procesu fizjoterapii osób po przebytych udarze mózgu są dynamiczność, ukierunkowanie zadaniowe oraz uwzględnienie indywidualnych potrzeb i możliwości pacjenta.

Cel pracy: Przedstawienie aktualnych wyników badań związanych z nowymi kierunkami w fizjoterapii osób po udarze mózgu.

Metodyka: Przegląd literatury został oparty na randomizowanych badaniach, opublikowanych w języku angielskim i polskim w latach 2001–2010. W pracy wykorzystano artykuły z następujących baz: Science Direct, Medline, Termedia, Polska Bibliografia Lekarska.

Słowa kluczowe: zapewnienie jakości, analiza ryzyka, kontrola jakości, produkty lecznicze, wyroby medyczne, suplementy diety

New directions in physiotherapy for patients after stroke

In the rehabilitation of people after stroke, we still search for the physiotherapy methods that will enable for the best solution to the problem of this group.

The basic component of a complex rehabilitation is physiotherapy, which is also important for preventing the consequences of reduced activity and immobilization. There is a scientific evidence for the physical and functional benefits of long-term involvement in physical activity of people after stroke. The methods used in the neurological physiotherapy are based on a broad multifaceted stimulation of the central nervous system, which on the basis of the phenomenon of brain plasticity allows for repeated learning of motor skills. Significant factors of modern physiotherapy of patients after stroke are the dynamics, task orientation and taking into account individual needs and abilities of the patient.

Aim of the study: Presentation of current results of research related to emerging trends in physiotherapy of people after stroke.

Methodology: A review of the literature was based on randomized analyses published in English and Polish, in 2001–2010. The study was based on articles in the following databases: Science Direct, Medline, Termedia, Polish Medical Bibliography

Key words: stroke, physiotherapy, physical activity, biofeedback

WSTĘP

W rehabilitacji osób po udarze mózgu wciąż poszukuje się metod fizjoterapeutycznych, które pozwolą na najlepsze rozwiązanie problemów tej grupy. Podstawową składową kompleksowej rehabilitacji stanowi fizjoterapia, która jest również ważna ze względu na profilaktykę następstw ograniczonej aktywności i unieruchomienia. Istnieją naukowe dowody na fizyczne i funkcjonalne korzyści z długoterminowego zaangażowania w zakresie aktywności fizycznej osób po udarze mózgu. Strategia fizjoterapii pacjentów z niedowładem połowicznym po udarze mózgu jest zwykle oparta na treningu w zakresie działań kompensacyjnych [1–3]. Kompensację rozumie się jako wykorzystanie innej strategii ruchowej w celu wykonania zadania ruchowego. Terapeuci w dużej mierze koncentrują się na ułatwieniu strategii kompensacyjnych, które są konieczne do funkcjonowania. Rozwój wiedzy w zakresie złożoności uszkodzeń ośrodkowego układu nerwowego oraz mechanizmów plastyczności mózgu doprowadził do powstania nowych koncepcji i nadziei na uzyskanie lepszych wyników w zakresie poprawy sprawności funkcjonalnej osób po udarze mózgu. Istotnymi cechami nowoczesnej fizjoterapii osób po przebytych udarze mózgu są dynamiczność, ukierunkowanie zadaniowe oraz uwzględnienie indywidualnych potrzeb i możliwości pacjenta podczas planowania postępowania terapeutycznego [4–8].

CEL PRACY

Przedstawienie aktualnych wyników badań związanych z nowymi kierunkami w fizjoterapii osób po udarze mózgu.

METODYKA

Przegląd literatury został oparty na randomizowanych badaniach, opublikowanych w języku

angielskim i polskim w latach 2001–2010. Skorzystano z następujących baz: Science Direct, Medline, Termedia, Polska Bibliografia Lekarska.

Nowoczesne metody fizjoterapii neurologicznej opierają się na plastyczności mózgu. Odpowiednia aktywacja ośrodkowego układu nerwowego pozwala na plastyczną adaptację układu nerwowo-mięśniowego i jest niezbędna do odtworzenia prawidłowych funkcji. W fizjoterapii osób po udarze mózgu stosowane są techniki bazujące na szerokiej wielopłaszczyznowej stymulacji układu nerwowego, która w oparciu o zjawisko plastyczności mózgu pozwala na powtórne motoryczne uczenie się. Stosowane są metody oparte o zjawisko biologicznego sprzężenia zwrotnego z wykorzystaniem urządzeń takich jak platformy dynamometryczne, rotory do ćwiczeń biernych i czynnych kończyn dolnych, kule sygnalizacyjne oraz bieżnia ruchoma [9–13]. Metody biologicznego sprzężenia zwrotnego znacznie wzbogacają możliwości stymulowania układu nerwowego w procesie kompleksowej rehabilitacji. Są one całkowicie bezpieczne, nieinwazyjne, bez skutków ubocznych. Jednak, aby przyniosły pożądany rezultat potrzebna jest współpraca pacjenta. Bez jego motywacji do ćwiczeń, uzyskanie efektów jest trudne. Dlatego pacjent powinien być nie tylko podmiotem, ale również współtwórcą procesu rehabilitacji. U zdrowego człowieka wewnętrzne połączenia czuciowe sprzężone zwrotnie stale sterują czynnościami ruchowymi, tworząc zamknięty system neurofizjologiczny. Założeniem biofeedbacku jest zastępowanie utraconej lub zaburzonej informacji aferentnej potrzebnej do prawidłowej analizy i planowania ruchu. Dodatkowa zewnętrzna informacja wzrokowa, słuchowa czy proprioceptywna pozwala na ośrodkowe programowanie i planowanie ruchu we wzorcu zbliżonym do prawidłowego. Pacjent po udarze mó-

zgu, który utracił funkcje ruchowe, poprzez trening z wykorzystaniem metod opartych o zjawisko biologicznego sprzężenia zwrotnego, jest w stanie aktywować ruch [14–18].

Z analizy wyników najnowszych badań wynika, że trening z wizualnym biofeedbackiem wpływa zarówno na zmianę aktywacji kory mózgowej, jak i poprawę wydajności chodu u pacjentów po udarze mózgu w okresie przewlekłym. Wykazano, że wraz z poprawą funkcji chodu, aktywacja pierwotnej kory czuciowej przesunęła się znacznie ze zdrowej do dotkniętej chorobą półkuli w grupie chorych, u których włączono 4-tygodniowy program treningowy z wizualnym biofeedbackiem [19]. Poprzez wytworzenie wizualizacji wzmacnia się również motywacja pacjenta do dalszych ćwiczeń, ponieważ w czytelny sposób ukazany jest efekt jego wysiłku. Wynika z tego, że biofeedback oparty na informacji o błędzie i o poprawnym wykonaniu zadania jest pomocny w nauce poszczególnych umiejętności, a dostarczona informacja pozwala chorym uzyskać poprawę wykonywanego ruchu [20–25].

Obecnie stosuje się metody kinezyterapeutyczne, których podłożem jest znajomość przebiegu procesów neurofizjologicznych związanych z ruchem. Najnowsze badania dowodzą, że subiektywna ocena osiągniętych efektów różnych metod fizjoterapii pacjentów po przebytych udarach mózgu w sposób istotny koreluje z rodzajem zastosowanej terapii. Wolny i współautorzy przeprowadzili badania obejmujące 96 osób po przebytych udarach mózgu, podzielonych losowo na trzy grupy. W okresie obserwacji trwającej średnio 21 dni, wszyscy chorzy poddawani byli kompleksowej rehabilitacji. W grupie A pacjenci leżeni byli metodami tradycyjnymi, w grupie B program obejmował kinezyterapię indywidualną opartą na metodzie PNF, natomiast w grupie C zastosowano metodę PNF wzbogaconą o mobilizację napięciową kończyny górnej niedowładnej. Stwierdzono, że największą subiektywną poprawę uzyskali badani z grupy C, natomiast najmniejszą badani z grupy A. Wykazali oni również, że zastosowanie metody PNF w rehabilitacji pacjentów po udarze mózgu w okresie późnym znamienne wpłynęło na poprawę sprawności w czynnościach życia codziennego w zakresie samoobsługi i lokomocji. Dowodzi to, że tradycyjne podejście do fizjoterapii osób po przebytych udarach mózgu nie jest już wystarczające [8, 9].

Nową metodą wykorzystywaną w fizjoterapii jest Kinesiology Taping. Polega na aplikacji na ciele, w ściśle określony sposób specjalistycznego

elastycznego plastra. Nalepiony plaster jest źródłem bodźców odbieranych przez receptory rozmieszczone na skórze i w zależności od sposobu i miejsca aplikacji ma różnorakie oddziaływanie. Metoda ta pomocna jest w zachowaniu pełnego zakresu ruchu, terapii bólu, normalizacji napięcia mięśniowego, aktywowaniu mięśni uszkodzonych, likwidowaniu obrzęków limfatycznych, korygowaniu ułożenia powięzi i skóry oraz poprawie mikrokrążenia [26–29]. Michalak i współautorzy wykazali, że aplikacje mięśniowe i więzadłowe Kinesiology Tapingu zmniejszają napięcie spastyczne i obrzęki zastoinowe kończyn porażonych. W badaniach podjęli się oceny wzorca chodu u osób po udarze mózgu, poddanych kompleksowej fizjoterapii z wykorzystaniem aplikacji Kinesiology Tapingu. Zastosowanie odpowiednich aplikacji mięśniowych i więzadłowych miało istotny wpływ na poprawę funkcji stawu skokowego. Zaobserwowano poprawę stereotypu chodu, który cechował się wyrównaniem długości kroku, wydłużeniem fazy podporowej przejmującej ciężar ciała oraz zwiększeniem prędkości chodu [30]. Okazało się, że znacznie lepsze efekty w fizjoterapii pacjentów po udarze mózgu można uzyskać łącząc różne metody, np. PNF z Kinesiology Taping. Oceny przydatności aplikacji Kinesiology Taping u osób po udarze mózgu usprawnianych metodą PNF dokonali Śliwiński i współautorzy. Badaniu poddano 15 osób po udarze mózgu. U każdego pacjenta wykonano dwukrotnie test napięcia mięśniowego wg skali Ashwort oraz trzykrotnie test funkcjonalny dla kończyny górnej porażonej (przed terapią, po terapii metodą PNF oraz po aplikacji funkcjonalnej Kinesiology Taping). Terapia metodą PNF u każdego pacjenta trwała od 45 min do 1 godz. Aplikacje funkcjonalne Kinesiology Taping obejmowały prostowniki stawu promieniowo-nagdarstkowego. Wykazano, że terapia metodą PNF połączona z Kinesiology Taping pozytywnie wpływa na poprawę funkcji kończyny górnej. Zaobserwowano znaczną różnicę w funkcji kończyny górnej po zastosowaniu aplikacji Kinesiology Taping [31].

Jednym z czynników utrudniających fizjoterapię osób po udarze mózgu jest występowanie zespołu zaniedbywania połowiczego. W początkowym okresie po udarze pacjent odczuwa niechęć do fizjoterapii (niezrozumienie choroby, szok, depresja), która powoduje, że zaczyna zastępować częściowo utraconą funkcję używaniem tylko kończyny zdrowej. Przyczyną tego jest nie tylko niedowład, ale także doznawanie porażek i niepowodzeń w używaniu kończyny niedowład-

nej. Poprawę funkcjonalną kończyny górnej niedowładnej można uzyskać poprzez Terapię Wymuszoną Koniecznością. Polega ona na aktywizowaniu kończyny niedowładnej poprzez ograniczenie lub uniemożliwienie używania kończyny zdrowej. Terapia Wymuszoną Koniecznością jest to silne bodźcowanie, które poprzez proces uczenia wywołuje zmiany plastyczne w ośrodkowym układzie nerwowym. Mechanizm powodujący wzrost używania kończyny niedowładnej to reorganizacja korowa, rozszerzenie korowych ośrodków nadzorujących ruch poprzez długotrwałe, regularne powtarzanie pewnych czynności [32–34]. Ocenę skuteczności i zastosowania Terapii Wymuszonej Koniecznością u pacjentów po udarze mózgu w warunkach oddziału rehabilitacji neurologicznej i ambulatorium dokonali Krawczyk i Sidaway. Kończynę górną zdrową unieruchomiono za pomocą temblaka na 5 godzin dziennie w okresie 15 dni. Dodatkowo jedna godzina dziennie poświęcona była na indywidualną kinezyterapię ukierunkowaną na odtworzenie funkcji niedowładnej strony ciała, opartą na koncepcji PNF i NDT-Bobath. Przez 2 godziny dziennie pacjenci uczestniczyli w terapii zajęciowej skoncentrowanej na rozwiązywaniu zadań praktycznych, w pozostałym czasie samodzielnie, pod nadzorem terapeuty, doskonalili praktyczne umiejętności motoryczne. Wszyscy pacjenci uzyskali poprawę funkcjonalną oraz zmniejszenie deficytu ruchowego kończyny górnej. Największą poprawę zaobserwowano u pacjentów w okresie przewlekłym, powyżej 6 miesięcy od wystąpienia udaru mózgu [35].

Najczęstsze następstwa uszkodzenia układu nerwowego u osób po udarze mózgu to zaburzenia sensomotoryczne kończyn porażonych. Z analizy wyników badań wynika, że motoryczna poprawa dotkniętych kończyn może być osiągnięta poprzez częstą stymulację elektryczną [36–38]. Berner i współautorzy ocenili wpływ stymulacji elektrycznej na poprawę funkcjonalną pacjentów po udarze mózgu w okresie ostrym. Badaniem objęto dwudziestu dwóch pacjentów o różnym poziomie niepełnosprawności z częściowo zachowaną ruchomością w stawach kończyny górnej. Po pierwszych 3 tygodniach leczenia zaobserwowano znaczącą poprawę u wszystkich badanych w czynnym zakresie ruchu stawów barkowego i promieniowo-nadgarstkowego, w testach sprawności manualnej oraz w wynikach skali niezależności funkcjonalnej FIM [39]. Pojedyncze doniesienia dotyczą pozytywnych wyników funkcjonalnej stymulacji (FES), nerwowo-mięśniowej stymulacji (NMES)

i przezskórnej stymulacji nerwowo-mięśniowej (TENS) w zapobieganiu i redukcji podwichnięć w stawie ramiennym [40–43]. Utrudnieniem procesu fizjoterapii osób po udarze mózgu są dysfunkcje stawu barkowego, których częstość występowania zależy od stopnia niedowładu kończyny górnej. Pierwotną przyczyną dysfunkcji stawu barkowego jest uszkodzenie, w fazie niedowładu wiotkiego po udarze mózgu, mięśni stożka rotatorów, utworzonego przez mięśnie: nadgrzebieniowy, podgrzebieniowy i obły mniejszy. Unoszenie barku ponad płaszczyznę horyzontalną, zmiana pozycji bez wyeliminowania siły grawitacji kończyny górnej to najczęstsze przyczyny mikrourazów struktur stawu barkowego w początkowym okresie od wystąpienia udaru, kiedy staw jest pozbawiony naturalnej stabilizacji. Z przeglądu piśmiennictwa dotyczącego skuteczności funkcjonalnej elektrostymulacji kończyny górnej w fizjoterapii pacjentów po udarze mózgu dokonanego przez Chana wynika, że stosowanie FES wraz z odpowiednimi ćwiczeniami jest pomocne w fizjoterapii niedowładnej kończyny górnej zarówno u osób w podostrym jak i przewlekłym okresie po udarze mózgu [44]. Wynika z tego, że w odtworzeniu funkcji kończyny górnej po udarze mózgu powinno wykorzystywać się metody kinezyterapeutyczne jak i fizykoterapeutyczne.

Główne utrudnienie w procesie fizjoterapii stanowi narastająca spastyczność, dlatego też stosowane zabiegi fizykalne ułatwiają proces reedukacji poprzez obniżenie napięcia mięśniowego. Natomiast metody ruchowe koncentrują się na odtworzeniu zdolności chwytnych oraz wzorca ruchowego dla czynności użytecznych. Dobór odpowiednich metod fizjoterapeutycznych i ich skuteczność w uzyskaniu poprawy funkcji ręki spastycznej u pacjentów po udarze mózgu, był tematem badań Pasternak-Mładzkiej i współautorów. Oceniono efektywność stosowanych zabiegów oraz sposób dokonywania wyboru terapii. Za pomocą skali Brunnstrom, Ashworth, testu uścisku, testu opozycji i testu pięści oceniono sprawność ręki przed leczeniem oraz po 15-dniowym cyklu zabiegowym. Leczenie obejmowało jeden z zabiegów fizykalnych, wybierany losowo – krioterapię przedramienia i ręki niedowładnej lub tonolizę mięśni nadgarstka i palców ręki oraz jeden z rodzajów kinezyterapii ćwiczenia czynne, czynno-bierne lub bierne w zależności od sprawności ruchowej ręki. Wykazano większą poprawę funkcji oraz siły ręki niedowładnej u pacjentów leczonych tonolizą oraz kinezyterapią we wszystkich wariantach ćwiczeń. Stwierdzono też więk-

szy wpływ krioterapii niż tonolizy na zmniejszenie się spastyczności mięśni ręki [45]. Potwierdzają to również badania Kwolka i współautorów, którzy dokonali oceny skuteczności intensywnej kriostymulacji ręki u osób po udarze mózgu z niedowładem spastycznym w normalizacji napięcia mięśniowego i powrocie funkcji ruchowych. Wykorzystywane bodźce zimna wywierają korzystny wpływ na patologiczne napięcie mięśni poprzez penetrację w głąb ciała, obniżenie temperatury mięśni i nerwów, wyłączenie receptorów skóry oraz spowolnienie przewodnictwa nerwo-mięśniowego w nerwach czuciowych i wegetatywnych. Pobudzenia z receptorów temperatury docierają do najwyższych pięter układu nerwowego, co również może mieć korzystny wpływ na mózgowie sterowanie ruchem, stymulowanie mechanizmów plastyczności mózgu [46].

Sprawność motoryczna człowieka, a zwłaszcza precyzja ruchów, jest efektem ścisłej zależności pomiędzy procesami sterującymi ruchem i procesami poznawczymi mózgu. Dotyczy to zwłaszcza koordynacji wzrokowo-ruchowej oraz organizacji i spostrzegania przestrzeni. Z analizy wyników badań wynika, że skuteczna rehabilitacja powinna obejmować zarówno aspekty ruchowe, jak i poznawcze, a więc powinna to być skojarzona terapia ruchowa i kognitywna. Otfinowski i współautorzy dokonali oceny przydatności programu komputerowego nastawionego na skojarzoną rehabilitację niedowładnej ręki i wybranych procesów poznawczych u pacjentów po udarze mózgu. Grupę badaną stanowili pacjenci po przebytych udarze mózgu, którzy w ciągu 3 tygodni w trakcie pobytu na oddziale rehabilitacji odbyli codzienny trening komputerowy. Grupę kontrolną stanowiły osoby po przebytych udarze mózgu, które nie zostały poddane treningowi komputerowemu. Zadania komputerowe zostały przygotowane tak, aby usprawniać zaburzone funkcje uwagi oraz koordynacji wzrokowo-ruchowej, pobudzając równocześnie sprawność umysłową pacjenta, jak również stymulując jego wysiłek do wykonania określonych ruchów ręki. W grupie badanej zaobserwowano istotną statystycznie poprawę zarówno w zakresie sprawności ruchowej niedowładnej ręki, jak również koordynacji wzrokowo-ruchowej, koncentracji uwagi, jej selektywności i podzielności. Wyraźnie poprawiła się również zdolność organizacji przestrzeni i ocena odległości. Wynika z tego, że codzienne wykonywanie ćwiczeń komputerowych, nastawionych na poprawę koordynacji wzrokowo-ruchowej i funkcji uwagi, z użyciem przystoso-

wanych do tego urządzeń manualnych jest pomocne w skojarzonej rehabilitacji funkcji niedowładnej ręki oraz procesów poznawczych u pacjentów po udarze mózgu [47–49].

W celu zwiększenia efektów rehabilitacji coraz częściej poszukuje się dodatkowych metod oddziaływania, wspomagających złożony proces zdrowienia osób po udarze mózgu. Obecnie najbardziej zaawansowaną techniką stosowaną w rehabilitacji pacjentów po udarze mózgu, łączącą elementy elektromiografii, biofeedbacku i elektrostymulacji mięśni jest stymulacja pod kontrolą miografii (ang. Electromyographic Triggered Stimulation). Umożliwia ona wspomaganie skurczu mięśnia poprzez elektrostymulację zainicjowaną dzięki woli pacjenta. Nawet nieznaczna, kontrolowana wolą pacjenta aktywność mięśni może zostać wykorzystana do wykonywania ćwiczeń wzmacniających łuk odruchowy i ośrodkowe sterowanie skurczem mięśnia [50]. Równie nowoczesną metodą stymulacji nerwów i mięśni u pacjentów po udarze mózgu jest terapia wysokotonowa. Ta nowa forma elektroterapii stanowi zasadniczy krok naprzód w zakresie zastosowań terapeutycznych. Użycie dwóch par elektrod umożliwia powstanie dynamicznego pola elektrycznego w głębi tkanek i bezpośrednie działanie na metabolizm komórkowy [51]. Do nowych technik stosowanych w neurorehabilitacji należy przeczaszkowa stymulacja magnetyczna (transcranial magnetic stimulation – TMS), bezbolesna metoda modulująca aktywność korową. Opierając się na założeniu, że istotą zaburzeń funkcji mózgu po udarze jest zaburzenie równowagi międzypółkulowej, podejmuje się próby stosowania przeczaszkowej stymulacji magnetycznej również w rehabilitacji osób po udarze mózgu. Cyklicznie powtarzane impulsy magnetyczne powodują zmiany w zakresie pobudliwości korowej, które mogą trwać dłużej niż sam okres stymulacji. Z analizy wyników badań nad TMS wynika, że osłabianie niektórych negatywnych zjawisk występujących w naturalnym procesie reorganizacji korowej może mieć znaczny wpływ na zminimalizowanie różnych deficytów chorobowych po przebytych udarze mózgu [52, 53]. Nową techniką nieinwazyjnego stymulowania mózgu jest również przeczaszkowa stymulacja prądem stałym (ang. transcranial direct current stimulation – tDCS). Z analizy wyników badań wynika, że słaby prąd stały po dotarciu do kory ruchowej powoduje zmiany wzbudzenia korowego, ujawniające się w trakcie i po zakończeniu stymulacji. Charakter tych zmian zależy od biegunowości elektrod: sty-

mulacja anodowa zwiększa, a katodowa zmniejsza poziom wzbudzenia korowego. Stwarza to możliwość oddziaływania na parametry funkcji ruchowych, percepcyjnych i poznawczych i jednocześnie budzi nadzieję na efektywniejszą fizjoterapię pacjentów z dysfunkcjami spowodowanymi uszkodzeniem ośrodkowego układu nerwowego [54].

Nie podlega wątpliwości, że wykonywanie ćwiczeń z pacjentem jest niezbędne w celu doskonalenia umiejętności ruchowych. Jednakże ważnym zagadnieniem fizjoterapeutycznym jest określenie intensywności, częstości, czasu trwania, jednym słowem dawkowania treningu usprawniającego. Huang i współautorzy w swoich badaniach dokonali oceny wpływu czasu trwania jak i dawkowania postępowania fizjoterapeutycznego na poprawę stanu funkcjonalnego pacjentów po udarze mózgu. Do badań zakwalifikowano 76 chorych, którzy otrzymali kompleksowy program rehabilitacji w oddziale szpitalnym, a następnie kontynuowali rehabilitację w poradni ambulatoryjnej przez okres co najmniej 3 miesięcy. Stan funkcjonalny oceniono wskaźnikiem Barthel, który wykonano podczas oceny wstępnej, 1 miesiąc, 3 miesiące, 6 miesięcy i rok po wystąpieniu udaru mózgu. Wykazano, że istnieje silna zależność pomiędzy „dawką” rehabilitacji a jej efektem w postaci poprawy stanu funkcjonalnego pacjentów po pierwszych 6 miesiącach od udaru. Autorzy uważają, że intensywna rehabilitacja ma trwały wpływ na odzyskanie sprawności funkcjonalnej [55]. Gilmore i Spaulding podają, że wybór planu ćwiczeń w fizjoterapii neurologicznej zależy od liczby zmiennych związanych z pacjentem, takich jak jego doświadczenia ruchowe, wiek, pamięć. Nie ma jednak wystarczających danych określających, jaka sekwencja działa najlepiej na danego pacjenta [56]. Natomiast Oujamaa i inni twierdzą, że aby zapewnić pozytywny funkcjonalny wynik leczenia, programy fizjoterapeutyczne po udarze mózgu powinny opierać się na treningu powtarzalnych zadań ruchowych. Co więcej podkreślają oni znaczenie treningu mentalnego w optymalizacji efektu powtarzalnych zadań ruchowych, rozumianego jako czynność wielokrotnego powtarzania wyobrażanych czynności ruchowych. Trening mentalny stosowany jest gdy pacjent nie może bezpiecznie ćwiczyć samodzielnie lub gdy potrzebuje dodatkowej pomocy [1,57]. Według Brauna i współautorów stanowi on cenne dopełnienie leczenia ruchem [58]. Kwakkel z kolei podkreśla fakt, że im więcej czasu poświęci się na naukę danej czynności ruchowej, tym lepiej będzie ona wykonywane przez pacjenta [59]. Potwierdzają to

badania przeprowadzone przez Olsson i Sunnerhagen. Przeprowadzili oni ocenę efektów czasu trwania dziennej rehabilitacji szpitalnej osób po udarze mózgu. Wykazali, że 6 do 8 tygodniowa rehabilitacja szpitalna, ma znaczący wpływ na poprawę funkcji fizycznych i poznawczych oraz samoocenę zdrowia i jego wpływu na jakość życia osób po udarze mózgu. Co więcej stwierdzili, że postępy są większe u pacjentów z cięższymi zaburzeniami funkcji fizycznych i poznawczych oraz samooceny zdrowia i jakości życia wykazanych podczas badania początkowego [60].

Kolejnym ważnym problemem w strategii fizjoterapii pacjentów po udarze mózgu jest ich długoterminowy udział w zakresie aktywności fizycznej po zakończeniu rehabilitacji. Najnowsze doniesienia wskazują, że to właśnie fizjoterapeuci odgrywają ważną rolę w motywowaniu pacjentów do długoterminowego zaangażowania w zajęcia ruchowe, które zwiększą ich niezależność i wzbogacą codzienną aktywność. Zdaniem wielu autorów fizjoterapeuci przy współpracy z innymi specjalistami powinni kierować strategią płynnego przejścia pacjenta po udarze mózgu od rehabilitacji do aktywnego trybu życia. Wymaga to jednak uwzględnienia roli opiekunów, a jednocześnie dążenia do eliminacji barier utrudniających aktywność a często napotykanych przez pacjentów po udarze mózgu [61–64].

PODSUMOWANIE

W ostatnich latach rozwój neurobiologii dotyczący złożoności uszkodzeń ośrodkowego układu nerwowego oraz zdolności plastycznych mózgu umożliwił lepsze poznanie mechanizmów regeneracyjnych oraz zdrowienia funkcjonalnego osób po udarze mózgu. Przyczyniło się to do powstania nowych metod wykorzystywanych w fizjoterapii neurologicznej, opierających się na plastyczności mózgu. Z analizy najnowszych wyników badań wynika, że poprawę kontroli motorycznej można uzyskać podczas intensywnego treningu dla poszczególnych zadań ruchowych zawierających zwiększone wykorzystanie ruchów niedowładnych kończyn, co poprawia aktywność chorego w życiu codziennym i zwiększa jego niezależność. Miarę procesu fizjoterapii określa się przez korzyści uzyskane dla danego poziomu umiejętności ruchowych. Konieczna jest intensyfikacja opieki rehabilitacyjnej, oznaczająca zwiększenie całkowitej liczby godzin fizjoterapii [1, 3, 9, 52]. Taką specyficzną rehabilitację ułatwiają też nowoczesne urządzenia wspomagające terapię, w których wykorzystywane jest zjawisko

biologicznego sprzężenia zwrotnego, metody elektrostymulacji nerwowo-mięśniowej i metody stymulacji pod kontrolą elektromiografii. Możliwość wykorzystania nowoczesnej aparatury stanowi znaczącą pomoc w fizjoterapii, jednakże aparatura nie zastąpi indywidualnej zintegrowanej stymulacji czuciowo-ruchowej pacjenta wykonywanej bezpośrednio przez terapeutę. Podstawą sukcesu rehabilitacji jest dobrze ukierunkowana wczesna terapia, dostosowana indywidualnie do potrzeb pacjenta, prowadzona kompleksowo i tak długo jak jest to konieczne [65–68]. Takie postępowanie pozwoli na uaktywnienie nawet w późnym okresie po udarze mózgu zaburzonych funkcji sensomotorycznych kończyn niedokładnych i poprawę stanu ogólnego pacjenta.

PIŚMIENNICTWO

- Oujamaa L., Relave I., Froger J., Mottet D., Pelissier J.Y.: *Rehabilitation of arm function after stroke. Literature review.* Ann Phys Rehabil Med 2009; 52: 269–293.
- Morris J.H., Williams B.: *Optimising long-term participation in physical activities after stroke: Exploring new ways of working for physiotherapists.* Physiotherapy 2009; 95: 227–233.
- Dobkin B.H.: *Strategies for stroke rehabilitation.* Lancet Neurol. 2004; 3, 9: 528–36.
- Ramas J., Courbon A., Roche F., Bethoux F., Calmels P.: *Effect of training programs and exercise in adult stroke patients: literature review.* Ann Readapt Med Phys. 2007; 50, 6: 438–444.
- Lennon S., Stokes M. red. wyd. pol. Andrzej Kwolek.: *Pocketbook of Neurological Physiotherapy/ Fizjoterapia w rehabilitacji neurologicznej.* Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2010; 42–43,91.
- Ivey F., Hafer-Macko E., Macko R.: *Exercise Rehabilitation After Stroke.* NeuroRx: The Journal of the American Society for Experimental NeuroTherapeutics 2006; 3, 439–450.
- Członkowska A., Sarzyńska-Długosz I., Kwolek A., Krawczyk M.: *Ocena potrzeb w dziedzinie wczesnej rehabilitacji poudarowej w Polsce.* Neurol. Neurochir. Pol. 2006; 40, 6: 471–477.
- Wolny T., Saulicz E., Gnat R., Kokosz M. i wsp.: *Subiektywna ocena efektów różnych metod leczenia usprawniającego pacjentów po przebytych udarach mózgu.* Fizjoter. Pol. 2009; 9, 3: 223–231.
- Wolny T., 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, 1: 51–60.
- Dębiec-Bąk A., Mraz M., Mraz M., Skrzek A.: *Jakościowa i ilościowa ocena chodu osób po udarze mózgu.* Acta Bio-Optica Inf. Med. Inż. Biomed. 2007;13(2):97–100.
- Pomeroy V.M., Tallin R.C.: *Restoring Movement and Functional Ability after Stroke. Now and the future.* Physiotherapy 2002; 88, 1: 3–17.
- Srokowska A., Srokowski G., Kuczma W., Kuczma M., Hagner M.: *Ocena skuteczności biologicznego sprzężenia zwrotnego w ćwiczeniach na platformie MTD Control jako czynnika wspomagającego fizjoterapię u osób po przebytych udarach mózgu.* Balneol. Pol. 2008; 50, 2: 116–124.
- Srivastava A., Taly A., Gupa A., Kumar S., Murali T.: *Post-stroke balance training: Role of force platform with visual feedback technique.* J. Neurol. Sci. 2009; 287: 89–93.
- Ploughman M.: *Przegląd literatury poświęconej neuroplastyczności mózgu i jej implikacji dla fizjoterapii udaru mózgowego.* Rehabil. Med. 2003;7,1:15–27.
- Kuczma W., Srokowska A., Owczarek M., Hoffman J., Hanger W., Srokowski G.: *Zastosowanie w rehabilitacji neurologicznej biologicznego sprzężenia zwrotnego podczas ćwiczeń na urządzeniu „Balance Trainer”.* Balneol. Pol. 2007; 49, 2: 79–85.
- Bourbonnais D., Bilodeau S., Lepage Y., Beaudoin N., Gravel D., Forget R.: *Effect of force-feedback treatments in patients with chronic motor deficits after a stroke.* Am. J. Phys. Med. Rehabil. 2002; 81, 12: 890–897.
- Chen I.C., Cheng P.T., Chen C.L., Chen S.C., Chung C.Y., Yeh T.H.: *Effects of balance training on hemiplegic stroke patients.* Chang Gung Medical Journ 2002; 25, 9: 583–90.
- Kwolek A.: *Możliwości zastosowania zastępczego sprzężenia zwrotnego w rehabilitacji chorych z uszkodzeniem ośrodkowego układu nerwowego.* Fizjoterapia 1996; 4, 1–2: 30–33.
- Cho S.H., Shin H.K., Kwon Y.H., Lee M.Y., et al.: *Cortical activation changes induced by visual biofeedback tracking training in chronic stroke patients.* NeuroRehabilitation 2007; 22: 77–84.
- Jang S.H., You S.H., Hallett M., Cho T.W., Park C.M., Cho S.H., Lee H.Y., Kim T.H.: *Cortical Reorganization and Associated Functional Motor Recovery After Virtual Reality in Patients with Chronic Stroke: An Experiment-Blind Preliminary Study.* Arch Phys Med Rehabil 2005; 86: 2218–2223.
- You S.H., Jang S.H., Kim Y.H., Hallett M., Ahn S.H., Kwon Y.H., Kim J.H., Lee M.Y.: *Virtual reality-induced cortical reorganization and associated locomotor recovery in chronic stroke: an experimenter-blind randomized study.* Stroke 2005; 36: 1166–1171.
- Cramer S.C.: *Changes in motor system function and recovery after stroke.* Restorative Restor Neurol Neuros 2004; 22: 231–238.
- Jang S.H., Kim Y.H., Cho S.H., Lee J.H., Park J.W., Kwon Y.H.: *Cortical reorganization induced by task-oriented training in chronic hemiplegic stroke patients.* Neuroreport 2003; 14: 137–141.
- Crippa A., Jonsdottir J., Parelli R., Rabuffetti M., Casiraghi A., Cattaneo D.: *Positional biofeedback to improve gait in subjects with stroke.* Gait & Posture 2009; 30S: S1–S25.
- Magill R.A.: *Motor Learning: Concepts and Applications.* McGraw-Hill Companies; 2006.
- Chang H.Y., Chou K.Y., Lin J.J., Lin Ch.F., Wang Ch.H.: *Immediate effect of forearm Kinesio taping on maximal grip strength and force sense in healthy collegiate athletes.* Phys Ther Sport 2010: 1–6.
- Garcia-Muro F., Rodriguez-Fernandez A.L., Herrero-de-Lucas A.: *Treatment of myofascial pain in the shoulder*

- with Kinesio Taping. A case report. *Manual Ther* 2010; 15: 292–295.
28. Śliwiński Z., Senderek T.: *Kinezjotaping – nowa metoda leczenia?* *Rehabilitacja w Praktyce* 2007; 3: 18–20.
 29. Fu T.C., Wong A.M., Pei Y.C., Wu K.P., Chou S.W., Lin Y.C.: *Effect of Kinesio taping on muscle strength in athletes-a pilot study.* *J Sci Med Sport* 2008; 11(2): 198–201.
 30. Michalak B., Halat B., Kufel W., Kopa M., Luniewski J., Bogacz K., i wsp.: *Ocena stereotypu chodu po zastosowaniu Kinesiology Tapingu u pacjentów po udarze mózgu.* *Fizjoter. Pol.* 2009; 9, 2:133–142.
 31. Śliwiński Z., Kopa M., Halat B., Michalak B., Kufel W., Racheński H., i wsp.: *Ocena przydatności aplikacji Kinesiology Taping u chorych po udarze mózgu usprawnianych metodą PNF.* *Doniesienie wstępne.* *Fizjoter. Pol.* 2008; 8, 3: 325–334.
 32. Polanowska K., Seniów J.: *W poszukiwaniu metod rehabilitacji chorych z zespołem zaniedbywania – przegląd zagadnień.* *Rehabil. Med.*, 2005; 9(4): 14–23.
 33. Siwik P., Osowska A., Przepióra-Rusak I.: *Wpływ występowania zespołu zaniedbywania jednostronnego na wczesną rehabilitację pacjentów po udarze mózgu.* *Pol. Ann. Med.* 2008; 15(1): 43–50.
 34. Liepert J., Bauder H., Wolfgang H. R., i wsp.: *Treatment-Induced Cortical Reorganization After Stroke in Humans.* *Stroke* 2000; 31:1210–1216.
 35. Krawczyk M., Sidaway M.: *Kliniczne efekty intensywnej terapii ruchem pacjentów po przebyciu udaru mózgu.* *Neurol Neurochir Pol* 2002; 36, (supl. 1): 41–60.
 36. Krakauer J.W.: *Motor learning: its relevance to stroke recovery and neurorehabilitation.* *Curr Opin Neurol* 2006; 19:84–90.
 37. Chen J.C., Liang C.C., Shaw F.Z.: *Facilitation of sensory and motor recovery by thermal intervention for the hemiplegic upper limb in acute stroke patients: a single-blind randomized clinical trial.* *Stroke.* 2005; Dec;36, 12: 2665–9.
 38. Sawaki L., Carolyn W.H., Lang A.K., Cohen L.: *Effects of Somatosensory Stimulation on Use-Dependent Plasticity in Chronic Stroke.* *Stroke.* 2006;37:246–247
 39. Berner Y.N., Lif Kimchi O., Spokoiny V., Finkeltov B., Berner Y.N.: *The effect of electric stimulation treatment on the functional rehabilitation of acute geriatric patients with stroke—a preliminary study.* *Arch Gerontol Geriat* 2004; 39: 125–132.
 40. Pop T., Rusek W., Kwolek A.: *Wykorzystanie metod elektrostymulacji dynamicznych stabilizatorów stawu barkowego u pacjentów po udarze mózgu.* *Fizjoterapia* 2005; 13, 4: 61–65.
 41. Kwolek A., Pop T., Gwizdak J., Kołodziej K., Korab D., Przysada G., *Ocena struktur stawów barkowych u chorych z niedowładem połowicznym po udarze mózgu w przebiegu rehabilitacji.* *Fizjoter. Pol.* 2003; 3,3: 224–230.
 42. Pop T., Kwolek A.: *Przyczyny dysfunkcji stawu barkowego u chorych po udarze mózgu.* *Prz. Med. Uniw. Rzesz.* 2005, 1: 45–48.
 43. Peterson C.: *The use of electrical stimulation and taping to address shoulder subluxation for a patient with central cord syndrome,* *Phys Ther* 2004; 84, 7: 634–643.
 44. Chan K.L.: *A Preliminary Study of Functional Electrical Stimulation in Upper Limb Rehabilitation After Stroke: An Evidence-Based Review.* *HKJOT* 2008;18, 2 :52–58.
 45. Pasternak-Mładzka I., Dobaczewska R., Otręba D., Mładzki Z.: *Dobór metod fizjoterapeutycznych i ich skuteczność w uzyskaniu poprawy funkcji ręki spastycznej u pacjentów po udarze mózgu.* *Rehabil. Med.* 2006; 10, 3: 21–28.
 46. Kwolek A., Kołodziej K., Pop T., Przysada G., Rusek W., Szpunar P.: *Kriostymulacja ręki u chorych z niedowładem spastycznym po udarze mózgu.* *Post. Rehabil.* 2005: 19, 2: 35–39.
 47. Otfinowski J., Jasiak-Tyrkalska B., Starowicz A., Reguła K.: *Wspomagana komputerowo, skojarzona rehabilitacja zaburzeń poznawczych i funkcji ręki u osób z niedowładem połowicznym po udarze mózgu – doniesienie wstępne.* *Neurol Neurochir Pol* 2006; 40, 2: 112–118
 48. Otfinowski J., Jasiak-Tyrkalska B., Bogunia A., Buda B.: *Usprawnianie ręki metodą wymuszonego używania u chorych po udarze mózgu.* *Fizjoter. Pol.* 2004; 4, 1: 19–24.
 49. Stringer A.: *Cognitive rehabilitation practice patterns: a survey of American Hospital Association Rehabilitation Programs.* *Clin Neuropsychol* 2003; 17: 34–44.
 50. Ufnal-Brzozowska S., Garstka-Namysł K., Sosnowski S., Sokorski T.: *Metoda elektrostymulacji pod kontrolą elektromiografii ETS.* *Valetudinaria - Post. Med. Klin. Wojsk.* 2008; 13, 2: 10–13.
 51. Śliwiński Z., Płaza P., Gieremek K., Kufel W., Michalak B. i wsp.: *Ocena efektów usprawniania z wykorzystaniem terapii wysokotonowej u pacjentów po udarze mózgu.* *Fizjoter. Pol.* 2008; 8, 2: 197–205.
 52. Waldowski K., Seniów J., Bilik M., Członkowska A.: *Przeznaczona stymulacja magnetyczna w terapii wybranych zaburzeń poznawczych po udarze mózgu: afazji i zespołu zaniedbywania wzrokowo-przestrzennego.* *Neurol. Neurochir. Pol.* 2009; 43, 5: 460–469.
 53. Bilik M., Waldowski K., Członkowska A.: *Przeznaczona stymulacja magnetyczna w rehabilitacji osób z deficytami ruchowymi po udarze niedokrwiennym mózgu.* *Rehabil. Med.* 2009; 13, 1: 18–24.
 54. Polanowska K., Seniów J., Członkowska A.: *Zasady stosowania i mechanizm działania przezczaszkowej stymulacji prądem stałym w neurorehabilitacji: dane z badań kory ruchowej.* *Neurol. Neurochir. Pol.* 2010; 44, 2: 172–180
 55. Huang H.C., Chung K., Lai D., Sung S.: *The Impact of Timing and Dose of Rehabilitation Delivery on Functional Recovery of Stroke Patients* *J Chin Med Assoc* 2009; 72, 5: 257–264.
 56. Gilmore P.E., Spaulding S.J.: *Motor Control and Motor Learning: Implications for Treatment of Individuals Post Stroke.* *Phys Occup Ther Geriat* 2001; 20, 1, 1–15.
 57. Jackson P.L., Lafleur M.F., Malouin F., Richards C., Doyon J.: *Potential role of mental practice using motor imagery in neurologic rehabilitation.* *Arch Phys Med Rehabil* 2001; 82 :1133–41.
 58. Braun S.M., Beurskens A.J., Borm P.J., Schack T., Wade D.T.: *The effects of mental practice in stroke rehabilitation: a systematic review.* *Arch Phys Med Rehabil.* 2006; 87, 6: 842–52.
 59. Kwakkel G.: *Impact of intensity of practice after stroke: Issues for consideration.* *Disability & Rehabilitation* 2006; 28, 13 & 14: 823 – 830.
 60. Olsson B.G., Sunnerhagen K.S.: *Effects of Day Hospital Rehabilitation After Stroke.* *J Stroke Cerebrovasc* 2006; 15, 3: 106–113.

61. Szulc H.: *Strategia postępowania usprawniającego pacjentów po udarze mózgu*. Ter. Manual. 2004; 4: 50–54.
62. Langhammer B., Lindmark B., Stanghelle J.K.: *Stroke patients and long-term training: is it worthwhile? A randomized comparison of two different training strategies after rehabilitation*. Clin Rehabil. 2007; 21, 6: 495–510.
63. Lynch E.B., Butt Z., Heinemann A., Victorson D., Nowinski C.J., Perez L., Cella D.: *A Qualitative Study of Quality of Life After Stroke: The Importance of Social Relationships*. J Rehabil Med 2008; 40: 518–523.
64. Rosland A.M., Piette J.D.: *Emerging models for mobilizing family support for chronic disease management: a structured review*. Chronic Illness 2010; 6, 1: 7–21.
65. *Postępowanie w udarze mózgu. Wytyczne Grupy Ekspertów Narodowego Programu Profilaktyki i Leczenia Chorób Układu Sercowo-Naczyniowego POLKARD*. Neurol. Neurochir. Pol. 2008; 42, 4, (supl. 3): 203–288.
66. Szczudlik A., Członkowska A. i wsp.: *Postępowanie w ostrym udarze niedokrwiennym mózgu*. Raport zespołu ekspertów Narodowego Programu Profilaktyki i Leczenia Udaru Przew Lek 2001, 4, 1/2, 65–82.
67. Kossut M.: *Wstęp do neuroplastyczności*. Neurol. Neurochir. Pol. 2002; (supl. 1): 11–21.

Agnieszka Guzik
Instytut Fizjoterapii
Uniwersytet Rzeszowski
Rzeszów