

Aktualne metody usprawniania ruchowego chorych po udarze mózgu

Current methods of kinesi therapy after stroke

Józef Opara

„Repty” — Górnośląskie Centrum Rehabilitacji w Tarnowskich Górach

Streszczenie

W pracy omówiono najczęściej obecnie stosowane metody usprawniania ruchowego chorych po udarze mózgu: proprioceptywnego torowania Kabata (PNF), metodę Bobathów (NDT), a także metodę wymuszenia ruchu (CIT). Bardziej szczegółowo opisano tę ostatnią. Jest ona stosunkowo nową metodą rehabilitacji, opierającą się na wymuszeniu posługiwania się kończyną niedowładną poprzez unieruchomienie kończyny zdrowej u chorych z niedowładem połowicznym. Metoda ta, zapoczątkowana w drugiej połowie lat 90. przez prof. Tauba i wsp., jest rodzajem terapii behawioralnej. Najczęściej stosuje się ją w rehabilitacji osób po udarze mózgu, zwłaszcza u starszych chorych, unieruchamiając kończynę zdrową przez kilka godzin dziennie w ciągu 2–3 tygodni. Opracowano specjalne zestawy ćwiczeń. Aktualnie prowadzi się badania w 2 ośrodkach niemieckich: w Jenie i w Berlinie, oraz w 7 ośrodkach amerykańskich nad zastosowaniem CIT u chorych po upływie 3–6 miesięcy od wystąpienia udaru. Liczba doniesień na ten temat wzrasta.

Słowa kluczowe: czynności życia codziennego, metoda wymuszenia ruchu (CIT), kinezyterapia, rehabilitacja, udar mózgu

Abstract

In this overview report current methods of kinesi therapy after stroke has been presented.

The Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) (following Kabat), NeuroDevelopmental Treatment (NDT-Bobath) and Constraint-Induced Movement Therapy (CIT according to Taub) has been described. To this last one the special attention has been paid.

CIT is a relatively new method of rehabilitation in which using affected limb is constraint by immobilisation of healthy extremity. This method is a kind of the behavioral therapy. Mainly that method is used in rehabilitation after stroke especially in the older patients. The healthy upper limb uses to be immobilised for couple of hours per day during two or three weeks. Some special exercises has been worked out. Currently in two german centers (Jena and Berlin) and in seven american centers the scientific evaluation on using CIT in stroke patients from three to six month after onset are being performing. The amount of scientific reports on this subject is still growing up.

Key words: activities of daily living, Constraint-Induced Movement Therapy (CIT), kinesi therapy, rehabilitation, stroke

Wstęp

Głównymi wskazaniami do rehabilitacji u chorych po udarze mózgu są niedowład połowiczny i afazja. W nowoczesnej rehabilitacji wykorzystuje się najnowsze doniesienia dotyczące plastyczności mózgu [1–3]. Podstawą rehabilitacji jest kinezyterapia — u chorych z niedowładem połowicznym najczęściej stosuje się metodę Kabata — proprioceptywnego torowania (PNF, *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation*) [4], i metodę Bobathów (NDT, *NeuroDevelopmental Treatment*) wywodzącą

się z teorii neurorozwojowej [5, 6]. Stosuje się także wiele innych metod opisanych m.in. przez Si-gne Brunnström, Margaret Rood i Edmunda Jacobsona, jednak dwie wcześniej wymienione stały się najbardziej popularne. Nadrzędnym celem jest uzyskanie możliwie jak największej samodzielności w wykonywaniu czynności życia codziennego. Podstawowe metody kinezyterapii uzupełnia się innymi metodami, takimi jak metoda biologicznego sprzężenia zwrotnego (*bio-feedback*), umożliwiająca samokontrolę podczas wykonywania zadania i przyznająca nagrodę za jego wykonanie („marchewka”), czy też funkcjonalna elektrostymulacja (FES, *functional electrical stimulation*).

Metoda proprioceptywnego torowania (PNF)

Metoda proprioceptywnego torowania (uław-twiania) znana obecnie powszechnie jako PNF (*Proprioceptive Neuromuscular Facilitation*) zosta-

Adres do korespondencji:

Prof. nadzw. dr hab. med. Józef Opara
„Repty” Górnośląskie Centrum Rehabilitacji
ul. Śniadeckiego 1, 42–604 Tarnowskie Góry
tel.: +48 (0 32) 285 30 71 w. 280, 384 62 87; faks: +48 (0 32) 285 30 71
w. 289, 285 41 23
e-mail: jozefopara@wp.pl
Praca wpłynęła do Redakcji: 17 czerwca 2002 r.
Zaakceptowano do druku: 07 lutego 2003 r.

ła opracowana w 1946 roku w kalifornijskim Centrum Rehabilitacji Fundacji Kaisera przez czeskiego neurofizjologa Hermana Kabata i fizjoterapeutkę Voss. W późniejszych latach dość duży wkład w jej rozwój wnieśli m.in. Knott i Viela [6]. Używa się także nazwy „metoda wzorców” (*pattern method*). Wywodzi się ona ze spostrzeżenia, że ruchy stosowane w kinezyterapii najczęściej nie pokrywają się z naturalną codzienną pracą mięśni. Zauważono, że ruchy wykonywane w pracy i życiu codziennym mają charakter diagonalny i spiralny, nie odbywają się tylko w jednej płaszczyźnie. Podstawą metody są złożone wzorce ruchowe. Opracowano wzorce dla kończyny górnej, kończyny dolnej, szyi i głowy. Istotnymi elementami ćwiczeń są: pozycja wyjściowa, kierunek ruchu, rozciągnięcie mięśni, ciąg, nacisk, wzmocnienie aktywności mięśni z wykorzystaniem mechanizmów odruchowych, opór, chwyt oraz kolejność pracy mięśni. Jako techniki PNF stosuje się opór bezpośredni, powtarzane skurcze, zwroty (zmiana kierunku ruchu na przeciwny) i rytmiczną stabilizację. Kolejnym elementem metody Kabata są techniki rozluźniające.

Koncepcja neurorozwojowa Bobath

Twórcami tej metody byli Berta i Karel Bobath, nazwali ją usprawnianiem neurorozwojowym (NDT, *NeuroDevelopmental Treatment*). Wykorzystuje ona ocenę stopnia dojrzałości ośrodkowego układu nerwowego (OUN) do wczesnego wykrywania zaburzeń ruchowych [7]. Podstawą tej metody jest zgodność ćwiczeń z naturalnym rozwojem ruchowym człowieka. Autorzy wyszli z założenia, że istotą deficytów ruchowych powstałych w wyniku uszkodzenia OUN jest zaburzenie odruchów postawy służących do koordynacji ruchów w przestrzeni i ich kontroli w stosunku do otoczenia. Poprzez zmianę patologicznych wzorców postawy (hamowanie) można więc wpływać na przywrócenie prawidłowego napięcia mięśni i uzyskiwać zróżnicowane ruchy czynne (torowanie, ułatwienie). Hamowanie oparte jest na zmianie ułożenia punktów kluczowych głównych (głowa, szyja, obręcz barkowa, obręcz biodrowa) i punktów kluczowych pomocniczych (nadgarstek, stopa, palce) [6]. W zależności od stanu pacjenta wyróżnia się 4 etapy ćwiczeń. W okresie pierwszym — wczesnym — bezpośrednio po zachorowaniu, kiedy niedowład i porażenia mają jeszcze charakter wiotki, szczególną uwagę zwraca się na właściwe ułożenie pacjenta w łóżku i układ ciała w różnych pozycjach. Pozycję ciała zmienia się co 2 godziny. Kinezyterapia w tym okresie obejmuje ćwiczenia zmian

pozycji ciała w łóżku, przygotowanie do siadania, stania i chodzenia, usprawnianie kończyny górnej, pracę nad kontrolą kończyny dolnej, ćwiczenia równowagi. W drugim etapie usprawniania chorego po udarze, kiedy zaczyna się już pojawiać spastyeczność, zmierza się do wykonywania ćwiczeń przez pacjenta znajdującego się w pozycji siedzącej i pionowej, przechodząc stopniowo do ćwiczeń chodu.

W etapie trzecim uwaga koncentruje się na lokomocji i funkcji kończyny górnej. Etap czwarty polega na dalszym doskonaleniu funkcji ręki.

Metoda wymuszenia ruchu (CIT)

Metoda wymuszenia ruchu (CIT, *Constraint-Induced Movement Therapy*) jest stosunkowo nową metodą rehabilitacji, opierającą się na wymuszeniu posługiwania się kończyną niedowładną poprzez okresowe unieruchomienie kończyny zdrowej u chorych z niedowładem połowicznym. Przetłumaczenie tego określenia na język polski jest dość trudne — w języku polskim słowo „terapia” nie ma tak szerokiego znaczenia jak w języku angielskim, najczęściej używają go psycholodzy. W angielskiej nazwie tej metody użyto słowa „terapia”, ponieważ zarówno jej twórca, jak i niektórzy jego współpracownicy z Uniwersytetu Alabama w Birmingham i stosujący tę metodę w Niemczech są psychologami. *Constraint* oznacza w języku angielskim „przymus” lub „ograniczenie”, zatem w języku polskim najlepszym odpowiednikiem nazwy tej metody byłoby określenie: metoda wymuszania ruchu (lub metoda ruchu wymuszonego). Innym pojęciem stosowanym do nazwania tej metody jest *Forced Use Therapy* (FUT), co oznacza wymuszone użycie. Metodę CIT zaczęli stosować w połowie lat 90. prof. Taub i jego współpracownicy. Już pod koniec lat 70. przeprowadzili oni eksperyment, który polegał na denerwacji pola reprezentacji kończyny górnej w korze ruchowej. Zauważyli, że można zmusić małpę do wykonywania ruchów kończyną poddaną odnerwieniu aferentnemu, jeżeli ograniczy się lub całkowicie unieвозмолиwi ruchy kończyną zdrową [8, 9].

Metoda ta jest rodzajem terapii behawioralnej. Ma ona na celu zwalczenie niekorzystnego zjawiska obserwowanego po odnerwieniu kończyny, zwanego wyuczonym nieużywaniem. Początkowo metodę zastosowano w przypadku niedowładności kończyny górnej u osób po udarze. W okresie późniejszym opracowano modyfikację w odniesieniu do kończyny dolnej. W następnych latach rozszerzono wskazania do stosowania metody CIT u chorych po urazie czaszkowo-mózgowym, u dzieci

z porażeniem mózgowym, u pacjentów z częściowym uszkodzeniem rdzenia kręgowego, po złamaniu szyjki kości udowej, a w ostatnio także u chorych z dystonią ogniskową i z bólami fantomowymi [10]. Najczęściej jednak stosuje się ją w rehabilitacji osób po udarze mózgu, zwłaszcza u starszych chorych, unieruchamiając kończynę zdrową na 4–9 godzin dziennie przez 2–3 tygodnie. Zwykle używa się do tego specjalnej łuski wykonanej z tworzyw termoutwardzalnych, unieruchamiającej nadgarstek i palce. Można też przymocować kończynę do tułowia za pomocą opaski elastycznej lub zastosować temblak albo chustę trójkątną. Można również nałożyć na rękę grubą rękawicę jednopalcową. Ten ostatni sposób jest najbardziej bezpieczny, gdyż nie zaburza funkcji utrzymania równowagi i nie zagraża w takim stopniu jak poprzednie obrażeniami podczas upadków. W pierwszych latach stosowania CIT wykorzystywano wolontariuszy do kontrolowania używania przez chorych kończyny niedowładnej w wykonywaniu czynności życia codziennego. Później doniesiono o udziale fizjoterapeutów i opracowaniu specjalnych ćwiczeń, zawierających elementy torowania proprioceptywnego i modelowania ruchów (*remodeling* i *shaping*) [5, 10]. Obejmują one głównie elementy podstawowych czynności życia codziennego, rozszerzonych czynności życia codziennego i terapii zajęciowej, np. gra w szachy, ćwiczenia z włącznikiem, ćwiczenia z kłębkami wełny, ćwiczenia z tablicą z pinezkami, spożywanie posiłków, otwieranie i zamykanie szafki.

W niektórych pracach dowiedziono za pomocą badań neuroobrazowych (rezonansu magnetycznego — MRI, *magnetic resonance imaging*), przezczaszkowej stymulacji magnetycznej i badania potencjałów wywołanych przyrost objętości kory mózgowej ruchowej w obszarze reprezentacji stymulowanej kończyny [11–13]. Dotychczas nie ma doniesień o badaniach spełniających wymogi *Evidence Based Medicine*, przeprowadzonych wśród dużych grup pacjentów. Aktualnie trwają badania w 2 ośrodkach niemieckich: w Jenie (prof. Miltner) i w Berlinie, oraz w 7 ośrodkach amerykańskich nad zastosowaniem CIT u chorych po upływie 3–6 miesięcy od wystąpienia udaru. Liczba doniesień na ten temat wzrasta [14–16]. Ukazały się także 2 doniesienia w języku polskim (Krawczyk, Orzech) [17, 18].

Podstawowym problemem metodycznym badań jest przeprowadzenie ich jako ślepej próby — stało się to przedmiotem ożywionej dyskusji na łamach miesięcznika „Stroke” [19]. Doniesiono także o zastosowaniu CIT w terapii afazji — metoda ta polega na zmuszaniu pacjenta do wymawiania

sprawiających mu problemy słów przez 4 godziny dziennie [20].

Dyskusja

Metoda CIT — nowa metoda zapoczątkowana przez psychologów — wydaje się jeszcze być na etapie eksperymentalnym. Należy wyjaśnić wiele problemów nie tylko natury medycznej, metodologicznej i psychologicznej, ale także natury prawnej i etycznej. Przede wszystkim należy skrupulatnie rozważyć wskazania i przeciwwskazania do zastosowania tej metody. Wydaje się, że w głównym przeciwwskazaniem do zastosowania CIT będzie całkowite porażenie kończyny i brak zgody pacjenta. Rodzi się wiele wątpliwości, np. jak uzyskać zgodę pacjenta cierpiącego na afazję? Czy wystarczy wówczas zgoda opiekunów prawnych? Co z pacjentami wykazującymi objawy otępienia? — czy ich zgoda będzie ważna z punktu widzenia prawnego? Czy konieczna jest zgoda pisemna? Metoda zawiera pewien element przymusu — zgoda pacjenta musi być tutaj w pełni świadoma. Sytuacja staje się jeszcze bardziej zawiła, gdy u pacjenta podejrzewa się lub występuje zespół połowicznego zaniedbywania (*hemi-neglect syndrome*) [21].

Page i wsp. z Centrum Kesslera w West Orange w stanie New Jersey opublikowali wyniki badań ankietowych na temat CIT przeprowadzonych wśród pacjentów, fizjoterapeutów i terapeutów zajęciowych z północno-wschodnich stanów USA. Odpowiedzi udzieliło 208 chorych i 85 terapeutów. Aż 68% pacjentów nie zaakceptowało tej metody, zarzucając jej zbyt restrykcyjny charakter. Terapeuci wskazywali na zagrożenia dla bezpieczeństwa chorego i obawiali się braku zgody płatnika na zastosowanie CIT. Autorzy uznali, że wśród pacjentów i terapeutów utrzymuje się sceptycyzm co do skuteczności opisanej metody i że zachęcające wyniki badań eksperymentalnych mogą wykazać niewielkie praktyczne odzwierciedlenie u ludzi w niektórych środowiskach [22].

W procesie kompleksowej rehabilitacji chorych po udarze mózgu obowiązują uniwersalne priorytety: dążenie do uzyskania możliwie maksymalnej niezależności chorego w wykonywaniu czynności życia codziennego i w lokomocji [23–25]. Wśród czynności życia codziennego najważniejsza jest samoobsługa, a zwłaszcza spożywanie posiłków, mycie się i ubieranie. Ustalanie celów i planowanie rehabilitacji powinno się odbywać z udziałem pacjenta i jego rodziny. Regularnie należy oceniać stan funkcjonalny chorego [23, 26]. Badacze z Birmingham w celu weryfikacji wyników rehabilitacji me-

tołą CIT używają zmodyfikowanych przez siebie testów: czynnościowego testu motorycznego Wolfa (*Wolf Motor Function Test*), testu zdolności ruchowej ręki (*Arm Motor Ability Test*) i tzw. kwestionariusza oceny funkcji motorycznej (*Motor Activity Log*), który ocenia 30 czynności wchodzących w zakres tzw. instrumentalnych (rozszerzonych) czynności życia codziennego [27–29]. Modyfikacja ta sprawia, że uzyskane wyniki stają się niepowtarzalne i nieporównywalne z wynikami badań przeprowadzonych przez innych badaczy. Zdaniem autora niniejszego opracowania najlepiej korzystać z testów powszechnie znanych i stosowanych. Ocenę motoryczną najlepiej przeprowadzić z zastosowaniem Zmodyfikowanej Skali Motoryczności Rivermead (RMI, *Rivermead Mobility Index*) [30, 31]. Samodzielność w wykonywaniu czynności życia codziennego najlepiej ocenić za pomocą Indeksu Barthel (BI, *Barthel Index*) i Pomiaru Niezależności Funkcjonalnej (FIM, *Functional Independence Measure*) [32, 33]. Rozszerzonej oceny czynności życia codziennego i pewnych elementów jakości życia najlepiej dokonać przy użyciu Wskaźnika Aktywności Franchay (FAI, *Franchay Activities Index*) [34]. Do oceny funkcji ręki najlepiej użyć powszechnie znanego Testu Ręki Franchay (FAT, *Franchay Arm Test*) [35]. Wyniki rehabilitacji zależą od wielu czynników, m.in. od jej intensywności [36–39]. Warto w tym miejscu przytoczyć jeden z zapisów Deklaracji Helsingborgskiej, który mówi, że żadna metoda (rehabilitacji) nie może być rekomendowana jako jedyna [40]. Należy podkreślić, że metoda CIT nie jest metodą konkurencyjną ani alternatywną w stosunku do metod PNF i NDT, stanowi jedynie ich uzupełnienie. Pozwala ona na skuteczniejszą realizację głównego celu rehabilitacji, jakim jest jak największa samodzielność chorego.

Piśmiennictwo

- Dimitrijević M.R.: Plastyczność układu nerwowego w procesie przywracania funkcji ruchowych u ludzi. *Neurol. Neurochir. Pol.* 1996, 30 (supl. 1), 9–16.
- Mauritz K.H., Hesse S., Platz T.: Late recovery of motor functions. *Brain Plasticity, Advances in Neurology* 1997, 73, 395–408.
- Johansson B.B.: Brain plasticity and stroke rehabilitation. *Stroke* 2000, 31, 223–230.
- Grochmal S., Zielińska-Charszewska S. red.: *Rehabilitacja w chorobach układu nerwowego*. PZWL, Warszawa 1986.
- Lennon S., Ashburn A.: The Bobath concept in stroke rehabilitation: a focus group study of the experienced physiotherapists' perspective. *Disabil. Rehabil.* 2000, 15, 665–674.
- Nowotny J.: *Podstawy Fizjoterapii*. Tom II. AWF Katowice 2000.
- Bobath B.: *Adult hemiplegia: evaluation and treatment*. Heinemann Medical Books, London 1990.
- Taub E.: Somatosensory deafferentation research with monkeys: implications for rehabilitation medicine. W: Ince L.P. red.: *Behavioral Psychology in Rehabilitation Medicine: Clinical Applications*. Williams & Wilkins, New York 1980, 371–401.
- Taub E., Uswatte G., Pidikiti R.: Constraint-Induced Movement Therapy: a new family of techniques with broad application to physical rehabilitation — a clinical review. *J. Rehabil. Res. Dev.* 1999, 3, 237–251.
- Taub E., Morris D.M.: Constraint-induced movement therapy to enhance recovery after stroke. *Curr. Atheroscler. Rep.* 2001, 4, 279–286.
- Levy C.E., Nichols D.S., Schmalbrock P.M., Keller P., Chakeres D.W.: Functional MRI evidence of cortical reorganization in upper limb stroke hemiplegia treated with constraint-induced movement therapy. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* 2001, 2, 4–12.
- Liepert J., Bauder H., Wolfgang H.R., Miltner W.H., Taub E., Weiller C.: Treatment — induced cortical reorganization after stroke in humans. *Stroke* 2000, 6, 1210–1216.
- Liepert J., Miltner W.H., Bauder H., Dettmers C., Taub E., Weiller C.: Motor cortex plasticity during constraint-induced movement therapy in stroke patients. *Neurosci. Lett.* 1998, 1, 5–8.
- Kunkel A., Kopp B., Muller G., Villringer K., Villringer A., Taub E., Flor H.: Constraint-induced movement therapy for motor recovery in chronic stroke patients. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 1999, 6, 624–628.
- Miltner W.H., Bauder H., Sommer M., Dettmers C., Taub E.: Effects of constraint-induced movement therapy on patients with chronic motor deficits after stroke: a replication. *Stroke* 1999, 3, 586–592.
- van der Lee J.H., Beckerman H., Lankhorst G.J., Bouter L.M.: Constraint-induced movement therapy. *Phys. Ther.* 2000, 7, 711–713.
- Krawczyk M., Sidaway M.: Kliniczne efekty intensywnego leczenia ruchem pacjentów po przebytym udarze mózgu. *Neurol. Neurochir. Pol.* 2002, supl. 1, 41–60.
- Orzech J.: Metoda ograniczania i wymuszania ruchu według Tauba. *Rehabilitacja Medyczna* 2002, 6, 2, 56–63.
- Taub E., Uswatte G., van der Lee J.H., Lankhorst G.J., Bouter L.M., Wagenaar R.C.: Constraint-Induced Movement Therapy and Massed Practice. *Response. Stroke* 2000, 31, 983–991.
- Pulvermuller F., Neining B., Elbert T., Mohr B., Rockstroh B., Koebbel P., Taub E.: Constraint-induced therapy of chronic aphasia after stroke. *Stroke* 2001, 7, 1621–1626.
- Seniów J., Członkowska A.: Zespół połowicznego zaniedbywania. Charakterystyka kliniczna i postępowanie reedukacyjne. *Neurol. Neurochir. Pol.* 1997, 1, 145–153.
- Page S.J., Levine P., Sisto S., Bond Q., Johnston M.V.: Stroke patients' and therapists' opinions of constraint-induced movement therapy. *Clin. Rehab.* 2002, 16, 55–60.
- Gresham G.E., Duncan P.W., Stason W.B. i wsp.: Rehabilitacja po udarze mózgu: ocena stanu pacjenta, wskazania do rehabilitacji i sposób postępowania. *Rehab. Med.* 1997, 1 (2), 13–25 (tłum. z *Clin. Practice Guideline, Topics in Stroke Rehabil.* 1996, 2, 1–25).
- Kalra L., Eade J., Wittink M.: Stroke rehabilitation units: Randomized trials and mainstream practice. *Cerebrovasc. Dis.* 1996, 6, 266–271.
- Lennon S., Hastings M.: Główne fizjoterapeutyczne wskaźniki jakości opieki nad chorymi po udarach mózgu. *Rehab. Med. (Kraków)* 1997, 1 (2), 27–37 (tłum. z *Physiother.* 1996, 12, 655–664).
- Opara J.: Możliwości obiektywnej oceny wyników leczenia i rehabilitacji chorych po udarze mózgowym. *Pol. Merk. Lek.* 1999, 36 (6), 336–339.
- Wolf S.L.: An application of upper-extremity Constraint-Induced Movement Therapy in a patient with subacute stroke. *Physical Ther.* 1999, 9, 243–262.
- Dromerick A.W., Edwards D.F., Hahn M.: Does the application of Constraint-Induced Movement Therapy during acute rehabilitation reduce arm impairment after ischemic stroke? *Stroke* 2000, 31, 2984–2988.
- Wolf S.L., Catlin P.A., Ellis M. i wsp.: Assessing Wolf motor function test as outcome measure for research in patients after stroke. *Stroke* 2001, 32 (7), 1635–1639.
- Collen F.M., Wade D.T., Robb G.F., Bradshaw C.M.: The Rivermead Mobility Index: a further development of the Rivermead Motor Assessment. *International Disability Studies* 1991, 13, 50–54.
- Wade D.T.: *Measurement in Neurological Rehabilitation*. Oxford University Press, Oxford 1992, 218–223.
- Mahoney F.I., Barthel D.W.: Functional evaluation: Barthel Index. *Maryland State Med. J.* 1965, 24, 61–65.

33. Hamilton B.B., Laughlin J.A.: Interrater agreement of the seven level Functional Independence Measure (FIM). *Scand. J. Rehab. Med.* 1994, 26 (3), 115–119.
34. Holbrook M., Skilbeck C.E.: An activities index for use with stroke patients. *Age Ageing* 1983, 12, 166–170.
35. Wade D.T., Langton-Hewer R., Wood V.A. i wsp.: The hemiplegic arm after stroke: measurement and recovery. *J. Neurol. Neurosurg. Psych.* 1983, 46, 521–524.
36. Kwakkel G., Wagenaar R.C.: Effect of duration of upper- and lower-extremity rehabilitation sessions and walking speed on recovery of interlimb coordination in hemiplegic gait. *Phys Ther.* 2002, 5, 432–448.
37. Kwakkel G., Wagenaar R.C., Koelman T.W., Lankhorst G.J., Kotsiers J.C.: Effects of intensity of rehabilitation after stroke: a research synthesis. *Stroke* 1997, 28 (8), 1550–1556.
38. Kwolek A., Grochulska W., Małek A.: Ocena stanu chorych z niedowładem połowicznym poudarowym i postępu w rehabilitacji. *Neurol. Neurochir. Pol.* 1986, 2, 246–251.
39. Laidler P.: Rehabilitacja po udarze mózgu. PZWL, Warszawa 1996.
40. Europejskie Spotkanie w sprawie ustalenia wspólnego stanowiska dotyczącego postępowania w udarze mózgu, Helsingborg, Szwecja, 8–10 listopada 1995. *Neurol. Neurochir. Pol.* 1997, supl. 1.