

MARTA GLEINERT

TERAPIA WYMUSZONEGO RUCHU – HISTORIA, GŁÓWNE ZAŁOŻENIA I PERSPEKTYWA NA PRZYSZŁOŚĆ

CONSTRAINT INDUCED MOVEMENT THERAPY (CIMT) – HISTORY, PRINCIPLES AND FUTURE PERSPECTIVES

Szpital Specjalistyczny w Kościerzynie Sp. z o.o. Placówka w Dzierżąźnie
kierownik: Jarosław Głowacki

Publikacja ta ma na celu przedstawienie metody Terapii Wymuszonego Ruchu (*Constraint Induced Movement Therapy*, CIMT). W pracy opisano źródła terapii oraz jej ewolucję do obecnego kształtu. Ponadto, wskazano fundamenty teoretyczne i główne elementy praktycznej terapii. Zaprezentowano również wyniki badań, dążących do optymalizacji efektywności tej metody.

Udar mózgu jest jedną z głównych przyczyn zgonu, a także długotrwałej niesprawności. Z danych epidemiologicznych wynika, że co szósta osoba na świecie umiera w wyniku udaru mózgu, co w rocznych statystykach stanowi około 5 milionów osób. W Polsce obserwuje się ponad 70 000 nowych zachorowań w ciągu roku. Ponadto szacuje się, że w naszym kraju żyje ponad 400 tysięcy osób po udarze mózgu, a ok. 78% z nich jest trwale niepełnosprawnych [4].

W nieodległej historii panował pogląd, że mózg ukształtowany w okresie dzieciństwa pozostaje niezmieniony przez całe życie. Sądzono, że neurony uszkodzone w następstwie urazu lub udaru mózgu obumierają, a funkcje, za które odpowiadały, zostają bezpowrotnie utracone. Badania zaprzeczające temu pogładowi pojawiły się pod koniec lat 70. Taub jako pierwszy w latach 80. przeprowadzał na małpach eksperymenty oparte na zjawisku neuroplastyczności mózgu. Dowiódł w nich, że w wyniku prowadzonej terapii u zwierząt z utraconym czuciem somatycznym po przecięciu korzeni nerwowych jednej kończyny, możliwa jest reorganizacja funkcji kory mózgu. Dzięki temu odkryciu pojawiła się terapia znana jako Constraint-Induced Movement Therapy (CIMT, w tłumaczeniu Terapia Wymuszona Koniecznością lub Terapia Wymuszonego Ruchu).

HISTORIA METODY

Badania na zwierzętach

Źródło koncepcji CIMT stanowią badania na małpach z dojrzałym OUN. Już w XIX wieku poczyniono obserwacje, że zniesienie czucia somatycznego poprzez chirurgiczne przerwanie

korzeni grzbietowych nerwów rdzeniowych unerwiających kończynę, powoduje zanik jej spontanicznej aktywności. Sytuacja ta ma miejsce, chociaż funkcja przesyłania sygnałów eferentnych korzenia brzuszno nie została naruszona. W latach 60. Taub zaobserwował, że mały z dojrzałym układem nerwowym mogą być stymulowane do wykorzystywania kończyny porażonej poprzez ograniczenie ruchomości kończyny zdrowej. Spostrzeżono, że zastosowanie tej prostej techniki stymuluje niedowładną kończynę w ciągu kilku godzin. Osiągnięty w ten sposób ruch jest nieprecyzyjny z powodu zniesienia czucia somatycznego, ale również efektywny. Spostrzeżono, że wydłużenie czasu ograniczenia ruchomości na okres tygodnia lub dłuższy, poprawia jakość ruchu oraz długotrwałość efektów. Procedury treningowe to kolejny sposób przewycięzania niezdolności używania kończyny po deaferentacji u naczelnych. Zastosowanie techniki *shaping* (kształtowanie) istotnie poprawiało zdolności motoryczne chorej kończyny w sytuacji życia codziennego [6, 9].

Podobieństwo deficytów pacjenta po udarze mózgu oraz deficytów u małp po uszkodzeniu nerwów rdzeniowych skłoniło badaczy do podjęcia prób przeniesienia technik stosowanych w przewycięzaniu „wyuczonego nieużywania” (*learned non-use*) kończyn u małp na pacjentów, którzy doświadczyli incydentów naczyniowych w obrębie mózgu [9].

Badania nad chorymi po udarze mózgu

Ince jako pierwszy, później Halberstam i wsp., wykorzystał prawo prostego odruchu warunkowego, opracowane w wyżej wymienionych badaniach w celu poprawy zdolności motorycznych u ludzi po udarze mózgu. W 1980. Taub zaproponował użycie pełnego zestawu technik stosowanych u małp po deaferentacji kończyn dla próby poprawy funkcji motorycznych u tych chorych. Wolf [9] poddał testom jedną część pełnego podejścia terapii CIMT, stosując tylko ograniczenie ruchu mniej dotkniętej kończyny górnej. On i jego współpracownicy zbadali 31 pacjentów po udarach mózgu i urazach głowy. Wszyscy pacjenci byli w lepszym stanie niż rok po zachorowaniu. W doświadczeniu podjęto próbę wymuszenia użycia zajętej kończyny górnej poprzez unieruchomienie zdrowej kończyny na temblaku, przez okres dwóch tygodni. To podejście jest obecnie nazywane *forced use* („wymuszone użycie”). Stwierdzono znaczną poprawę w 20 z 22 zadań w laboratoryjnym teście czynności motorycznych opracowanym przez Wolfa, choć efekt był niewielki. Nie próbowano połączenia techniki *shaping* ani innych rodzajów technik treningowych lub nadzorowania ćwiczeń z procedurą ograniczenia ruchu. Ponadto, niektórzy badacze używali części technik treningowych w celu uzyskania poprawy wykorzystania kończyn u pacjentów po udarze mózgu.

W 2005 i 2006 badania kliniczne dowiodły, że pacjenci z kompletną lub prawie całkowitą porażeniem kończyn górnych osiągnęli znaczące wyniki, poprzez połączenie technik neurorozwojowych redukujących hipertoniczność z Terapią Wymuszoną Koniecznością. Do 2007 aż 400 pacjentów po udarze mózgu zostało poddanych terapii CIMT, w badaniach Taub'a i wsp. istotną poprawę obserwowano u 95% pacjentów [9].

SKŁADOWE METODY CIMT

Terapia CIMT składa się z wielu różnych komponentów. Niektóre z jej elementów były wcześniej stosowane w neurorehabilitacji, lecz z ograniczoną intensywnością. Główną nowo-

ścią CIMT jest połączenie różnych składowych oraz ich aplikacja w określony, zintegrowany i systematyczny sposób. Terapia ma sprowokować pacjenta do używania niedowładnej kończyny górnej przez wiele godzin dziennie, przez okres dwóch lub trzech tygodni (w zależności od ciężkości początkowego deficytu). Terapia CIMT rozwija się od ponad 3 dekad. Jednakże większość oryginalnych elementów terapii pozostało częścią standardowej procedury. Obecny protokół CIMT składa się z 3 głównych elementów i wielu składowych [5]:

1. Powtarzający się, ukierunkowany na zadanie trening bardziej zajętej kończyny górnej (kilka godzin dziennie przez okres 10 lub 15 dni roboczych)
 - a) *shaping*
 - b) praktyka zadaniowa (*task practice*)

2. *Adherence-enhancing behavioral strategies, transfer package*: strategie behawioralne stworzone do przeniesienia osiągnięć uzyskanych w klinice do realnego środowiska pacjenta. Aby osiągnąć ten cel, stworzono zestaw technik nazwanych *transfer package*, które czynią pacjenta odpowiedzialnym za przystosowanie się do wymagań terapii. Uczestnik musi być aktywnie zaangażowany w proces leczenia, bez ciągłego nadzoru ze strony terapeuty, zwłaszcza w sytuacjach życia codziennego, gdy terapeuta jest nieobecny. Należą do nich:

- a) codzienne nadzorowanie skali MAL (*Motor Activity Log*),
- b) rozwiązywanie problemów, aby przezwyciężyć pojawiające się bariery, w celu wykorzystywania bardziej zajętej kończyny górnej w sytuacjach życia codziennego,
- c) kontrakt, umowa pomiędzy pacjentem, a terapeutą,
- d) umowa z opiekunem,
- e) wyznaczenie umiejętności rozwijanych w warunkach domowych,
- f) praktyka domowa,
- g) codzienny, dokładny plan dnia.

3. Wymuszenie na pacjencie wykorzystywania bardziej zajętej kończyny górnej podczas terapii (czasami poprzez unieruchomienie mniej zajętej kończyny górnej).

- a) unieruchomienie rękawicą, splintem bądź gipsem,
- b) każda inna metoda, która przypomina pacjentowi o wykorzystywaniu bardziej zajętej kończyny górnej[5].

ad. 1.

Shaping jest techniką bazującą na zasadach treningu behawioralnego, w której do pożądanego celu motorycznego lub behawioralnego dochodzi się metodą „małych kroków” tak, że poprawa wymagana do ukończenia zadania na każdym etapie jest niewielka, np. zadanie może być trudniejsze w odniesieniu do możliwości motorycznych pacjenta lub szybkość wykonywanego zadania może być progresywnie wzrastająca. Każde funkcjonalne zadanie jest stosowane jako seria dziesięciu 30-sekundowych prób.

Shaping może być to postrzegany jako formalne opracowanie technik treningowych powszechnie stosowanych przez fizjoterapeutów i terapeutów zajęciowych, którzy poddają pacjentów praktyce zadaniowej. Terapia niedowładnej kończyny górnej z zastosowaniem zasad techniki *shaping* obejmuje [9]:

- zapewnienie natychmiastowej i bardzo częstej informacji zwrotnej (feedback) dotyczącej poprawy jakości ruchu,

- wybranie odpowiednich zadań, które będą nakierowane na deficyty motoryczne danego pacjenta,
- modelowanie, zachęcanie oraz powtarzanie zadania od początku,
- systematyczne zwiększanie poziomu trudności zadania, wykonywane metodą małych kroków, gdy poprawa utrzymuje się przez pewien okres czasu.

W technice *shaping* wybiera się zadania biorąc pod uwagę:

- cele pacjenta i jego rodziny,
- wewnętrzną motywację do działania,
- promowanie niezależności poprzez nabycie odpowiednich umiejętności samoobsługowych,
- ruchy, które w opinii terapeutów mają największy potencjał do poprawy [9].

Praktyka zadaniowa

Jest mniej usystematyzowana i zawiera funkcjonalne aktywności wykonywane przez okres 15-20 minut, np. pakowanie prezentu lub pisanie. Aby ukończenie zadania wymagało od pacjenta lepszej kontroli niedowładnej kończyny, możliwa jest zmiana wymagań przestrzennych lub innych parametrów takich jak czas trwania zadania. Ogólna informacja zwrotna dotycząca całej czynności jest dostarczana na koniec po 15-20 minutach pracy [5].

ad. 3.

Unieruchomienie

Korzystanie jedynie z mniej niedowładnej kończyny górnej, w celu wykonania zadania, (choć zaangażowanie niedowładnej kończyny mogłoby być pomocne) jest dobrze poznane i w przeważającej mierze dotyczy chorych z pierwotnymi, jednostronnymi deficytami. Aby uniknąć korzystania z mniej niedowładnej kończyny górnej, stosuje się długie gipsy, temblaki, rękawiczki, splinty. Kluczem w doborze unieruchomienia jest bezpieczeństwo i komfort [5]. Jednakże, unieruchomienie nie jest konieczne do uzyskania pełnego efektu terapii [9].

PRZENIESIENIE OSIĄGNIĘĆ DO SYTUACJI ŻYCIA CODZIENNEGO

Oczywista jest konieczność przeniesienia osiągnięć terapeutycznych uzyskanych w laboratorium do sytuacji w świecie rzeczywistym. Często występuje bardzo duża różnica pomiędzy tym, co pacjenci mogą zrobić na żądanie, i tym, co faktycznie spontanicznie robią w życiu codziennym. Aby wypełnić wspomnianą lukę, wykorzystuje się wiele ww. technik: prowadzenie terapii w domu pacjenta i innych obszarach jego naturalnego środowiska; angażowanie opiekunów do współpracy; szkolenie opiekunów do prowadzenia niektórych procedur terapeutycznych; zapewnienie zadań domowych w ciągu weekendu lub po zakończeniu formalnego leczenia; noszenie unieruchomienia w ciągu dnia, tak długo jak to możliwe [5].

NAJNOWSZE DONIESIENIA

Oryginalna metodyka terapii CIMT zakłada wielogodzinny nadzór fizjoterapeuty, co skutkuje znacznym wzrostem kosztów w porównaniu do standardowej opieki. Jest to czynnik

limitujący rozpowszechnianie terapii CIMT w rehabilitacji pacjentów po udarze mózgu. Dążąc do optymalizacji kosztów i efektywności terapii, Souza i wsp. zaproponowali porównanie zmodyfikowanego podejścia CIMT w dwóch wymiarach godzin. 19 pacjentów po udarze mózgu otrzymało 10 sesji terapeutycznych 3-4 razy w tygodniu przez okres 22 dni. Pierwsza grupa badawcza (n=10) była nadzorowana przez terapeutę przez 3 godziny, druga grupa (n=9) przez 1,5 godziny dziennie. Dodatkowo druga grupa wykonywała 1,5 godzinne zadania domowe pod nadzorem opiekuna. Pacjenci zostali poinformowani, aby nosić unieruchomienie tak długo jak to możliwe. Przedstawione wyniki w poprawie funkcji motorycznych, jakości życia i rzeczywistego korzystania z kończyny górnej nie różniły się znacząco między grupami. Mniejsze zaangażowanie terapeuty w nadzór nad pacjentem może obniżyć koszty leczenia, a wyniki badania Souza i wsp. wskazują, że terapia mCIMT (*modified Constraint Induced Movement Therapy*) prowadzi do znaczącej poprawy i może być szerzej upowszechniona, jako standardowe leczenie wielu pacjentów po udarze mózgu [8].

W ostatnich latach powstało wiele badań modyfikujących oryginalny protokół Tauba, które również prowadzą do poprawy funkcji motorycznej kończyny górnej i jej wykorzystywania w życiu codziennym. Shi i wsp. przeprowadzili analizę 13 randomizowanych badań porównujących metodę mCIMT/CIMT z tradycyjną rehabilitacją. Łącznie w badaniach wzięło udział 278 pacjentów. Wyniki zbiorcze przedstawiły dość silne dowody, że terapia mCIMT zmniejsza poziom inwalidztwa, zwiększa zaangażowanie bardziej zajętej kończyny górnej w czynnościach życia codziennego oraz powoduje automatyzację ruchów tej kończyny. Jednakże dowody efektywności terapii mCIMT w analizie kinematycznej są wciąż ograniczone [7].

Pilotażowe badanie Tauba i wsp. ukazuje potencjał łączenia metody CIMT z konwencjonalnymi technikami neurorozwojowymi (NDT *Bobath*, *Neuro-Developmental Treatment Bobath*) w leczeniu chorych z plegią kończyny górnej. Wyniki sugerują, że odpowiednio dobrane metody, mogą odkryć tłumione możliwości oraz stymulować neuroplastyczne zmiany, nawet po długim okresie od udaru. Ciężka niepełnosprawność u przewlekłe chorych pacjentów po udarze mózgu była uważana za stan trudny do leczenia. Jednakże praca Tauba i wsp. sugeruje, że neuroplastyczne zmiany w mózgu prowadzą do uzyskiwania efektu terapeutycznego nawet w ciężkich przypadkach [10].

Badanie porównujące terapię CIMT i NMES (stymulację nerwowo-mięśniową) ukazuje podobieństwo tych technik pod względem efektywności. Mimo że CIMT prowadzi do większej poprawy w początkowej fazie rehabilitacji, nie stwierdzono istotnej różnicy pomiędzy terapiami na późniejszym etapie leczenia [2].

Efektywność terapii CIMT w leczeniu chorych po udarze mózgu została przedstawiona w wielu randomizowanych badaniach klinicznych. U pacjentów w przewlekłej fazie choroby, CIMT znacząco poprawia funkcjonowanie kończyny górnej w czynnościach życia codziennego, w porównaniu do standardowej rehabilitacji lub jej braku [8]. Poprawa ta idzie w parze ze strukturalnymi zmianami w obrębie mózgu. Stwierdzono obfity wzrost istoty szarej skorelowany z poprawą spontanicznej aktywności niedowładnej kończyny górnej [1]. Aby lepiej poznać korzyści płynące ze stosowania terapii CIMT, badacze zalecają stosowanie funkcjonalnych metod obrazowania mózgu przed, w trakcie i po terapii [3].

PIŚMIENNICTWO

1. Gauthier L.V., Taub E., Perkins C., Ortmann M., Mark V.W., Uswatte G.: Remodeling the brain: plastic structural brain changes produced by different motor therapies after stroke. *Stroke* 2008, 39, 5, 1520. – 2. Gudlavalleti A.S., Taimni V., Bhasin A., Srivastava M.V.P.: Comparison of constraint induced movement therapy and neuromuscular electrical simulation on clinical outcomes in chronic stroke. *Indian J. Physiother. Occup. Ther. Int. J.* 2015, 9, 2, 182. – 3. Huang W.-C., Chen Y.-J., Chien C.-L., Kashima H., Lin K.: Constraint-induced movement therapy as a paradigm of translational research in neurorehabilitation: reviews and prospects. *Am. J. Transl. Res.* 2011, 3, 1, 48. – 4. Kwolek A.: *Fizjoterapia w neurologii i neurochirurgii*. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2012. – 5. Morris D.M., Taub E., Mark V.W.: Constraint-induced movement therapy: characterizing the intervention protocol. *Europa Medicophys.* 2006, 42, 3, 257. – 6. Reiss A.P., Wolf S.L., Hammel E.A., McLeod E.L., Williams E.A.: Constraint-Induced Movement Therapy (CIMT): current perspectives and future directions. *Stroke Res. Treat.* 2012, art. 159391. – 7. Shi Y.X., Tian J.H., Yang K.H., Zhao Y.: Modified constraint-induced movement therapy versus traditional rehabilitation in patients with upper-extremity dysfunction after stroke: a systematic review and meta-analysis. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 2011, 92, 6, 972. – 8. Souza W.C., Conforto A.B., Orsini M., Stern A., André C.: Similar effects of two modified constraint-induced therapy protocols on motor impairment, motor function and quality of life in patients with chronic stroke. *Neurol. Int.* 2015, 7, 1, art. 5430. – 9. Taub E., Griffin A., Nick J., Gammons K., Uswatte G., Law C.R.: Pediatric CI therapy for stroke-induced hemiparesis in young children. *Dev. Neurorehabil.* 2007, 10, 1, 3. – 10. Taub E., Uswatte G., Bowman M.H., Mark V.W., Delgado A., Bryson C., Morris D., Bishop-McKay S.: Constraint-induced movement therapy combined with conventional neurorehabilitation techniques in chronic stroke patients with plegic hands: a case series. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 2013, 94, 1, 86.

Marta Gleinert

CONSTRAINT INDUCED MOVEMENT THERAPY (CIMT) HISTORY, PRINCIPLES
AND FUTURE PERSPECTIVES

Summary

The aim of the publication is to present the Constraint Induced Movement Therapy. The paper describes the sources of the therapy and its evolution. In addition, theoretical basics and practical elements of the therapy have been indicated. The results of the studies which have been presented aim at optimizing the efficiency of this method. The knowledge of CIMT, frequently mentioned in the international specialist literature, can be of help in the process of treatment of a substantial number of patients.

Adres: lic. Marta Gleinert

e-mail: martagleinert@gmail.com