

\*JAKUB S. GAŚSIOR<sup>1,2</sup>, PIOTR JELEŃ<sup>3</sup>, MARIUSZ PAWŁOWSKI<sup>1,2</sup>, PAWEŁ RUSZCZUK<sup>4</sup>,  
MARCIN BONIKOWSKI<sup>2</sup>

# Ocena skuteczności rozciągania mięśni jako formy rehabilitacji młodych pacjentów z mózgowym porażeniem dziecięcym – przegląd piśmiennictwa

Assessment of effectiveness of muscle stretching as a form of rehabilitation in young patients with cerebral palsy – a review

<sup>1</sup>Klinika Kardiologii Oddziału Fizjoterapii, II Wydział Lekarski, Warszawski Uniwersytet Medyczny  
Kierownik Kliniki: prof. dr hab. n. med. Marek Dąbrowski

<sup>2</sup>Oddział Neurologiczno-Rehabilitacyjny, Mazowieckie Centrum Neuropsychiatrii, Zagórze k/Warszawy  
Kierownik Oddziału: dr n. med. Marcin Bonikowski

<sup>3</sup>Zakład Biofizyki i Fizjologii Człowieka, Warszawski Uniwersytet Medyczny  
Kierownik Zakładu: prof. dr hab. n. med. Jacek Przybylski

<sup>4</sup>Klinika Neurochirurgii, II Wydział Lekarski, Warszawski Uniwersytet Medyczny  
Kierownik Kliniki: prof. dr hab. n. med. Waldemar Koszewski

## Summary

This article presents a review of the literature concerning the use of the lower limb muscle stretching in rehabilitation process in young patients with cerebral palsy (CP). Medical databases were searched using keywords sequence: cerebral palsy, stretching exercises, muscle stretching, passive muscle stretching. The three papers that met our inclusion criteria were analyzed. The results were presented according to the International Classification of Functioning, Disability and Health at structure, activity and participation levels. Simple flow-chart that may help to make decision for implementation of this type of rehabilitation was presented. Current results on passive stretching in CP are not sufficient to support or refute the effectiveness of this kind of therapy on all ICF levels. Future studies should take into account the proper identification of the muscle activation pattern. It appears that the functional muscle stretching, i.e. performed during a specific activities of daily living may lead to satisfactory results in young patients with CP.

## Keywords

cerebral palsy, rehabilitation, physiotherapy, muscle stretching, spasticity

## WSTĘP

Mózgowe porażenie dziecięce (MPD) to zespół różnorodnych, nieprzemijających zaburzeń ruchu i postawy powodujących ograniczenia aktywności ruchowej (1). W zależności od rodzaju zaburzeń ruchu, biorąc pod uwagę nieprawidłowe, wygórowane napięcie mięśniowe i obecność ruchów mimowolnych wyróżnia się następujące formy MPD: spastyczną, dystoniczną, choreoatetotyczną lub ataksyczną (1, 2). Najczęściej występującą postacią MPD jest obustronne porażenie spastyczne (ang. *spastic bilateral*) (3).

Spastyczność, jako forma hipertonii, jest objawem nadmiernym (4). Oznacza to, że jest efektem niezależnego od woli, nadmiernego, nieadekwatnego wzrostu aktywności mięśni (4). Spastyczność występuje u 80-90% pacjentów z MPD (5). Uważa się, że stanowi jedno z najbardziej rozpowszechnionych zaburzeń motorycznych w tej grupie pacjentów (6). Autorzy podkreślają zarówno negatywne, jak i pozytywne aspekty występowania spastyczności. Sugeruje się, że może ona zwiększać stabilność w pozycji siedzącej i stojącej, ułatwiać wykonywanie niektórych czynności dnia codziennego, zwiększać masę mięśniową, pomagając tym samym zapobiegać osteopenii oraz zwiększać powrót krwi żyłnej i zmniejszać częstość zakrzepicy żył głębokich (7). Negatywną stroną spastyczności jest to, że może powodować ból, zmiany na poziomie struktury mięśni (8), a z czasem prowadzić do utrwalonych przykurczów oraz zmian deformacyjnych kości i stawów (9). Rezultatem negatywnych następstw spastyczności jest ograniczenie aktywności i uczestnictwa w życiu codziennym (10). Zadaniem interdyscyplinarnego zespołu terapeutycznego jest podjęcie decyzji o rozpoczęciu lub zaniechaniu terapii mającej na celu redukcję spastyczności (11). Decyzja ta powinna być podjęta na podstawie holistycznej oceny pacjenta na trzech poziomach Międzynarodowej Klasyfikacji Funkcjonowania, Niepełnosprawności i Zdrowia (International Classification of Functioning, Disability and Health – ICF) proponującej opisywanie funkcjonowania człowieka w odniesieniu do struktury ciała ludzkiego, aktywności człowieka oraz jego uczestnictwa w życiu codziennym (12). W celu zredukowania spastyczności i zwiększenia zakresu ruchu w stawach wykorzystuje się różne formy rehabilitacji (13), leczenie farmakologiczne (14) czy zabiegi neurochirurgiczne (15). Rehabilitacja, a zwłaszcza rozciąganie mięśni spastycznych, jest najbardziej dostępną i najpowszechniej wykorzystywaną formą terapii spośród wymienionych powyżej (16, 17).

## CEL PRACY

Za cel niniejszej pracy przyjęto ustalenie na podstawie przeglądu piśmiennictwa, czy rozciąganie mięśni spastycznych jako rodzaj rehabilitacji może być skuteczną i bezpieczną formą terapii w grupie dzieci i młodzieży z MPD.

## METODY

Wyszukiwanie literatury przeprowadzono używając słów kluczowych: „mózgowe porażenie dziecięce” (ang. *cerebral palsy*) w połączeniu z: „rozciąganie” (ang. *stretching*), „rozciąganie mięśni” (ang. *muscle stretching*), „bierne rozciąganie” (ang. *passively stretching*), znajdujących się w tytule i/lub streszczeniu artykułu. Przeszukano medyczne bazy danych

PubMed i EMBASE. Prócz występowania słów kluczowych, dodatkowe kryteria włączenia pracy do analizy stanowiły: data publikacji od stycznia 2000 do stycznia 2016 roku oraz wiek pacjentów – do 18. roku życia. Do przeglądu włączono wszystkie rodzaje projektów badawczych dotyczące rozciągania grup mięśniowych kończyn dolnych samodzielnie przez pacjenta, terapeutę lub rodzica. Wyłączono publikacje, w których do rozciągania mięśni wykorzystywano dodatkowy sprzęt (szyny, gips czy zaopatrzenie ortopedyczne) oraz artykuły, w których w procesie terapii ćwiczenia rozciągające były porównywane lub połączone z inną formą leczenia czy rehabilitacji niestosowaną dotychczas w danej grupie pacjentów. Rezultaty rozciągania mięśni przedstawione w analizowanych publikacjach oceniono ze względu na poziomy klasyfikacji ICF: struktury ciała, aktywności/funkcji i partycypacji (12). Poziom dowodu naukowego włączonych do przeglądu prac został oceniony przy użyciu zmodyfikowanej skali Sacketta (18). Pierwszy (najwyższy) poziom tej skali dotyczy badań randomizowanych z punktacją w skali PEDro (Physiotherapy Evidence Database rating scale score) równą lub powyżej 6. Kolejny, drugi poziom odnosi się do badań randomizowanych z punktacją w skali PEDro poniżej 6, kontrolowanych badań prospektywnych oraz badań kohortowych. Trzeci poziom obejmuje badania kliniczno-kontrolne, czwarty poziom – badania typu pre-post lub postinterwencyjne oraz serie przypadków. Piąty poziom dotyczy takich typów badań, jak: opis przypadku, konsensus kliniczny i badania obserwacyjne (18). Szczegółowe wyniki badań przedstawiono w postaci graficznej („↑<sup>is</sup>” – istotny statystycznie wzrost wartości badanej zmiennej, „↓<sup>is</sup>” – istotny statystycznie spadek wartości badanej zmiennej, „-” – brak istotnych statystycznie zmian). Za symbolem graficznym w nawiasie podano procentową wartość zmiany wartości badanej zmiennej. Jeśli w badaniach występowały dwie grupy badane – kontrolna i eksperymentalna – oraz ich analiza porównawcza, to została ona również przedstawiona w tabeli, gdzie podano poziom istotności statystycznej danego porównania.

## WYNIKI

Podczas przeszukiwania medycznych baz danych, biorąc pod uwagę ustalone kryteria, zidentyfikowano 25 publikacji. W dziesięciu z nich analizowano rozciąganie mięśni w połączeniu lub porównywano je z inną formą terapii; poza tym wyszukano: osiem przeglądów piśmiennictwa, jeden list do redakcji, jedno badanie, w którym oceniono wzorzec aktywności mięśni podczas rozciągania, jedną pracę, w której wykorzystano bierne rozciąganie mięśnia do analizy precyzji umieszczenia igły w tym mięśniu w celu podania toksyny botulinowej oraz cztery publikacje poświęcone jedynie skutkom rozciągania mięśni. Spośród tych czterech prac, do jednej nie uzyskano dostępu. Szczegółowa analiza trzech włączonych do przeglądu badań została zaprezentowana w tabeli 1. Jedno badanie randomizowane zostało ocenione na poziomie II, dwa badania typu pre-post na poziomie IV według zmodyfikowanej skali Sacketta. W przedstawionych badaniach uczestniczyło łącznie 53 pacjentów z MPD. Ich średni wiek wynosił 9 lat (5-14 lat). U badanych rozpoznano następujące postacie MPD: diplegię spastyczną (N = 47) oraz kwadriplegię spastyczną (N = 6). Uczestnicy badań zostali ocenieni według Systemu Klasyfikacji

**Tab. 1.** Przegląd badań z wykorzystaniem rozciągania mięśni jako formy rehabilitacji u dzieci i młodzieży z mózgowym porażeniem dziecięcym

Autor	Poziom dowodu naukowego	Grupa badana	Interwencja terapeutyczna	Wyniki				
				Badana zmienna	GK	GE/GB	GK vs. GE	ICF
Theis i wsp., 2015 (19)	IV	GB: N = 13: 7♂, 6♀, 10,3 roku (± 3,0, zakres 8-14), diplegia (N = 7) i kwadruplegia spastyczna (N = 6), GMFCS III-IV, brak zabiegów chirurgicznych (do 24 msc.) oraz iniekcji toksyny botulinowej przed badaniem (do 6 msc.), wózek (N = 13); GE: N = 7 GK: N = 6	<p>GE: 6-tyg, 4 razy/tydz., 15 min na 1 st. skokowy – 60 sek. rozciągania, 30 sek. przerwy – pasywne rozciąganie zg. podszwowych stopy przy wyprostowanym st. kolanowym + dotychczasowy program rehabilitacji; GK: dotychczasowy program rehabilitacji – 3-4 godz./tydz.</p>	→ ROM [°] (zg. grzbietowe)	-	↑ <sup>is</sup>		
				→ sztywność st. skokowego [%]	-	↓ <sup>is</sup>		
				→ sztywność m. brzuchatego łydki [%]	↑ <sup>is</sup>	↓ <sup>is</sup>		
				→ sztywność ścięgna Achillesa [%]	-	-		S
				→ naprężenie ścięgna [%]	-	-		
				→ naprężenie m. brzuchatego łydki [%]	-	↑ <sup>is</sup>		
				→ naprężenie powięzi [%]	↓ <sup>is</sup>	↑ <sup>is</sup>		
Elshafey i wsp., 2014 (20)	II	GB: N = 32: diplegia spastyczna, 5-8 lat, GMFCS I-II, zgięciowy wzorzec chodu (ang. <i>crouch gait</i> ); spastyczność na poziomie 1 lub 1+ zgodnie ze zmod. skalą Ashworth, AFO używane w ciągu dnia, KAFO w ciągu nocy; GE: N = 16; 6,1 ± 0,9 roku GK: N = 16; 6,2 ± 0,9 roku	<p>3-msc, 3 razy/tydz., 3-5 x 60 sek. GE: rozciąganie grup mięśniowych kończyn dolnych (30 sek. rozciąganie, 30 sek. przerwy na każdą grupę mięśniową) + dotychczasowy program fizjoterapii; GK: dotychczasowy program fizjoterapii</p>	→ odruch Hoffmanna (m. płaszczkowaty)	↓ <sup>is</sup> (27%)	↓ <sup>is</sup> (49%)	p < 0,01	S
				→ ROM (kąt podkolanowy)	↑ <sup>is</sup> (10%)	↑ <sup>is</sup> (18%)	p < 0,01	
				→ chód (analiza video 3D): - dł. kroku	↑ <sup>is</sup> (10%)	↑ <sup>is</sup> (25%)	p < 0,01	
				- prędkość	↑ <sup>is</sup> (50%)	↑ <sup>is</sup> (57%)	p < 0,01	A
				- faza podporowa [%]	↑ <sup>is</sup> (7%)	↑ <sup>is</sup> (11%)	p < 0,01	
Theis i wsp., 2013 (17)	IV	GB: N = 8: 3♂, 5♀, 10,2 roku (± 3,2, zakres 6-14), diplegia spastyczna, GMFCS I-II, brak zabiegów chirurgicznych oraz iniekcji toksyny botulinowej przed badaniem	<p>Dwie techniki rozciągania zginaczy podszwowych stopy: a) przez pacjenta samodzielnie, b) przez terapeutę; 60 min przerwy między zastosowaniem technik; dla obu technik: 5 razy 20 sek. rozciągania utrzymując maksymalny zakres ruchu, 60 sek. przerwy</p>	→ ROM [°] (zg. grzbietowe)		↑ <sup>is*</sup> A + B (~12%)		
				→ dł. mięśnia brzuchatego łydki [mm]		↑ <sup>is*</sup> A + B (~6%)		S
				→ dł. ścięgna Achillesa [mm]		↑ <sup>is*</sup> A + B (~6%)		
				→ dł. powięzi [mm]		↑ <sup>is*</sup> A + B (~14%)		

\*Wynik analizy wariancji istotny dla czynnika czas (5 serii rozciągania). Ze względu na brak interakcji techniki z czasem wynik podany dla połączonych technik (A + B) GK – grupa kontrolna; GE – grupa eksperymentalna; GB – grupa badana; ICF – Międzynarodowa Klasyfikacja Funkcjonowania, Niepełnosprawności i Zdrowia (ang. *International Classification of Functioning, Disability and Health*); A – poziom ICF: aktywność; S – poziom ICF: struktura; N – liczba badanych w grupie; GMFCS – System Klasyfikacji Funkcji Motoryki Dużej (ang. *Gross Motor Function Classification System*); ROM – zakres ruchu (ang. *range of motion*); AFO – orteza obejmująca stopę oraz staw skokowy (ang. *ankle foot orthosis*); KAFO – orteza obejmująca swoją konstrukcją stopę, staw skokowy, podudzie staw kolanowy oraz udo (ang. *knee ankle foot orthosis*); 3D – trójplaszczynowa (ang. *three dimensional*)

Funkcji Motoryki Dużej (Gross Motor Function Classification System – GMFCS) na poziomach I-IV. Czas trwania programu rehabilitacji z wykorzystaniem rozciągania mięśni wynosił średnio 9 tygodni (od 6 do 12 tygodni) z częstotliwością 3-4 razy w tygodniu. Czas pojedynczej sesji wynosił 15 min lub był podany w ilości serii wynoszącej od 3 do 5. Podczas serii czas pojedynczej próby rozciągania grupy mięśniowej trwał średnio około 37 sek. (20-60 sek.) ze średnim czasem przerwy około 45 sek. (30-60 sek.). Rezultaty przedstawione w analizowanych publikacjach oceniono ze względu na poziomy klasyfikacji ICF: poziom struktury oraz aktywności. W żadnym z badań włączonych do prezentowanego tu przeglądu literatury nie oceniano wpływu terapii na poziom partycypacji.

### Poziom struktury

We wszystkich badaniach w grupach eksperymentalnych zaobserwowano poprawę zakresu ruchomości w analizowanych stawach. Istotnemu statystycznie zwiększeniu uległy zakresy ruchomości w stawach skokowych (17, 19) oraz kolanowych (20). Zanotowano istotną statystycznie poprawę własności sprężystych mięśni i/lub tkanek otaczających: wzrost długości oraz względnego wydłużenia mięśnia (ang. *muscle strain*) brzuchatego łydki oraz jego powięzi, a także wzrost długości ścięgna Achillesa (17, 19). Istotnemu zmniejszeniu uległy wartości odruchu Hoffmanna z mięśnia płaszczkowatego (20), sztywności stawu skokowego oraz sztywności mięśnia brzuchatego łydki (19).

### Poziom aktywności

W jednym badaniu oceniono wpływ rozciągania mięśni na poziom aktywności według ICF (20). W grupie eksperymentalnej zaobserwowano istotne zwiększenie długości kroku, prędkości chodu oraz procentowej wartości fazy podporowej chodu wykorzystując trójpłaszczyznową analizę chodu (20).

## DYSKUSJA

Niniejszy przegląd piśmiennictwa jest kolejnym w polskiej literaturze specjalistycznej podejmującym zagadnienie oceny skuteczności wykorzystywania różnych form terapii u pacjentów z MPD (15, 21-23). Przedstawiono tu przegląd literatury dotyczącej wpływu rozciągania mięśni/grup mięśniowych na stan dzieci i młodzieży z MPD. Jak wynika z doświadczeń autorów, w większości przypadków fizjoterapeuci w codziennej praktyce stosują rozciąganie mięśni jako poprzedzającą i/lub dodatkową formę terapii przed rozpoczęciem właściwej rehabilitacji ukierunkowanej na realizację konkretnego funkcjonalnego celu terapeutycznego. Taką procedurę terapeutyczną potwierdzają wyniki procesu wyszukiwania przeprowadzonego w przedstawionym przeglądzie. W medycznych bazach danych znaleziono dużo więcej artykułów, w których rozciąganie grup mięśniowych stanowiło jedynie dodatkową formę rehabilitacji, niż badań, których głównym celem była analiza wpływu tej formy rehabilitacji na stan młodych pacjentów z MPD. Jeśli możliwe jest stosowanie kompleksowej terapii wykorzystującej wiele zróżnicowanych form leczenia, pojawia się pytanie, która z nich ma najistotniejszy wpływ na uzyskane rezultaty. Z drugiej strony, jeśli leczenie pacjenta wymaga wdrażania wielu zróżnicowanych metod np. rehabilitacji, ważne jest, aby członek interdyscyplinarne-

go zespołu medycznego odpowiedzialny za rehabilitację czy fizjoterapię pacjentów włączał metody terapii, kierując się nie tylko doświadczeniem, ale także aktualnymi doniesieniami naukowymi dotyczącymi każdej z nich (24).

W grupie pacjentów z MPD rozciąganie mięśni jest szeroko i powszechnie stosowaną formą rehabilitacji, mającą na celu zmniejszenie wygórowanego napięcia mięśni i/lub zapobieganie przykurczom i/lub deformacjom kostno-stawowym, co w konsekwencji ma prowadzić do poprawy określonej funkcji i aktywności (13, 16, 17, 19, 24, 25). Według naszej najlepszej wiedzy, nie ma wytycznych dotyczących częstotliwości, intensywności, czasu trwania czy formy rozciągania mięśni w tej grupie pacjentów. Brak standaryzacji procesu rozciągania mięśni został podkreślony przez Wiarta i wsp. (16). Ponadto w opublikowanym w 2013 roku obszernym przeglądzie piśmiennictwa dotyczącym stanu dowodu naukowego interwencji terapeutycznych u dzieci z MPD, poziom naukowy ćwiczeń rozciągających jako formy prewencji przykurczów oceniono na umiarkowany (6). Siła rekomendacji tej formy terapii została uznana jako słaba, podkreślono jednak potrzebę dalszych badań w tym zakresie (6).

Jednym z czynników ograniczających możliwość standaryzacji programu rozciągania mięśni wśród pacjentów z MPD jest niejasna etiologia i mechanizm przykurczów mięśniowych (16). Na hipertonię mięśni mogą wpływać dwa komponenty: nerwowy (związany z uszkodzeniem OUN) oraz mechaniczny (zmniejszona długość włókien mięśniowych) (16, 17). Coraz więcej badań ma na celu poznanie drugiego komponentu, tj. mechanicznego. Elongacja mięśnia determinowana jest m.in. właściwościami włókien mięśniowych, ścięgien, ale także powięzi mięśniowych (17, 19). Wykazano, że sześciotygodniowe pasywne rozciąganie w grupie pacjentów z MPD może wpływać na zmniejszenie sztywności mięśnia brzuchatego łydki, wzrost względnego wydłużenia tego mięśnia oraz jego powięzi (ang. *muscle and fascicle strain*). Nie wpływa jednak na zmiany sztywności ścięgna Achillesa (19). Poprawa własności sprężystych mięśnia oraz jego tkanki łącznej daje nadzieję, że pasywne rozciąganie mięśni czy grup mięśniowych może przynieść korzystne efekty na poziomie strukturalnym w grupie pacjentów z MPD (19).

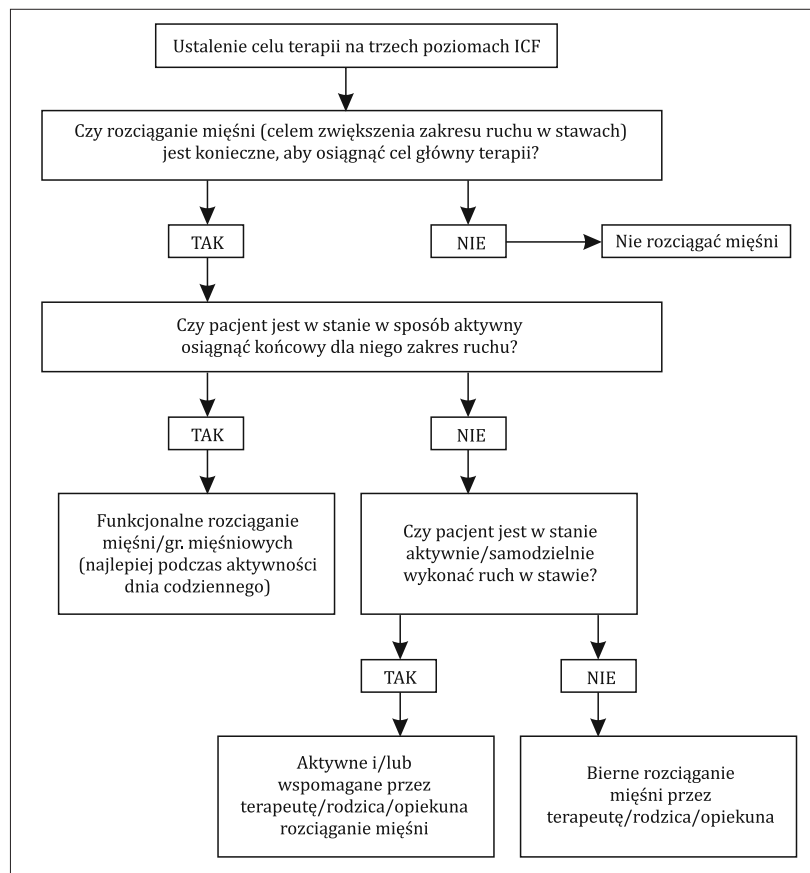
W 2013 roku przedstawiono pracę dotyczącą różnych wzorców aktywności mięśniowej podczas rozciągania mięśni u pacjentów z MPD (5). W celu oceny aktywności mięśniowej podczas rozciągania analizowano sygnał elektromiograficzny (EMG), biorąc pod uwagę jego amplitudę. Amplitudę sygnału EMG reprezentował pomiar RMS (Root Mean Square) definiowany jako pierwiastek kwadratowy średniej wartości kwadratu sygnału dla danego odcinka czasu (5). Bar-On i wsp. sugerowali, że mięśnie/grupy mięśniowe różnią się pod względem reakcji/aktywności w zależności od prędkości ich rozciągania (5). Na tej podstawie wyróżnili pięć podgrup mięśni mających różne wzorce aktywności: 1) wzorec aktywności zależny od wysokiej prędkości (ang. *high velocity-dependent activation pattern*), 2) mieszany wzorec aktywności zależny od wysokiej prędkości (ang. *mixed high velocity-dependent activation pattern*), 3) mieszany wzorec aktywności (ang. *mixed activation pattern*), 4) wzorec aktywności zależny od niskiej prędkości (ang. *low velocity-dependent activation pattern*), 5) mieszany wzorec aktywności zależny od niskiej

prędkości (ang. *mixed low velocity-dependent activation pattern*). Autorzy wykazali ponadto związek pomiędzy wzorcem aktywności mięśniowej podczas rozciągania mięśnia i wiekiem pacjenta czy też konkretną grupą mięśniową. Pacjenci z mieszanym wzorcem aktywności zależnym od wysokiej prędkości w mięśniu brzuchatym łydki byli młodsi od tych, którzy prezentowali wzorec aktywności zależny od wysokiej prędkości w tym mięśniu. Mięśnie przywodzące staw biodrowy oraz zginające staw kolanowy miały większą tendencję do prezentowania mieszanego wzorca aktywności zależnego od wysokiej prędkości, natomiast mięśnie zginające staw skokowy podeszwowo oraz mięśnie prostujące staw kolanowy prezentowały w większym stopniu wzorec aktywności zależny od wysokiej prędkości. Autorzy podkreślili, że rezultaty ich pracy otworzyły wiele nowych możliwości terapeutycznych i badawczych (5).

Przed szczegółową analizą medycznych baz danych autorzy niniejszej pracy przeglądowej postawili sobie dwa cele: 1) stworzenie diagramu ułatwiającego decyzję o wdrożeniu rozciągania mięśni/grup mięśniowych w grupie dzieci i młodzieży z MPD oraz 2) ustalenie protokołu terapeutycznego dotyczącego rozciągania mięśni/grup mięśniowych, który mógłby być skutecznie wdrażany zarówno jako dodatkowa, jak i niezależna forma terapii wśród pacjentów z MPD. Taki protokół mógłby być także przekazywany rodzicom/opiekunom w ramach ich instruktażu do stosowania w warunkach domowych.

W liście do redakcji komentującym opublikowany w 2006 roku przegląd piśmiennictwa dotyczący zagadnienia rozciągania mięśni u pacjentów z MPD, Gorter i wsp. zaproponowali diagram postępowania mający na celu pomoc w podjęciu decyzji o wdrożeniu tego rodzaju rehabilitacji i wyborze jego adekwatnej formy, biorąc pod uwagę możliwości pacjenta (24). Jako autorzy niniejszego przeglądu literatury podzielamy opinię o konieczności wypracowania takiego powszechnie akceptowanego schematu postępowania. Rycina 1 przedstawia propozycję takiego schematu. Bazuje ona w dużym stopniu na diagramie zaproponowanym przez Gortera i wsp. (24). Decyzja o rozpoczęciu terapii włączającej rozciąganie mięśni powinna bazować na tym, czy oczekiwany skutek, tj. zwiększenie zakresu ruchu w stawach, jest potrzebny do uzyskania celu głównego (najlepiej funkcjonalnego) (24). To, jaka forma rozciągania zostanie zastosowana (funkcjonalna czy bierna), determinowane jest możliwościami motorycznymi i funkcjonalnymi pacjenta (24).

W przedstawionym przeglądzie piśmiennictwa, biorąc pod uwagę poziom dowodu naukowego, najwyżej ocenioną pracą było badanie Elshafeya i wsp. Dodatkowo wyniki tego eksperymentu zostały zinterpretowane na dwóch poziomach ICF – struktury oraz aktywności (20). Trzymiesięczny program terapii włączający funkcjonalne rozciąganie grup mięśniowych trzy razy w tygodniu, w seriach od trzech do pięciu, w których 30 sekund przeznaczono na rozciągania mięśni i 30 sekund na przerwę, wpłynął na zwiększenie zakresu ruchu w wybranych



**Ryc. 1.** Schemat postępowania ułatwiający podjęcie decyzji o włączeniu rozciągania mięśni w program rehabilitacji pacjenta z MPD. Schemat bazuje na schemacie blokowym zaproponowanym przez Gortera i wsp. (tłumaczenie własne) (24)

stawach oraz na poprawę parametrów chodu (20). Funkcjonalne rozciąganie polegało na przyjmowaniu określonych pozycji przez pacjenta powodujących rozciągnięcie wybranych grup mięśniowych (20). Pozytywne rezultaty zaprezentowane w powyższej pracy mogą sugerować, że metodologia funkcjonalnego rozciągania mięśni w określonej grupie pacjentów z MPD jest skuteczna zarówno na poziomie strukturalnym, jak i aktywności. Taka forma terapii (tj. funkcjonalna) jest zgodna z aktualnymi założeniami rehabilitacji pacjentów z MPD, które sugerują, aby terapia miała charakter aktywny i aby służyła realizacji określonego zadania, najlepiej związanego z zainteresowaniami pacjenta (26). Zaleca się układanie programu rehabilitacji w taki sposób, aby cele na poziomie strukturalnym (takie jak rozciąganie mięśni czy też ich wzmacnianie) realizowane były podczas różnych aktywności dnia codziennego (26). Co zrobić, jeśli pacjent nie jest w stanie samodzielnie, w sposób funkcjonalny rozciągać grup mięśniowych? Gorter i wsp. (24) zgadzają się z wynikami przeglądu Pina i wsp. (13), sugerując, aby układać pacjentów z MPD przez około 30 min dziennie w optymalnych pozycjach maksymalizujących pasywne rozciąganie grup mięśniowych.

Po podjęciu decyzji o rozpoczęciu rozciągania mięśni i/lub grup mięśniowych wśród pacjentów z MPD należy pamiętać, że procedura ta może wywoływać reakcje bólowe (27). Ponadto wykazano, że pasywne rozciąganie grupy kulszowo-goleniowej może prowadzić do przemieszczenia głowy kości udowej w stawie biodrowym u dzieci z MPD (28). Lekarze i fizjoterapeuci powinni być świadomi powyższych faktów. Szczególną uwagę należy objąć pacjentów z ograniczonym kontaktem słownym, którzy mogą nie relacjonować bólu podczas biernego rozciągania mięśni.

## PODSUMOWANIE

Podsumowując, dotychczasowe wyniki badań dotyczące rozciągania mięśni/grup mięśniowych wśród pacjentów z MPD nie są wystarczające, by w pełni potwierdzić lub odrzucić hipotezę o skuteczność tej procedury na wszystkich poziomach ICF. W przyszłych badaniach należy brać pod uwagę m.in. właściwą identyfikację wzorca aktywności danej grupy mięśniowej (5), co pozwoli na ustalenie bardziej adekwatnej formy rozciągania oraz być może na uzyskanie lepszych rezultatów tej formy terapii w grupie pacjentów z MPD. Z drugiej strony, w tym miejscu należy podkreślić wyniki badania Ostensjø i wsp. (29). Rezultaty te sugerują niewielki związek pomiędzy ograniczeniami na poziomie strukturalnym i uczestnictwem w aktywnościach dnia codziennego w grupie dzieci z MPD. Na tej podstawie można wnioskować, że osiągnięcie pozytywnych wyników na poziomie partycypacji według ICF, stosując jedynie terapię ukierunkowaną na strukturę, jest trudne bądź wręcz nieosiągalne. W 2014 roku Colver i wsp. na łamach czasopisma „Lancet” podkreślili, że zamiast poszukiwać małych, krótkotrwałych zmian na poziomie struktury czy sprawności fizycznej u pacjentów z MPD w okresie ich dzieciństwa, ważniejsza jest poprawa komunikacji i umiejętności technicznych niezbędnych do ewentualnej przyszłej pracy dorosłego pacjenta (27). Tak więc specjalistyczna fizjoterapia ukierunkowana na wykonanie sprecyzowanego, funkcjonalnego zadania związanego z osiągnięciem indywidualnego celu pacjenta, włączająca jednocześnie elementy rozciągania i wzmacniania odpowiednich grup mięśniowych, może być kluczowym elementem decydującym o skuteczności holistycznego programu rehabilitacji (6, 24-26).

## Konflikt interesów Conflict of interest

Brak konfliktu interesów  
None

## Adres do korespondencji

\*Jakub S. Gąsior  
Klinika Kardiologii Oddziału Fizjoterapii  
II Wydział Lekarski WUM  
ul. Ceglowska 80, 01-809 Warszawa  
tel.: +48 793-199-222  
e-mail: jgasiors@wum.edu.pl

## Piśmiennictwo

- Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A et al.: A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Dev Med Child Neurol Suppl* 2007; 109: 8-14.
- NINDS Workshop on Classification and Definition of Disorders Causing Hypertonia in Childhood; [http://hvmw.ninds.nih.gov/news-and-events/Hypertonia\\_Meeting\\_2001.html](http://hvmw.ninds.nih.gov/news-and-events/Hypertonia_Meeting_2001.html).
- Kuśak W, Sobaniec W: Spectral analysis and EEG coherence in children with cerebral palsy: spastic diplegia. *Przegl Lek* 2003; 60 (suppl. 1): 23-27.
- Sanger TD, Delgado MR, Gaebler-Spira D et al.: Classification and definition of disorders causing hypertonia in childhood. *Pediatrics* 2003; 111: e89-97.
- Bar-On L, Aertbeliën E, Molenaers G, Desloovere K: Muscle activation patterns when passively stretching spastic lower limb muscles of children with cerebral palsy. *PLoS One* 2014; 9: e91759.
- Novak I, McIntyre S, Morgan C et al.: A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: state of the evidence. *Dev Med Child Neurol* 2013; 55: 885-910.
- Adams MM, Hicks AL: Spasticity after spinal cord injury. *Spinal Cord* 2005; 43: 577-586.
- Foran JR, Steinman S, Barash I et al.: Structural and mechanical alterations in spastic skeletal muscle. *Dev Med Child Neurol* 2005; 47: 713-717.
- Graham HK, Selber P: Musculoskeletal aspects of cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Br* 2003; 85: 157-166.
- Beckung E, White-Koning M, Marcelli M et al.: Health status of children with cerebral palsy living in Europe: a multi-centre study. *Child Care Health Dev* 2008; 34: 806-814.
- Tilton A: Management of spasticity in children with cerebral palsy. *Semin Pediatr Neurol* 2009; 16: 82-89.
- Rosenbaum P, Stewart D: The World Health Organization International Classification of Functioning, Disability, and Health: A Model to Guide Clinical Thinking, Practice and Research in

the Field of Cerebral Palsy. *Semin Pediatr Neurol* 2004; 11: 5-10. **13.** Pin T, Dyke P, Chan M: The effectiveness of passive stretching in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2006; 48: 855-862. **14.** Bjornson K, Hays R, Graubert C et al.: Botulinum toxin for spasticity in children with cerebral palsy: a comprehensive evaluation. *Pediatrics* 2007; 120: 49-58. **15.** Pawłowski M, Gąsior JS, Bonikowski M, Dąbrowski M: Selektywna rizotomia grzbietowa w leczeniu spastyczności u pacjentów z mózgowym porażeniem dziecięcym. *Polski Przegląd Neurologiczny* 2016; in press. **16.** Wiart L, Darrah J, Kumbhani G: Stretching with children with cerebral palsy: what do we know and where are we going? *Pediatr Phys Ther* 2008; 20: 173-178. **17.** Theis N, Korff T, Kairon H, Mohagheghi AA: Does acute passive stretching increase muscle length in children with cerebral palsy? *Clin Biomech* 2013; 28: 1061-1067. **18.** Straus SE: Evidence-Based Medicine: How to Practice and Teach EBM. Third Edition. Elsevier Churchill Livingstone, Toronto 2005. **19.** Theis N, Korff T, Mohagheghi AA: Does long-term passive stretching alter muscle-tendon unit mechanics in children with spastic cerebral palsy? *Clin Biomech* 2015; 30: 1071-1076. **20.** Elshafey MA, Abd-Elaziem A, Gouda RE: Functional stretching exercise submitted for spastic diplegic children: a randomized control study. *Rehabil Res Pract* 2014; 2014: 814279. **21.** Gąsior J, Pawłowski M, Bonikowski M et al.: Trening siłowy w rehabilitacji dzieci i młodzieży z mózgowym porażeniem dziecięcym: przegląd piśmiennictwa. *Neurol Dziec* 2013; 22: 33-50. **22.** Gąsior J, Pawłowski M, Jeleń P et al.: Trening na bieżni w rehabilitacji dzieci i młodzieży z mózgowym porażeniem dziecięcym: przegląd piśmiennictwa. *PJRR* 2014; 1: 39-49. **23.** Pawłowski M, Gąsior J, Bonikowski M, Błaszczuk J: Zastosowanie terapii wymuszonej aktywności ruchowej w mózgowym porażeniu dziecięcym – aktualny stan wiedzy. *PJRR* 2013; 4: 15-21. **24.** Gorter JW, Becher J, Oosterom I et al.: To stretch or not to stretch in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2007; 49: 797-800. **25.** Damiano DL: Rehabilitative therapies in cerebral palsy: the good, the not as good, and the possible. *J Child Neurol* 2009; 24: 1200-1204. **26.** Verschuren O, Darrah J, Novak I et al.: Health-enhancing physical activity in children with cerebral palsy: more of the same is not enough. *Phys Ther* 2014; 94: 297-305. **27.** Colver A, Fairhurst C, Pharoah PO: Cerebral palsy. *Lancet* 2014; 383: 1240-1249. **28.** Chang CH, Chen YY, Wang CJ et al.: Dynamic displacement of the femoral head by hamstring stretching in children with cerebral palsy. *J Pediatr Orthop* 2010; 30: 475-478. **29.** Ostensjø S, Carlberg EB, Vøllestad NK: Motor impairments in young children with cerebral palsy: relationship to gross motor function and everyday activities. *Dev Med Child Neurol* 2004; 46: 580-589.

nadesłano: 20.04.2016

zaakceptowano do druku: 06.05.2016