

# Stan odżywienia a skrócenie czynnościowe mięśni kończyn dolnych u 9–12 letnich dzieci

Aleksandra Bogucka<sup>1,A–D,F</sup>, Anna Głębocka<sup>1,A–D,F</sup>

<sup>1</sup> Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie

A – Koncepcja i projekt badania, B – Gromadzenie i/lub zestawianie danych, C – Analiza i interpretacja danych, D – Napisanie artykułu, E – Krytyczne recenzowanie artykułu, F – Zatwierdzenie ostatecznej wersji artykułu

Bogucka A, Głębocka A. Stan odżywienia a skrócenie czynnościowe mięśni kończyn dolnych u 9–12 letnich dzieci. Med Og Nauk Zdr. 2017; 23(3): 196–200. doi: [10.26444/monz/76809](https://doi.org/10.26444/monz/76809)

## Streszczenie

**Cel pracy.** Na świecie zauważa się wzrost liczby dzieci z nieprawidłowym stanem odżywienia. Zarówno niedobór masy ciała, jak i jej nadmiar jest zagrożeniem dla zdrowia najmłodszych nie tylko w tym okresie ontogenezy, ale również w dorosłości. Skrócenie czynnościowe mięśni często występujące u dzieci i młodzieży to zjawisko związane ze wzrostem sztwywności pasywnej mięśni. Celem niniejszej pracy była ocena częstości występowania skrócenia czynnościowego mięśni kończyn dolnych u dzieci o różnym stanie odżywienia.

**Materiał i metody.** Badaniami objęto 227 dzieci w wieku 9–12 lat, uczęszczających do Szkoły Podstawowej w Wysokiem Mazowieckiem (woj. podlaskie). Przeprowadzono pomiary antropometryczne oraz testy czynnościowe mięśni kończyn dolnych: test Thomasa, test Patricka i test przykurczu mięśni kulszowo-goleniowych. Analizę otrzymanych danych przeprowadzono za pomocą testu t-studenta i testu chi-kwadrat w programie Statistica v. 12.0.

**Wyniki.** Dziewczęta istotnie częściej miały niedoborową masę ciała w stosunku do chłopców ( $p < 0,01$ ), chłopcy natomiast w stosunku do dziewcząt częściej mieli nadmierną masę ciała ( $p < 0,01$ ). Skrócenie czynnościowe mięśni kończyn dolnych znacząco częściej ( $p < 0,01$ ) diagnozowano u chłopców niż u dziewcząt. Wykazano, iż wśród badanych dziewcząt stan odżywienia miał wpływ na występowanie skrócenia czynnościowego kończyn dolnych.

**Wnioski.** 1. Skrócenie czynnościowe mięśni kończyn dolnych częściej występuje u chłopców niż u dziewcząt. 2. Prawidłowa wartość wskaźnika BMI wpływa na spadek częstości występowania przykurczów mięśni kończyn dolnych zarówno u chłopców, jak i dziewcząt. 3. Należy zachęcać dzieci o nieprawidłowej masie ciała do uczestnictwa w zajęciach kompensacyjno-wyrównawczych.

## Słowa kluczowe

dzieci, młodzież, BMI, przykurcze mięśniowe, skrócenie czynnościowe

## WPROWADZENIE

Stan odżywienia określanej jest w literaturze jako stan zdrowia wynikający ze zwyczajowego spożycia pokarmu, wykorzystania i wchłaniania składników pokarmowych oraz oddziaływania na ten proces czynników patologicznych [1]. Według specjalistów stan odżywienia determinowany jest przez wiele różnych niezależnych od siebie czynników, takich jak: płeć, wiek, występowanie chorób, rodzaju i ilości spożywanej żywności, aktywności fizycznej czy sytuacji ekonomicznej [1, 2]. Ocena stanu odżywienia jest szczególnie ważna u dzieci i młodzieży w wieku rozwojowym. Długotrwałe niedożywienie energetyczno-białkowe w dzieciństwie przyczynia się do spadku odporności organizmu, zwiększenia podatności na infekcje, zaburzeń dojrzewania płciowego, a w skrajnych przypadkach nawet do opóźnienia rozwoju intelektualnego [3]. Nadmierna masa ciała w okresie dzieciństwa jest zagrożeniem dla zdrowia nie tylko w tym okresie ontogenicznym, ale również w okresie dorosłości i starości [4]. Nadmierne nagromadzenie tkanki tłuszczowej w organizmie przyczynia się do wzrostu ryzyka występowania już w młodości zespołu metabolicznego [5] ze wszystkimi jego skutkami, tj. cukrzycą typu 2, nadciśnieniem tętniczym,

insulinoopornością czy otyłością androidalną, a w okresie dorosłości zwiększa ryzyko wystąpienia chorób sercowo-naczyniowych [5].

Dynamicznie rosnąca liczba dzieci z nadmierną masą ciała w krajach rozwiniętych i rozwijających się oraz dzieci niedożywionych w krajach trzeciego świata stanowi jeden z najpoważniejszych problemów we współczesnym świecie [4, 6]. Według danych Światowej Organizacji Zdrowia z 2014 roku, aż 41 mln dzieci poniżej 5. roku życia na całym świecie miało nadmierną masę ciała [7]. Według raportu organizacji UNICEF z 2 lutego 2017 roku, 7,5 mln dzieci z 48 krajów świata stoi w obliczu ciężkiego niedożywienia [8]. Z kolei dane WHO z 2017 roku podają, iż na całym świecie aż 52 mln dzieci poniżej 5. roku życia jest niedożywionych, a 17 mln cierpi z powodu ciężkiego niedożywienia [9]. Dane Instytutu Żywności i Żywienia w Polsce opublikowane w 2013 roku pokazują, że tendencję wzrostową przypadków występowania nadwagi i otyłości wśród dzieci możemy zauważyć również w Polsce [10]. Wśród badanych dziewięcioletnich chłopców odsetek osób z nadmierną masą ciała wzrósł z 24% w 2010 roku do 28% w roku 2013 [10]. Tendencji tej nie odnotowano w badanej grupie dziewcząt w tym wieku, ale i tak wyniki powyższych badań potwierdzają, że Polska należy do członków Unii Europejskiej borykających się z pandemią nadwagi i otyłości [10].

Skrócenie czynnościowe mięśni to zjawisko związane ze wzrostem sztwywności pasywnej mięśni, która ogranicza elastyczność tej tkanki [11]. Przykurczony mięsień utrudnia,

Adres do korespondencji: Aleksandra Bogucka Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie, Żurawia 21, 07-325 Boguty-Pianki, Polska  
E-mail: [aleksandra.boguckaawf@wp.pl](mailto:aleksandra.boguckaawf@wp.pl)

Nadesłano: 25.06.2017; zaakceptowano do publikacji: 04.09.2017

a nawet uniemożliwia uzyskanie właściwego rozciągnięcia. Ogranicza to możliwości ruchowe stawu i zwiększa ryzyko wystąpienia zmian przeciążeniowych układu ruchu. Mechanizm ten powoduje nadmierną eksploatację sąsiadujących stawów i struktur okołostawowych [11]. Wiedza na temat tego zjawiska jest wciąż niewystarczająca, a przyczyny skrócenia mięśni są nadal nie do końca zbadane. Niektórzy badacze upatrują ich w immobilizacji [12], jednak częstotliwość występowania skrócenia czynnościowego mięśni również u osób zdrowych wskazuje, że jest to jeszcze bardziej złożone zjawisko, na które wpływać muszą inne mechanizmy [13].

Wzrastająca liczba dzieci z niedoborową i nadmierną masą ciała oraz wzrost częstotliwości występowania funkcjonalnych skróceń mięśni nasuwa przypuszczenia, że nieprawidłowy stan odżywienia najmłodszych może wpływać na zjawisko występowania przykurczy mięśniowych.

## CEL PRACY

Celem niniejszej pracy była ocena częstości występowania skrócenia czynnościowego mięśni kończyn dolnych u dzieci o różnym stanie odżywienia.

## MATERIAŁ I METODY

W badaniu udział wzięło 227 dzieci w wieku 9–12 lat, uczęszczających do szkoły podstawowej w Wysokiem Mazowieckiem (woj. podlaskie). Badana grupa stanowiła 73,6% wszystkich uczniów uczęszczających do klas IV–VI w danej szkole (opiekunowie pozostałych uczniów nie wyrazili zgody na udział w badaniu). Wśród badanych znalazło się 130 dziewcząt i 97 chłopców (tabela 1). Badanie zostało przeprowadzone na przełomie września i października 2014 roku na terenie szkoły, w gabinecie pielęgniarki szkolnej. Przed przystąpieniem do badań uzyskano pisemną zgodę rodziców i opiekunów prawnych dzieci na ich udział w badaniu.

W celu oceny stanu odżywienia dzieci wykorzystano metodykę antropometryczną. Dokonano pomiaru masy i wysokości ciała za pomocą wagi medycznej kolumnowej z wzrostomierzem SECA 285. Pomiaru dokonano z dokładnością do 0,1 kg i 0,1 cm. Na podstawie uzyskanych wyników masy i wysokości ciała obliczono wartość wskaźnika BMI (*Body Mass Index*). Ocenę stanu odżywienia dzieci dokonano, zestawiając wartość wskaźnika BMI z tablicami Cole'a i wsp. [14]. Cole wyróżnił w swym podziale sześć kategorii, lecz dla celów badań liczba ta została zmniejszona do trzech (masa ciała niedoborowa, prawidłowa, nadmierna).

Czynnościową długość kończyn dolnych określono poprzez badanie ruchomości za pomocą testów klinicznych (test Thomasa, test Patricka, test przykurczu mięśni kulszowo-goleniowych).

### Test Thomasa

Jest stosowany do zdiagnozowania przykurczy zginaczy stawu biodrowego. Badany znajduje się w pozycji leżenia tyłem. Jego zadaniem jest zgiąć maksymalnie jedną kończyną dolną w stawie biodrowym przywierając ją do klatki piersiowej. Druga kończyna dolna znajduje się prosta na podłodze. W przypadku wystąpienia przykurczu w stawie biodrowym kończyna dolna leżąca na podłożu unosiła się w górę. Kąt zawarty pomiędzy osią długą kończyny po stronie badanej a podłożem jest miarą wielkości skrócenia mięśnia biodrowo-łędźwiowego (ograniczenie ruchu wyprostu w stawie biodrowym).

### Test Patricka

Test ten wykorzystuje się w celu oceny czynnościowej stawów krzyżowo-biodrowych oraz ograniczenia ruchu w stawie biodrowym spowodowanego skróceniem przywodzicieli uda. Badany znajduje się w leżeniu tyłem. Kończyna dolna – nietestowana – jest wyprostowana, położona na podłożu. Kończyna dolna – testowana – jest zgięta w stawie kolanowym, odwiedzona i zrotowana zewnętrznym. Kostka boczna ugiętej kończyny dolnej znajduje się nad rzeplką wyprostowanej kończyny. Badający stabilizuje miednicę po stronie nietestowanej kończyny, jednocześnie jedną ręką biernie odwodzi zgiętą kończynę. Napięcie mięśniowe lub ból odczuwany przez badaną osobę świadczą o przykurczach przywodzicieli stawu biodrowego. Kąt zawarty między osią długą kończyny po stronie testowanej a podłożem jest miarą skrócenia mięśni przywodzicieli.

### Test przykurczu mięśni kulszowo-goleniowych (KG)

Badany znajduje się w pozycji leżenia tyłem. Kończyna dolna – nietestowana – jest wyprostowana w stawie kolanowym i biodrowym, spoczywa na kozetce. Badany wykonuje czynne zgięcie w stawie biodrowym i wyprost w stawie kolanowym (unosi kończynę do pionu). Wznos kończyny badanej poniżej kąta 90 stopni świadczy o przykurczu tego zespołu mięśni. Badany odczuwa silny ból skracających się mięśni. Kąt zawarty pomiędzy osią długą kończyny testowanej a pionem stanowi miarę wielkości ograniczenia ruchu.

Do analizy uzyskanych wyników zastosowano test t-studenta oraz test chi-kwadrat. Normalność rozkładu zbadano testem Shapiro-Wilka.

## WYNIKI

Porównując proporcje wagowo-wzrostowe dzieci uczestniczących w badaniach, zauważono, że tylko ok. 50% badanych charakteryzuje się prawidłową wartością wskaźnika BMI. Ponadto, u dziewcząt istotnie częściej niż u chłopców występowała niedoborowa masa ciała ( $p < 0,01$ ), chłopcy natomiast w stosunku do dziewcząt częściej mieli nadmierną masę ciała ( $p < 0,01$ ).

**Tabela 1.** Charakterystyka somatyczna badanej grupy

Płeć	Parametr	Wiek metrykalny [lata]	Masa ciała [kg]	Wysokość ciała [cm]	BMI
Dziewczeta n = 130	Średnia ± SD	11,29 ± 0,77	42,72 ± 12,24	154,07 ± 0,08	17,78 ± 3,88
	Min.–maks.	9,63 - 12,55	25,5 - 91,7	134,0 - 173,1	12,30 - 33,68
Chłopcy n = 97	Średnia ± SD	11,18 ± 0,88	45,31 ± 13,24	154,33 ± 0,11	18,78 ± 4,07
	Min.–maks.	9,61 - 12,52	23,9 - 90,7	131,0 - 182,2	12,92 - 30,36

Wykazano istotne statystycznie różnice w występowaniu przykurczów ze względu na płeć. We wszystkich trzech testach znacząco częściej ( $p < 0,01$ ) diagnozowano skróconą czynność mięśni kończyn dolnych u chłopców niż u dziewcząt, co ilustruje wykres 2.

Analizując związek stanu odżywienia z występowaniem skróconej czynności kończyn dolnych, wykazano, iż u dziewcząt częstość występowania przykurczów związana jest z wartością wskaźnika BMI. Test Thomasa wykazał, iż u dziewcząt z nadmierną masą ciała istotnie częściej niż u ich rówieśniczek z BMI w normie występowały przykurcze zginaczy stawu biodrowego ( $p < 0,05$ ) (tabela 3). Podobną tendencję zaobserwowano, analizując wyniki testu Patricka – statystycznie istotnie częściej diagnozowano ograniczenia czynnościowe stawów krzyżowo-biodrowych oraz stawu biodrowego na skutek skrócenia przywodzicieli uda u dziewcząt z nadmierną masą ciała w porównaniu do ich rówieśniczek z niedowagą ( $p < 0,05$ ). Test przykurczów mięśni kulszowo-goleniowych wykazał natomiast, iż zarówno niedowaga, jak i nadwaga w badanej grupie predysponowały do wystąpienia przykurczu tego zespołu mięśni. U dziewcząt z niedoborowym ( $p < 0,05$ ) oraz nadmiernym ( $p < 0,05$ ) BMI istotnie częściej niż u ich rówieśniczek z prawidłową masą ciała stwierdzano przykurcz mięśni kulszowo-goleniowych.

Analizując dane otrzymane po przeprowadzeniu testów sprawdzających występowanie przykurczów, stwierdzono, iż u chłopców istotne statystycznie różnice w występowaniu skróconej czynności kończyn dolnych ze względu na BMI wystąpiły tylko w przypadku testu Thomasa (tabela 2). Przykurcze zginaczy stawu biodrowego częściej obserwowano u chłopców z nadwagą niż u chłopców z prawidłową masą ciała ( $p < 0,05$ ). Nie wykazano różnic istotnych statystycznie

**Tabela 2.** Częstość występowania skrócenia czynnościowego kończyn dolnych z podziałem ze względu na płeć oraz wartość wskaźnika BMI ( $p < 0,05$ ; \* vs norma; # vs niedowaga)

	Dziewczęta		Chłopcy		
	Stan odżywienia	Przykurcz	Brak przykurczu	Przykurcz	Brak przykurczu
Test Thomasa	niedowaga	12%	16%	17%	3%
	norma	21%	33%	36%	14%
	nadwaga	12% *	6%	28% *	2%
Test Patricka	niedowaga	11%	17%	11%	8%
	norma	32%	22%	38%	12%
	nadwaga	13% #	5%	25%	5%
Test KG	niedowaga	18% *	10%	16%	4%
	norma	23%	31%	39%	11%
	nadwaga	12% *	6%	26%	4%

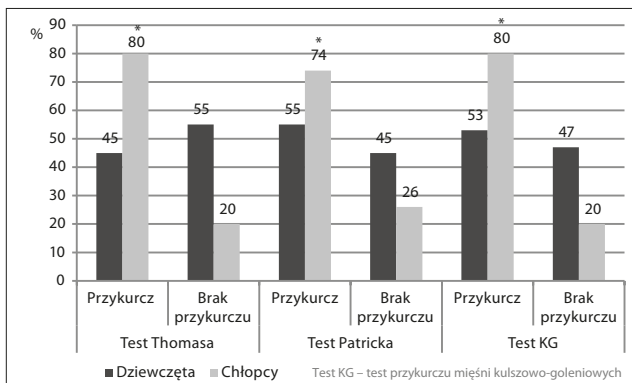
wśród chłopców o odmiennym stanie odżywienia w występowaniu przykurczów mierzonych testem Patricka oraz testem KG.

## DYSKUSJA

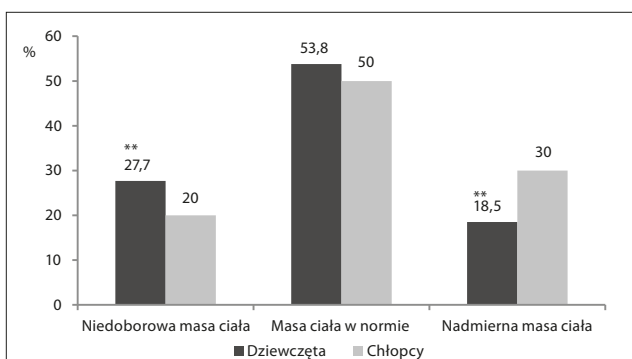
Zjawisko skrócenia mięśni często pojawia się nie tylko u osób chorych, ale także u jednostek zdrowych [13]. Coraz częściej przykurcze mięśniowe zauważamy również u dzieci i młodzieży [15]. Zjawisko to wiąże się ze wzrostem szywności pasywnej i jest uważane za jedną z wielu przyczyn występowania zmian przeciążeniowych, a co za tym idzie, dolegliwości bólowych. Niestety, wiedza na temat skrócenia mięśni i czynników, które je wywołują, jak i ich uwarunkowań jest wciąż niewielka. Wydaje się więc, że każde badania pozwalające poszerzyć wiedzę na temat tego często występującego schorzenia są pożądane.

Badania własne wykazały, że istotnie częściej diagnozowano występowanie funkcjonalnych skróceń mięśni kończyn dolnych w grupie badanych chłopców niż w grupie dziewcząt ( $p < 0,01$ ). Płeć okazała się więc być czynnikiem istotnie determinującym występowanie przykurczów. Badania Maciałczyk-Paprockiej i wsp. po części nie potwierdzają wyników badań własnych [15]. Jak podają autorzy, częstość występowania przykurczów kulszowo-goleniowych okazała się być większa u chłopców niż u dziewcząt, jednak w obrębie stawu biodrowego częstość przykurczów diagnozowana testem Thomasa była większa wśród dziewcząt niż wśród chłopców. Różnice we wspomnianych badaniach nie okazały się jednak być istotne statystycznie.

W niniejszych badaniach stwierdzono, iż wśród dziewcząt częstość występowania przykurczów mięśni kończyn dolnych związana jest z wartością wskaźnika BMI. We wszystkich trzech przeprowadzonych testach wykazano istotne różnice w częstości występowania funkcjonalnego skrócenia mięśni w związku z odmiennymi proporcjami wagowo-wzrostowymi dziewcząt. U chłopców podobne wyniki uzyskano jedynie w przypadku przykurczów badanych testem Thomasa. Brak zaobserwowanego związku między wartościami wskaźnika BMI a występowaniem u chłopców przykurczów mierzonych testem Patricka oraz testem KG może być spowodowane bardzo wysoką częstością występowania



**Wykres 1.** Procentowy rozkład względnej masy ciała z podziałem na płeć (\*\*  $p < 0,01$  chłopcy vs dziewczęta)



**Wykres 2.** Częstość występowania skrócenia czynnościowego kończyn dolnych z podziałem na płeć (\*\*  $p < 0,01$  chłopcy vs dziewczęta)



przykurczów u większości chłopców, bez względu na ich proporcje wzrostowo-wagowe. Analizując wyniki trzech testów, stwierdzono, iż frakcje chłopców charakteryzujących się występowaniem przykurczów są niezwykle wysokie (odpowiednio 80%, 74%, 80%). Można więc sądzić, iż silniejszy związek z występowaniem przykurczów u dzieci ma płeć niż wartość wskaźnika BMI.

W literaturze trudno jest znaleźć badania ukierunkowane na ocenę sprawności funkcjonalnej u dzieci i młodzieży o zróżnicowanym stanie odżywienia. Do oceny przykurczów mięśniowych u najmłodszych najczęściej wykorzystuje się testy gibkościowe. W badaniach Barańskiej i Gajewskiej zauważono słabe zdolności gibkościowe dzieci otyłych [16]. Stwierdzono – bez względu na płeć – ujemną korelację pomiędzy masą ciała a wartością cechy gibkości, tzn. zwiększona masa ciała wpływa negatywnie na gibkość [16].

Jak podaje Grabara i wsp., związek z częstością występowania przykurczów ma również aktywność fizyczna [17]. Badając chłopców trenujących i nietrenujących, badacze wykazali, iż u 13-letnich piłkarzy nożnych częstość występowania przykurczów była istotnie mniejsza niż u ich rówieśników nieuprawiających żadnej dyscypliny sportowej. Można więc domniemywać, iż w celu prewencji oraz kompensacji występowania przykurczów kończyn dolnych u chłopców bardziej należy skupić się na zwiększeniu poziomu ich aktywności fizycznej niż na korygowaniu wartości wskaźnika BMI.

Do podobnych wniosków doszedł Kuszewski i wsp. w swoich badaniach z udziałem gimnazjalistów z klas sportowych i uczniów deklarujących się jako nieaktywni fizycznie [18]. Badania wykazały, iż u młodzieży trenującej rzadziej diagnozowano występowanie przykurczów mięśni kulszowo-goleniowych ( $p < 0,01$  vs uczniowie nieaktywni). Autorzy podkreślają, iż podejmowanie aktywności fizycznej może być skutecznym elementem profilaktyki skróceń mięśni kulszowo-goleniowych.

Badania Maciałczyk-Paprockiej wykazały, iż ograniczenie ruchomości w stawach związane z występowaniem przykurczów mięśniowych zwiększa się wraz z wiekiem [15]. Badając dzieci poznańskie, badaczka stwierdziła, iż statystycznie istotnie częściej przykurcze występowały u dzieci starszych ( $p < 0,05$  vs dzieci młodsze). W związku z powyższym, prewencją występowania przykurczów mięśniowych powinna być prowadzona już od najmłodszych lat.

Wyniki badań własnych wykazują również, iż w badanej zbiorowości tylko ok. 50% badanych charakteryzowało się prawidłową wartością wskaźnika BMI. Duży odsetek badanych cechował się nadmierną masą ciała. Nadwagę zdiagnozowano u 18,5% dziewcząt i 29,9% chłopców. W badaniu wykazano różnice istotne statystycznie w średnich wartościach wskaźnika BMI badanych ze względu na ich płeć ( $p < 0,01$ ). Statystycznie więcej dziewcząt niż chłopców charakteryzowało się niedoborową masą ciała, natomiast statystycznie więcej chłopców niż dziewczynek miało nadmierną masę ciała. Dużą liczbę dzieci z nadmierną masą ciała zdiagnozowano również w badaniach Malczyk i wsp. [19]. Przebadano 275 dzieci w wieku 7–12 lat z gminy Gogolin (woj. opolskie). Stwierdzono, że 15% chłopców i 17% dziewcząt charakteryzuje się nadmierną masą ciała. W badaniach przeprowadzonych przez Olejnik i wsp. [20] wśród dzieci i młodzieży w wieku 1–14 lat z Podlasia stwierdzono, że niedobór masy ciała występował u 24,2% badanych, w tym u 26,1% dziewcząt i 22,2% chłopców. Nadmierną masę ciała zdiagnozowano u 11,7% dziewcząt i 13,3% chłopców [20]. W badaniach Stankiewicz

i wsp. [21], przeprowadzonych wśród dużej grupy 1515 dzieci wykazano, iż 9% uczniów charakteryzuje się nadwagą, a 5,1% jest otyłych [21]. Badania Stefańskiej i wsp. [22] potwierdzają wyniki badań własnych. W badaniach stwierdzono większy odsetek dziewcząt z niedoborową masą ciała oraz większy odsetek chłopców z nadmierną masą ciała [22].

Analiza badań własnych oraz badań innych autorów prowadzi do wniosku, iż konieczne byłoby prowadzenie wśród dzieci działań prewencyjnych pomagających utrzymać prawidłową wartość wskaźnika BMI, a także działań zachęcających uczniów do podejmowania aktywności fizycznej. Oba te czynniki bowiem istotnie wpływają na częstość występowania przykurczów kończyn dolnych wśród dzieci. Ważne jest także, aby rozpocząć działania prewencyjne już wśród najmłodszych dzieci, gdyż rozpowszechnienie występowania przykurczów wzrasta wraz z wiekiem.

## WNIOSKI

1. Skrócenie czynnościowe mięśni kończyn dolnych częściej występuje u chłopców niż u dziewcząt.
2. Prawidłowa wartość wskaźnika BMI wpływa na spadek częstości występowania przykurczów mięśni kończyn dolnych zarówno u badanych chłopców, jak i dziewcząt.
3. Należy zachęcać dzieci o nieprawidłowej masie ciała do uczestnictwa w zajęciach kompensacyjno-wyrównawczych.

## PIŚMIENNICTWO

1. Charzewska J, Chabros E, Pachocka L. Ocena stanu odżywienia. W: M Jarosz (red.). Praktyczny poradnik dietyki. IŻŻ, Warszawa; 2010. p: 117–129.
2. Wronka L, Sińska B, Wójcik Z. Przegląd metod oceny stanu odżywienia osób dorosłych. Cz. I. Metody antropometryczne. Żyw Człow Metab. 2010; 37(4): 268–280.
3. Klemarczyk W. Różne aspekty problemu niedożywienia dzieci w Polsce. W: Niedożywienie dzieci w Polsce – na drodze do skutecznego rozwiązania problemu. Raport otwarcia. Danone; 2007. p: 7–8.
4. Malczyk E. Stan Odżywienia dzieci i młodzieży w Polsce na podstawie piśmiennictwa z ostatnich 10 lat (2005–2015). Ann Acad Med Siles. 2016; 70: 56–65.
5. Krawczyk M, Ziółkowska A. Zespół Metaboliczny. Cz. I. Rys historyczny i patomechanizm. Żyw Człow Metab. 2011; 38 (5): 364–372.
6. De Onis M, Blossner M, Borghi E. Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. Am J Clin Nutr. 2010; 92(5): 1257–1264.
7. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/> (dostęp: 27.11.2016).
8. <https://www.unicef.pl/Centrum-prasowe/Informacje-prasowe/UNI-CEF-7-5-mln-dzieci-na-swiecie-umiera-z-glodu> (dostęp: 21.06.2017).
9. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/malnutrition/en/> (dostęp: 01.06.2017).
10. Jarosz M. Ogólnopolskie działania w zakresie zwalczania nadwagi i otyłości, ze szczególnym uwzględnieniem dzieci i młodzieży. IŻŻ, 2013.
11. McCarthy A, Vicenzino B. Treatment of osteitis pubis via the pelvic muscles. Manual Ther. 2003; 8(4): 257–260.
12. Herbert RD, Balnave RJ. The effect of position of immobilization on resting length, resting stiffness and weight of the soleus muscle of the rabbit. J Orthop Res. 1993; 11: 358–366.
13. Kuszewski M, Saulicz E, Gnat R. Występowanie czynnościowych skróceń mięśni kulszowo-goleniowych oraz ich wpływ na ruchomość kompleksu biodrowo-łędźwiowego. W: R Paluch, K Jach, R Michalski (red.). Obciążenia układu ruchu-przyczyny i skutki. PAN – Komitet Ergonomii, Wrocław; 2006. p. 195–199.
14. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM et al. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. Br Med J. 2000; 320: 1240–1243.

15. Maciałyzyk-Paprocka K, Krzyżaniak A, Kotwicki T, Kałużyński Ł, Przybylski J. Postawa ciała dzieci w wieku przedszkolnym, *Probl Hig Epidemiol*. 2011; 92(2): 286–290.
16. Barańska E, Gajewska E. Ocena sprawności motorycznej występującej u dzieci z nadwagą i otyłością. *Now Lek*. 2009; 78(3–4): 182–185.
17. Grabara M, Kołodziej G, Wójcik M. Spine flexibility and the prevalence of contractures of selected postural muscle groups in junior male football players. *BHK*. 2010; 2: 15–18.
18. Kuszewski M, Saulicz E, Knapik A, Gnat R, Ryngier P. Czy uprawianie sportu może być czynnikiem zmniejszającym ryzyko wystąpienia funkcjonalnych skróceń mięśni kulszowo-goleniowych u młodzieży? *Probl Hig Epidemiol*. 2008; 89(1): 47–50.
19. Malczyk E, Całyniuk B, Zołoteńka-Synowiec M, Kapturek E. Ocena stanu odżywienia dzieci w wieku 7–12 lat w aspekcie występowania otyłości. *Probl Hig Epidemiol*. 2015; 96(1): 162–169.
20. Olejnik BJ, Roszko-Kirpsza I, Marcinkiewicz S, Maciorowska E. Uwarunkowania środowiskowe a stan odżywienia dzieci i młodzieży województwa podlaskiego. *Pediatr Pol*. 2012; 87(1): 41–46.
21. Stankiewicz M, Pieszko M, Śliwińska A, Małgorzewicz S, Wierucki Ł, Zdrojewski T, i wsp. Obesity and diet awareness among polish children and adolescents in small Town and villages. *Cent Eur J Public Health*. 2014; 22(1): 12–16.
22. Stefańska E, Falkowska A, Ostrowska L. Ocena sposobu żywienia młodzieży gimnazjalnej miasta Białegostoku o zróżnicowanym stopniu odżywienia. *Rocz Państ Zakł Hig*. 2012; 63(4): 469–475.

## Nutritional status and functional shortening of the lower limbs in 9–12-year-old children

### Abstract

**Objectives.** An increase is observed worldwide in the number of children with an incorrect nutritional status. Both underweight and overweight create health risk for children during the period of ontogeny and also later in adulthood. Functional shortening of muscles which occurs often in children and adolescents is the phenomenon associated with an increase in passive stiffness of muscles. The aim of this study was to evaluate how frequently the functional shortening of the lower limbs muscles occurs in children with various nutritional status.

**Material and methods.** The study covered 227 children aged 9–12 years, attending primary school in Wysokie Mazowiecki (Podlaskie Province). Anthropometric measurements and lower extremity muscle tests were performed: Thomas Test, Patrick Test and Sciatic Torsion Test. The t-student and chi 2 tests were used to analyze the results, which were calculated using Statistica v. 12.0.

**Results.** Girls were significantly more often underweight than boys ( $p < 0.01$ ), while boys more frequently had excessive weight, compared to girls ( $p < 0.01$ ). Functional shortening of the muscles of the lower limbs was significantly more often diagnosed in boys than girls ( $p < 0.01$ ). It was confirmed that among the examined girls, nutritional status had an effect on the occurrence of shortened functioning of the lower limbs.

**Conclusions.** 1) Muscle contractures of lower limbs tend to occur more often in girls than boys. 2) Correct BMI is associated with a decrease in the occurrence of functional shortening of the muscles of the lower limbs, both in boys and girls. 3) Children with inappropriate weight should be encouraged to participate in corrective-compensatory gymnastics classes.

### Key words

children, BMI, youth, muscle contractures, functional shortening