

Sandra ŚMIGIEL¹, Żaneta PAWLAK², Marek ANDRYSZCZYK¹, Tomasz TOPOLIŃSKI¹

¹Zakład Inżynierii Biomedycznej, Wydział Inżynierii Mechanicznej, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. J.J. Śniadeckich w Bydgoszczy

²Przedszkole Niepubliczne „Buziaczek” w Bydgoszczy

CZYNNIKI WPLYWAJĄCE NA ZMIANĘ POSTAWY CIAŁA U DZIECI W WIEKU SZKOLNYM

Streszczenie: Celem pracy było określenie w jakim stopniu wprowadzenie szafek w instytucjach szkolnych wpływa na prawidłowość rozwoju układu kostno-stawowego u dzieci w wieku szkolnym. Za cel drugorzędny określono ocenę wpływu przeciążeń wynikających ze zbyt ciężkiego plecaka szkolnego na rozwój wad postawy u dzieci. W pracy powyższe cele powiązano z analizą aktywności fizycznej wykazywaną przez dzieci, oceną stopnia nadwagi i warunków związanych z edukacją szkolną, m.in. prawidłowym ułożeniem plecaka szkolnego na plecach, jego ciężarem oraz przyjmowaną pozycją podczas uczenia.

Słowa kluczowe: dzieci, postawa ciała, plecak szkolny, zdrowie

1. WSTĘP

Nieustanny rozwój cywilizacji i nowych technologii niesie ze sobą znaczny wzrost problemów związanych z otyłością, nadwagą i zmniejszeniem aktywności fizycznej w całej populacji. Szczególnie niepokojący jest fakt wzrostu częstości występowania tych zjawisk w populacji w wieku rozwojowym. Długotrwałe skutki zdrowotne wczesnego występowania zwiększonej masy ciała prowadzą do rozwoju wielu różnych chorób przewlekłych, obniżenia jakości życia oraz zmniejszonej wydolności organizmu w wieku dojrzałym. Wśród czynników mających wpływ na powstawanie zaburzeń posturalnych, m.in. nieprawidłowy rozwój kręgosłupa, obręczy barkowej oraz kończyn dolnych, poza zmniejszoną ruchliwością i otyłością, wymienia się również warunki związane z edukacją szkolną. Szczególnie niekorzystnym zjawiskiem stają się przeciążenia wynikające ze zbyt ciężkiego plecaka szkolnego [1, 7].

Normy przedstawione przez WHO wskazują, że ciężar plecaka nie powinien przekraczać 10% masy ciała dziecka, co przekłada się na nie więcej niż 3-4 kg wagi plecaka. Statystyki w tym zakresie są jednak niepokojące [5]. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej i Sportu w Polsce z dnia 31 grudnia 2002r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny w publicznych i niepublicznych szkołach oraz placówkach zjawisku przeciążenia plecaków miało przeciwdziałać wprowadzenie szafek.

Kształtowanie postawy ciała u dziecka jest procesem złożonym [4]. Niezauważone i niekorygowane wady narastają w miarę dojrzewania dziecka, co z czasem może skutkować licznym przykurczom, a w konsekwencji deformacjom układu kostno-stawowego.

Kiedy dziecko zaczyna chodzić do szkoły (6-7 lat), jego tryb życia zmienia się z indywidualnie regulowanego przez dziecko ruchu w narzucony, kilkugodzinny tryb statyczny, często związany z przebywaniem dziecka w pozycji siedzącej w niewłaściwych warunkach. Jej przyjmowanie przez dłuższy czas stanowi duże obciążenie dla młodego kręgosłupa, gdyż m.in. przyczynia się do osłabienia siły mięśniowej i ogólnej sprawności organizmu [9,10].

2. CEL PRACY

Głównym celem pracy było określenie w jakim stopniu wprowadzenie szafek w instytucjach szkolnych wpływa na prawidłowość rozwoju układu kostno-stawowego u dzieci w wieku szkolnym. Za cel drugorzędny określono ocenę wpływu przeciążeń wynikających ze zbyt ciężkiego plecaka szkolnego na rozwój wad postawy u dzieci.

W pracy powyższe cele powiązano z analizą aktywności fizycznej wykazywaną przez dzieci, oceną stopnia nadwagi i warunków związanych z edukacją szkolną, m.in. prawidłowym ułożeniem plecaka szkolnego na plecach, jego ciężarem oraz przyjmowaną pozycją podczas uczenia.

3. METODYKA BADAŃ

Badaniem objęto grupę dzieci w wieku 11-13 lat, uczęszczającą do szkoły podstawowej. Analizowana próba badawcza liczyła 76 dzieci. Grupa I (badana) stanowiła 46 dzieci uczęszczających do szkoły, w której zapewniono szafki na książki. Grupa II (kontrolna) stanowiła 30 dzieci, w której nie odnotowano możliwości pozostawienia przyborów szkolnych w szafkach. Przedział wiekowy dla analizowanej próby badawczej wynosił 11-13 lat, z czego 28 osób miało 11 lat, 40 – 12 lat oraz 8 – 13 lat.

Analizowana próba badawcza stanowiła odpowiednio 52% dziewczynek i 48% chłopców. Kryteriami włączenia dzieci do badania był wiek od 11 do 13 lat, symetryczny udział dziewczynek i chłopców z grupy badanej i kontrolnej. Kryteriami wyłączenia były stwierdzone choroby neurodegeneracyjne i niepełnosprawność ruchowa, której nie wykazano w przypadku uczniów żadnej z analizowanych szkół.

Badania zostały przeprowadzone w dwóch etapach. W I etapie dzieci zakwalifikowane do badań zostały poddane badaniu podmiotowemu i przedmiotowemu. Badanie podmiotowe przeprowadzono w oparciu o przygotowany na potrzeby pracy kwestionariusz. W ankiecie zawarto pytania dotyczące m.in.: aktywności fizycznej dzieci, wybieranej formy spędzania wolnego czasu, a także występowania wad postawy. Ocenie podlegała również sylwetka badanych dzieci, sposób noszenia plecaka przez dzieci i przyjmowana pozycja podczas uczenia. Kwestionariusz oraz zgoda na przeprowadzenie badania przedmiotowego był wypełniany przez prawnego opiekuna/ rodzica dzieci.

W ramach badania przedmiotowego z wykorzystaniem tabeli błędów postawy wykonano wzrokową ocenę postawy dziecka. Oceniano ustawienie głowy, barków i łopatek w płaszczyźnie strzałkowej oraz czołowej, a także krzywizny kręgosłupa. W drugiej części przeprowadzono badania kliniczne polegające na wykonaniu testów oceniających występowanie przykurczów mięśni: biodrowo-łędźwiowych (test Thomasa), kulszowo-goleniowych, brzuchatych i płaszczkowatych łydki. Analizie poddano również badanie kąta rotacji tułowia skoliometrem, a także testy oceny wydolności mięśni posturalnych Matthiasa (test oceny przykurczów mięśni piersiowych większych). Badania przeprowadzono w obu analizowanych grupach.

II etap badań stanowiła analiza statystyczna uzyskanych danych, wykonana przy użyciu narzędzi programu Statistica 10 Site Licence. Sprawdzenie rozkładu zmiennych z rozkładem

normalnym przeprowadzono testem Shapiro-Wilka. Dla parametrów mających porządkowy charakter oraz nieposiadających rozkładu normalnego wykorzystano test Manna Whitney'a oraz analizę korelacji testem porządku rang Spearmana. Odpowiedzi ankietowanych analizowano testem χ^2 Pearsona. Statystykę opisową charakteryzują takie parametry, jak średnia arytmetyczna (\bar{x}), mediana (Me), minimum (Min), maksimum (Max), odchylenie standardowe (SD).

Przy weryfikacji wszystkich analiz użyto współczynnika istotności na poziomie $\alpha=0,05$, co pozwoliło uznać za zmienne istotnie statystyczne porównania przy $p<0,05$.

4. ANALIZA

Analiza stopnia obciążenia plecaka dla grupy badanej i kontrolnej wyniosła średnio 5 kg. Ocena porównawcza w tym aspekcie nie wykazała różnic istotnych statystycznie między badanymi grupami. Uzyskane wyniki znacząco wskazują na większy rozrzut ciężaru plecaków w grupie II, dla której wartość odchylenia standardowego wyniosła 1,7 kg, w porównaniu do 1,5 kg w grupie I (tabela 1).

Tabela 1. Porównanie masy plecaka plecaka

<i>Masa plecaka [kg]</i>	<i>Liczba osób</i>	\bar{x}	Me	Min	Max	SD
Grupa I	46	5,0	4,5	3,0	7,5	1,5
Grupa II	30	5,0	4,	3,3	8,4	1,7

Ocena prawidłowości noszenia plecaka w analizowanej próbie badawczej wykazała jego niewłaściwe ułożenie: na jednym ramieniu u 56 dzieci, z czego u 51 na prawym i 5 na lewym. Zaledwie w 7 przypadkach odnotowano prawidłowe zakładanie plecaka na obu ramionach. W pozostałej grupie 13 dzieci nie uzyskano odpowiedzi od ankietowanych.

Odpowiedzi ankietowanych dotyczące częstości występowania wad postawy u dzieci oraz obecności innych zaburzeń postawy wykazała ich obecność w grupie 70 badanych. Wynik ten został potwierdzony w przeprowadzonych przez personel medyczny badaniach przedmiotowych. W badaniu przedmiotowym dla obu analizowanych grup wykazano nieprawidłowości budowy górnej obręczy ciała. Ponadto zaobserwowano charakterystyczne wysunięcie głowy do przodu. Przeprowadzona ocena ustawienia barków w płaszczyźnie strzałkowej wykazała u 41% dzieci wysunięty jeden lub oba barki do przodu. Ocena ułożenia barków w płaszczyźnie czołowej wykazała, że ponad dwa razy więcej dzieci ma bardziej obniżony bark prawy niż lewy. Asymetria barków w tej płaszczyźnie występuje u 54% badanych dzieci. Analiza wad ustawienia łopatek wykazała, że powyższe nieprawidłowości występują u 38% badanych dzieci, co przekłada się na grupę 29 osób. Uzyskane wyniki zestawione z uwzględnieniem podziału na grupę I i II, oraz przeprowadzoną analizą statystyczną testem χ^2 Pearsona przedstawiono w tabeli 2. Dla przeprowadzonych porównań nie wykazano wystąpienia różnic istotnych statystycznie.

Tabela 2. Wyniki badania klinicznego postawy dzieci w grupie badanej i kontrolnej

<i>Wzrokowa ocena postawy</i>		<i>Grupa I</i>	<i>Grupa II</i>	<i>Wartość p</i>
<i>Ustawienie głowy w płaszczyźnie strzałkowej</i>	Norma	89,13%	90,0%	0,79
	Wysunięcie głowy do przodu	10,87%	10,0%	
<i>Barki w płaszczyźnie strzałkowej</i>	Prawy bark w protrakcji	13,04%	0,0%	0,25
	Lewy bark w protrakcji	8,70%	0,0%	
	Norma	65,22%	80,0%	
	Oba barki wysunięte	13,04%	20,0%	
<i>Barki w płaszczyźnie czołowej</i>	Lewy niżej	17,39%	20,0%	0,41
	Prawy niżej	41,30%	26,7%	
	Norma	41,30%	26,7%	
<i>Łopatki w płaszczyźnie czołowej</i>	Norma	95,6%	100%	0,12
	Lewa	2,2%	0,0%	
	Prawa	2,2%	0,0%	
<i>Łopatki w płaszczyźnie strzałkowej</i>	Norma	86,9%	74,06%	0,43
	Lewa	4,4%	13,3%	
	Prawa	8,70%	10,0%	

W analizowanej próbie badawczej ocena krzywizn kręgosłupa została oparta o analizę odcinka Th oraz odcinka L. Z uzyskanych danych wynika, że aż 24% badanych dzieci ma pogłębioną lordozę. W kolejnej części badania fizykalnego postawy ciała oceniano wysklepienie klatki piersiowej. W grupie 10 dzieci, stanowiącej 13% ogółu - zaobserwowano płaską klatkę piersiową. Natomiast w przypadku 3 dzieci, stanowiącej 3% - zapadnięty mostek. Uzyskane wyniki zestawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Wyniki interpretacji krzywizn kręgosłupa w grupie badanej oraz kontrolnej

<i>Wzrokowa ocena postawy</i>		<i>Grupa I</i>	<i>Grupa II</i>	<i>Wartość p</i>
<i>Odcinek Th</i>	Norma	71,74%	80,00%	0,62
	Pogłębiony	15,22%	13,33%	
	Spłycony	13,04%	6,67%	
<i>Odcinek L</i>	Norma	76,09%	63,33%	0,26
	Pogłębiony	17,39%	33,33%	
	Spłycony	6,52%	3,33%	
<i>Klatka piersiowa</i>	Norma	89,13%	80,00%	0,08
	Płaska	6,52%	20,00%	
	Mostek zapadnięty	4,35%	0,00%	

W przeprowadzonych porównaniach wyników oceny wzrokowej w grupie badanej oraz kontrolnej testami statystycznymi nie wykazano istotnych różnic pomiędzy analizowanymi grupami (tabela 2,3).

Analiza testów funkcjonalnych Matthiasa wykazała w grupie 19 dzieci osłabioną postawę ciała, a dla 13 postawę zgarbioną. Powyższe wyniki potwierdziły testy przykurczy mięśni. Dla większość badanych dzieci (90% dzieci) występują przykurcze mięśni brzuchatych łydki i kulszowo-goleniowych. Przykurcz mięśnia biodrowo-łędźwiowego odnotowano w 85% przypadkach dzieci. Natomiast przykurcz mięśnia płaszczkowatego łydki u blisko 60% badanych dzieci. Analiza statystyczna przeprowadzonych w tym aspekcie wyników wykazała różnice istotne statystycznie w analizowanej próbie badawczej, szczególnie w przykurczach mięśni kulszowo-goleniowych i brzuchatych łydki. Uzyskane wyniki zestawiono w tabeli 4.

Tabela 4. Porównanie wyników badania funkcjonalnego z grupy badanej i kontrolnej

Testy funkcjonalne		Grupa I					Grupa II					Wartość p
		N	\bar{x}	Min	Max	SD	N	\bar{x}	Min	Max	SD	
Test na mięsień piersiowy	Prawy	46	3,6	0	13,0	4,1	30	3,2	0	11,0	4,1	0,715
	Lewy	46	3,8	0	18,0	4,6	30	2,6	0	10,0	4,0	0,297
Test Thomasa	Prawy	46	8,9	0	30,0	6,2	30	9,9	0	25,0	5,6	0,277
	Lewy	46	8,4	0	30,0	6,0	30	10,0	0	20,0	5,2	0,127
Kąt podkolanowy	Prawy	46	28,2	0	55,0	11,6	30	19,7	0	50,0	11,8	0,001
	Lewy	46	26,5	0	50,0	12,9	30	18,4	0	50,0	12,0	0,005
Test oceniający przykurcz m. brzuchaty	Prawy	46	5,6	0	15,0	4,4	30	9,6	0	20,0	5,2	0,003
	Lewy	46	5,8	0	18,0	4,7	30	12,1	4	20,0	5,0	<0,001
Test oceniający przykurcz m. płaszczkowaty	Prawy	46	14,0	0	25,0	6,6	30	14,3	0	30,0	6,6	0,953
	Lewy	46	14,1	0	25,0	6,6	30	16,0	5	30,0	5,2	0,377

W tabeli 5 przedstawiono analizę statystyczną dotyczącą korelacji czasu dotarcia dzieci do szkoły, a wynikami uzyskanymi w testach funkcjonalnych Matthiasa. Analiza otrzymanych wyników wykazała wprost proporcjonalną zależność między czasem dotarcia dzieci do szkoły, a występowaniem przykurczy mięśni piersiowych, co przede wszystkim zaobserwowano u dzieci z grupy kontrolnej. Natomiast w grupie badanej powyższa zależność była odwrotnie proporcjonalna, co świadczy o występujących różnicach istotnych statystycznie pomiędzy badanymi grupami. Ponadto w grupie kontrolnej wykazano wprost proporcjonalną zależność wyników uzyskanych w teście Thomasa oraz teście na mięsień brzuchaty łydki względem długości czasu potrzebnego na dotarcie do szkoły. W przypadku grupy badanej nie zaobserwowano takiej zależności.

Tabela 5. Korelacje czasu dojścia do szkoły pieszo z testami funkcjonalnymi wyników dzieci z grupy badanej i kontrolnej

Korelacje czasu dojścia do szkoły pieszo z testami funkcjonalnymi		Grupa I		Grupa II	
		R Spearman	Wartość p	R Spearman	Wartość p
Test na mięsień piersiowy	Prawy	-0,41	0,04	0,50	0,03
	Lewy	-0,60	0,00	0,52	0,02
Test Thomasa	Prawy	0,12	0,57	0,44	0,06
	Lewy	0,14	0,48	0,52	0,02
Kąt podkolanowy	Prawy	0,17	0,40	0,10	0,69
	Lewy	0,20	0,33	0,19	0,44
Test na mięsień brzuchaty	Prawy	0,21	0,30	-0,43	0,07
	Lewy	0,10	0,64	-0,49	0,03
Test na mięsień płaszczkowaty	Prawy	0,05	0,82	-0,31	0,20
	Lewy	-0,12	0,56	-0,45	0,05

W tabeli 6 przedstawiono analizę statystyczną dotyczącą korelacji czasu spędzonego przed komputerem, względem wyników uzyskanych z testów funkcjonalnych. Analiza otrzymanych wyników w grupie badanej wskazuje na istnienie zależności między czasem spędzonym przed komputerem, a występowaniem przykurczy mięśnia brzuchatego i płaszczkowatego o wprost proporcjonalnej zależności. Brak takiej zależności wykazano w grupie kontrolnej, co świadczy o występujących różnicach istotnych statystycznie pomiędzy badanymi grupami.

Tabela 6. Zależności pomiędzy wynikami testów klinicznych a czasem spędzonym przed komputerem

Korelacje czasu spędzania przez dziecko przy komputerze z testami funkcjonalnymi		<i>Grupa I</i>		<i>Grupa II</i>	
		R Spearman	Wartość p	R Spearman	Wartość p
Test na mięsień piersiowy	Prawy	0,00	1,00	0,10	0,59
	Lewy	-0,13	0,40	0,20	0,28
Test Thomasa	Prawy	-0,05	0,76	0,23	0,23
	Lewy	0,11	0,47	0,25	0,19
Kąt podkolanowy	Prawy	-0,15	0,33	-0,17	0,37
	Lewy	-0,13	0,38	-0,05	0,78
Test na mięsień brzuchaty	Prawy	0,36	0,01	-0,07	0,72
	Lewy	0,26	0,08	-0,06	0,74
Test na mięsień płaszczkowaty	Prawy	0,42	0,00	-0,20	0,29
	Lewy	0,40	0,01	-0,14	0,46

Analiza wyników uzyskanych w badaniu skoliometrycznym kąta rotacji tułowia nie potwierdziła występowania skoliozy w obu analizowanych grupach, co potwierdzono analizą statystyczną testem Chi², która nie wykazała różnic istotnych statystycznie między grupą badaną a kontrolną (tabela 7).

Tabela 7. Wyniki interpretacji rotacji kręgow w kręgosłupie

Rodzaj grupy	Zakresy badania	Odchylenie	Liczba osób w danym zakresie		Odsetek w danym zakresie
Grupa I	<3°	0°	10	26	56,5%
		1°	2		
		2°	7		
		3°	7		
	4° - 6°	4°	13	20	43,5%
		5°	7		
		6°	0		
>7°	≥7°	0	0	0%	
Grupa II	<3°	0°	16	20	66,7%
		1°	0		
		2°	1		
		3°	3		
	4° - 6°	4°	5	10	33,3%
		5°	3		
		6°	2		
>7°	≥7°	0	0	0%	

5. Dyskusja i wnioski

Przedstawione wyniki są kontynuacją badań prowadzonych przez autorów innych prac z tego zakresu. Z uwagi na ich miejsce przeprowadzenia, przedstawione w niniejszej pracy efekty badań odniesiono do wprowadzonego w Polsce rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej i Sportu dot. konieczności poprawy aktualnych statystyk w zakresie ciężaru tornistrów i związanych z nimi konsekwencji występowania licznych wad postawy u uczniów.

W badaniach własnych po zważeniu plecaków, średni ciężar plecaka w analizowanej próbie badawczej nie różnił się znacząco i wynosił 5 kg. Wskazuje to na brak spełnienia przez szafki podstawowej funkcji do jakiej były zakupione, czyli przechowywania w nich książek. Z wyników prowadzonych przez grupę europejskich naukowców wykazano współistnienie

związku między bólem szyi, pleców oraz występowaniem wad postawy względem przeciążenia plecaka. Ból szyi i pleców występował z częstością odpowiednio 41.1% i 32.8% [6, 11]. Powyższe badania potwierdziła Powiatowa Inspekcja Sanitarna w Nakle nad Notecią (Polska). Analiza przeprowadzonych badań wykazała przeciążenie plecaków w populacji miejskiej u 75%, natomiast na wsi dotyczy u 24% uczniów. Średnia waga tornistra wynosiła wahała się między 2,5-4,5 kg. W zbliżonych badaniach przeprowadzonych na grupie 471 dzieci, 159 uczniów odpowiedziało, że posiada w szkole szafkę, a ponad połowa z nich (61%) zadeklarowała, że ich tornister jest ciężki [8].

Uzyskane wyniki świadczą o występowaniu wad postawy u części badanych. Wady związane z nieprawidłowym ustawieniem barków w płaszczyźnie strzałkowej dotyczyły 41%, a w płaszczyźnie czołowej 54% wszystkich badanych dzieci. Autorzy innych prac upatrują przyczyn tego zjawiska w noszeniu zbyt ciężkiego plecaka oraz w niedostosowaniu ławek do wzrostu dzieci i zbyt małej ilości ruchu ukierunkowanego na kształtowanie prawidłowej sylwetki ciała. Wskazują oni na zbyt niską wysokość krzesel, co w konsekwencji może prowadzić do wysunięcia głowy w płaszczyźnie czołowej w przód, wysunięcia barków do przodu oraz przyjmowania zgrabionej pozycji podczas siedzenia [3]. W niniejszej pracy uzyskano podobny obraz sylwetki u części badanych dzieci.

Badania prowadzone w Indiach w 2013 roku na grupie 87 dzieci, w wieku od 9 do 13 lat, świadczą o powiązaniu wysunięcia głowy z ciężarem noszonego plecaka. Wykazały one również związek między stosunkiem masy plecaka do całkowitej masy ciała dziecka, a występowaniem bólu w odcinku szyjnym u dzieci [2]. Powyższe wyniki są zbliżone do uzyskanych w badaniach własnych, a dodatkowo potwierdzają wyniki uzyskane przez wcześniej przytaczane badania.

Wyniki badania ustawienia łopatek uzyskanych w badaniach własnych pokazują, że u 39% badanych występuje nieprawidłowe ustawienie łopatek. Jest to wynik niemalże o 15% niższy niż uzyskany w badaniach przeprowadzonych na grupie brazylijskich dzieci w wieku 7-10lat, gdzie taką nieprawidłowość stwierdzono odpowiednio u 55,7% dziewczynek i 48,9% chłopców [5].

Z badania kształtu kifozy piersiowej wynika, że u 14% dzieci występuje jej pogłębienie, a spłyconie u 11% badanych. Podobne wyniki uzyskują inni autorzy, wskazując jednocześnie, że pogłębiona kifoza występuje u 15% dziewcząt, jak i chłopców, a jej spłyconie u 10% dziewcząt i 15% chłopców. Wyniki oceny kształtu lordozy lędźwiowej, pokazują, że pogłębienie lordozy występuje u 24% badanych dzieci, zaś jej spłycona krzywizna u 5% dzieci. Uzyskane w badaniach własnych wyniki są zgodne z prezentowanymi badaniami innych autorów, którzy wskazują, że pogłębiona lordoza występuje u 32% badanych dzieci w wieku 7-15 lat, spłycona zaś u 20% [10].

Ostatni analizowany aspekt dotyczył przykurczy mięśni: kulszowo-goleniowych, biodrowo-lędźwiowych, brzuchatych i płaszczkowatych łydki oraz piersiowych większych. W badaniach przeprowadzonych przez innych autorów uzyskano wyniki zbliżone do prezentowanych w niniejszej pracy. W przypadku mięśni kulszowo-goleniowych brak normy po stronie prawej występuje u 62% dziewczynek oraz 87% chłopców, po stronie lewej u 65% dziewczynek i u 90% chłopców [5, 10, 2].

W badaniach skoliometrem nie wykazano różnic istotnych statystycznie pomiędzy grupami. Uzyskane wyniki wskazują, że u 43% dzieci z grupy badanej i 33% z grupy kontrolnej, wymagana jest dodatkowa (po 3 miesiącach) wizyta celem sprawdzenia czy nie nastąpiło pogorszenie wyniku w zakresie kąta rotacji tułowia.

LITERATURA

- [1] Adeyemi A.J., Rohani J.M., Rani M.R.: Interaction of body mass index and age in muscular activities among male backpack carrying schoolchildren. *Work*, vol. 52, no. 3, 2015, p. 677-686.
- [2] Aggarwal N., et al.: Low back pain and associated risk factors among undergraduate students of a medical college in Delhi. *Education for Health*, vol. 26, no. 2, 2013, p. 103.
- [3] Bejia I., et al.: Low back pain in a cohort of 622 Tunisian schoolchildren and adolescents: an epidemiological study. *European Spine Journal*, vol. 14, no. 4, 2005, p. 331-336.
- [4] Brackley H.M., Stevenson J.M., Selinger J.C.: Effect of backpack load placement on posture and spinal curvature in prepubescent children. *Work*, vol. 32, no. 3, 2009, p. 351-360.
- [5] Cardon G.M., Balague F.: Are children's backpack weight limits enough? A critical review of the relevant literature. *Spine*, vol. 29, no. 19, 2004, p. 2184-2190.
- [6] Deng G., et al.: Effects of physical factors on neck or shoulder pain and low back pain of adolescents. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*, vol. 94, no. 43, 2014, p. 3411-3415.
- [7] Grimmer K., et al.: Adolescent standing postural response to backpack loads: a randomised controlled experimental study. *BMC Musculoskelet Disord*, vol.3, no.1, 2002, p. 10.
- [8] Mikołajczyk-Machowiak T.: Raport z realizacji programu „Profilaktyka wad postawy i otyłości u dzieci klas IV szkół podstawowych”, 2011, s. 1-73
- [9] Penha P.J., et al.: Postural assessment of girls between 7 and 10 years of age. *Clinics*, vol. 60, no. 1, 2005, p. 9-16.
- [10] Penha P.J., et al.: Qualitative postural analysis among boys and girls of seven to ten years of age. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, vol. 12, no. 5, 2008, p. 386-391.
- [11] Zhang, Y., et al., [Effects of non-physical factors on neck and shoulder pain and low back pain of adolescents]. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*, vol. 94(37), 2014, p. 2923-8.

RISK FACTORS AFFECTING THE BODY POSTURE OF SCHOOL CHILDREN

Abstract: The aim of the study was to determine to what extent the introduction of lockers in school institutions influences the correct development of the skeletal joint system of school children. The secondary aim was to assess the impact of overloads resulting from too heavy a school backpack on the development of postural defects. In this work, the above objectives were linked to the analysis of physical activity reported by children, the assessment of the degree of overweight and the conditions related to school education, including correct placement of school backpack, weight and accepted position during learning.