

Krystyna Górniak*
Małgorzata Lichota**
Helena Popławska***
Agnieszka Dmitruk****

POSTAWA CIAŁA CHŁOPCÓW WIEJSKICH Z NIEDOBOREM I NADMIAREM TKANKI TŁUSZCZOWEJ W ORGANIZMIE

Wprowadzenie

Postawa ciała jest zewnętrznym przejawem zdrowia fizycznego i psychicznego człowieka. Uwarunkowana genetycznie, zmienia się w trakcie całego życia, pozostając pod wpływem działania czynników środowiskowych (Machado-Rodrigues i wsp. 2012, Schmidt 1997, Wolański 2005). Niekorzystne zmiany w postawie ciała uwidaczniają się najczęściej w okresach zwanych krytycznymi dla posturogenezy, tj. w wieku 6-7 lat oraz w pierwszej fazie okresu pokwitania (Nowotny i wsp. 2008, Proszkowiec i wsp. 2011). W wymienionych okresach obserwuje się szybkie przyrosty długościowe tułowia, kończyn dolnych i stóp, co wiąże się z przejściowym osłabieniem napięcia mięśniowo-więzadłowego. Ponadto, środek ciężkości ciała przemieszcza się ku górze, upośledzając warunki statyki ciała. Zachodzące zmiany pociągają za sobą nieprawidłowe ustawienie kręgosłupa i tułowia oraz kończyn dolnych i stóp. Pojawiające się niewielkie odchylenia, w wielu przypadkach, mają charakter progresywny i z upływem czasu wykazują tendencję do pogłębiania się lub utrwalania w postaci wad postawy (Nissinen i wsp. 1993, Pausič i wsp.

***Krystyna Górniak** – dr hab. nauk o kulturze fizycznej, prof. AWF w Warszawie, Wydział Wychowania Fizycznego i Sportu w Białej Podlaskiej, Katedra Wychowania Fizycznego, Zakład Korektywy.

****Małgorzata Lichota** – dr nauk o kulturze fizycznej, adiunkt, AWF w Warszawie, Wydział Wychowania Fizycznego i Sportu w Białej Podlaskiej, Katedra Wychowania Fizycznego, Zakład Korektywy.

*****Helena Popławska** – dr nauk przyrodniczych, starszy wykładowca, AWF w Warszawie, Wydział Wychowania Fizycznego i Sportu w Białej Podlaskiej, Katedra Nauk Przyrodniczych, Zakład Biologii i Anatomii.

******Agnieszka Dmitruk** – dr nauk biologicznych, starszy wykładowca, AWF w Warszawie, Wydział Wychowania Fizycznego i Sportu w Białej Podlaskiej, Katedra Nauk Przyrodniczych, Zakład Biologii i Anatomii.

2006). Statystyki lekarskie wskazują, że zaburzenia statyki ciała, jak również zaburzenia w rozwoju somatycznym oraz dysfunkcje narządu wzroku należą do najczęstszych dysharmonii rozwojowych występujących u dzieci i młodzieży w wieku szkolnym (Kopczyńska-Sikorska 1998, 2002).

Jednym z podstawowych determinantów jakości postawy ciała jest budowa organizmu. Zauważono, że sylwetka typu lordotycznego wiąże się z przewagą endomorfii, typu kifotycznego z przewagą ektomorfii, natomiast typ równoważny jest charakterystyczny dla osób o przewadze mezomorfii (Burdukiewicz i wsp. 2006, Kasperczyk i Ślężyński 1992). Ektomorficzna budowa ciała, przewaga wymiarów długościowych i niższy poziom mezomorfii sprzyjają labilności sylwetki i powstawaniu zaburzeń statyki ciała w płaszczyźnie czołowej (Górniak 2003, Zeyland-Malawka 1999a), natomiast endomorficzna budowa ciała zwiększa predyspozycje do występowania wad statycznych kończyn dolnych i stóp (Demczuk-Włodarczyk 2003, Furgał i Adamczyk 2009).

Związki pomiędzy budową ciała a postawą ciała dzieci w wieku szkolnym były przedmiotem analiz licznych publikacji naukowych (Burdukiewicz i wsp. 2006, Górniak i wsp. 2008, Grabara i Pstrągowska 2008, Lončar-Dušek i wsp. 1991, Nissinen i wsp. 1993). Mniej jest natomiast informacji na temat kształtowania się postawy ciała dzieci o skrajnych wartościach otłuszczenia ciała, zwłaszcza dotyczących niedoborów tkanki tłuszczowej.

Celem niniejszej pracy była ocena jakości postawy ciała chłopców wiejskich z niedoborem i nadmiarem tkanki tłuszczowej na tle rówieśników o prawidłowej zawartości tej tkanki w organizmie.

Materiał i metody

Badania zostały przeprowadzone w 2008 roku w wiejskich szkołach podstawowych, gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych powiatu bialskiego położonego na terenie województwa lubelskiego. W niniejszej pracy wykorzystano obserwacje 589 chłopców w wieku 7-18 lat (tab. 1).

Postawę ciała oceniano przy pomocy posturometru-S (Śliwa 1997). Opisano przednio-tylne krzywizny kręgosłupa na podstawie wartości kątów nachylenia poszczególnych jego odcinków. Zgodnie z typologią Wolańskiego (2005) określono typ postawy ciała oraz jej prawidłowości przy uwzględnieniu kryteriów Zeyland-Malawki (1999b).

Na podstawie badań posturometrycznych i oglądowych wyodrębniono grupę chłopców z bocznym skrzywieniem kręgosłupa. W tym celu oceniono przebieg wyrostków kolczystych od C_7 do S_1 w pozycji stojącej oraz kształt tułowia w staniu i w swobodnym skłonie w przód. Uwzględniono również ułożenie wyrostków barkowych i kątów dolnych łopatek, szczytów talerzy

biodrowych, kolców biodrowych przednich i tylnych górnych oraz kształt trójkątów talii (Kutzner-Kozińska 1997).

Wysklepienie stóp oceniono przy pomocy podoskopu, według metody Wejsflog'a (1955), co pozwoliło na wyodrębnienie dwóch grup badanych:

- chłopców o prawidłowo wysklepionych stopach, do których zaliczono stopy wydrażone, prawidłowo wysklepione i płaskie I^0 (wskaźnik Ww od 0 do 50),
- chłopców z płaskostopem II, III i IV^0 (wskaźnik Ww powyżej 50).

Badania antropometryczne obejmowały pomiar sześciu fałdów skórno-tłuszczowych: nad mięśniem trójgłowym i dwugłowym ramienia, pod łopatką, na brzuchu, nad grzebieniem biodrowym, nad mięśniem brzuchatym łydki. Następnie obliczono procentową zawartość tkanki tłuszczowej w organizmie, zgodnie z metodą zaproponowaną przez Slaughter'a i wsp. (1988). Wykorzystując siatki centylowe tkanki tłuszczowej opracowane dla chłopców i dziewcząt z powiatu bialskiego (Górniak i wsp. 2010) wydzielono trzy grupy chłopców: z niedoborem tkanki tłuszczowej – poniżej 10. centyla, z nadmiarem tkanki tłuszczowej – powyżej 90. centyla i o prawidłowej zawartości tkanki tłuszczowej – pomiędzy 25. a 75. centylem. Liczebność badanych w wydzielonych grupach przedstawiono w tabeli 1.

Dla charakterystyki wyników badań, ich interpretacji i poszukiwania zależności zastosowano podstawowe miary statystyki opisowej: średnia arytmetyczna (\bar{x}); odchylenie standardowe (SD); współczynnik zmienności (V); współczynnik korelacji liniowej (r) Pearsona – dla wykrycia współzależności analizowanych cech mierzalnych; test chi-kwadrat (χ^2) – dla wykrycia współzależności analizowanych cech niemierzalnych. Częstość występowania nieprawidłowości postawy ciała w płaszczyźnie strzałkowej i czołowej oraz płaskostopia przedstawiono w wartościach procentowych. Błąd dla badanych kątów nachylenia poszczególnych odcinków kręgosłupa obliczono z wariancji resztowej w analizie wariancji, co pozwoliło przyjąć przedział $\pm 1^0$ za granicę błędu (Stupnicki 2000).

Projekt badawczy DS.116, w ramach którego zostało wykonane niniejsze opracowanie uzyskał zgodę Komisji Badań Etycznych Akademii Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie.

Wyniki

W wyodrębnionej grupie chłopców przeciętna procentowa zawartość tkanki tłuszczowej kształtowała się na poziomie od 15,85% u 7-latków do 23,73% u chłopców w wieku 11 lat. Największe otłuszczenie wystąpiło między 9.

a 13. rokiem życia, po czym średnie wartości tkanki tłuszczowej uległy obniżeniu, osiągając w wieku 18 lat wartość 16,97% (tab. 2).

Na podstawie wartości kątowych przednio-tylnych krzywizn kręgosłupa oszacowano wielkość kifozy piersiowej oraz lordozy lędźwiowej w wyodrębnionych grupach chłopców. Kąt nachylenia górnego odcinka piersiowego (α) osiągał zbliżone wartości u chłopców z nadmiarem i prawidłową zawartością tkanki tłuszczowej. Kąt nachylenia odcinka piersiowo-lędźwiowego (β) utrzymywał się na podobnym poziomie w grupie chłopców z niedoborem i namięm tkanki tłuszczowej, natomiast nachylenie odcinka lędźwiowo-krzyżowego (γ) było największe u chłopców z nadmiernym otłuszczeniem ciała. Nie odnotowano wyraźnych różnic w wielkości kifozy piersiowej (χ) w wyodrębnionych grupach chłopców, natomiast lordoza lędźwiowa (λ) była największa u badanych z nadmiernym otłuszczeniem ciała. Z przeprowadzonej analizy wynika, że istotne zależności między otłuszczeniem a wielkością przednio-tylnych krzywizn kręgosłupa występowały w grupie chłopców z nadmiarem tkanki tłuszczowej i dotyczyły wartości kąta γ , sumy kątów (σ), lordozy lędźwiowej (λ) i wskaźnika kompensacji (μ) (tab. 3).

Na podstawie wartości wskaźnika kompensacji określono typ postawy ciała chłopców. Stwierdzono, że ponad 60% badanych posiadało sylwetki typu kifotycznego I i II o słabo lub średnio zaakcentowanej kifozie piersiowej. Znaczne pogłębienie tej krzywizny kręgosłupa (K III) stwierdzono tylko w jednym przypadku. Sylwetki kifotyczne występowały głównie u chłopców o prawidłowej zawartości tkanki tłuszczowej (64,9%) oraz z jej niedoborem (58,3%).

Postawy równoważne (R I, R II, R III) stwierdzano u chłopców w każdym wieku, z nieco większym nasileniem w grupie badanych z niedoborem tkanki tłuszczowej (39,3%). Postawy lordotyczne dotyczyły głównie chłopców z nadmiernym otłuszczeniem ciała (17,1%), w mniejszym stopniu występowały u badanych o prawidłowym otłuszczeniu (6,9%) i z niedoborem zawartości tkanki tłuszczowej (1,2%). Plecy płaskie stwierdzono u chłopców o prawidłowym otłuszczeniu (1,2%) i niedoborem tkanki tłuszczowej (1,2%).

Różnice w częstości występowania postaw lordotycznych były istotnie statystyczne pomiędzy wszystkimi wyodrębnionymi grupami chłopców. Istotne zróżnicowania odnotowano również w przypadku sylwetek kifotycznych między badanymi o prawidłowym i nadmiernym otłuszczeniu ciała oraz w przypadku występowania postaw równoważnych między chłopcami z niedoborem i prawidłową zawartością tkanki tłuszczowej (wykres 1).

Oceniając jakość postawy ciała w płaszczyźnie strzałkowej według kryteriów Zeyland-Malawki (1999b) stwierdzono, że niezależnie od stopnia

otłuszczenia, nieprawidłowo ukształtowane fizjologiczne krzywizny kręgosłupa występowały u ponad 50% badanych chłopców. Najczęściej postawy nieprawidłowe obserwowano u badanych z nadmiernym otłuszczeniem ciała (75,6%), rzadziej tego typu sytuację stwierdzano u chłopców z niedoborem (54,8%) i prawidłową zawartością tkanki tłuszczowej (53,7%) (wykres 2).

W badanej grupie chłopców, poza zmianami w ustawieniu kręgosłupa w płaszczyźnie strzałkowej, występowały dość często boczne skrzywienia kręgosłupa. Były to głównie skoliozy niskostopniowe, funkcjonalne, charakteryzowane w literaturze jako wady postawy. Zaburzenia statyki ciała w płaszczyźnie czołowej dotyczyły badanych w każdym wieku. Stwierdzano je głównie u chłopców z niedoborem tkanki tłuszczowej (36,9%), następnie u uczniów o prawidłowym otłuszczeniu ciała (28,4%), a najrzadziej wśród badanych z nadmiarem tkanki tłuszczowej (12,2%) (wykres 3).

Przeprowadzone obserwacje wskazują, że prawidłowym wysklepieniem stóp charakteryzowali się najczęściej chłopcy o przeciętnym bądź niskim otłuszczeniu ciała. Natomiast płaskostopie, co najmniej II⁰, występowało głównie u chłopców z nadmiarem tkanki tłuszczowej (17,1%), w mniejszym stopniu z prawidłowym (5,9%), a sporadycznie z jej niedoborem (3,6%) (wykres 3).

Z analizy zgromadzonego materiału wynika, że jednym z zagrożeń dla kształtującej się postawy ciała dziecka może być nieprawidłowy jego rozwój somatyczny. Poczynione obserwacje wykazały, że niedobór tkanki tłuszczowej wiązał się z większą labilnością postawy i częstszym występowaniem asymetrii, z kolei jej nadmierna zawartość sprzyjała pogłębianiu się fizjologicznych krzywizn kręgosłupa oraz powstawaniu płaskostopia.

Dyskusja

Na zależności pomiędzy postawą ciała a budową somatyczną zwracało uwagę wielu autorów, którzy stwierdzili, że zarówno niedowaga, jak i nadwaga predysponują do wystąpienia niekorzystnych zmian w ustawieniu kręgosłupa, kończyn dolnych oraz w wysklepieniu stóp (Barczyk i wsp. 2005; Gawron i Janiszewski 2005; Pausić i wsp. 2006). Z naszych obserwacji wynika, że chłopcy o prawidłowej zawartości tkanki tłuszczowej charakteryzowali się skifozowaniem ciała, postawy równoważne dotyczyły w większym stopniu badanych z niedoborem, a postawy lordotyczne z nadmiarem tkanki tłuszczowej. Nieprawidłowe typy postawy ciała występowały najczęściej w grupie z nadmiarem tkanki tłuszczowej. Podobne spostrzeżenia wynikały z badań Lizisa i wsp. (1992). Autorzy wskazywali na nadmierne uwypuklenie przedniej ściany brzucha i pogłębienie lordozy lędźwiowej u dzieci z nadwagą. Grabara i Pstrągowska (2008), analizując postawę ciała chłop-

ców i dziewcząt z województwa śląskiego zauważyły, że u dzieci z nadmierną masą ciała częściej pojawiało się nie tylko pogłębienie lordozy lędźwiowej, ale również kifozy piersiowej. Burdukiewicz i wsp. (2006) odnotowały częstsze występowanie nieprawidłowych przednio-tylnych krzywizn kręgosłupa u dzieci z nadmiarem i niedoborem otłuszczenia ciała w stosunku do badanych o prawidłowej zawartości tkanki tłuszczowej w organizmie.

Dysharmonie w rozwoju fizycznym dziecka wiążą się z zaburzeniami statyki ciała w płaszczyźnie czołowej (Górniak i wsp. 2008, Lončar-Dušek i wsp. 1991). Autorzy w wielu pracach podkreślają, że skolioza to nie tylko deformacja kręgosłupa, ale przede wszystkim schorzenie ogólnoustrojowe, upośledzające rozwój fizyczny dziecka (Dziewulski i Szymanik 2003, Żaba i Torbus 2000). Wskazują również na fakt, że skoliozy dotyczą najczęściej dzieci później dojrzewających, słabszych fizycznie, o smukłej budowie ciała i niższym poziomie mezomorfii oraz endomorfii (Grabara i Pstrągowska 2008; Lončar-Dušek i wsp. 1991; Pausić i wsp. 2006). Powyższe spostrzeżenia potwierdzają badania własne. Boczne skrzywienie kręgosłupa występowało najczęściej u chłopców o niskim otłuszczeniu.

Nasze obserwacje wskazują, że zaburzenia w konstrukcji stopy dotyczyły przede wszystkim chłopców z nadmiernym otłuszczeniem ciała. Podobne spostrzeżenia wynikają z badań m.in. Mickle i wsp. (2006) oraz Bordina i wsp. (2001), którzy odnotowali obniżenie wysklepienia stóp u osób z nadwagą. Natomiast Mikołajczyk i Jankowicz-Szymańska (2010) nie stwierdziły istotnej statystycznie korelacji pomiędzy wskaźnikiem BMI a wartością kąta Clark'a, zarówno u chłopców, jak i dziewcząt. Zdaniem Trzcinińskiej i Olszewskiej (2006) dbałość o utrzymanie prawidłowej masy ciała jest szczególnie ważna u dziewcząt, których stopy silniej reagują na dodatkowe obciążenie w postaci zwiększonej masy ciała.

Z powyższych rozważań wynika, że zarówno niedobór jak i nadmiar masy ciała może przyczyniać się do zwiększonego ryzyka występowania nieprawidłowej postawy ciała.

Wnioski

1. Zawartość tkanki tłuszczowej różnicuje jakość postawy ciała; jej nadmiar sprzyja powstawaniu nieprawidłowych przednio-tylnych krzywizn kręgosłupa, a jej niedobór zmianom w jego ustawieniu w płaszczyźnie czołowej.
2. Nadmiar tkanki tłuszczowej wiąże się z powstawaniem płaskostopia.
3. Nieodzownym elementem profilaktyki wad postawy wydaje się być

dbałość o prawidłową budowę ciała w kontekście zawartości tkanki tłuszczowej.

Literatura

- BARCZYK K., SKOLIMOWSKI T., ANWAJLER J., CHAMELA-BILIŃSKA D. (2005), Somatic features and parameters of anterior-posterior spinal curvature in 7-year-olds with particular posture types. *Ortop. Traumatol. Rehabil.* 7(5), s. 555-562.
- BORDIN D., GIORGI G.DE, MAZZOCCO G., RIGON F. (2001), Flat and cavus foot, indexes of obesity and overweight in a population of primary - school children. *Minerva Pediatr.* 53(1), s. 7-13.
- BURDUKIEWICZ A., MIAŁKOWSKA J., PIETRASZEWSKA J. (2006), Body build versus body posture of children and youth aged 7-12 years. *Stand. Med.* 3(3), s. 307-313.
- DEMCIUK-WŁODARCZYK E. (2003), Budowa stopy w okresie rozwoju progresywnego człowieka, *Studia i Monografie, AWF, Wrocław*, 66.
- DZIEWULSKI M., SZYMANIK W. (2003), Epidemiology of lateral curvature of the spine in children and adolescents. *Fiz. Pol.* 3(2), s. 106-112.
- FURGAŁ W., ADAMCZYK A. (2009), The impact of BMI on foot arch formation in children. *Pol. J. Sport. Med.*, 25(3), s. 189-199.
- GAWRON A., JANISZEWSKI M. (2005), Platypodia in children – the frequency of the abnormality's occurrence and the values of the weight and the height related to the gentile chart. *Med. Sport.* 21, 2, s. 111-122.
- GÓRNIAK K. (2003) Development proprieties of rural children with lateral spinal curvature (In Polish). *Annales UMCS, Sectio D, LVIII, Suppl XIII*, s. 433-437.
- GÓRNIAK K., POPŁAWSKA H., WILCZEWSKI A. (2008), Somatic differentiation in rural girls and boys with low-level scoliosis. *Fizjoterapia Pol.*, 4(4), 8, s. 361-370.
- GÓRNIAK K., POPŁAWSKA H., WILCZEWSKI A., LICHOTA M., DMITRUK A., HOŁUB W., HUK-WIELICZUK E., CZECZUK A., KARGULEWICZ B. (2010), Dziecko wiejskie białskie, AWF Warszawa, WWF'iS Biała Podlaska, Monografie i Opracowania, 10.

- GRABARA M., PSTRĄGOWSKA D. (2008), Estimation of the body posture in girls and boys related to their body mass index (BMI). *Med. Sport* 4(6), s. 231-239.
- KASPERCZYK K., ŚLĘŻYŃSKI J. (1992), Diagnostyka wad postawy, [w:] Postawa ciała człowieka i metody jej oceny, red. J. Ślężyński, AWF, Katowice, s. 36-40.
- KOPCZYŃSKA-SIKORSKA J. (1998) Stan zdrowia fizycznego populacji w wieku szkolnym, [w:] Zdrowie dzieci i młodzieży w aspekcie fizycznym, psychicznym, społecznym i duchowym, red. A. Jopkiewicz, J. Schejbala, KTN, Kielce, s. 31-37.
- KOPCZYŃSKA-SIKORSKA J. (2002) Aktualny stan zdrowia populacji w wieku rozwojowym w świetle wybranych wskaźników, *Kult. Fiz.*, 11/12, s. 11-13.
- KUTZNER-KOZIŃSKA M. (1997) Korekcja wad postawy. AWF, Warszawa.
- LIZIS P., SZMIGIEL Cz., KASPERCZYK T. (1992), Postawa ciała i jej związki z cechami morfologicznymi dzieci otyłych, [w:] Postawa ciała człowieka i metody jej oceny, red. J. Ślężyński, AWF, Katowice, s. 99-108.
- LONČAR-DUŠEK M., PEĆINA M., PREBEG Z. (1991), A longitudinal study of growth velocity and development of secondary gender characteristics versus onset of idiopathic scoliosis. *Scin. Orthop. Relat. Res.* 270, s. 278-282.
- MACHADO-RODRIGUES AM., COELHO-E-SILVA MJ, MOTA J., PADEZ C., RONQUE E., CUMMING SP., MALINA RM. (2012), Cardiorespiratory fitness, weight status and objectively measured sedentary behaviour and physical activity in rural and urban Portuguese adolescents. *J. Child Health Care.* 22, s. 130-136.
- MICKLE K., STELLE J., MUNRO B. (2006), The feet of overweight and obese young children: are they flat or fat? *Obesity* 14(11), s. 49-53.
- MIKOŁAJCZYK E., JANKOWICZ-SZYMAŃSKA A. (2010), Wpływ otłuszczenia na wysklepienie stóp i ukształtowanie kończyn dolnych u 7-latków, *Fizjoterapia*, 18, 2, s. 10-20.
- NISSINEN M., HELIOVAARA M., YLIKOSKI M., POUSSA M. (1993), Trunk asymmetry and screening for scoliosis: a longitudinal cohort study of pubertal schoolchildren. *Acta Paediatr.* 82(1), s. 77-82.
- NOWOTNY J., CZUPRYNA K., RUDZIŃSKA A., NOWOTNY-CZUPRYNA O. (2008), Zmiany postawy ciała w pierwszych sześciu latach nauki szkolnej, *Fizjoterapia Pol.*, 8(4), s. 378-383.

- PAUSIĆ J., CAVALA M., KATIĆ R. (2006), Relations of the morphological characteristic latent structure and body posture indicators in children aged seven to nine years. *Coll. Antropol.* 30(3), s. 621-627.
- PROSZKOWIEC M., SŁONKA K., HYLA-KLEKOT L. (2011), Formation of body posture in the 2nd critical stage of posture development with regard to sexual maturity of subject. *Fizjoterapia*, 19(1), s. 10-19.
- SCHILDT K. (1997), Zur Entwicklung ausgewählter Muskelgruppen von Kindern im Vorschulalter. Dissertation, Berlin.
- SLAUGHTER M. H., LOHMAN TG., BOILEAU RA., HORSWILL CA., STILMAN R.J., LOAN M.D. VAN, BEMBEN DA. (1988), Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum. Biol.* 60, s. 457-462.
- STUPNICKI R. (2000), *Biometria. Krótki zarys*, Margos, Warszawa.
- ŚLIWA W. (1997), Urządzenie diagnostyczno-pomiarowe Posturometr-S, Inżynieria Ortopedyczno-Protetyczna. I Sympozjum IOP'97, 23-25 czerwca 1997, Białystok, s. 259-264.
- TRZCIŃSKA D., OLSZEWSKA E. (2006), Cechy plantograficzne stóp dzieci i młodzieży w różnych okresach rozwojowych, *Postępy Rehab.*, 1, s. 47-53.
- WOLAŃSKI N. (2005), *Rozwój biologiczny człowieka*, PWN, Warszawa.
- WEJSFLOG G. (1955), Plantokonturografia, *Tyg. Lek.*, 10, 15, s. 1670-1677.
- ZEYLAND-MALAWKA E. (1999a), Ćwiczenia korekcyjne, AWF, Gdańsk, s. 132.
- ZEYLAND-MALAWKA E. (1999b), Klasyfikacja i ocena postawy ciała w modyfikacji metody Wolańskiego i Nowojorskiego Testu Klasyfikacyjnego, *Fizjoterapia*, 7(4), s. 52-55.
- ŻABA R., TORBUS O. (2000), Rozwój somatyczny dzieci i młodzieży we wczesnym okresie boczno idiopatycznego skrzywienia kręgosłupa, *Ped. Pol.*, 75(3), s. 211-216.

Tabela 1

Liczebność badanych w poszczególnych kategoriach wieku w grupach wydzielonych na podstawie procentowej zawartości tkanki tłuszczowej

Stopień otłuszczenia	Wiek [lata]																	
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Razem					
Niedobór	3	9	8	7	7	8	7	8	8	6	7	6	84					
Prawidłowa zawartość	23	41	31	33	35	37	46	44	34	35	33	31	423					
Nadmiar	4	10	7	6	7	8	9	8	7	6	6	4	82					
Razem	30	60	46	46	49	53	62	60	49	47	46	41	589					

Tabela 2

Średnie arytmetyczne, odchylenia standardowe i wskaźniki zmienności procentowej zawartości tkanki tłuszczowej u badanych chłopców

Tkanka tłuszczowa	Wiek [lata]																	
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18						
\bar{x}	15,85	17,43	22,20	20,97	23,73	22,12	21,70	18,87	19,14	18,64	19,32	16,97						
SD	6,22	6,45	9,86	9,14	10,29	9,06	8,37	5,29	5,45	6,93	8,63	5,24						
V	39,3	37,0	44,4	43,6	43,4	41,0	38,6	28,0	28,5	37,2	44,7	30,9						

Tabela 3

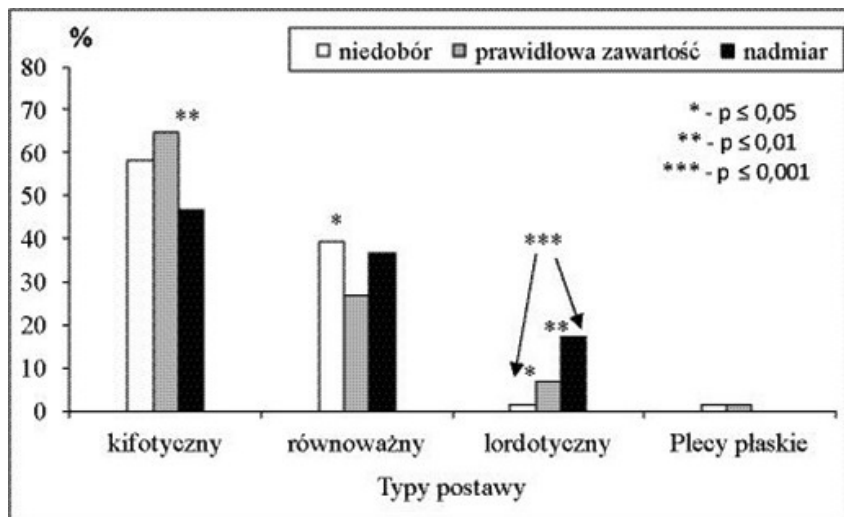
Charakterystyka przednio-tylnych krzywizn kręgosłupa badanych w zależności od procentowej zawartości tkanki tłuszczowej

Tkanka tłuszczowa		Kąt α	Kąt β	Kąt γ	Suma kątów	Kifoza piersiowa	Lordoza lędźwiowa	Wskaźnik kompensacji
Kąty kręgosłupa					σ	χ	λ	μ
Niedobór	\bar{x}	15,39	10,40	10,40	36,19	25,79	20,80	4,99
	SD	4,47	3,19	3,76	8,28	6,32	5,84	5,43
	V	34,4	30,7	36,1	22,9	24,5	28,1	108,8
	r	0,095	0,154	0,193	0,198	-0,056	0,208	-0,056
Prawidłowa zawartość	\bar{x}	17,25	9,99	11,69	38,93	27,24	21,68	5,56
	SD	3,85	3,22	4,51	7,69	5,27	6,26	5,72
	V	22,3	32,2	26,00	10,7	19,3	28,9	102,9
	r	0,032	0,047	0,107	0,101	0,053	0,102	-0,062
Nadmiar	\bar{x}	17,44	10,44	15,02	42,90	27,88	25,46	2,43
	SD	3,83	3,33	4,98	7,84	5,48	6,26	6,26
	V	22,0	31,9	33,2	18,3	19,6	24,6	24,6
	r	0,013	0,052	0,274**	0,201*	0,040	0,244*	-0,218*

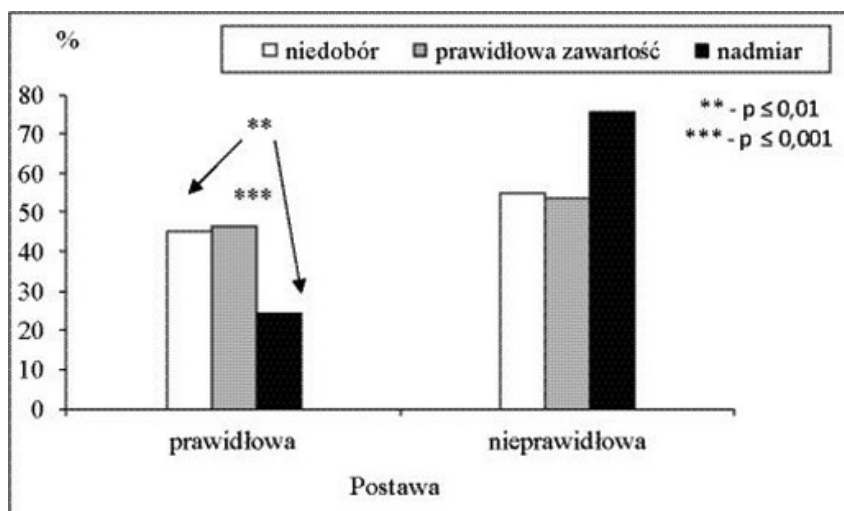
kąt α – nachylenie odcinka piersiowego górnego; kąt β – nachylenie odcinka piersiowo-lędźwiowego;

kąt γ – nachylenie odcinka lędźwiowo-krzyżowego

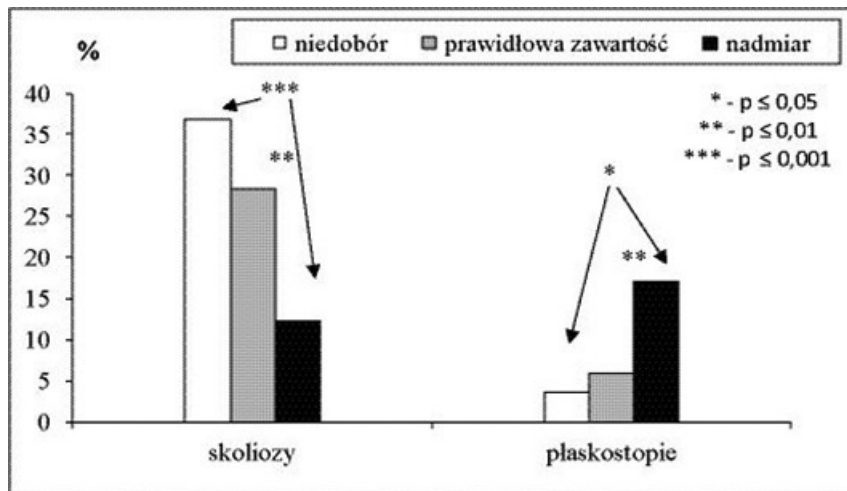
* $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$



Wykres 1. Częstość występowania typów postawy ciała w grupach wydzielonych na podstawie procentowej zawartości tkanki tłuszczowej.



Wykres 2. Jakość postawy ciała w grupach wydzielonych na podstawie procentowej zawartości tkanki tłuszczowej.



Wykres 3. Występowanie skolioz i płaskostopia w grupach wydzielonych na podstawie procentowej zawartości tkanki tłuszczowej.

**Krystyna Górniak
Małgorzata Lichota
Helena Popławska
Agnieszka Dmitruk**

Body posture of rural boys with deficiency or excess of body fat

Keywords: body posture, adiposity, boys.

The aim of this study was to analyze the body posture and arches of the feet of rural boys with deficiency or excess of body fat, and to compare these parameters with those of participants with normal adiposity. The study was conducted in 2008 among rural children and adolescents from Biała Podlaska Province. Adiposity and body posture of 589 boys aged between 7 and 18 years were analyzed. Three groups of boys, with deficiency or excess of adipose tissue and normal adiposity, were identified on the basis of percentile charts of percentage body fat. Body posture was examined with Posturometr-S device and classified according to Wolański's typology modified by Zeyland-Malawka. Arches of the feet were determined with podoscope, according to Weissflog.

Analysis of the prevalence of various types of body posture revealed that the kyphotic type was most frequent among boys with normal percentage of body fat. Balanced type of body posture was more prevalent among the participants with deficiency of body fat, and the lordotic type among those with excessive adiposity. Scoliosis was documented most often among boys with low percentage of body fat, and flat feet among those characterized by high adiposity.