

# Kształtowanie się wskaźników wagowo-wzrostowych i parametrów postawy ciała w poszczególnych typach postawy u dzieci w wieku 7-9 lat

## Weight-height Ratios and Parameters of Body Posture in 7-9-year-olds with Particular Posture Types

Justyna Drzał-Grabiec<sup>1(A,B,C,D,E,F,G)</sup>, Beata Szczepanowska-Wołowiec<sup>2(B,E,F)</sup>

<sup>1</sup> Instytut Fizjoterapii Uniwersytetu Rzeszowskiego

<sup>2</sup> Uniwersytet Humanistyczno-Przyrodniczy Jana Kochanowskiego, Kielce

<sup>1</sup> Institute of Physiotherapy, University of Rzeszów

<sup>2</sup> Jan Kochanowski University of Humanities and Natural Sciences, Kielce

### STRESZCZENIE

**Wstęp.** Niewielkie i względnie zrównoważone krzywizny przednio-tylne oraz symetria ustawienia barków, łopatek, trójkątów talii, kolców biodrowych przednich górnych, kolan i stóp świadczą o prawidłowej postawie. Celem pracy było określenie jakimi cechami somatycznymi i parametrami krzywizn kręgosłupa w płaszczyźnie strzałkowej, statystycznie istotnie różnią się między sobą dzieci mające określony typ postawy ciała.

**Materiał i metody.** Badania przeprowadzono w wybranych szkołach podstawowych regionu podkarpackiego i śląskiego. Do badań przystąpiło 563 uczniów trzech pierwszych klas szkoły podstawowej wybranych losowo, których rodzice wyrazili pisemną zgodę, w tym 278 chłopców (49,38%) oraz 285 dziewczynek (50,62%). U każdego z badanych wyznaczono 24 parametry opisujące postawę ciała wykorzystując metodę fotogrametryczną.

**Wyniki.** Parametrami różnicującymi typ postawy w istotny sposób niezależnie od płci są wskaźnik kompensacji MI, kąt nachylenia odcinka piersiowego, wysokość kifozy piersiowej, kąt nachylenia odcinka piersiowo-łędźwiowego.

**Wniosek.** Najmniej różnicującymi typy postawy ciała okazały się kąt nachylenia odcinka łędźwiowo-krzyżowego, łączna wielkość krzywizn, położenie szczytu lordozy liczone od S1, długość S1-PL, wysokość lordozy liczona pomiędzy S1 a punktem przejścia w kifozę piersiową.

**Słowa kluczowe:** postawa ciała, wady postawy, metoda fotogrametryczna

### SUMMARY

**Background.** Small and relatively balanced anteroposterior curvatures and symmetric positioning of the shoulders, scapulae, waist triangles, anterior superior iliac spines, knees and feet are the elements of a good posture. The aim of our study was to determine which somatic features and parameters of spinal curvatures in the sagittal plane show statistically significant differences among children with particular types of body posture.

**Material and methods.** The study was carried out in selected primary schools of the Subcarpathian and Silesian regions. We examined a total of 563 randomly selected first- to third-graders whose parents had submitted written informed consent. The study group included 278 boys (49.38%) and 285 girls (50.62%). Twenty-four parameters describing the body posture were determined in every participant using the photogrammetric method.

**Results.** Gender-independent parameters helpful in differentiating postural types comprise the compensation indicator, inclination angle of the superior thoracic spine, C7-PL length (length of kyphosis), and inclination angle of the thoracolumbar spine.

**Conclusion.** The inclination angle of the lumbosacral spine, total curvature length, position of the apex of lordosis relative to S1, and S1-PL length (length of lordosis), appeared to be the least helpful in differentiating among postural types.

**Key words:** body posture, postural defect, photogrammetric method

## WSTĘP

Niewielkie i względnie zrównoważone krzywizny przednio-tylne oraz symetria ustawienia barków, łopatek, trójkątów talii, kołców biodrowych przednich górnych, kolan i stóp świadczą o prawidłowej postawie. Równoległe ustawienie stóp i wykształcenie łuków to kolejna cecha prawidłowej postawy [1,2].

Zależnie jednak od badacza i wykorzystanej metody dyskusyjnym jest jaką różnicę w ustawieniu jednoimiennych punktów kostnych uznać za istotną, a jaką za granicę normy. Jeszcze trudniejsze jest określenie norm w płaszczyźnie strzałkowej. Wiadomo tylko, że krzywizny powinny być łagodnie zarysowane i względnie zrównoważone. Jeśli już określa się normy to zwykle mają one zastosowanie tylko w badanej populacji [3]. Z uwagi na te trudności często wykorzystuje się metody sylwetkowe określające typ postawy, a nie konkretne jej wartości. Najczęściej stosowaną jest metoda Wolańskiego w modyfikacji Zeyland-Malawki [4]. Aktualnie, stosując obiektywne metody pomiarowe (np. wykorzystana w pracy metoda fotogrametryczna) można zmierzyć kilkadziesiąt parametrów opisujących postawę ciała, natomiast o zakwalifikowaniu do określonego typu postawy według wymienionej metody decyduje współczynnik kompensacji. Celem pracy było określenie jakimi parametrami opisującymi postawę ciała różnią się dzieci prezentujące dwa najczęściej występujące typy postawy oraz porównanie wskaźników wagowo-wzrostowych w badanych typach. Na podstawie celu pracy sformułowano następujące pytania badawcze:

1. Jakie typy postawy występują najczęściej w grupie dzieci 7-9 letnich?
2. Które z parametrów opisujących postawę ciała różnicują dzieci prezentujące określone typy postawy?
3. Czy dzieci w badanych typach postawy różnią się istotnie statystycznie masą i wysokością ciała?

## MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w wybranych szkołach podstawowych. Do badań przystąpiło 563 uczniów wybranych losowo, których rodzice wyrazili pisemną zgodę, w tym 278 chłopców (49,38%) oraz 285 dziewczynek (50,62%). Wśród uczniów dominowali 8-latkowie (199 osób), którzy stanowili 35%, i 7-latkowie (197 osób), którzy stanowili 35%, mniejszą grupę stanowili 9-latkowie (167 osób) – 30%. Do grup wiekowych przyporządkowywano według następujących zasad: np. do 7-latków zaliczono te dzieci, których wiek kalendarzowy w dniu badania mieścił się w przedziale 6.501-7.500. Na wykonanie badań

## BACKGROUND

Small and relatively balanced anteroposterior curvatures and symmetric positioning of the shoulders, scapulae, waist triangles, anterior superior iliac spines, knees and feet are the elements of a good posture. Parallel feet positioning and well-developed arches are other features of a good posture [1, 2].

However, opinions vary, depending on the researcher and the method used, what difference in the position of homonymous bone points should be recognized as significant vs. the limit of normal. It is even more difficult to specify reference values for the sagittal plane. It is only known that the curvatures should be mild and relatively balanced. If reference ranges are specified, they usually apply only to the population examined [3]. In view of these difficulties, studies often employ silhouette-based methods, which determine the type of posture rather than specific values. The most common of these is Wolański's method, modified by Zeyland Malawka [4]. Currently, using objective measurement methods (e.g. the photogrammetric method used in the study), it is possible to measure several dozen parameters describing the body posture, whereas the assignment to a specific posture type, according to this method, is determined by the compensation indicator. The study aimed to determine which parameters defining the body posture are different in children with the two most common posture types, and to compare weight-height ratios associated with these postural types. In line with the aim of this study, the following research questions were defined:

1. What postural types are most common in 7- to 9-year-olds?
2. Which body posture parameters are different in children with specific posture types?
3. Are there any statistically significant differences in body weight and height among children with these postural types?

## MATERIAL AND METHODS

The examinations were performed in selected primary schools. We examined a total of 563 randomly selected pupils whose parents had submitted written informed consent, including 278 boys (49.38%) and 285 girls (50.62%). The largest subgroups were 8-year-olds (199 participants, 35%) and 7 year-olds (197 participants, 35%). Less numerous were 9-year-olds (167 participants, 30%). Children were assigned to age groups according to the following rule: e.g. the group classified as 7-year-olds comprised children whose calendar age was between 6.501 and 7.500 on the day of the examination. The Institutional Review

uzyskano zgodę Komisji Bioetycznej przy Wydziale Medycznym Uniwersytetu Rzeszowskiego (numer 3/09/2009). Badania wykonano w terminie marzec-listopad 2009. Zgodnie z założeniami i celem pracy przyjęto kryteria wyłączenia z grupy (wiek nie mieszczący się w przedziale 7-9 lat, brak zgody na wykorzystanie badań do celów naukowych, niepełna dokumentacja badań, patologia narządu ruchu w wywiadzie), którą poddano ostatecznej analizie statystycznej.

W pierwszym etapie wykonano badanie antropometryczne:

- wysokości ciała przy użyciu antropometru (z dokładnością do  $\pm 0,5$  cm),
- masy ciała przy użyciu wagi elektronicznej (z dokładnością do  $\pm 0,1$  kg).

Do oceny postawy wykorzystano metodę fotogrametryczną opartą na zjawisku mory projekcyjnej, badanie wykonano według ogólnie przyjętych zasad [5-10]. Do analizy wykorzystano 24 parametry [11]: Alfa  $\alpha$  – Kąt nachylenia odcinka lędźwiowo krzyżowego kręgosłupa.

Beta  $\beta$  – Kąt nachylenia odcinka piersiowo-lędźwiowego kręgosłupa.

Gamma  $\gamma$  – Kąt nachylenia odcinka piersiowego górnego kręgosłupa.

Delta – Łączna wielkość krzywizn:  $DELTA = ALFA + BETA + GAMMA$

KKP – Kąt kifozy piersiowej:  $KKP = 180 - (\beta + \gamma)$ .

KLL – Kąt lordozy lędźwiowej:  $KLL = 180 - (\alpha + \beta)$ .

MI – Wskaźnik kompensacji –  $MI = KKP - KLL$

KPT – określony jest odchyleniem linii C7-S1 od pionu do przodu względem płaszczyzny czołowej przechodzącej przez S1.

DCK – odległość pomiędzy punktami C7 i S1, która liczona jest jedynie w osi pionowej.

DKP – Długość C7-KP. Położenie szczytu kifozy liczone od C7.

GKP – Głębokość KP-PL.

RKP – Długość C7-PL – wysokość kifozy liczona pomiędzy C7 a PL.

DLL – Długość S1-LL – położenie szczytu lordozy liczona od S1.

RLL – Długość S1-PL – wysokość lordozy liczona pomiędzy S1 a punktem przejścia.

GLL – Głębokość LL-PL.

WBC – Współczynnik asymetrii barków względem punktu.

KLB – Kąt nachylenia linii barków.

KSM – kąt między linią przechodzącą przez punkt ML i będącą jednocześnie prostopadłą do osi kamery a prostą przechodzącą przez ML i MP.

KNT – odchylenie linii C7-S1 od pionu.

UB – różnica wysokości ustawienia barków.

Board at the Faculty of Medicine of the University of Rzeszów granted its consent for the study (No. 3/09/2009). The examinations were performed between March and November 2009. In accordance with the principles and aim of the study, exclusion criteria for the group submitted to final statistical analysis were defined as age outside the 7- to 9-year-old bracket, failure to provide consent to use examination results for scientific purposes, incomplete examination records, or a history of musculoskeletal system pathology.

The first stage involved an anthropometric examination of:

- height, with the use of an anthropometer (to an accuracy of  $\pm 0.5$  cm),
- weight, with the use of electronic scales (to an accuracy of  $\pm 0.1$  kg).

Posture was assessed by Moire photogrammetry. The examinations were performed in accordance with generally accepted principles [5-10]. The following twenty-four parameters were used for the analysis [11]:

Alfa  $\alpha$  – the angle of lumbosacral inclination,

Beta  $\beta$  – the angle of thoracolumbar inclination,

Gamma  $\gamma$  – the angle of upper thoracic inclination,

Delta – the total curvature length:  $DELTA = ALFA + BETA + GAMMA$ ,

KKP – the angle of thoracic kyphosis:  $KKP = 180 - (\beta + \gamma)$ ,

KLL – the angle of lumbar lordosis:  $KLL = 180 - (\alpha + \beta)$ ,

MI – the compensation indicator -  $MI = KKP - KLL$ ,

KPT – defined by the forward deviation of C7-S1 line from the plumb line relative to the frontal plane crossing S1,

DCK – the distance between the points C7 and S1, measured only in the vertical axis,

DKP – the C7-KP length; the position of the apex of kyphosis relative to C7,

GKP – the KP-PL depth parameter,

RKP – the C7-PL length– the height of kyphosis measured from C7 to PL,

DLL – the S1-LL length– the position of the apex of lordosis measured from S1,

RLL – the S1-PL length– the height of lordosis measured from S1 to the point of transition,

GLL – the LL-PL depth parameter,

WBC – the coefficient of shoulder asymmetry relative to the point,

KLB – the angle of shoulder line inclination,

KSM – the angle between the line crossing the ML point, perpendicular to the camera axis, and the straight line crossing the ML and MP,

UL – różnica w wysokości usytuowania dolnych kątów łopatek.

OL – różnica w odległości dolnych kątów łopatek od kręgosłupa.

UK – największe odchylenie wyrostka kolczystego od linii łączącej punkty C7 i S1.

KNM – kąt między linią poziomą a prostą przechodzącą przez punkty M1 i Mp.

Typ postawy każdego z badanych określono według Typologii Wolańskiego w modyfikacji Zeyland-Malawki oceniając częstość występowania poszczególnych podtypów postawy ciała w badanej grupie, w kolejnym etapie porównano wskaźniki wagowo-wzrostowe i parametry opisując postawę ciała pomiędzy grupami. W badaniach zastosowano podział na 9 podtypów postawy. Z uwagi na ograniczoną objętość opracowania w pracy zostaną porównane grupy KI i LI jako najliczniejsze oraz przedstawiające różnice pomiędzy badanymi parametrami o najwyższej istotności statystycznej. W porównaniu badanych parametrów zastosowano test t-Studenta.

## WYNIKI

Dominującym okazały się podtypy LI (242 osoby) i KI (144 osoby) zarówno w grupie chłopców, jak i dziewcząt. Wymienione typy postawy należą do postaw prawidłowych według zastosowanej klasyfikacji. Najrzadziej występującymi były podtypy KII, KIII, RII, RIII (brak badanych o tym podtypie) i LIII, które poza RII należą do grupy postaw nieprawidłowych. Szczegółowy podział grupy według podtypów zawiera Tabela 1. W opracowaniu nie przedstawiono podziału z uwzględnieniem płci, ponieważ zróżnicowanie parametrów pomiędzy grupami chłopców i dziewcząt nie wykazywało istotności statystycznej,

KNT – the deviation of the C7-S1 line from the perpendicular,

UB – the difference in the shoulder position height,

UL – the difference in the height of lower scapular angles,

OL – the difference in the distance between lower scapular angles and spine,

UK – the largest deviation of spinous processes from the C7-S1 line,

KNM – the angle between the horizontal line and the straight line crossing the M1 and Mp points.

The postural type of every subject was defined according to Wolański's typology modified by Zeyland-Malawka, by assessing the prevalence of particular body posture subtypes in the study group. The next stage involved an intergroup comparison of weight-height ratios and body posture parameters. The classification used in the study involved 9 posture subtypes. Due to the space constraints, this paper contains the comparison of groups KI and LI, as they were the most numerous and the differences in the study parameters reached the highest statistical significance. The parameters were compared with Student's t test.

## RESULTS

The dominant subtypes were LI (242 subjects) and KI (144 subjects) in both boys and girls. According to the classification used in the study, these postural types represent normal postures. The least common subtypes were KII, KIII, RII, RIII (no subjects with this subtype) and LIII, which, except for RII, belong to the group of faulty postures. A detailed division of the group into postural subtypes is presented in Table 1. The paper does not contain a division regarding gender, because the diversification of parameters among boys and girls was not statistically significant, a common finding in early-school-age children.

Tab. 1. Częstość występowania poszczególnych typów postawy ciała u chłopców i dziewcząt

Tab. 1. Prevalence of individual body posture types among boys and girls

Wiek age	Płeć Gender	Typy postawy ciała Postural types								
		KI(%)	KII(%)	KIII(%)	RI(%)	RII(%)	RIII(%)	LI(%)	LII(%)	LIII(%)
7	Chłopcy Boys	23	1		18			56	9	
	Dziewczynki Girls	19	1		10			41	19	
8	Chłopcy Boys	20	5	1	9	1		27	10	2
	Dziewczynki Girls	24	3	1	9			38	16	1
9	Chłopcy Boys	24			15	1		43	13	
	Dziewczynki Girls	34			18	2		37	12	

co jest częstym zjawiskiem u dzieci w wieku wczesnoszkolnym.

W drugim etapie badań, po wyodrębnieniu z grupy najczęściej występujących podtypów (KI i LI) porównano wysokość i masę ciała badanych oraz 24 parametry opisujące postawę. Badania innych autorów pokazują, że największe zróżnicowanie występuje pomiędzy omawianymi podgrupami, co jest potwierdzeniem trafności wyboru grup badanych w powyższej pracy. W Tabelach 2 i 3 przedstawiono statystyki podstawowe dla typu LI i KI, w Tabeli 4 porównano badane parametry. Grupy prezentujące typ KI i LI różniły się istotnie statystycznie masą i wysokością ciała oraz większością parametrów charakteryzujących postawę. Wśród dzieci najcięższych i najwyższych najczęściej stwierdzano typ postawy KI. Dzieci o tym typie charakteryzowały się istotnie wyższą długością kręgosłupa oraz długością i wysokością kifozy piersiowej, długość i wysokość lordozy lędźwiowej była dłuższa w podtypie LI, ale różnice te nie wykazywały istotności statystycznej. KKP i KLL są wyższe w typie KI, podobnie głębokość kifozy piersiowej i głębokość lordozy lędźwiowej. Parametry opisujące nachylenie poszczególnych odcinków kręgosłupa różnią się istotnie w przypadku kąta BETA, który jest większy w typie LI oraz kąta GAMMA który jest istotnie większy w podtypie KI. Współczynnik kompensacji MI wykazuje wysoce istotne

In the second stage of study, following identification of the most common postural subtypes in the group (KI and LI), body height and weight, as well as the 24 postural parameters, were compared. Studies by other authors have shown that the highest diversification is found among the above two subgroups, which confirms the accuracy of choice of the groups examined in our study. Tables 2 and 3 show the basic statistics for types LI and KI, and Table 4 compares the parameters. There was a statistically significant difference between the KI and LI groups regarding weight and height, as well as most postural parameters. Among the heaviest and tallest children, the most common posture type was KI. Children with this type of posture had a significantly longer spine and larger thoracic kyphosis length and height. The length and height of lumbar lordosis was larger in the LI subtype, but the differences were not statistically significant. KKP and KLL were higher in the KI children, as were the depth of thoracic kyphosis and the depth of lumbar lordosis. The parameters defining the inclination of particular spinal segments differed significantly for the BETA angle, which was larger in the LI type, and GAMMA angle, which was significantly larger in the KI subtype. The MI compensation indicator was highly significantly different between the two types. The UK parameter and the angle of trunk inclination were significantly higher

Tab. 2. Charakterystyka statystyczna typu KI

Tab. 2. Statistical characteristics of the KI type

Zmienna Variable	$\bar{X} \pm s$ K1	Minimum Minimum value	Maksimum Maximum value
Masa ciała Body weight	25.52±13.79	15.05	53.00
Wysokość ciała Height	1328.05±88.94	1130.00	1560.00
DCK	323.30±33.88	259.80	399.20
KPT	175.64±1.93	170.40	179.90
KKP	158.82±5.55	145.70	178.10
KLL	161.85±7.32	147.70	190.50
ALFA	12.08±6.21	-10.70	24.60
BETA	6.06±3.02	-0.90	13.30
GAMMA	15.11±3.54	2.40	22.80
DELTA	33.25±9.72	-2.30	53.80
MI	3.03±5.65	-10.40	18.90
DKP	267.16±25.65	201.80	360.10
GKP	8.74±4.87	-13.80	17.50
RKP	198.48±23.16	141.60	272.10
DLL	216.12±27.44	160.60	295.50
GLL	6.43±5.07	-9.70	23.00
RLL	124.81±22.15	73.60	194.00
KNT	-0.01±1.10	-2.50	2.90
UK	-0.22±12.15	-36.00	27.80
KLB	0.27±1.86	-4.70	5.30
UB	1.12±7.31	-15.60	19.00
UL	1.79±7.74	-21.20	29.00
OL	2.10±8.48	-25.10	22.60
KNM	0.02±1.91	-6.00	4.50
KSM	-4.83±11.98	-53.20	36.50

Tab. 3. Charakterystyka statystyczna typu LI

Tab. 3. Statistical characteristics of the LI type

Zmienna variable	$\bar{X} \pm s$ L1	Minimum Minimum value	Maksimum Maximum value
Masa ciała Body weight	22.34±12.59	13.60	49.00
Wysokość ciała Height	1299.33±86.84	1110.00	1550.00
DCK	313.38±33.92	247.50	396.90
KPT	180.41±2.41	174.30	192.20
KKP	157.14±6.33	129.00	195.50
KLL	156.10±7.71	96.30	172.60
ALFA	11.96±6.37	-0.70	49.20
BETA	11.93±3.65	1.50	34.50
GAMMA	10.92±4.11	-16.50	26.00
DELTA	34.81±9.61	6.40	100.20
MI	-1.03±7.18	-37.90	21.80
DKP	254.65±27.22	187.30	322.20
GKP	15.53±6.09	-21.10	31.10
RKP	184.95±22.41	123.80	246.40
DLL	217.72±29.94	157.20	307.70
GLL	8.77±5.17	-14.70	19.10
RLL	128.43±22.18	87.00	184.00
KNT	-0.46±1.32	-5.30	3.00
UK	4.67±13.75	-33.40	48.20
KLB	-0.09±2.12	-7.80	6.50
UB	-0.45±8.03	-27.90	26.80
UL	0.43±7.26	-23.40	23.40
OL	3.80±12.58	-17.40	123.80
KNM	-0.91±10.57	-119.40	7.10
KSM	-7.05±19.83	-169.10	35.50

Tab. 4. Istotność różnic dla wszystkich badanych i między poszczególnymi typami

Tab. 4. Significance of differences for all subjects and differences between individual postural types

Zmienna variable	$\bar{X} \pm s$ L1	$\bar{X} \pm s$ K1	t	p
Masa ciała Body weight	22.34	25.52	-2.31	0.02140
Wysokość ciała Height	1299.33	1328.05	-3.11	0.00198
DCK	313.38	323.30	-2.87	0.00432
KPT	180.41	175.64	20.13	0.00000
KKP	157.14	158.82	-2.63	0.00870
KLL	156.10	161.85	-7.21	0.00000
ALFA	11.96	12.08	-0.17	0.85759
BETA	11.93	6.06	16.25	0.00000
GAMMA	10.92	15.11	-10.16	0.00000
DELTA	34.81	33.25	1.53	0.12518
MI	-1.03	3.03	-5.81	0.00000
DKP	254.65	267.16	-4.46	0.00011
GKP	15.53	8.74	11.37	0.00000
RKP	184.95	198.48	-5.66	0.00000
DLL	217.72	216.12	0.52	0.60062
GLL	8.77	6.43	4.33	0.00019
RLL	128.43	124.81	1.55	0.12197
KNT	-0.46	-0.01	-3.43	0.00064
UK	4.67	-0.22	3.52	0.00047
KLB	-0.09	0.27	-1.74	0.08156
UB	-0.45	1.12	-1.93	0.05370
UL	0.43	1.79	-1.74	0.08223
OL	3.80	2.10	1.43	0.15346
KNM	-0.91	0.02	-1.05	0.29234
KSM	-7.05	-4.83	-1.21	0.22473

zróznicowanie w badanych typach. Parametr UK i kąt nachylenia tułowia jest istotnie wyższy w typie KI, pozostałe parametry nie wykazują różnic istotnych statystycznie.

## DYSKUSJA

Kształtowanie postawy ciała w ontogenezie jest procesem dynamicznym, a jej rozwój wiąże się z kształtowaniem gatunkowych i osobniczych cech postawy, które zmieniają się w ciągu życia. Inna jest postawa dziecka, a inna osoby dorosłej, co więcej różny sposób „trzymania się” prezentują dzieci w różnych grupach wiekowych, ponadto postawa ciała może być uwarunkowana miejscem zamieszkania czy rodzajem wykonywanej aktywności fizycznej. Z faktu, iż tak wiele czynników wpływa na kształtowanie postawy wynikają trudności w jej ocenie. W przypadku oceny postawy do celów korekcji wybieramy metody obiektywne (np. metoda fotogrametryczna, a w razie potrzeby rtg), natomiast w badaniach naukowych bądź epidemiologicznych, w celu określenia typu postawy wystarczy wykorzystać metodę subiektywną. W Polsce najczęściej stosowaną jest Typologia Wolańskiego w modyfikacji Zeyland-Malawki [4,12]. Stosując kryteria przyjęte przez autorów w badaniach własnych dominującymi okazały się podtypy KI oraz LI zarówno w grupie chłopców i dziewcząt. W badaniach Chromik i wsp. w podobnej grupie wiekowej najczęściej występującym typem był podtyp KI [13]. W badaniach Wojny i wsp. w grupie dzieci 7-letnich dominującym był podtyp LI, natomiast wśród 6-latków najczęściej spotykana była postawa KI i R III [14]. Badaniami populacji w tej samej grupie wiekowej zajmowali się Andrzejewska i Grabarczyk, według autorów w badanej grupie dominował typ KI, z wyjątkiem 7-letnich dziewcząt, które reprezentowały typ RI. Najrzadziej pojawiał się typ LI, nie zarejestrowano typu KIII i LIII [15]. Drzał-Grabiec i wsp. w badaniach 159 uczniów trzech pierwszych klas szkoły podstawowej stwierdzili najczęstsze występowanie typów LI (42%) i KI (36%) [16]. Wyniki powyższych badań pokrywają się z wynikami badań własnych, w każdej z badanych grup jako jedno z najczęściej występujących pojawiają się podtypy KI i LI.

Według kryteriów przyjętych przez Wolańskiego o zakwalifikowaniu postawy do poszczególnych typów i podtypów decydują głównie parametry kątowe krzywizn i dwa parametry długościowe, natomiast wyniki badań własnych pokazują, że parametrami różnicującymi typ postawy w istotny sposób są wskaźnik kompensacji MI, kąt kifozy piersiowej, kąt lordozy lędźwiowej, kąt nachylenia odcinka piersiowe-

in the KI type. Differences with regard to the other parameters were not statistically significant.

## DISCUSSION

The shaping of the body posture during ontogenesis is a dynamic process and its development is related to the shaping of the specific and individual postural traits, which change during life. The postures of a child and an adult are different. Moreover, children in different age groups present a different way of "holding themselves". Additionally, body posture may be influenced by one's place of living or the kind of physical activity one engages in. The fact that posture depends on so many factors results in difficulties in assessing posture. Posture assessment for correction purposes relies on objective methods (e.g. photogrammetric method and radiograph if needed), whereas in scientific or epidemiological research, subjective evaluation is sufficient to determine the postural type. The most popular postural classification in Poland is Wolański's typology modified by Zeyland-Malawka [4,12]. According to the criteria proposed by these authors, the dominant subtypes in the present study were KI and LI, in both boys and girls. In Chromik et al., the most common type in a similar age group was the KI subtype [13]. In Wojna et al., who studied a group of 7-year-olds, the dominant subtype was LI, whereas the most common postural types among 6-year-olds were KI and RIII [14]. Another population in the same age group was studied by Andrzejewska and Grabarczyk, who found that the dominant type was KI, except for 7-year-old girls, who represented the RI type. The least popular type was LI, and the KIII and LIII types were not present [15]. In a study of 159 first- to third-graders, Drzał Grabiec et al. revealed that the most frequent types were LI (42%) and KI (36%) [16]. The above results coincide with the findings of the present study, with the KI and LI as the most frequent subtypes across all of the subgroups.

According to Wolański's criteria, the assignment of a posture to a particular type and subtype is determined mainly by curvature angles and two length parameters, whereas the results of the present study show that the parameters of significance for differentiating among postural types comprise the MI compensation indicator, the angle of thoracic kyphosis, the angle of lumbar lordosis, the angle of thoracic inclination, the height of thoracic kyphosis, the length of thoracic kyphosis, the angle of thoracolumbar inclination, and the angle of trunk inclination, as con-

go, wysokość kifozy piersiowej, długość kifozy piersiowej, kąt nachylenia odcinka piersiowo-lędźwiowego oraz kąt pochylenia tułowia, co potwierdzają badania Barczyk i wsp., ponadto wysokość kręgosłupa, głębokość kifozy piersiowej, głębokość lordozy lędźwiowej, kąt nachylenia tułowia i maksymalne odchylenie linii wyrostków kolczystych od linii C7-S1 [12]. Wyniki te potwierdziły, że o typie postawy ciała decydują głównie parametry kątowe krzywizn przednio-tylnych kręgosłupa, co wynika przede wszystkim z przyjętej zasady kwalifikowania do określonego typu postawy, pomija się jednak w tej klasyfikacji kąt nachylenia piersiowo-lędźwiowego odcinka kręgosłupa, parametry kątowe odcinka szyjnego kręgosłupa, a także głębokości i długości poszczególnych krzywizn które według otrzymanych wyników wpływają istotnie na typ postawy [12]. Badania własne w większości potwierdzają wyniki badań Barczyk i wsp. Autorka sugeruje uzupełnienie sposobu klasyfikacji do poszczególnych typów i podtypów postawy ciała o parametry głębokościowe wszystkich krzywizn, a także potrzebę rewizji dotychczasowego wskaźnika kompensacji, który pomija odcinek szyjny kręgosłupa. Nie sposób nie zgodzić się z jakże trafnym wnioskiem, ponieważ nie można opisywać postawy ciała w płaszczyźnie strzałkowej nie uwzględniając głębokości poszczególnych krzywizn, co powinno być istotą podziału. Niewłaściwym jest też ocena postawy wybiórczo wyznaczając współczynnik kompensacji tylko na podstawie wielkości lordozy lędźwiowej i kifozy piersiowej, z pominięciem odcinka szyjnego. Należałoby również uwzględnić parametry długościowe których wpływ na typ postawy potwierdzają zarówno badania własne, jak i badania Barczyk i wsp, które jak dotąd są jedynymi w omawianym temacie.

Ponadto w badaniach porównano wskaźniki wagowo-wzrostowe dzieci z grup prezentujących typ KI oraz LI, wśród dzieci najcięższych i najwyższych najczęściej stwierdzano typ postawy KI. Wśród publikacji nie znajdujemy doniesień na temat wpływu masy czy wysokości ciała na konkretny typ postawy, natomiast możemy znaleźć badania dotyczące wpływu omawianych cech na kształtowanie się krzywizn przednio-tylnych (bez określania konkretnego typu czy podtypu postawy). Trzcńska i wsp. w badaniu dzieci o skrajnych parametrach somatycznych nie stwierdziła jednoznacznego wpływu na postawę ciała [17]. Ostrowska i wsp. wnioskuje, że pod wpływem nadmiernego otluszczenia ciała dochodzi do stopniowego spłaszczenia kifozy piersiowej i pogłębienia lordozy lędźwiowej [18]. Analiza grupy 195 badanych przeprowadzona przez Burdukiewicz i wsp. wykazała, że najszczuplejsi są osobnicy typu kifo-

firmed by Barczyk et al., and, additionally, spine height, the depth of thoracic kyphosis, the depth of lumbar lordosis, the angle of trunk inclination and the maximum deviation of the spinous processes from the C7-S1 line [12]. These findings confirm that the postural type is determined mainly by the angle parameters of the anteroposterior spinal curvatures, which results mainly from the adopted principle of assignment to specific posture types. However, this classification does not take into account the angle of thoracolumbar spine inclination, the angle parameters of the cervical spine, as well as the depth and length of individual curvatures, which, according to the findings, significantly influence the posture type [12]. The present study generally confirms the findings of Barczyk et al. The author suggests supplementing the procedure for the classification into particular body posture types and subtypes by adding depth parameters of all the curvatures, as well as the need to modify the current compensation indicator, which does not include the cervical spine. Obviously, one cannot disagree with this accurate conclusion, because the body posture in the sagittal plane cannot be determined without regarding the depth of particular curvatures, which should be the essence of the classification. Postural assessment by determining the compensation indicator only on the basis of the degree of lumbar lordosis and thoracic kyphosis, with no regard to the cervical spine, is also incorrect. Assessment should also include length parameters, whose influence on postural types is confirmed by both the present study and the paper by Barczyk et al., which have been the only publications on this topic to date.

Another aspect investigated in the present study was the comparison of weight-height ratios in children from the KI and LI groups. Among the heaviest and tallest children, the most common type of posture was KI. While there are no publications concerned with the impact of body weight or height on a particular posture type, there are studies concerning the impact of these demographics on the development of anteroposterior curvatures (without references to a particular posture type or subtype). In a study of children with extreme somatic traits, Trzcńska et al. did not demonstrate a clear impact on the body posture [17]. Ostrowska et al. concluded that excessive adiposity causes gradual flattening of thoracic kyphosis and accentuation of lumbar lordosis [18]. An analysis of 195 subjects performed by Burdukiewicz et al. showed that the slimmest subjects were of the kyphotic type. The study revealed a relation between postural deterioration and increases in body weight [19]. However, Barczyk et al. found the highest preva-



tycznego. Na podstawie przeprowadzonych badań wykazano występowanie zależności między pogorszeniem postawy ciała a wzrostem masy ciała [19]. Natomiast Barczyk i wsp. wykazała, że najczęściej postaw prawidłowych prezentowali chłopcy o niskim wzroście [20].

Zarówno metoda Wolańskiego, jak i inne metody podejmujące próby stworzenia norm czy określenia typu postawy prawidłowej są bezwzględnie potrzebne, natomiast wymagają weryfikacji, a w wielu przypadkach (np. Metoda Wolańskiego) uaktualnienia, jednak zweryfikowanie metody wymaga długofalowych badań na dużej grupie dzieci i młodzieży w różnych grupach wiekowych z terenu całej Polski, a powyższe opracowanie jest próbą zasygnalizowania potrzeby takich badań.

Powyższe badania nie były finansowane przez osoby trzecie.

## WNIOSKI

1. Dominującym typem postawy był typ lordotycznym, podtyp LI.
2. Typy postawy KI i LI wykazują różnice istotne statystycznie pomiędzy wskaźnikami wagowo-wzrostowymi, wskaźnikiem kompensacji MI, kątem nachylenia odcinka piersiowego, wysokością kifozy piersiowej, kątem nachylenia odcinka piersiowo-lędźwiowego, kątem pochylenia tułowia, głębokością kifozy piersiowej i głębokością lordozy lędźwiowej.

## PIŚMIENNICTWO / REFERENCES

1. Arlet V, Odent Th, Aebi M. Congenital scoliosis. *European Spine Journal* 2003; 5: 456-463.
2. Hawes M, O'Brien. The transformation of spinal curvature into spinal deformity: pathological processes and implications for treatment. *Scoliosis* 2006; 1: 3.
3. Drzał-Grabiec J, Snela S, Bibrowicz K, Szczepanowska-Wołowicz B. Postawa ciała chłopców i dziewcząt 7-9-letnich, *Przeгляд Medyczny Uniwersytetu Rzeszowskiego i Narodowego Instytutu Leków w Warszawie* 2011; 4: 34-39.
4. Zeyland-Malawka E. Klasyfikacja i ocena postawy ciała w modyfikacjach metody Wolańskiego go i Nowojorskiego Testu Klasyfikacyjnego. *Fizjoterapia* 1999; 4: 52-55.
5. Minguez M, Buendia M, Cibrian R, Salvador R, Laguia M, Martin A, Gomar F. Quantifier variables of the back surface deformity obtained with a noninvasive structured light method: evaluation of their usefulness in idiopathic scoliosis diagnosis. *Eur Spine J* 2007; 16: 73-82.
6. Zubairi JA. Applications of computer-aided rasterography in spinal deformity detection. *Image and Vision Computing* 2002; 20: 319-324.
7. Hanuszkiewicz J, Malicka I, Stefańska M, Barczyk K, Woźniowski M. Postawa ciała a czynność mięśni tułowia kobiet po leczeniu raka piersi. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja* 2011; 1 (6): 45-57.
8. Fugiel J, Krynicka I. Wykorzystanie zjawiska mory do oceny kształtu kręgosłupa w płaszczyźnie czołowej. *Fizjoterapia* 2010; (18) 1: 26-31.
9. Czechowska D, Mazur O, Woźniacka R, Sosin P, Bac A, Golec J, Golec E. Ocena zmian wybranych parametrów postawy ciała u dzieci klas gimnazjalnych. *Kwartalnik Ortopedyczny* 2010; 3: 384-395.
10. Pazos V, Cheriet F, Song L, Labelle H, Dansereau J. Accuracy assessment of human trunk surface 3D reconstructions from an optical digitizing system. *Med Biol Engon Comp* 2005; 43: 11-15.
11. Świerc A. Komputerowa Diagnostyka Wad Postawy – Instrukcja obsługi. CQ Elektronik System, Czernica Wroclawska, 2011.
12. Barczyk K, Skolimowski T, Anwajler J, Chamela-Bilińska D. Kształtowanie się cech somatycznych i parametrów krzywizn przednio-tylnych kręgosłupa w poszczególnych typach postawy ciała dzieci w wieku 7 lat. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja* 2005; 7 (5): 555-562.

lence of normal postures among short boys [20].

Undoubtedly, both Wolański's method and other methods attempting to establish reference ranges or determine a normal posture are necessary, but they need to be verified and, in many cases (as with Wolański's method), also updated. However, the verification of a method requires long-term studies of a large population of children and youth representing a variety of age groups from all over the country. This paper seeks to draw attention to the need of such research.

No third-party funding was involved.

## CONCLUSIONS

1. The dominant posture type was lordotic type, subtype LI.
2. The posture types KI and LI show statistically significant differences with regard to weight height ratios, the MI compensation indicator, the angle of thoracic inclination, the height of thoracic kyphosis, the angle of thoracolumbar inclination, the angle of trunk inclination, the depth of thoracic kyphosis, and the depth of lumbar lordosis.

13. Chromik K, Rohan-Fugiel A, Śliwa D, Fugiel J. Częstość występowania typów postawy ciała chłopców i dziewcząt w młodszym wieku szkolnym. *Acta Bio-Optica et Informatica Medica* 2009; 4 (15): 346-347.
14. Wojna D, Anwajler J, Hawrylak A, Barczyk K. Ocena postawy ciała dzieci w młodszym wieku szkolnym. *Fizjoterapia* 2011; 4: 1-18.
15. Andrzejewska J, Grabarczyk M. Charakterystyka postawy ciała dzieci wrocławskich. *Słupskie Prace Biologiczne* 2005; 1: 7-10.
16. Drzał-Grabiec J, Snela S, Bibrowicz K. Postawa ciała w płaszczyźnie strzałkowej u dzieci z trzech pierwszych klas szkoły podstawowej. *Przegląd Medyczny Uniwersytetu Rzeszowskiego* 2009; 4, 363-366.
17. Trzcńska D, Olszewska E, Tabor P. Physical fitness and body posture of 7-years-old children with extreme somatic parameters. *Pediatric Endocrinology, Diabetes and Metabolism* 2009; (15) 3: 188-195.
18. Ostrowska B, Barczyk K, Hawrylak A, Rożek-Mróż K. Postawa ciała u dzieci z nadwagą i otyłością. *Nowiny Lekarskie* 2002; (71) 2-3: 160-163.
19. Burdukiewicz A, Miałkowska J, Pietraszewska J. Budowa somatyczna a postawa ciała dziewcząt i chłopców w wieku 7-12 lat. *Standardy medyczne* 2006; 3: 230-241.
20. Barczyk K, Hawrylak A, Ostrowska B, Skolimowski T. Wysokość a postawa ciała u chłopców w wieku 14-15 lat. *Fizjoterapia* 2000; (8) 3: 121-129.

---

**Liczba słów/Word count:** 4993

**Tabele/Tables:** 4

**Ryciny/Figures:** 0

**Piśmiennictwo/References:** 20

*Adres do korespondencji / Address for correspondence*

*dr Justyna Drzał-Grabiec*

*Instytut Fizjoterapii Uniwersytetu Rzeszowskiego*

*35-205 Rzeszów, ul. Warszawska 26A, tel./fax: (17) 872-19.20, e-mail: justyna.drzal.grabiec@wp.pl*

*Otrzymano / Received*

*18.07.2011 r.*

*Zaakceptowano / Accepted*

*03.11.2011 r.*