

## PRACE ORYGINALNE

Justyna Drzał-Grabiec<sup>1</sup>, Sławomir Snela<sup>1</sup>, Beata Szczepanowska-Wołowicz<sup>2</sup>,  
Karol Bibrowicz<sup>3</sup>

### Badanie zależności pomiędzy wybranymi parametrami charakteryzującymi postawę ciała oraz masą i wysokością ciała a miejscem zamieszkania

#### Examining the relationship between selected parameters describing the body posture and mass and the height of the body and the place of living

<sup>1</sup> Z Instytutu Fizjoterapii Uniwersytetu Rzeszowskiego

<sup>2</sup> Z Uniwersytetu Humanistyczno-Przyrodniczego Jana Kochanowskiego w Kielcach

<sup>3</sup> Z Wyższej Szkoły Zarządzania w Gdańsku

#### STRESZCZENIE

**Wstęp.** Celem pracy jest porównanie parametrów opisujących postawę ciała dzieci mieszkających na Podkarpaciu i na Śląsku.

**Materiał i metoda.** 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 25 parametrów opisujących postawę ciała, wykorzystując metodę fotogrametryczną opartą na zjawisku mory projekcyjnej.

**Wyniki.** Z 25 badanych parametrów różnice istotne statystycznie wykazywały głównie parametry DCK, DKP, RKP, DLL, RLL oraz DELTA i KLL.

**Wnioski.** 1. Parametry opisujące postawę ciała różnią się istotnie w badanych grupach. 2. Dzieci z badanych grup różnią się istotnie statystycznie masą i wysokością ciała.

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

#### ABSTRACT

**Introduction.** The aim of the study is to compare parameters describing the body posture in children living in Podkarpacie and Śląsk.

**Material and methods.** The study has been done in particular primary schools of Sub-Carpathian and Silesia regions. The 563 pupils of the three first school years have been examined, randomly chosen, whose parents gave a written agreement on that, including 278 boys (49,38%) and 285 girls (50,62%). Each examined pupil was set in 25 parameters describing the body posture using the photogrammetric method based on mory phenomenon.

**Results.** Among 25 parameters, describing body posture, there are statistically significant differences, mainly in case of DCK, DKP, RKP, DLL, RLL, DELTA and KLL.

**Conclusions.** 1. Parameters describing the posture are significantly different among examined groups. 2. Children from examined groups present statistical differences in a mass and the height of the body.

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

## Wstęp

Badania dowodzą, że 50-80% dzieci posiada przynajmniej jedno odchylenie w postawie ciała, stąd tak ogromne zainteresowanie naukowców omawianym tematem [1, 2]. Nie zawsze są to wady postawy, często mamy do czynienia z pojedynczymi błędami, takimi jak odstające łopatki, wysunięta głowa czy asymetriami, które według wielu autorów są jednym z najwcześniejszych objawów skoliozy, wyprzedzających często zmiany w ukształtowaniu kręgosłupa [3, 4, 5, 6]. Tematyka badań dotyczących postawy jest zróżnicowana, a jednym z tematów wiodących jest określenie, co w istotny sposób wpływa na postawę i ją warunkuje. Wiadomo że postawa ciała uzależniona jest od czynników genetycznych, wieku, okresu rozwojowego układu ruchu, jak również od stanu psychicznego i fizycznego [7]. Wielu autorów uważa, że brak ruchu, siedzący tryb życia, środowisko i stres sprzyjają powstawaniu nowych i pogłębianiu istniejących już deformacji tułowia [8, 9, 10]. Wiadomo że postawa jest różna u chłopców i dziewcząt oraz determinowana przez rodzaj aktywności fizycznej, brak jednak badań porównujących postawę ciała dzieci zamieszkujących różne regiony Polski, a tym samym stwierdzających wpływ czynników środowiskowych na kształtowanie postawy.

Celem pracy jest porównanie wybranych parametrów opisujących postawę oraz masy i wysokości ciała w grupie dzieci z województwa podkarpackiego i dolnośląskiego.

## Materiał i metoda

Badania przeprowadzono w wybranych szkołach podstawowych regionu podkarpackiego i śląskiego. Wybór szkół przeprowadzono na podstawie losowania trzystopniowego bez zwracania. Ostatecznie 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%). Do grupy badanej włączono uczniów z woj. podkarpackiego – 260 (47%) i dolnośląskiego – 303 (53%). Szczegółowy podział grupy zawiera tab. 1. Na wykonanie badań 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 niemieszczący się w przedziale 7–9 lat, brak zgody na wykorzystanie badań do celów naukowych, niepełna dokumentacja badań, patologia narządu ruchu w wywiadzie z rodzicem lub opiekunem) którą poddano ostatecznej analizie statystycznej.

U każdego z badanych wyznaczono 56 parametrów opisujących postawę ciała, wykorzystując metodę fotogrametryczną opartą na zjawisku moiry projekcyjnej. Do analizy wykorzystano 25 parametrów. Metoda moiry polega na wykorzystaniu załamania wiązki światła między ekranem z siatką a jego cieniem, który pada na badanego stojącego za ekranem. Do interferencji fal świetlnych do-

## Introduction

Research has shown that 50-80 % of children have at least one deviation in body posture; thus such tremendous interest of scientists in the subject [1, 2]. These are not always posture deformities, we often deal with single deviations such as winged scapulas, a forward head or asymmetries, which according to a number of authors are one of the earliest symptoms of scoliosis, often occurring ahead of changes in the shaping of the spinal cord [3, 4, 5, 6]. The subject matter of research relevant to body posture varies, one of the leading subjects being assessment of what substantially influences body posture and determines it. It is known that body posture depends on genetic factors, age, developmental period of the motor system as well as mental and physical state [7]. Many authors believe that lack of movement, a sitting lifestyle, environment and stress create favourable conditions for new trunk deformities to appear and the old ones to worsen [8, 9, 10]. It is known that posture is different in boys and in girls and is determined by the kind of physical activity, however there are no comparative studies of body posture in children living in different regions of Poland thus assessing the impact of environmental factors on the shaping of posture.

The aim of this study is to compare chosen parameters describing posture and body mass and height in a group of children from the Podkarpackie and Dolnośląskie Voivodships.

## Material and method

Research has been done in selected primary schools of the Carpathian and Silesian regions. The selection of schools was made on the basis of a three-stage sampling without resumption. Finally, 563 randomly selected elementary school pupils from its first three years, whose parents agreed to it in writing, took part in the research, of which 278 (49.38 %) were boys and 285 (50.62 %) were girls. The research group included pupils from the Podkarpackie Voivodship – 260 (47 %), and the Dolnośląskie Voivodship – 303 (53 %). Detailed group division is contained in Table 1. Research has been approved by the Bioethics Committee at the Medical Faculty of University of Rzeszów no 3/09/2009. Research was done between March and November 2009.

In accordance with the assumption and aim of this study criteria of exclusion from the group were established (age different than 7–9 years, lack of approval to use research for scientific aims, incomplete documentation, pathology of the motor system during examination with parent or guardian), which was finally analysed statistically.

Every research group subject has been identified by 56 parameters describing body posture using the photogrammetric method which is based on a phenomenon of a projection moire. 25 parameters were used in the analysis. The moire method uses refraction of light beams

Tabela 1. Podział na podgrupy

Table 1. Division into subgroups

Miejsce zamieszkania Place of residence	Podkarpacie / Podkarpacie region 303		Śląsk / Śląsk region 260	
Płeć / gender wiek / age	chłopcy boys	dziewczynki girls	chłopcy boys	dziewczynki girls
7	53	58	52	32
8	47	45	36	42
9	54	46	48	50

chodzi po ich przejściu przez raster. W rezultacie uzyskuje się obraz w układzie warstwicznym z tzw. prążkami mory. Wygląd linii topograficznych zależy od kształtu oświetlanej powierzchni, zwykle pleców, oraz odległości pacjenta od ekranu. Znając odległości pomiędzy źródłem światła a rastrem oraz odległość pomiędzy tym źródłem a aparatem fotograficznym oraz grubość siatki można obliczyć wysokość każdej warstwy, a w praktyce np. wysokość garbu żeberowego pacjenta ze skoliozą oraz przestrzenne ułożenie wybranych punktów ciała leżących na różnych warstwach. Metoda mory pozwala uzyskać obraz trójwymiarowy pleców czy stóp, co pozwala na obliczenie i analizę 93 parametrów opisujących postawę ciała. Badanie jest nieinwazyjne, dostarcza szybkiej i dokładnej oceny postawy w trzech płaszczyznach, a wykorzystanie techniki komputerowej daje możliwość przechowywania i analizowania wielu danych. Metoda ta znajduje szerokie zastosowanie w ocenie wyników leczenia i progresji skoliozy u dzieci w wielu krajach. Badanie wykonano według ogólnie przyjętych zasad [11, 12, 13, 14, 15]. Parametry wykorzystane w pracy opisano w tab. 2.

Ponadto wykonano badanie antropometryczne wysokości ciała przy użyciu antropometru (z dokładnością do  $\pm 0,5$  cm) oraz masy ciała przy użyciu wagi elektronicznej (z dokładnością do  $\pm 0,1$  kg).

### Metody statystyczne

W celu porównania parametrów względem miejsca zamieszkania zastosowano test t-Studenta dla prób niezależnych. Za istotne statystycznie uznano wartości statystyk dla  $p < 0,05$ .

### Wyniki

Uwzględniając miejsce zamieszkania badanych (grupa dzieci z woj. podkarpackiego oraz grupa dzieci z woj. dolnośląskiego) stwierdzono, że większość parametrów opisujących postawę ciała różni się pomiędzy grupami istotnie statystycznie, wyjątek stanowi kąt pochylenia tułowia, współczynnik kompensacji MI oraz kąt nachylenia miednicy. Parametrami wykazującymi różnice istotne statystycznie były parametry długościowe (DCK, DKP, RKP, DLL, RLL), parametry głębokościowe (ALFA, BETA, GAMMA, DELTA), parametry charakteryzujące kształt i wielość krzywizn przednio-tych (KP, KLL, GKP, WKP, GLL, WLL), parametry świadczące o symetrii (UK, UB,

between the screen grid and its shadow falling on the research subject who stands behind the screen. Interference of light waves takes place after they go through the half-tone screen. The result is picture in the form of contour lines with the so called striae of moire. The layout of topography lines depends on the shape of the lit surface, usually the back, and the distance between the patient and the screen. Knowing the distances between the source of light and the screen and the distance between this source and a camera and the thickness of the grid, one can calculate the height of every contour line, and in practice, for example the height of costal kyphosis of a patient with scoliosis and a spatial layout of selected body points lying in various contour lines. The moire method allows to obtain a three-dimensional picture of the back or feet, which allows for the calculation and analysis of 93 parameters characterising body posture. The test is noninvasive and provides a quick and thorough assessment of posture in three planes. Moreover, the use of computer technology makes it possible to store and analyse much data. This method is widely used in the assessment of the treatment results and the progress of scoliosis in many countries. Research was done according to generally accepted principles [ 11, 12, 13, 14, 15 ]. Parameters used for the purpose of this work are described in Table 2.

Also anthropometric measurement of body height with an anthropometer has been made (to an accuracy of  $\pm 0,5$  cm) and body mass on an electronic scale (to an accuracy of  $\pm 0,1$  kg).

### Statistical methods

In order to compare parameters with place of residence a t-Student test for independent trials has been applied. As statistically significant statistical values for  $p < 0,05$  have been taken.

### Results

Considering research group place of residence (a group of children from the the Podkarpackie Voivodship and a group of children from the Dolnośląskie Voivodship) it has been noted that most parameters characterising body posture differ among groups in a statistically significant way, with the exception of trunk inclination, the ratio of compensation MI and pelvic inclination. Parameters showing statistically significant differences were length parameters (DCK, DKP, RKP, DLL, RLL),

Tabela 2. Parametry opisujące postawę wykorzystane w pracy [16]

Table 2. The characteristic of parameters used in that paper [16]

Nr No	Parametry / Parameters		
	Symbol	Jednostka miary Measurement unit	Nazwa i opis Name and description
1	Alfa $\alpha$	Stopnie Degrees	Kąt nachylenia odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa. Angle of inclination of lumbar and sacral vertebrae region
2	Beta $\beta$	Stopnie Degrees	Kąt nachylenia odcinka piersiowo-lędźwiowego kręgosłupa. Angle of inclination of thoracic and lumbar vertebrae region
3	Gamma $\gamma$	Stopnie Degrees	Kąt nachylenie odcinka piersiowego górnego kręgosłupa. Angle of inclination of upper thoracic vertebrae region.
4	Delta	Stopnie / Degrees	Łączna wielkość krzywizn: / Total value of curvatures: DELTA=ALFA+BETA+GAMMA.
5	KKP	Stopnie / Degrees	Kąt kifozy piersiowej: / Angle of thoracic kyphosis: KKP = 180 – ( $\beta$ + $\gamma$ ).
6	KLL	Stopnie / Degrees	Kąt lordozy lędźwiowej: / Angle of lumbar lordosis: KLL = 180 – ( $\alpha$ + $\beta$ ).
7	MI	-	Wskaźnik kompensacji / Index of compensation MI = KKP-KLL
8	KPT	Stopnie Degrees	Kąt pochylenia tułowia do przodu lub tyłu - określony jest odchyleniem linii C7-S1 od pionu do przodu względem płaszczyzny czołowej przechodzącej przez S1. Angle of anterior or posterior trunk inclination – characterised by forward deflection of line C7-S1 from the perpendicular against the frontal plane going through S1.
9	DCK	mm	Wysokość kręgosłupa - wynik stanowi odległość pomiędzy punktami C7 i S1, która liczona jest jedynie w osi pionowej. Height of vertebrae – the result is a distance between points C7 and S1, calculated only in the vertical axis.
10	DKP	mm	Długość C7-KP - położenie szczytu kifozy liczone od C7. C7-KP length – position of maximum kyphosis calculated from C7.
11	GKP	Stopnie / Degrees	Głębokość KP-PL. / KP-PL depth.
12	RKP	mm	Długość C7-PL - wysokość kifozy liczona pomiędzy C7 a PL. C7-PL length – height of kyphosis calculated between C7 and PL.
13	DLL	mm	Długość S1-LL - położenie szczytu lordozy liczone od S1. S1-LL length – position of maximum lordosis calculated from S1.
14	RLL	mm	Długość S1-PL - wysokość lordozy liczona pomiędzy S1 a punktem przejścia. S1-PL length – height of lordosis calculated between S1 and point of transition.
15	WKP	-	Wskaźnik stosunku głębokości do długości / Index of depth to length WKP= GKP/RKP.
16	GLL	Stopnie / Degrees	Głębokość LL-PL. / LL-PL depth.
17	WLL	-	Wskaźnik stosunku głębokości do długości / Index of depth to length WLL= GLL/RLL.
18	KSM	Stopnie Degrees	Kąt skręcenia miednicy - kąt między linią przechodzącą przez punkt ML i będącą jednocześnie prostopadłą do osi kamery a prostą przechodzącą przez ML i MP. Angle of torsion of pelvis – angle between the line going through point ML and also perpendicular to the axis of the camera and the straight line going through ML and MP.
19	KNM	Stopnie Degrees	Kąt nachylenia miednicy - kąt między linią poziomą a prostą przechodzącą przez punkty M1 i MP. Pelvic inclination – angle between the horizontal line and the straight line going through points M1 and MP.
20	KLB	Stopnie Degrees	Kąt nachylenia linii barków - wszystkie dane liczone analogicznie jak dla nachylenia linii miednicy (parametr [20]). Shoulder inclination – all data calculated analogically as for pelvic inclination (parameter [20])
21	KNT	Stopnie Degrees	Kąt nachylenia tułowia - określony jest odchyleniem linii C7-S1 od pionu w płaszczyźnie czołowej. Trunk inclination – described as line C7-S1 deflection from the perpendicular in the frontal plane.
22	UB	mm	Ustawienie barków - różnica wysokości ustawienia barków. Shoulder position – difference in the height of shoulder position.
23	UL	mm	Ustawienie dolnych kątów łopatek - różnica w wysokości usytuowania dolnych kątów łopatek. Position of lower angles of scapulas – difference in the height of position of lower angles of scapulas.
24	OL	mm	Odległość dolnych kątów łopatek od linii kręgosłupa - różnica w odległości dolnych kątów łopatek od kręgosłupa. Distance of lower angles of scapulas from the vertebrae line – difference in the distance of lower angles of scapulas from vertebrae.
25	UK	mm	Odchylenie wyrostków kolczystych - największe odchylenie wyrostka kolczystego od linii łączącej punkty C7 i S1. Odległość jest mierzona w osi pionowej. Deviation of spinous process – the greatest deviation of spinous process from the line joining points C7 and S1. Distance is calculated in the vertical axis.

Tabela 3. Różnice pomiędzy parametrami opisującymi postawę z uwzględnieniem miejsca zamieszkania  
 Table 3. Differences among parameters describing the body posture between podkarpacie and slask region

Zmienna Variable	$\bar{x} \pm s$ Podkarpacie	$\bar{x} \pm s$ Śląsk	t	df	p	N P.	N Ś.	Iloraz f wariacje Quotient f variances	P wariacje variances
Masa ciała Body mass	29.6±7.9	17±15	12.3641	561	0.000000	260	303	3.366443E+00	0.0000
Wysokość ciała Body height	1317.1±88.6	1296±87	2.8248	561	0.004899	260	303	1.034825E+00	0.7727
DCK	296.9±21.3	338±27	-19.5899	561	0.000000	260	303	1.617480E+00	0.0000
KPT	179.2±2.9	180±12	-0.5592	561	0.576266	260	303	1.664155E+01	0.0000
KKP	158.8±4.87	154±22	3.7084	561	0.000229	260	303	1.953136E+01	0.0000
KLL	160.5±5.37	154±11	8.2281	561	0.000000	260	303	4.038587E+00	0.0000
GAMMA	11.6±3.8	14±11	-3.3682	561	0.000809	260	303	8.752744E+00	0.0000
BETA	9.4±3.9	12±11	-3.5318	561	0.000447	260	303	7.943731E+00	0.0000
ALFA	10±4.6	14±15	-3.5316	561	0.000447	260	303	1.095952E+001	0.0000
DELTA	31.1±6.1	40±14	-8.8827	561	0.000000	260	303	5.541924E+00	0.0000
MI	1.6±5.9	1±25	0.6369	561	0.524453	260	303	1.730197E+001	0.0000
DKP	249±22.9	266±27	-8.1101	561	0.000000	260	303	1.388644E+00	0.0065
GKP	11.7±4.8	3.3±2.6	-2.0622	561	0.039644	260	303	2.948051E+11	0.0000
WKP	4.7±1.9	1.3±1	-2.0687	561	0.039033	260	303	3.194561E+11	0.0000
RKP	183.4±20	193±26	-4.6341	561	0.000004	260	303	1.682989E+00	0.0000
DLL	199±18.5	239±25	-21.2628	561	0.000000	260	303	1.760235E+00	0.0000
GLL	6.7±4.2	-5.5±4.3	2.0800	561	0.037978	260	303	1.044627E+12	0.0000
WLL	3.3±2	-2.6±2.1	2.0623	561	0.039634	260	303	1.063340E+12	0.0000
RLL	113.4±14.7	145±20	-20.6834	561	0.000000	260	303	1.920142E+00	0.0000
KNT	-0.4±1.2	0±1	-2.5256	561	0.011823	260	303	1.240091E+00	0.0741
UK	4.1±12.3	1±15	2.3371	561	0.019786	260	303	1.575379E+00	0.0001
KLB	-0.1±2	0±2	-3.0172	561	0.002667	260	303	1.201012E+00	0.1251
UB	-0.5±7.7	2±8	-3.1383	561	0.001789	260	303	1.052471E+00	0.6672
UL	0.2±7	2±7	-2.1155	561	0.0348261	260	303	1.066277E+00	0.5948
OL	5.3±12.4	2±9	4.1325	561	0.000041	260	303	1.771975E+00	0.0000
KNM	-0.7±10.1	0±2	-1.5485	561	0.122077	260	303	2.201197E+01	0.0000
KSM	-3.1±18.1	-9±15	4.0370	561	0.000062	260	303	1.534520E+00	0.0003

Ul, OL, KLB) oraz KNT i KSM. Ponadto różnice istotne statystycznie pomiędzy badanymi grupami występują w przypadku wysokości i masy ciała, gdzie istotnie wyższe i cięższe są dzieci z Podkarpacia. W pracy przedstawiono wyniki bez podziału na podgrupy według płci, ponieważ podgrupy nie wykazały zróżnicowania istotnego statystycznie. Z uwagi na ograniczoną objętość opracowania szczegółowe wyniki przedstawiono w tab. 3.

## Dyskusja

Kształtowanie postawy ciała w ontogenezie jest procesem dynamicznym, stąd tak trudno podać normy określające postawę prawidłową bądź wadę postawy. W przypadku płaszczyzny czołowej oczywiste jest, że ocenie podlega symetria, trudniejsze jest określenie norm w płaszczyźnie strzałkowej. Wiadomo tylko, że krzywizny powinny być łagodnie zarysowane i względnie zrównoważone. Jeżeli już określa się normy, to zwykle mają one zastosowanie tylko w badanej populacji.

depth parameters (ALPHA, BETA, GAMMA, DELTA), parameters characterizing the shape and size of anterior-posterior curvatures (KP, KLL, GKP, WKP, GLL, WLL), parameters proving symmetry (UK, UB, UL, OL, KLB) and KNT or KSM. Also statistically significant differences between the studied research groups appear in the case of height and body mass, with children from Podkarpacie region being substantially taller and heavier. The study presents results without the division into subgroups according to gender since the subgroups have not shown a statistically significant diversity. Due to a limited scope of the study detailed results are shown in Table 3.

## Discussion

The shaping of body posture in ontogeny is a dynamic process, thus norms describing a correct posture or body deformation are so difficult to give. In the case of frontal plane it is obvious that symmetry is assessed; it is more difficult to describe norms in the sagittal plane. It

Jednym z czynników różnicujących postawę jest wiek. Inna jest bowiem postawa dziecka, a inna osoby dorosłej, co więcej różny sposób „trzymania się” prezentują dzieci w różnych grupach wiekowych [17]. Mniej oczywiste jest zróżnicowanie postawy względem płci, dotyczy ono głównie młodzieży w drugim okresie krytycznym posturogenezy [18, 19]. Kolejnym z istotnych czynników wpływających na postawę według wielu autorów jest miejsce zamieszkania. Jednak w przeciwieństwie do wyżej wymienionych czynników, które weryfikowano wielokrotnie, wpływ miejsca zamieszkania na postawę ciała nie był dotąd badany.

Analizując dostępne publikacje na temat postawy ciała, stwierdzono brak badań porównujących postawę ciała dzieci z różnych środowisk i z różnych regionów, a jak pokazują badania własne są to różnice istotne statystycznie, co może świadczyć o tym, że dzieci zamieszkujące różne regiony Polski prezentować będą odmienny od siebie sposób trzymania. W literaturze dostępne dotychczas są jedynie publikacje opisujące postawę ciała dzieci z jednego regionu kraju. Jeśli nawet pojawiają się prace badające postawę ciała dzieci zamieszkujących różne obszary kraju, traktuje się grupę jako całość, nie stosując podziału na podgrupy z uwzględnieniem miejsca zamieszkania.

W badaniach własnych stwierdzono różnice istotnie statystycznie w 22 badanych parametrach opisujących postawę ciała pomiędzy grupą dzieci z Podkarpacia a grupą z woj. dolnośląskiego. Różnice dotyczyły zarówno parametrów długościowych, jak i parametrów opisujących wielkości kątowe poszczególnych krzywizn oraz parametrów opisujących postawę w płaszczyźnie czołowej. Różnice w parametrach długościowych wynikają z różnic w parametrach somatycznych (dzieci ze Śląska okazały się istotnie niższe i lżejsze, a co za tym idzie mniejsza jest wielkość parametrów opisujących długość i wysokość poszczególnych krzywizn).

Tak duże zróżnicowanie w obrębie parametrów opisujących postawę świadczy o znaczących różnicach w postawie ciała pomiędzy dziećmi zamieszkującymi badane regiony. Badania dotyczyły dwóch przykładowych regionów (Podkarpacie i Śląsk), wymagane jest poszerzenie badań o inne regiony Polski. Po stwierdzeniu istotnych różnic należałoby wyjaśnić, jakie czynniki różnicują badane grupy dzieci w najistotniejszy sposób, mogąc wpływać na kształtowanie postawy ciała. Przyjęło się stwierdzać, że klimat, sposób odżywiania, stan materialny, stan psychiczny, sposób spędzania wolnego czasu, dostępność do lekarzy czy badań przesiewowych, a nawet wykształcenie rodziców wpływają na jakość postawy dziecka. Te i wiele innych czynników zapewne różnicują badane grupy, konieczne jednak wydaje się zbadanie, które z czynników w sposób istotny różnicują badane regiony, a tym samym zamieszkujące tam dzieci. W badaniach postawy autorzy wykorzystują różne metody i różne kryteria oceny, a badania wykonywane są przez różnych badaczy,

is assumed that curvatures should be mild and relatively balanced. When norms are described then they apply only to the research group.

One of the factors differentiating body posture is age. The posture of a child is different than it is of an adult, and a different way of ‘keeping’ is characteristic for children of different age groups [17]. Less obvious is the differentiation of posture with respect to gender which applies mainly to the youth in the second critical period in the forming of body posture [18, 19]. According to many authors, the place of residence is yet another essential factor influencing posture. However, as opposed to the above-mentioned factors, which were verified on several occasions, the influence of place of residence on body posture has not been researched yet.

In the authors’ own works differences statistically significant have been identified in 22 researched parameters describing body posture of children from the Podkarpackie and the Dolnośląskie Voivodships. Differences applied both to length parameters and parameters describing angles of particular curvatures, or parameters describing posture in the frontal plane. Differences in length parameters result from differences in somatic parameters (children from Śląsk appear to be substantially lower and lighter, thus the smaller size of parameters describing the length and height of particular curvatures).

Such great differentiation in the parameters describing posture proves there are substantial differences in body posture between children living in the researched regions. Research pertained to two regions (Podkarpacie and Śląsk), thus it is necessary to widen its scope to include other regions of Poland. After significant differences have been found it should be explained what factors have an influence on the assessed groups of children, in the most substantial way impacting the shape of body posture. It is often claimed that climate, food, economic standing, mental state, ways of spending free time, access to doctors or screening tests, or even education of parents can influence the quality of child posture. These and many other factors certainly diversify research groups, however it seems essential to assess which factors substantially diversify the researched regions and thus children living there. In research on posture authors use various methods and criteria, and research is done by different researchers, which has an influence on the result. Thus a comparison of own research to partial results of other researchers is pointless and of little reliability.

In own research the division into subgroups with respect to age or gender has not been applied since the above-mentioned research is preliminary in the treated subject. Also lack of division into subgroups according to age or gender with such a large number of research parameters has lessened the risk of fault type I to occur, leading to a faulty and accidental formulation

co ma wpływ na wynik, zatem porównywanie wyników badań własnych z wynikami cząstkowymi innych badaczy jest bezcelowe i mało wiarygodne.

W badaniach własnych nie zastosowano podziału na podgrupy z uwzględnieniem wieku i płci, ponieważ powyższe badania są wstępnymi w opisywanym temacie. Ponadto brak podziału na podgrupy względem wieku i płci przy tak dużej liczbie badanych parametrów zmniejszył ryzyko wystąpienia błędu typu I, a tym samym błędnego i przypadkowego sformułowania wniosków. Kolejnym etapem badań będą badania dzieci z wszystkich regionów Polski, tak aby jednoznacznie stwierdzić jak środowisko życia i miejsce zamieszkania wpływa na wybrane parametry charakteryzujące postawę ciała. Istotne różnice uzyskane w badaniach pilotażowych są podstawą do sformułowania celu i zaplanowania dalszych badań, a wnioski z nich będą przydatne w rozwoju wiedzy dotyczącej wad postawy ciała.

Na podstawie badań własnych można wysnuć konkretne wnioski, jednak wymagają one potwierdzenia w toku dalszych badań porównujących większą liczbę badanych grup i obejmujących wiele regionów kraju. Istotny i znamieny jednak jest fakt, że wyniki badań potwierdzają się w 22 z 25 badanych parametrów.

## Wnioski

1. Parametry opisujące postawę ciała różnią się istotnie w badanych grupach.
2. Dzieci z badanych grup różnią się istotnie statystycznie masą i wysokością ciała.

## Piśmiennictwo / References

1. Perez GA, Magallanes BC. *Valuation of posture defects in Veracruz children*. Revista Mexicana de Medicina Fisica y Rehabilitacion 2004; 16: 23-25.
2. Hagner W, Bąk D, Lulińska-Kuklik E, Hagner-Derengowska M. *Częstość występowania wad postawy u dzieci 10–13-letnich w regionie mławskim*. Kwartalnik Ortopedyczny 2011; 1:24.
3. Rigo M. *Patient evaluation in idiopathic scoliosis: Radiographic assessment, trunk deformity and back asymmetry*. Physiother Theory Pract 2011; 27(1):7-25.
4. Nissinen M. *Trunk asymmetry and scoliosis. Anthropometric measurements in prepubertal school children*. Acta Paediatr. Scand 1993; 78(5): 747-753.
5. Nissinen M. *Trunk asymmetry, posture, growth and risk scoliosis*. Spine 1993; 18(1): 8-13.
6. 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.
7. Żuk B. *Nawyki nieprawidłowej postawy ciała uczniów VI klasy Szkoły Podstawowej. Konieczność Reeducacji*. Nowiny Lekarskie 2008; 77(2):114-119.
8. Bjornson KF. *Physical activity monitoring in children and youths*. Pediatric Physical Therapy 2008; 20: 347- 355.
9. McMillan A, Auman N, Collier D. i wsp. *Frontal plane lower extremity biomechanics during walking in boys who are overweight versus healthy weight*. Pediatric Physical Therapy 2009; 21:194-200.
10. Penha PJ, Joao S.M, Casarotto R.A i wsp. *Postural assessment of girls between 7 and 10 years of age*. Clinisc (Sao Paulo) 2005; 60: 9-16.
11. Iunes D, Cecílio M, Dozza M, Almeida P. *Quantitative photogrammetric analysis of the Klapp method for treating idiopathic scoliosis*. Revista Brasileira de Fisioterapia 2010; 14(2):133-140.
12. Porto F, Gurgel JL, Russomano T, Farinatti Pde T. *Moiré topography: characteristics and clinical application*. Gait Posture. 2010 Jul;32(3):422-4.
13. Aroeira RM, Leal JS, de Melo Pertence AE. *New method of scoliosis assessment: preliminary results using computerized photogrammetry*. Spine 2011 Sep 1;36(19):1584-91.
14. Ostrowska B. *Ukształtowanie krzywizn przednio-tylnych kręgosłupa u kobiet po menopauzie z osteoporozą*. Ortopedia, traumatologia, rehabilitacja 2006; 8 (5): 537-542.

15. Barczyk K, Anwajler J, Wojna D, Skolimowski T, Wołkiewicz K. *Ocena skuteczności autokorekcji postawy ciała dziewcząt ze skoliozą idiopatyczną*. Ortopedia, traumatologia, rehabilitacja 2006; 8 (5): 522-530.
16. Świerc A. *Komputerowa Diagnostyka Wad Postawy - Instrukcja obsługi*. CQ Elektronik System, Czernica Wrocławska, 2011.
17. Lichota M. *Changes in the anterior-posterior spinal curvatures in children aged 6-7 years*. Physical Education and Sport 2008, 52(1): 17-20.
18. Drzał-Grabiec J, Snela S, Bibrowicz K, Szczepanowska-Wołowicz B. *Postawa ciała chłopców i dziewcząt 7-9-letnich, Przegląd Medyczny Uniwersytetu Rzeszowskiego i Narodowego Instytutu Leków w Warszawie* 2011; 4.
19. Olszewska E, Trzcińska D. *Postawa ciała dzieci i młodzieży w różnych okresach rozwojowych*. W: *Korektywa i Kompensacja Zaburzeń w Rozwoju Fizycznym Dzieci i Młodzieży*. ZWWF Biała Podlaska 2005, 2: 66-75.

**Adres do korespondencji / Mailing address:**

Justyna Drzał-Grabiec  
ul. Jana Pawła II 21/68  
36-100 Kolbuszowa  
justyna.drzal.grabiec@wp.pl  
Tel: 691 588 185