

fizjoterapia polska



POLISH JOURNAL OF PHYSIOTHERAPY

OFICJALNE PISMO POLSKIEGO TOWARZYSTWA FIZJOTERAPII

THE OFFICIAL JOURNAL OF THE POLISH SOCIETY OF PHYSIOTHERAPY

NR 2/2022 (22) DWUMIESIĘCZNIK ISSN 1642-0136

**Assessment of general movements
and its relation to gestational age
in preterm infants**

**Ocena ruchów globalnych, a wiek
ciążowy u noworodków
urodzonych przedwcześnie**

Postural stability of children born prematurely in the perinatal risk group

Stabilność posturalna dzieci urodzonych przedwcześnie z grupy ryzyka okołoporodowego

ZAMÓW PRENUMERATE!

SUBSCRIBE!

www.fizjoterapiapolska.pl

www.djstudio.shop.pl

prenumerata@fizjoterapiapolska.pl



ULTRASONOGRAFIA W FIZJOTERAPII



Autoryzowani dystrybutorzy

Mar-Med

+48 22 853 14 11

info@mar-med.pl

Ado-Med

+48 32 770 68 29

adomed@adomed.pl


MAR-MED
OD 1995 ROKU

 **ADO-MED**
APARATURA MEDYCZNA



zabezpiecz się przed potencjalnymi **roszczeniami** **pacjentów**

program ubezpieczeń dla fizjoterapeutów
pod patronatem PTF

dla kogo?

Zarówno dla fizjoterapeutów prowadzących własną działalność w formie praktyki zawodowej, podmiotu leczniczego jak również tych, którzy wykonują zawód wyłącznie na podstawie umowy o pracę lub umowy zlecenie.

co obejmuje program ubezpieczeń?

- igłoterapie
- zabiegi manualne (mobilizacje i manipulacje)
- leczenie osteopatyczne
- naruszenie praw pacjenta i szkody w mieniu pacjentów

oraz szereg innych rozszerzeń ukierunkowanych na zawód fizjoterapeuty



kontakt w sprawie ubezpieczeń:

Piotr Gnat

+48 663 480 698

piotr.gnat@mentor.pl

[linkedin.com/in/piotrgnat](https://www.linkedin.com/in/piotrgnat)

ubezpiecz się **on-line** na **PTFubezpieczenia.pl**



Zawód Fizjoterapeuty dobrze chroniony

Poczuj się bezpiecznie



INTER Fizjoterapeuci

Dedykowany Pakiet Ubezpieczeń

Zaufaj rozwiązaniom sprawdzonym w branży medycznej.

Wykup dedykowany pakiet ubezpieczeń INTER Fizjoterapeuci, który zapewni Ci:

- ochronę finansową na wypadek roszczeń pacjentów
— **NOWE UBEZPIECZENIE OBOWIĄZKOWE OC**
- ubezpieczenie wynajmowanego sprzętu fizjoterapeutycznego
- profesjonalną pomoc radców prawnych i zwrot kosztów obsługi prawnej
- odszkodowanie w przypadku fizycznej agresji pacjenta
- ochronę finansową związaną z naruszeniem praw pacjenta
- odszkodowanie w przypadku nieszczęśliwego wypadku

Nasza oferta była konsultowana ze stowarzyszeniami zrzeszającymi fizjoterapeutów tak, aby najskuteczniej chronić i wspierać Ciebie oraz Twoich pacjentów.

► Skontaktuj się ze swoim agentem i skorzystaj z wyjątkowej oferty!

Towarzystwo Ubezpieczeń INTER Polska S.A.

Al. Jerozolimskie 142 B

02-305 Warszawa

www.interpolska.pl

inter
UBEZPIECZENIA

NOWOŚĆ W OFERCIE

ASTAR.

PhysioGo.Lite SONO

**NIEWIELKIE URZĄDZENIE
EFEKTYWNA TERAPIA ULTRADŹWIEKOWA**

Zaawansowana technologia firmy Astar to gwarancja niezawodności i precyzji parametrów. Urządzenie, dzięki gotowym programom terapeutycznym, pomaga osiągać fizjoterapeucie możliwie najlepsze efekty działania fal ultradźwiękowych.

Głowica SnG to bezobrotowe akcesorium o dużej powierzchni czola (17,3 cm² lub 34,5 cm² w zależności od wybranego trybu działania). Znajduje zastosowanie w klasycznej terapii ultradźwiękami, fonoforezie, terapii LIPUS i zabiegach skojarzonych (w połączeniu z elektroterapią).



wsparcie merytoryczne
www.fizjotechnologia.com



ul. Świt 33
43-382 Bielsko-Biała

t +48 33 829 24 40
astarmed@astar.eu

**POLSKI
PRODUKT**  **WYBIERASZ
I WSPIERASZ**

www.astar.pl

Dr. Comifort®

Nowy wymiar wygody.

Obuwie profilaktyczno-zdrowotne
o atrakcyjnym wzornictwie



APROBATA
AMERYKAŃSKIEGO
MEDYCZNEGO
STOWARZYSZENIA
PODIATRYCZNEGO



WYRÓB
MEDYCZNY

**Stabilny, wzmocniony
i wyściełany zapętek**
Zapewnia silniejsze
wsparcie łuku
podłużnego stopy

**Miękki, wyściełany
kołnierz cholewki**
Minimalizuje podrażnienia

Wyściełany język
Zmniejsza tarcie
i ulepsza dopasowanie

Lekka konstrukcja
Zmniejsza codzienne
zmęczenie

**Antypoślizgowa,
wytrzymała podeszwa
o lekkiej konstrukcji**
Zwiększa przyczepność,
amortyzuje i odciąża stopy

**Wysoka jakość materiałów
- oddychające siatki i naturalne skóry**
Dostosowują się do stopy,
utrzymują je w suchości
i zapobiegają przegrzewaniu

**Zwiększona
szerokość i głębokość
w obrębie palców
i przodostopia**
Minimalizuje ucisk
i zapobiega urazom

Trzy
rozmiary
szerokości

Podwyższona
tęgość

Zwiększona
przestrzeń
na palce

**Ochronna przestrzeń
na palce - brak szwów
w rejonie przodostopia**
Minimalizuje możliwość zranień

WSKAZANIA

- haluksy • wkładki specjalistyczne • palce młotkowate, szponiaste • cukrzyca (stopa cukrzycowa) • reumatoidalne zapalenie stawów
- bóle pięty i podeszwy stopy (zapalenie rozciągniętej podeszwy - ostroga piętowa) • płaskostopie (stopa poprzecznie płaska)
- bóle pleców • wysokie podbicie • praca stojąca • nerwiak Mortona • obrzęk limfatyczny • opatrunki • ortezy i bandaże • obrzęki
- modzele • protezy • odciski • urazy wpływające na ścięgna, mięśnie i kości (np. ścięgno Achillesa) • wrastające paznokcie



ul. Wilczak 3
61-623 Poznań
tel. 61 828 06 86
fax. 61 828 06 87
kom. 601 640 223, 601 647 877
e-mail: kalmed@kalmed.com.pl
www.kalmed.com.pl



www.butyladzrowia.pl

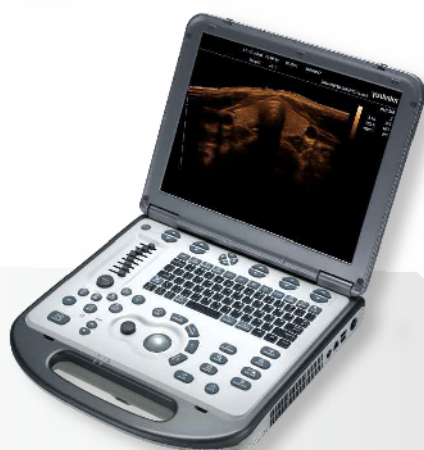
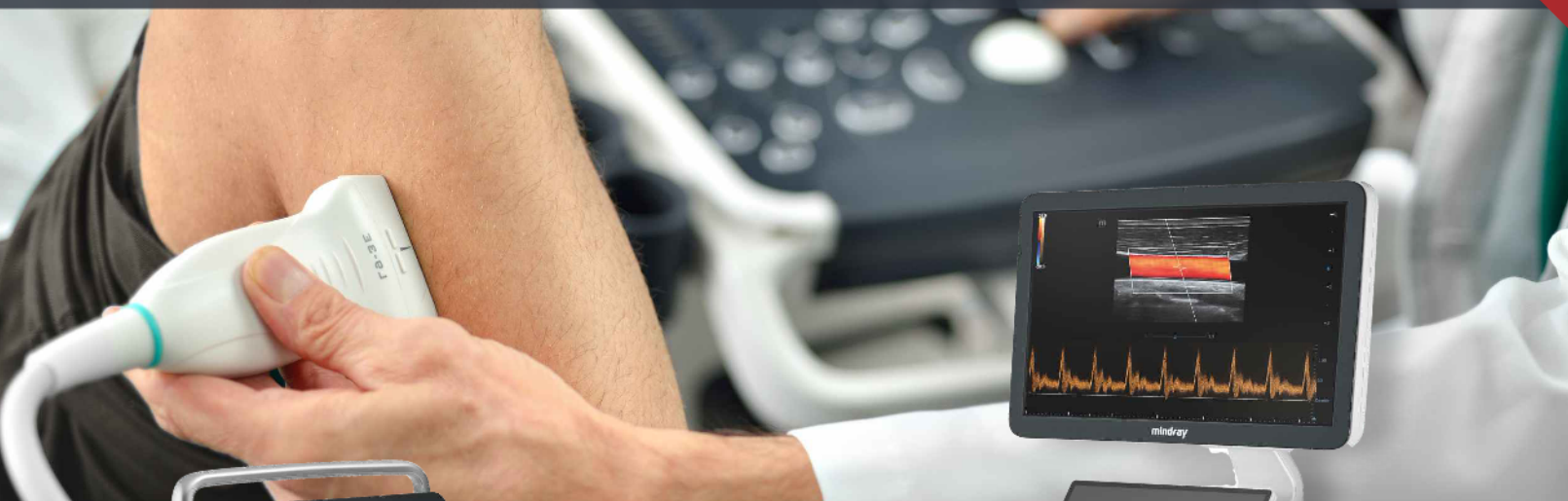
www.dr-comifort.pl

mindray

healthcare within reach

ULTRASONOGRAFIA

W FIZJOTERAPII



Autoryzowani dystrybutorzy

Mar-Med

+48 22 853 14 11

info@mar-med.pl

Ado-Med

+48 32 770 68 29

adomed@adomed.pl


MAR-MED
OD 1995 ROKU

 **ADO-MED**
APARATURA MEDYCZNA

Terapia ENF

Kompleksowy system oceny i fizjoterapii

- autoadaptacyjna fizjoterapia
- obiektywna ocena stanu tkanek
- biofeedback w czasie rzeczywistym
- gotowe protokoły terapeutyczne
- wszechstronne zastosowanie
- anatomia 3D
- mapy 3D

www.enf-terapia.pl



WSPARCIE DLA PACJENTÓW PO ZAKOŃCZENIU HOSPITALIZACJI!

Po wypadku lub ciężkiej chorobie pacjenci często nie mogą odnaleźć się w nowej rzeczywistości. W ramach Programu Kompleksowej Opieki Poszpitalnej realizowanego przez ogólnopolską Fundację Moc Pomocy dyplomowani Specjaliści ds. Zarządzania Rehabilitacją (Menadżerowie Rehabilitacji) odpowiadają na wyzwania, z jakimi muszą mierzyć się pacjenci i ich rodziny po zakończonym pobycie w szpitalu.



Pacjent pod opieką specjalistów z Fundacji Moc Pomocy może liczyć na:

- ustalenie potrzeb oraz wskazanie źródeł ich finansowania,
- określenie świadczeń jakie mu przysługują, wskazanie instytucji do których powinien się zgłosić oraz wykaz dokumentów, które należy przedłożyć,
- doradztwo w zakresie doboru odpowiedniego sprzętu niezbędnego do samodzielnego funkcjonowania,
- pomoc w organizacji dalszej rehabilitacji,
- doradztwo w zakresie likwidacji barier architektonicznych w miejscu zamieszkania,
- ustalenie predyspozycji i możliwości powrotu do aktywności zawodowej,
- wsparcie w kontakcie z osobami, które przeszły drogę do sprawności po urazie lub chorobie i pomagają pacjentom na własnym przykładzie (Asystenci Wsparcia)

Wspieramy pacjentów po:

- urazie rdzenia kręgowego
- amputacji urazowej lub na skutek choroby
- udarze mózgu
- urazie czaszkowo-mózgowym
- urazach wielonarządowych



MOC POMOCY
FUNDACJA

**Zadzwoń i zapytaj
jak możemy realizować Program
Kompleksowej Opieki Poszpitalnej dla
pacjentów w Twojej placówce:**

Fundacja Moc Pomocy

Infolinia (+48) 538 535 000
biuro@fundacjamocpomocy.pl
www.fundacjamocpomocy.pl

**Bezpośredni kontakt z Menadżerem
Rehabilitacji: +48 793 003 695**

SPRZEDAŻ I WYPOŻYCZALNIA ZMOTORYZOWANYCH SZYN CPM ARTROMOT®

Nowoczesna rehabilitacja **CPM** stawu kolanowego, biodrowego, łokciowego, barkowego, skokowego, nadgarstka oraz stawów palców dłoni i kciuka.



ARTROMOT-H



ARTROMOT-F



ARTROSTIM
FOCUS PLUS

ARTROMOT-K1 ARTROMOT-SP3 ARTROMOT-S3 ARTROMOT-E2

Najnowsze konstrukcje ARTROMOT zapewniają ruch bierny stawów w zgodzie z koncepcją **PNF** (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation).

KALMED Iwona Renz
ul. Wilczak 3
61-623 Poznań
www.kalmed.com.pl

tel. 61 828 06 86
faks 61 828 06 87
kom. 601 64 02 23, 601 647 877
kalmed@kalmed.com.pl

Serwis i całodobowa
pomoc techniczna:
tel. 501 483 637
service@kalmed.com.pl



Polisa**Med**

program
ubezpieczeń
dla studentów
kierunków medycznych



Drodzy Studenci

szukający artykułów do pracy naukowej.

**Przypominamy o dobrowolnym ubezpieczeniu
OC studentów kierunków medycznych!**

dlatego warto je mieć?

- ponieważ bywa wymagane w trakcie praktyk, staży czy wolontariatu
- niektóre Uczelnie wymagają je do udziału w zajęciach praktycznych
- działa na całym świecie, a dodatkowo otrzymasz certyfikat w języku angielskim w razie wyjazdu na ERASMUS-a
- wywołuje uśmiech na twarzy Pań z dziekanatów – sami sprawdziliśmy!



**posiadamy również w ofercie
ubezpieczenia dla masażyстів
i techników masażyстів.**



Polisa**Med**

**kontakt w sprawie
ubezpieczeń:**

+48 56 642 41 82

kontakt@polisa.med.pl

Ubezpiecz się **on-line** na

polisa.med.pl

The influence of length, angle, height and depth of lumbar lordosis on selected features of the spine and pelvis

Wpływ długości, kąta, wysokości i głębokości lordozy lędźwiowej na wybrane cechy kręgosłupa i miednicy

Mirosław Mrozkowiak^(A,B,C,D,E,F,G)

Gabinet Fizjoterapii AKTON, Warszawa / Physiotherapy Office AKTON, Warsaw, Poland

Abstract

The objective of the research was to show the significant influence of the angle, depth, height and length of lumbar lordosis on selected features of the spine and pelvis.

Material and methods: The research was carried out in a group of 2,361 children aged 7 to 15, in 6 consecutive six-month editions. It made it possible to register 16,608 observations of 31 features describing body posture using the photogrammetric method.

Results: For multiple regression analysis with the selection of a subset of the optimal set of variables, the following influencing features were selected: angle, depth, height and length of lumbar lordosis.

Conclusions.

1. The features of lumbar lordosis do not influence the angle of torsion and inclination of the pelvis, and the influence on the features of the thoracic spine is varied.
2. The features of lumbar lordosis influence the height, depth and angle of thoracic kyphosis.
3. The length of lumbar lordosis does not influence the length of thoracic kyphosis, and the angle of lumbar lordosis does not influence the length of lumbar lordosis.

Key words:

lumbar lordosis, spine, pelvis

Streszczenie

Celem badań było wykazanie istotnego wpływu wielkości kąta, głębokości, wysokości i długości lordozy lędźwiowej na wybrane cechy kręgosłupa i miednicy.

Materiał i metodyka: Badania przeprowadzono w grupie 2361 dzieci w wieku od 7 do 15 lat, w 6 półrocznych kolejnych edycjach. Pozwoliło to zarejestrować metodą fotogrametryczną 16608 obserwacji 31 cech opisujących postawę ciała.

Wyniki: Do analizy regresji wielokrotnej z wyborem podzbioru optymalnego zbioru zmiennych wybrano cechy wpływające: kąt, głębokość, wysokości i długości lordozy lędźwiowej.

Wnioski.

1. Cechy lordozy lędźwiowej nie wpływają na kąt skręcenia i nachylenia miednicy, a wpływ na cechy kręgosłupa odcinka piersiowego jest zróżnicowany.
2. Cechy lordozy lędźwiowej wpływają na wysokość, głębokość i kąt kifozy piersiowej.
3. Długość lordozy lędźwiowej nie wpływa na długość kifozy piersiowej, a kąt lordozy lędźwiowej na długość lordozy lędźwiowej.

Słowa kluczowe:

lordoza lędźwiowa, kręgosłup, miednica

Introduction

Body posture in the developmental period is subject to constant changes. The greatest dynamics of these changes is observed in the first year of a child's life. It is largely determined by successive (alternating) flexion and extension stages. As a result, the following are gradually modulated: thoracic kyphosis, cervical lordosis, and lumbar lordosis. The latter appears at the latest, at about 12 months of age, and is an evident expression of the spatial adaptation of the human body system to the upright position [1, 2]. Its appearance modifies the shape of thoracic kyphosis. Throughout the early childhood period, considerable lability of physiological curvatures can be noticed. Full stabilization of cervical lordosis takes place around the age of 7. Lumbar lordosis begins to deepen gradually from the age of about 3–8, and it takes its final shape only around the age of 10–12. Apart from phylogenetic and genetic determinants, the individually variable development of body posture is influenced by various environmental variables. Nowadays, as a result of decisive qualitative changes in life, they seem to have an increasingly negative impact. The development of posturogenesis may also be determined by some dimorphic differentiation in the structure of the skeletal system [3]. Research [4] on the angles of physiological curvatures of the adult spine allowed to determine their sizes (according to Humprey): cervical lordosis: 18 degrees, thoracic kyphosis: 42 degrees, lumbar lordosis: 80 degrees, sacral kyphosis: 125 degrees.

The authors own research made it possible to determine the angular and linear quantities of lumbar lordosis appropriate for age and gender using the photogrammetric method. In individuals of both genders, the mean values of the angle of lordosis, depth, length and height of thoracic kyphosis and lumbar lordosis have a parallel course in individuals in the age of 7–15, and the angle of kyphosis up to 13 years of age. The angles of lordosis are bigger than that of kyphosis, and the depths, lengths and heights are smaller. In the case of kyphosis in girls and boys up to the age of 13 the angle grows and then decreases in size. The angle of lordosis in girls and boys up to 10 years of age decreases in size, continues to grow successively. The depth of both curvatures gradually decreases to the age of 14, and increases in the following year. The length and height decreases until 10 years of age, stabilizes at 10 and 12 years of age, and then continues to grow. The most intense changes in all features occur in the period of 8–10 and 12–14 years of age. Only features: DCK% (6), W.C. (30), M.C. (31) show high dynamics of changes in the period from 10 to 12 years of age. The periods of the most intense growth in the studied features in individuals of both genders coincide, while their sizes are different [5].

The objective of the study was to show the significant influence of the length, angle, height and depth of lumbar lordosis on selected features of the thoracic spine and pelvis.

Material and methods

Body posture was examined in randomly selected kindergartens and schools in the Warmian-Masurian and Pomeranian regions. 46.84% of boys (1,106 people) and 53.15% of girls (1,255 people) participated in the study. There were 149 more girls, which is 6.31%. The respondents were from the urban environment in 69.97% (1,652), 52.11% of girls (861) and 47.88% of boys (791); from the rural area 55.57% of girls (394) and 44.42% of

boys (315) (Table 1). In total, the research conducted in the population of 2,361 children aged 7 to 15, in six consecutive six-month editions, allowed for the registration of 16,608 observations of 31 features as well as height and weight in individual age categories (Table 2).

Table 1. Number of observations by age and gender

Age [years]	Liczba obserwacji / Number of observation [n]		
	Girls	Boys	Total
7	610	597	1207
8	1341	1255	2596
9	1839	1677	3516
10	1752	1542	3294
11	1047	901	1948
12	670	549	1219
13	569	462	1031
14	582	436	1018
15	424	355	779
Total	8834	7774	16608

Źródło: badanie własne / Source: own study

Tab. 2. Wykaz rejestrowanych parametrów

Tab. 2. List of registered parameters

No.	Symbol	Unit	Name	Parameters	Description
Sagittal plane					
1	Alfa	stopnie / degrees	Lumbosacral slope		
2	Beta	stopnie / degrees	Thoracolumbar slope		
3	Gamma	stopnie / degrees	Upper thoracic slope		
4	Delta	stopnie / degrees	Sum of angular values		Delta = Alfa + Beta + Gamma
5	DCK	mm	Total spine length		Distance between points C ₇ and S ₁ measured on the vertical axis
6	DCK	%			Percentage of body height
7	KPT	stopnie / degrees	Torso extension angle		Determined by the declination of the C ₇ -S ₁ line from the vertical
8	KPT-	stopnie / degrees	Torso flexion angle		

Parametry / Parameters					
Nr No.	Symbol	Jedn. Unit	Nazwa Name	Opis Description	
9	DKP	mm	Thoracic kyphosis length	Distance between points C7 and LL	
10	DKP	%		DCK percentage	
11	KKP	degrees	Thoracic kyphosis angle	KKP = 180 – (Beta + Gamma)	
12	RKP	mm	Thoracic kyphosis height	Distance between points C7 and PL	
13	RKP	%		DCK percentage	
14	GKP	mm	Thoracic kyphosis depth	Distance measured horizontally between vertical lines passing through points PL and KP, at the level of point KP	
15	DLL	mm	Lumbar lordosis length	Distance between points KP and S ₁	
16	DLL	%		Odsetek DCK / DCK percentage	
17	KLL	degrees	Lumbar lordosis angle	KLL = 180 – (Alfa + Beta)	
18	RLL	mm	Lumbar lordosis height	Distance between points PL and S ₁	
19	RLL	%		DCK percentage	
20	GLL–	mm	Lumbar lordosis depth	Distance measured horizontally between vertical lines passing through points PL and LL, at the level of point LL	
Frontal plane					
21	KNT–	degrees	Torso flexion angle in the frontal plane	Determined by the declination of the C ₇ – S ₁ line from the vertical to the left	
22	KNT	degrees		Determined by the declination of the C ₇ – S ₁ line from the vertical to the right	
23	KNM	degrees	Pelvic tilt angle	Angle between the horizontal and the straight line passing through points M ₁ and Mp	
24	KNM–	degrees		Right wing of ilium higher “+”. Left wing of ilium higher “–”.	
25	UK	mm	Maximum declination of 1 spinous process to the right	The largest declination of the spinous process from the vertical derived from S ₁ .	
26	UK–	mm -	Maximum declination of 1 spinous process to the left	The distance is measured on the horizontal axis	
27	NK		No of vertebrae maximally declined to the left or to the right	Number of vertebrae, counting the first cervical vertebrae (C ₁) as no. 1	

No.	Symbol	Unit	Name	Parameters	Description
Transverse plane					
28	KSM	degrees			The angle between the line passing through point Ml and being at the same time perpendicular to the camera axis and the straight line passing through Ml and MP. The pelvis is rotated to the right
29	KSM−	degrees	Pelvic rotation angle		The angle between the line passing through point Mp and being at the same time perpendicular to the camera axis and the straight line passing through Ml and MP. The pelvis is rotated to the left
Anthropometric parameters					
30	W.C.	cm	Measurements of body height (BH) and body weight (BW) made on medical scale with an accuracy of 1 mm and 1 g.		
31	M.C.	kg			
Additional parameters					
32			Environment – urban/rural		
33			Age		
34			Gender – M/F		

Source: own study

The measuring station diagnosing body posture using the moiré projection method consisted of a computer and a sheet, a program, a monitor and a printer, a projection-receiving device with a camera for measuring selected parameters of the pelvis and spine complex. Obtaining a spatial image is possible thanks to the display of lines with strictly defined parameters on the child's back. The lines falling on the back are distorted depending on the configuration of the surface (fig 1). Thanks to the use of a lens, the image of the examined person can be received by a special optical system with a camera, and then transferred to a computer monitor. Line image distortions recorded in the computer memory are processed by a numerical algorithm into a contour map of the examined surface [5, 6].

The results of measurements of individuals aged 4 to 18 were analysed statistically in six six-month editions. Empirical data included quantitative and qualitative characteristics (gender, place of residence, etc.). The values of positional statistics (arithmetic mean, quartiles), dispersion parameter (standard deviation) and symmetry indices (asymmetry coefficient, cluster coefficient) were calculated, which gave a full overview of the distribution of the studied features taking into account age groups and gender. For selected features, the significance of changes in mean values in consecutive years within one gender was analysed (the Student's t-test was used). The obtained results allow for conclusions to be drawn regarding the quality and dynamics of changes of the studied features. Moreover, within age groups, comparative analyses of mean values between gender groups were performed (Student's t-test).



Fig. 1. Position 1: Habitual posture

Results

For multiple regression analysis with the selection of a subset of the optimal set of variables one influencing feature was selected: length of lumbar lordosis (DLL). The set of variable features included the studied features of the spine and pelvis complex: 9–20 (Table 2). The performed regression of the registered features (Tables 3, 7) shows that the length of thoracic kyphosis (DKP: 10) is significantly and positively influenced by the length of lumbar lordosis, the angle of thoracic kyphosis (KKP: 11) is significantly and negatively influenced by the length of lumbar lordosis, the height of thoracic kyphosis (RKP: 12) is significantly and positively influenced by the length of lumbar lordosis, the depth of thoracic kyphosis (GKP: 14) is significantly and positively influenced by the length of lumbar lordosis, the angle of lumbar lordosis (KLL: 17) is significantly and negatively influenced by the length of lumbar lordosis, the height of lumbar lordosis (RLL: 18) is significantly and positively influenced by the length of lumbar lordosis, and the depth of lumbar lordosis (GLL: 20) is significantly and positively influenced by the length of lumbar lordosis. One influencing feature was selected for multiple regression analysis with the selection of a subset of the optimal set of variables: angle of lumbar lordosis (KLL). The set of variable features included the parameters of the spine and pelvis complex: 9–20 (Table 2). The regression performed (Table 4, 7) shows that the length of thoracic kyphosis (DKP: 9) is significantly and negatively influenced by the angle of lumbar lordosis, and the angle of thoracic kyphosis (KKP: 11) is significantly and positively influenced by the angle of lumbar lordosis, the height of thoracic kyphosis (RKP: 12) is significantly and positively influenced by the angle of lumbar lordosis, the depth of thoracic kyphosis (GKP: 14) is significantly and negatively influenced by the angle of lumbar lordosis, the height of lumbar lordosis (RLL: 17) is significantly and negatively influenced by the angle of lumbar lordosis, the depth of lumbar lordosis (GLL: 20) is significantly and negatively influenced by the angle of lumbar lordosis.

Tab. 3. Multiple regression analysis with the selection of the optimal subset of the explanatory variables: city, age, gender, body weight and height, length of lumbar lordosis and features 9–20 (N = 16,608)

Name of variable parameters in the model										
Impact variables									R2%	I. r.
No	Name	Xo	City	Age	Sex	WC	MC	DLL		
9	DKP	59.85	−3.49		−0.01	0.47	−0.03	−0.09	0.12	25.64
10	DKP%	88.56	−0.79	0.01	3.58	0.47	0.1	0.7	46.29	***
11	KKP	165.98		0.02	0.93	−0.03	−0.03	0.0	2.29	***
12	RKP	65.96	−3.73		−0.58	−0.03	0.03	−0.03	7.96	***
13	RKP%	65.98	−0.98	0.0	1.97	0.46	0.34	0.29	27.93	***
14	GKP	−3.26	−0.6		0.48	0.02	0.05	−0.04	10.64	***
16	DLL%	63.14	0.17	0.01	0.66	−0.11	−0.06	0.16	37.19	***
17	KLL	170.03	−0.61	0.02		−0.16	−0.05	0.11	40.88	***
18	RLL	−8.09	2.69	−0.05	0.88			−0.04	5.75	***
19	RLL%	33.3	1.07	−0.0	−1.43	0.24	−0.07	0.5	58.81	***
20	GLL−	−4.91	0.33		−0.47	−0.02	−0.05	0.04	11.11	***

Source: authors' study

Table 4. Multiple regression analysis with the selection of the optimal subset of the explanatory variables: city, age, gender, body weight and height, angle of lumbar lordosis and features 9-20 (N = 16,608)

Name of variable parameters in the model										
Impact variables									R2%	I. r.
No	Name	Xo	City	Age	Sex	WC	MC	KLL		
9	DKP	233.08	−6.16		3.28	0.79		−0.15	16.42	***
10	DKP%	72.48	−0.77	0.01	0.82	0.03	−0.03	0.1	4.11	***
11	KKP	112.22	0.2	0.01	−0.84	−0.04	0.04	0.29	18.05	***
12	RKP	70.67	−4.63		1.47	0.59	0.29	0.35	19.92	***
13	RKP%	23.49	−0.71		0.32		0.06	0.2	11.16	***
14	GKP	105.11	−1.37	0.02	0.99	−0.06	−0.08	−0.46	20.05	***
16	DLL%	355.59	−3.97	0.05		0.39	−0.15	−0.88	14.28	***
18	RLL	110.16	−0.3	0.02		−0.11	−0.07	−0.13	10.02	***
19	RLL%	76.41	0.8		−0.31		−0.06	−0.2	11.45	***
20	GLL −	106.35	−0.34		0.88		−0.11	−0.52	23.96	***

Source: authors' study

Tab. 5. Multiple regression analysis with the selection of the optimal subset of the explanatory variables: city, age, gender, body weight and height, height of lumbar lordosis and features 9–20 (N = 16,680)

Name of variable parameters in the model									
Impact variables									R ² %
No	Name	X ₀	City	Age	Sex	WC	MC	RLL	
9	DKP	166.52	−6.53		3.77	0.68		0.37	20.33
10	DKP%	101.67	−0.7	0.01	0.74		−0.04	−0.1	18.35
11	KKP	162.22		0.01	−0.61	−0.03	0.03	−0.03	6.37
12	RKP	138.09	−4.72		1.61	0.63	0.28	−0.1	19.66
13	RKP%	73.92	−.65		0.2	0.08	0.03	−0.18	51.91
14	GKP	22.57	−1.25	0.01	0.71	−0.08	−0.07	0.08	9.69
16	DLL%	102.26	−4.59	0.07	1.3	−0.07		1.09	60.2
17	KLL	74.4	−0.35	0.02		−0.17	−0.05	0.13	28.89
18	RLL	−171.39	−0.32	0.02	0.72	0.01		−0.11	11.47
19	RLL%	25.27	0.73		−0.19	−0.08	−0.03	0.18	54.61
20	GLL−	9.97			0.63		−0.1	0.13	14.05

Source: authors' study

Table 6. Multiple regression analysis with the selection of the optimal subset of the explanatory variables: city, age, gender, body weight and height, depth of lumbar lordosis and features 9–19 (N = 16,680)

Name of variable parameters in the model									
Impact variables									R ² %
No	Name	X ₀	City	Age	Sex	WC	MC	GLL −	
9	DKP	162.33	−5.7	0.05	2.34	0.72	0.24	2.14	36.54
10	DKP%	85.09	−0.77	0.01	0.83	−0.04		0.23	13.92
11	KKP	169.73		0.01	−0.38	−0.04		−0.44	43.93
12	RKP	110.27	−4.78		1.46	0.6	0.39	0.74	23.21
13	RKP%	57.8	−0.8	0.0	0.53		0.05	−0.05	4.02
14	GKP	12.79	−1.07	0.02	0.25	−0.05		0.79	61.13
15	DLL	170.64	−3.41	0.06	−1.29	0.42		1.78	30.92
16	DLL%	83.78	−0.21	0.02	−0.26	−0.11	−0.05	0.18	13.55
17	KLL	169.41	−0.47	0.01	1.08	−0.02	−0.03	−0.4	2.34
18	RLL	84.74	1.02	−0.02	−2.06	0.4		0.84	17.39
19	RLL%	41.86	0.92		−0.52		−0.06	0.05	4.22

Source: authors' study

Table 7. Multiple regression of variable parameters with optimal subset selection (N = 16,608)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
15																													
17																													
18																													
20																													

Source: authors' study

Key:

Explanation of feature numbers in Table 2.

Vertically listed features influence horizontally ranked features

Red – significant positive influence

Yellow – significant negative influence

White – insignificant influence

One influencing feature was selected for multiple regression analysis with the selection of a subset of the optimal set of variables: height of lumbar lordosis (RLL). The set of variable features included the parameters of the spine and pelvis complex: 9–20 (Table 2). The regression performed (Tables 5, 7) shows that the length of thoracic kyphosis (DKP: 9) is significantly and positively influenced by the height of lumbar lordosis, the angle of thoracic kyphosis (KKP: 11) is significantly and negatively influenced by the height of lumbar lordosis, the height of thoracic kyphosis (RKP: 12) is significantly and negatively influenced by the height of lumbar lordosis, the depth of thoracic kyphosis (GKP: 14) is significantly and positively influenced by the height of lumbar lordosis, the length of lumbar lordosis (DLL: 15) is significantly and positively influenced by the height of lumbar lordosis, the angle of lumbar lordosis (KLL: 17) is significantly and negatively influenced by the height of lumbar lordosis, the depth of lumbar lordosis (GLL: 20) is significantly and positively influenced by the height of lumbar lordosis.

For multiple regression analysis with the selection of a subset of the optimal set of variables, one influencing feature was selected: depth of lumbar lordosis (GLL). The set of variable features included the examined parameters of the spine and pelvis complex: 9–19 (Table 2). The performed regression (Tables 6, 7) shows that the length of thoracic kyphosis (DKP: 9) is significantly and positively influenced by the depth of lumbar lordosis, the angle of thoracic kyphosis (KKP: 11) is significantly and negatively influenced by the depth of lumbar lordosis, and the height of thoracic kyphosis (RKP: 12) is significantly and positively influenced by the depth of lumbar lordosis, the depth of the thoracic kyphosis (GKP: 14) is significantly and positively influenced by the depth of lumbar lordosis, and the length of lumbar lordosis (DLL: 15) is positively and significantly influenced by the depth of lumbar lordosis.

Discussion

Due to editorial limitations and a very large number of research results, the authors consciously limited themselves to the features describing lumbar lordosis. The presented statistical analysis shows the mutual influence of selected features. The studies did not show any independent feature, however the degree of influence was variable. This proves that the individual elements of the posture are related to each other and that by changing one of them we change

another. One should know that by changing one feature during corrective exercises, we have a positive or negative influence on another.

Electrogoniometric measurements according to Lewandowski's methodology [7] of the angular physiological curvatures of the spine show that their development indicates a similar course in both genders, but the total increase in the angular values of individual curvatures is greater in males. The studies by Drzał-Grabiec et al. [8] carried out using the photogrammetric method in a group of 480 students of the first three grades of primary school showed that the parameters characterizing body posture are mutually influencing parameters. They also showed that the parameter dependent on all the others is the torso inclination angle, and the parameter least dependent on others is the length of thoracic kyphosis. The authors' research also showed the mutual influence of individual parameters describing body posture on one another. They did not show a parameter that would not depend on other parameters, which proves that the body posture as a whole changes in the event of change in at least one of the features describing it.

Conclusions

1. The features of lumbar lordosis do not influence the angle of torsion and inclination of the pelvis, and the influence on the features of the thoracic spine is varied.
2. The features of lumbar lordosis influence the height, depth and angle of thoracic kyphosis.
3. The length of lumbar lordosis does not influence the length of thoracic kyphosis, and the angle of lumbar lordosis does not influence the length of lumbar lordosis.

Adres do korespondencji / Corresponding author

Mirosław Mrozkowiak

e-mail: magmar54@interia.pl

Piśmiennictwo/ References

1. Nowotny J., Fototopografia z wykorzystaniem rastra optycznego i komputera jako sposób oceny postawy ciała, *Postępy Rehabilitacji*, 1992, nr 1 (6), s. 15-23.
2. Tylman D., *Patomechanika bocznych skrzywień kręgosłupa*, PZWL, Warszawa, 1972.
3. Saulicz E., Nowotny J., Kokosz M., Saulicz M., Banot G., Dymorficzne zróżnicowanie postawy ciała w płaszczyźnie strzałkowej w okresie pokwitania, *Zeszyty Metodyczno – Naukowe, AWF, Katowice*, 1996, s. 15–24.
4. Kuński H., *Elementy zdrowotne rekreacji fizycznej osób w wieku średnim*, IWZZ, Warszawa, 1981, s. 97.
5. Mrozkowiak M., *Modulacja, wpływ i związku wybranych parametrów postawy ciała dzieci i młodzieży w wieku od 4 do 18 lat w świetle mory projekcyjnej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz, 2015, t. I, II.
6. Świerc A., *Komputerowa diagnostyka postawy ciała – instrukcja obsługi*, Czernica Wroclawska, 2006.
7. Lewandowski J., *Kształtowanie się krzywizn fizjologicznych i zakresów ruchomości odcinkowej kręgosłupa człowieka w wieku 3-25 lat w obrazie elektrogoniometrycznym*, AWF Poznań, 2006, s. 7-12.
8. Drzał-Grabiec J., Szczepanowska-Wołowiec B., *Zależność wybranych parametrów postawy ciała*, *Young Sport Science of Ukraine*, 2012, v. 3, 82-86.