

Hadlich R. Proper and incorrect body posture in students from music schools. *Journal of Education, Health and Sport*. 2017;7(2):562-584. eISSN 2391-8306.
DOI <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.556100>
<http://ojs.ukw.edu.pl/index.php/johs/article/view/4405>

The journal has had 7 points in Ministry of Science and Higher Education parametric evaluation. Part B item 1223 (26.01.2017).
1223 Journal of Education, Health and Sport eISSN 2391-8306 7

© The Author (s) 2017;

This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Poland

Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.

This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.

The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.

Received: 01.02.2017. Revised 12.02.2017. Accepted: 28.02.2017.

Proper and incorrect body posture in students from music schools

Roland Hadlich

Kręć-Clinic, Strzeszyńska 192,
Poznań

Abstract:

Introduction. The basic activity of a musician playing an instrument is movement and the related physical work of specific muscle slings. With contemporary curricula to teach playing instruments and the related load to the bone, muscular, cardiovascular and nervous systems, several properties of the specific physical activity should be taken into account.

Material and Method. The statistical analysis concerned 190 girls and 203 boys. Mean age of the girls was 14.25 years, with mean playing experience of 7.25 years. The test stand for evaluation of body posture and feet using the photogrammetric method is composed of a personal computer, software, screen and printer, projection-reception device with a camera for measurement of selected characteristics.

Conclusion

1. Long-term regular playing an instrument has a major effect on the angle of body bent in the sagittal plane.
2. Playing six of the analysed instruments leads to deepening of physiological spinal curvature:
3. The magnitude of selected sagittal spinal characteristics in students from music schools found in the study suggests implementation of prevention and correction programs.

Streszczenie:

Wstęp. Podstawową aktywnością muzyka w czasie gry na instrumencie jest ruch i związana z tym praca fizyczna wybranych taśm mięśniowych. Współczesny proces nauczania gry na instrumencie i związane z nim obciążenia układu kostnego, mięśniowego, krwionośnego i nerwowego wymagają uwzględnienia szeregu właściwości realizowanej aktywności fizycznej. Materiał i metoda. Do analizy statystycznej zakwalifikowano 190 dziewcząt i 203 chłopców. Średnia wieku wśród dziewcząt wynosiła 14,25 roku, a staż gry 7,25 roku. Stanowisko do pomiaru wielkości cech postawy ciała i stóp metodą fotogrametryczną składa się z komputera i karty, programu, monitora i drukarki, urządzenia projekcyjno - odbiorczego z kamerą do pomiaru wybranych cech.

Wnioski

1. Wymuszona i długotrwała gra na wybranym instrumencie wpływa głównie na kąt zgięcia i wyprost tułowia w płaszczyźnie strzałkowej.
2. Wykonawstwo na sześciu analizowanych instrumentach powoduje pogłębienie krzywizn fizjologicznych kręgosłupa:
3. Stwierdzone wielkości wybranych cech strzałkowych kręgosłupa u uczniów szkół muzycznych wymaga wprowadzenia postępowania profilaktyczno-korekcyjnego.

Keywords: proper posture, incorrect posture, normative range

Słowa kluczowe: postawa prawidłowa, nieprawidłowa, zakres normatywny

Introduction

The basic activity of a musician playing an instrument is movement and the related physical work of specific muscle slings. With the demands of modern curricula of music schools developed to teach instrument playing and the related load to the bone, muscular, cardiovascular and nervous systems, several properties of the specific physical activity should be taken into account and more research should be done to further understanding of these problems. Few scientific studies that explored occupational health of musicians have shown that their health problems have become so severe that in 2004, the Minister of Culture and Arts ordered cyclic examinations that aimed to provide a comprehensive diagnosis of chronic effects of occupational overload and, consequently, to develop preventive and correction programs. The problems of disturbed statics and poor posture are one of the consequences of professional careers of musicians.

Musical education is typically started at the age of 6 to 7 years. Despite the barriers present in schools that limit spontaneous motor activity, various forms of motor activity

(different forms of locomotion, jumping, throwing, hanging exercises, planks, holds and climbing are being developed. Various motor combinations are being formed, with children willing to participate in competition. The importance of external stimuli to the dynamic development of all physical abilities (especially coordination abilities) is increasing [Osiński 2003]. Although noticeable, sexual dimorphism is not much pronounced. In the final phase of this period, the exceptional easiness of learning new and complex movements can be observed. The symptomatic characteristics are movement reflexivity, purposiveness of action and versatile motor interests. Children demonstrate a considerable ability to concentrate on one activity and independence in making decisions on regular self-improvement, which is essential to the early specialization. In this period, children can successfully start first regular instrument playing lessons. The characteristic feature of the final phase of this period is an exceptional easiness of learning new and relatively complex movements. The instant learning is also observed, with this phenomenon referred to as "the second peak in motor development" [Janiszewski 1992]. At this age, the percentage of incorrect posture instances is increasing [Mrozkowiak 2007], whereas playing instruments with asymmetric load to the child's locomotor system represents a serious threat to the ongoing postural development. The initially used 30-minutes playing lessons are insufficient to minimize the load since the pressure of pedagogues and parents imposes additional routines of practising at home without correcting musical technique and body posture. Education will be effective and the instrument will sound fuller if the student's body posture is corrected, improved and established. Analysis of proper body posture of instrumentalists during playing reveals repeated energetic movements which generate excessive load to the same components of the locomotor system.

The aim of the study is to determine the prevalence (percentage) of proper and disturbed static body posture in students from selected music schools.

Material and Methods

Three hundred ninety three study participants were randomized from music school in Poland and Germany and divided into classes: 1 - accordion players, 2 - Western concert flute players, 3 - piano players; 4 - guitar players; 5 - violinists, and 6 - cellists. The recruitment criteria included the consent of legal guardians or parents. The statistical analysis concerned 190 girls (K) and 203 boys (M). Mean age of the girls was 14.25 years, with mean playing experience of 7.25 years. In the group of boys, these values were 14.44 and 7.40, respectively. The most of girls were involved in piano lessons (44 participants) whereas the fewest of them were Western concert flute players (21 participants). In the group of boys, the most participants played the guitar (42 participants) whereas the fewest played the Western concert

flute (23 participants). The longest learning experience among children was found for violin players (10.2 years) and the shortest experience was documented for Western concert flute players (4.6 years). In boys, these values were found for violin players (10.2 years) and the Western flute players (11.94 years), see Tab. 1, Fig. 1.

Mean body height of girls was 154.13 cm, with mean body mass of 47.4 kg. In the group of boys, these values were 158.84 cm and 4.52cm, respectively. In the group of girls, violinists were the tallest (164.8 cm) whereas Western concert flute players were the shortest (149 cm). In the group of boys, violinists were also the tallest (172.92 cm), with Western concert flute being the shortest (147.7 cm). The highest body mass in girls was found for violin players (59.8 kg), whereas the lowest body mass was found in accordion players (38.08 kg). In the group of boys, violin players were the tallest (172.92 cm) whereas accordion players were the lightest (40.65 kg), see tab. 2.

Tab. 1. Structure of the research material, sex, number, mean age, mean experience in classes 1 to 6 (n) 393

	Accordion Class 1	Western concert flute Class 2	Piano Class 3	Guitar Class 4	Violin Class 5	Cello Class 6	Total	Medium	
Sex	Girls								
Number	25	21	41	44	36	23	190	14.25	
%	13.15%	11.05%	21.57%	23.15%	18.94%	12.10%			48.34%
Age	11.8	11.6	13.6	15.7	17.2	15.6			
Experience	4.8	4.6	6.6	8.7	10.2	8.6			7.25
Sex	Boys								
Number	35	23	38	42	39	26	203	14.44	
%	17.24%	11.33%	18.71%	20.68	19.21%	12.80%			51.65%
Age	11.94	11.6	14.1	16	17.2	15.8			
Experience	4.94	4.6	6.9	9	10.2	8.8			7.40
Total							393		

Source: author's own elaboration

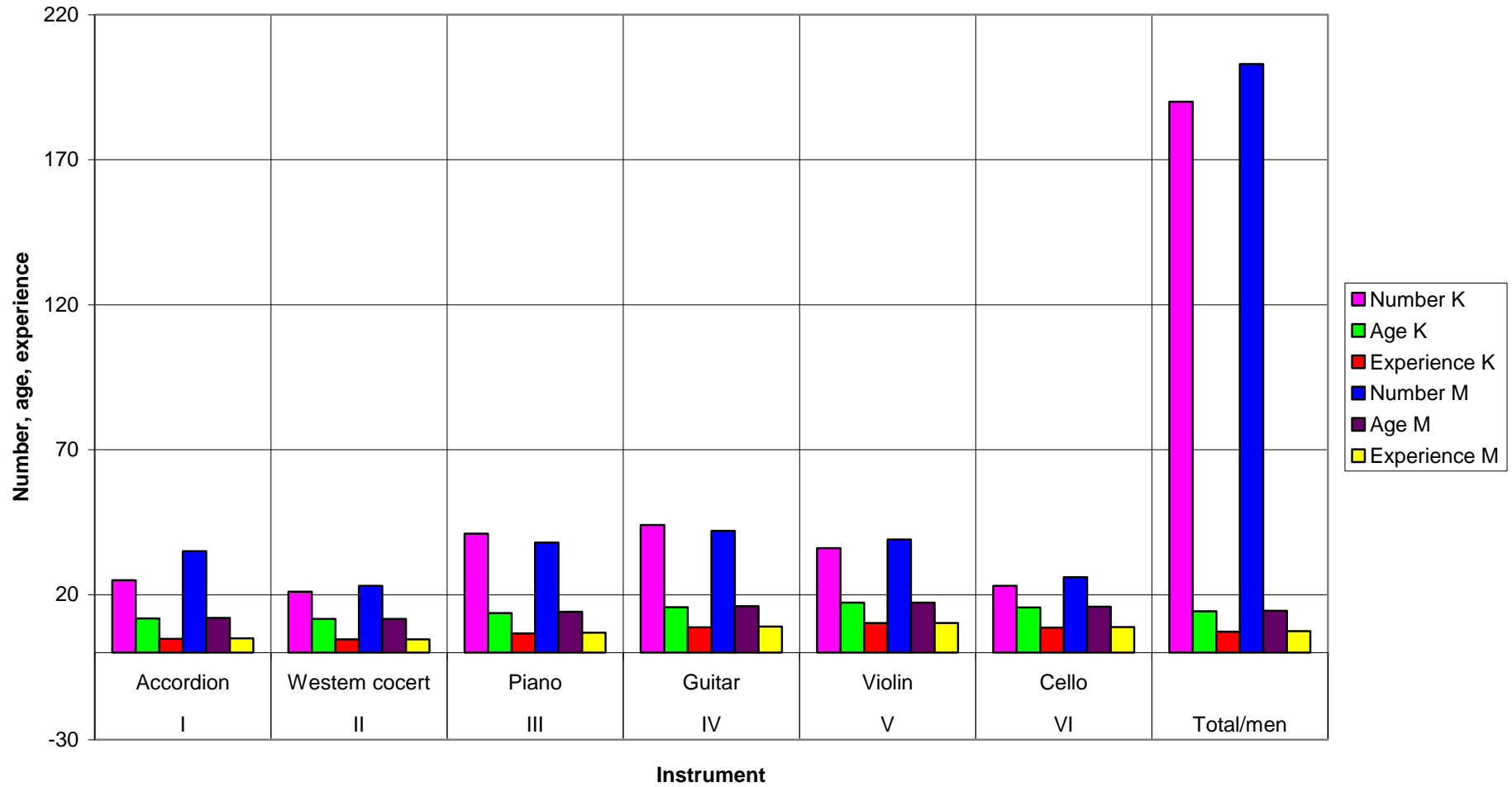
Tab. 2. Mean body height (Wc) and body mass (Mc) in classes 1 to 6 (n)=393

	Accordion	Western concert flute	Piano	Guitar	Violin	Cello	Medium
Sex	Girls						
Wc	149.6	149.0	146.0	161.6	164.8	153.8	154.13
Mc	38.08	39.65	41.29	54.77	59.8	50.82	47.4
Sex	Boys						
Wc	147.7	150.5	148.0	172.92	175.17	158.8	158.84
Mc	40.65	41.04	42.6	64.59	69.84	52.03	50.21

Source: author's own elaboration

The test set to diagnose body posture is composed of a personal computer, software, screen and printer, projection and reception device with a camera for measurement of selected parameters of pelvic-spine system and feet. The spatial images are obtained through displaying lines with closely determined parameters on the child's back and feet. Lines, which are displayed on the body, are distorted depending on body surface topology. Using the lens, the participant's picture can be captured by a dedicated optical system and transferred to the monitor screen. Stored in the computer memory, the distorted lines are processed by a numerical algorithm into a contour map of the surface [Świerc 2006]. The obtained image of the child's back skin allows for a multifaceted interpretation of body posture in the body trunk region. Apart from the analysis of asymmetry in the frontal plane, the spatial values of angular and linear parameters that describe pelvis, physiological curvatures and frontal asymmetry of spinous processes can be evaluated (distances of the peak deviation of the spinous process of the vertebra from the C7-S1 line). Short time of the diagnosis allows researchers to avoid fatigue in child's postural muscles, which is often observed during examinations performed using somatoscopic methods. The most important benefit of the method based on the moiré projection is simultaneous measurement of all real values of the spatial arrangement of individual body segments. The diagnostic process was based on the principles developed by Mrozkowiak [2015].

Fig. 1. Structure of the reseach material, sex, number, mean age, mean experience in dasses 1 to 6 (n) 393



The most basic assumption of the postural diagnosis was that the evaluation concerned each time the habitual posture as a relatively invariable individual human property [Ślężyński 1992], since body posture reflects the individual emotional, mental and social status of the person. The diagnosis of disturbances in static posture does not determine whether the musician's posture is proper but it only reveals its ontogenetic development. The measurement devices used in the study allow for determination of several dozens of body posture characteristics. The statistical analysis selected 14 angular and linear characteristics of the spine in the sagittal plane, see Tab. 3.

Tab. 3. Body posture metrics examined in the study

No.	Symbol	Parameters		
		Unit	Name	Description
Sagittal plane				
1	Alpha	degrees	Inclination of the lumbosacral region of the spine	
2	Beta	degrees	Inclination of the thoracolumbar region of the spine	
3	Gamma	degrees	Inclination of the upper thoracic region of the spine	
4	DCK	mm	Total spine length	Distance between C7 and S1 points measured vertically
5	KPT	degrees	Angle of trunk extension	Determined by deviation from the C7-S1 line from the vertical position (backward)
6	KPT -	degrees	Angle of trunk bent	Determined by deviation from the C7-S1 line from the vertical position (forward)
7	DKP	mm	Length of thoracic kyphosis	Distance between LL and C7 points
8	KKP	degrees	Angle of thoracic kyphosis	$KKP = 180 - (\text{Beta} + \text{Gamma})$
9	RKP	mm	Height of thoracic kyphosis	Distance between C7 and PL points
10	GKP	mm	Depth of thoracic kyphosis	Distance measured horizontally between the vertical lines passing through the points PL and KP
11	DLL	mm	Length of lumbar lordosis	Distance between S1 and KP points
12	KLL	degrees	Angle of lumbar lordosis	$KLL = 180 - (\text{Alfa} + \text{Beta})$
13	RLL	mm	Height of lumbar lordosis	Distance between S1 and PL points
14	GLL -	mm	Depth of lumbar lordosis	Distance measured horizontally between the vertical lines passing through the points PL and LL

Source: Mrozkowiak [2015]

Results

The results of the study were analysed statistically by calculation of mean body mass and height, several characteristics of body posture in the area of body trunk in the sagittal plane for performers of various classes 4.

Tab. 4. Mean values of several body posture characteristics in the sagittal plane (n) 393

Characteristic	Sex	Instrument					
		Accordion	Western concert flute	Piano	Guitar	Violin	Cello
DCK	K	321.5	335.98	347.36	340.7	332.21	335.06
	M	316.42	328.22	349.73	371.69	369.03	361.5
Alpha	K	3.8	4.88	6.71	5.7	6.58	5.58
	M	7.33	4.37	5.56	7.99	5.23	6.2
Beta	K	7.18	5.94	7.73	7.04	7.57	7.92
	M	8.32	8.48	7.83	9.24	6.63	6.8
Gamma	K	7.69	7.41	9.09	8.8	7.56	8.54
	M	10.99	8.55	9.29	11.02	9.24	9.43
DKP	K	226.66	216.19	262.96	259.95	217.32	262.65
	M	232.4	216.64	256.84	263.56	222.88	264.0
KKP	K	155.67	156.63	156.18	158.09	157.53	158.76
	M	155.19	154.5	156.01	158.5	153.61	159.84
RKP	K	166.17	161.34	182.0	186.64	177.82	192.3
	M	188.02	160.2	185.45	198.45	206.55	195.51
DLL	K	209.76	199.15	215.98	214.69	222.74	210.15
	M	209.51	208.29	244.51	266.25	239.08	224.0
KLL	K	154.64	149.82	169.13	160.86	157.35	158.97
	M	155.25	150.33	158.15	162.83	160.31	162.93
RLL	K	124.06	113.34	118.84	126.58	127.64	118.69
	M	116.2	115.34	120.53	129.19	130.47	123.33
GKP	K	24.27	11.49	24.37	22.6	24.17	25.02
	M	25.6	23.71	11.01	21.78	14.89	21.08
GLL-	K	18.78	23.81	21.76	21.21	21.08	20.37
	M	10.81	21.94	20.85	20.01	12.07	19.47
KPT	K	2.57	2.13	3.45	3.07	3.48	3.12
	M	1.82	1.73	3.22	1.86	1.22	0.65
KPT-	K	3.58	6.57	2.57	3.65	2.85	7.75
	M	4.37	3.13	2.21	4.27	2.21	3.52

Source: author's own elaboration

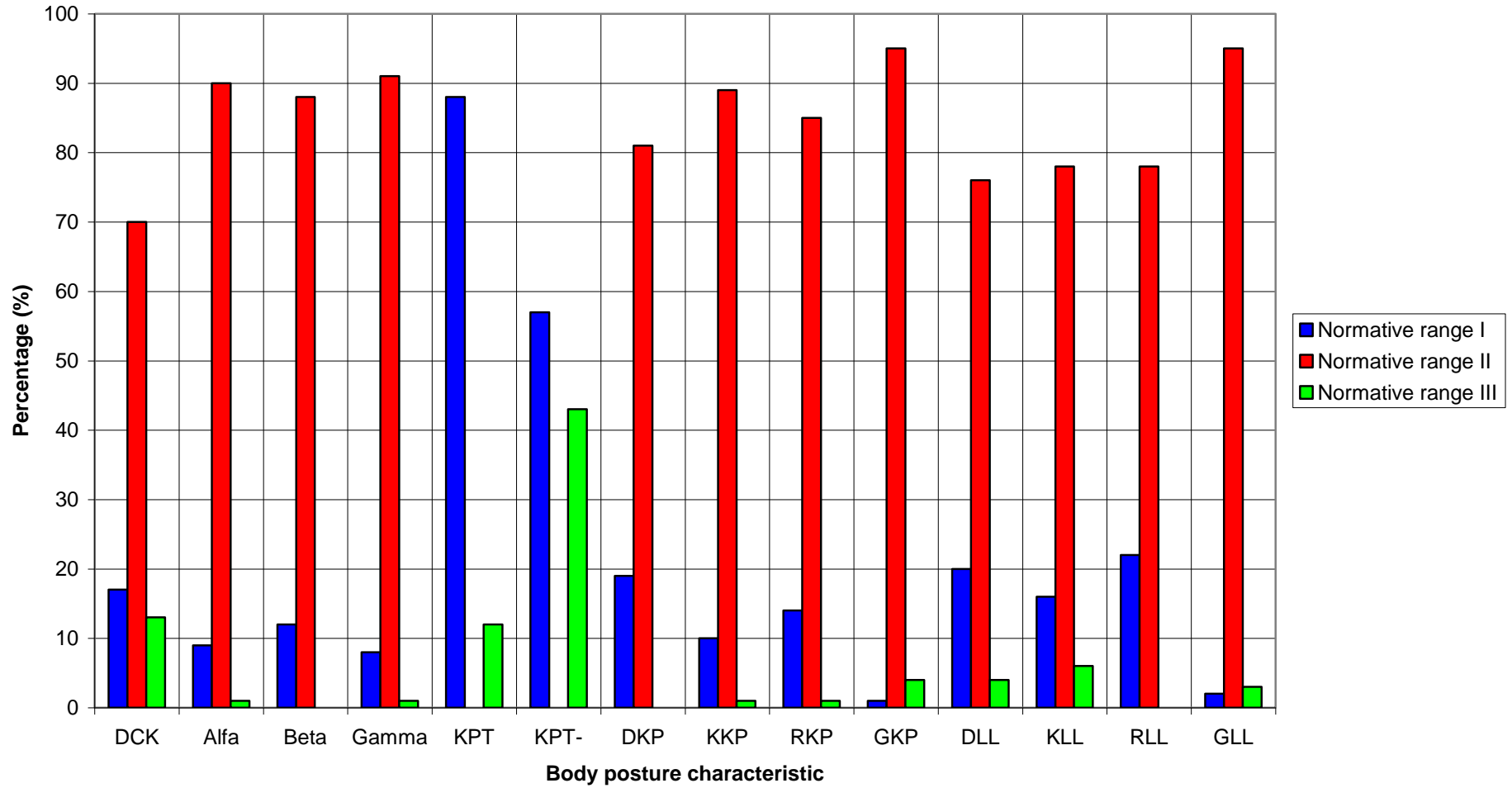
Normative ranges developed by Mrozkowiak for the photogrammetric diagnostic method were used to evaluate the percentage of instances of proper posture and disturbed static posture. According to this author, the magnitude of the analysed characteristic in the second normative range is optimal, whereas in the first and third range, it demonstrates the disturbed static body posture [Mrozkowiak 2015], see Tab. 5, Fig. 2.

Tab. 5. Percentage of proper and incorrect body posture instances in the students from selected music schools (n) 393

Index	Normative ranges		
	I	II	III
DCK	17	70	13
Alpha	9	90	1
Beta	12	88	0
Gamma	8	91	1
KPT	88	0	12
KPT-	57	0	43
DKP	19	81	0
KKP	10	89	1
RKP	14	85	1
GKP	1	95	4
DLL	20	76	4
KLL	16	78	6
RLL	22	78	0
GLL	2	95	3

Source: author's own elaboration

Fig. 2. Percentage of instances of proper posture and incorrect posture in students from selected music school (n) 393



As shown in Tab. 5 and Fig. 2, the highest percentage of optimal values of characteristics that describe proper posture (decreasing order) can be observed for: depth of thoracic kyphosis and lumbar lordosis, angle of inclination of upper thoracic region, angle of inclination of the lumbosacral region, angle of thoracic kyphosis, angle of inclination of the thoracolumbar region, angle of thoracic kyphosis, height of thoracic kyphosis, length of thoracic kyphosis, angle and height of lumbar lordosis and length of lumbar lordosis. The values of the angle of body trunk extension and bent are not within the second normative range. The highest percentage of values in the first normative range was found for the body trunk extension and lower in the body bent. Furthermore, the highest percentage in the third range was demonstrated for body trunk bent. Other characteristics in the first and third normative range varied from 2 to 22%. An in-depth analysis of the characteristics demonstrated that the values of the depth of thoracic kyphosis and lumbar lordosis were near the upper extreme values for the normative range 2, whereas the angles of both sagittal curvatures were near the lower extremum, see Tab. 4. Therefore, it can be expected that playing six of the analysed instruments leads to deepening of physiological spinal curvature.

Discussion

In a group of 124 girls and boys from secondary music schools in the area of Rzeszów, Poland, Walicka-Cupryś et al. used the Zebris computer measurement system to demonstrate that specific external effects, connected with the characteristic body posture during playing instruments may be a factor in increasing incidence of poor posture in musicians. Playing an instrument does not have a significant effect on the incorrectness of body posture typical of a specific group.

The study of 114 adult musicians and young students from music schools published by Dudkiewicz [2013] demonstrated that 35% of study participants rated their health status as very good. Bad health status was reported by 21% of the respondents, with 19% associating this problem with playing instruments. Other respondents experienced smaller or greater problems, with 24% assessing their health as moderate and 18% as poor. The survey also showed that people with moderate health status were involved in physical activity in 8.7% of the cases, 2.6% of them used pharmacological agents and 46.7% of the respondents who reported poor health status used medicines and ointments. Furthermore, the people evaluating their health status as bad visited doctors, with 50% following doctor's recommendations. According to Janiszewski [1992], primary organic disturbances lead to pain in 92.0% of the respondents and limited mobility in 72.0%. It is relatively likely that these clinical symptoms can be approached as first symptoms of illness. Furthermore, the secondary organic

disturbances are always accompanied by pain, and, in 60.0% of cases, by limited mobility. Cieślík and Janiszewski [2004] suggested that pain and prolonged static load to the motor organ should not be neglected. As demonstrated by the examinations, 50% of people with health problems went on a sick leave, including 39% for a month and 28% for several months. The study by Dudkiewicz [2013] showed that 3 of 114 people were on a sick leave during school curriculum classes.

Conclusion

4. Long-term regular playing an instrument has a major effect on the angle of body bent in the sagittal plane.
5. Playing six of the analysed instruments leads to deepening of physiological spinal curvature:
6. The magnitude of selected sagittal spinal characteristics in students from music schools found in the study suggests implementation of prevention and correction programs.

Wstęp

Podstawową aktywnością muzyka w czasie gry na instrumencie jest ruch i związana z tym praca fizyczna wybranych taśm mięśniowych. Współczesny proces nauczania gry na instrumencie i związane z nim obciążenia układu kostnego, mięśniowego, krwionośnego i nerwowego wymagają uwzględnienia szeregu właściwości realizowanej aktywności fizycznej, a dla ich zrozumienia, objęcia tego procesu szerokim wachlarzem naukowych metod badawczych. Sporadyczne doniesienia naukowe penetrujące zawodowe dolegliwości grających stały się na tyle uciążliwe, że w 2004 roku na zlecenie Ministra Kultury i Sztuki podjęto cykliczne badania, mające kompleksowo zdiagnozować odległe skutki przeciążeń zawodowych i w ich następstwie opracować program profilaktyczno-naprawczy. Problem zaburzeń statyki i wad postawy ciała jest jedną z konsekwencji zawodowego uprawiania zawodu muzyka.

Edukacja muzyczna zwykle rozpoczyna się w wieku 6-7 lat. Pomimo stawianych przez szkołę barier dla spontanicznej aktywności ruchowej doskonalą się takie formy ruchu jak: różne postacie lokomocji, skoków, rzutów, zwisów podporów, chwytów, wspinań itp. Tworzą się różne kombinacje motoryczne, dziecko chętnie uczestniczy we współzawodnictwie. Istotnie wzrasta znaczenie bodźców zewnętrznych w dynamicznym rozwoju wszystkich zdolności energetycznych, szczególnie koordynacyjnych [Osiński 2003]. Dymorfizm płciowy choć wyraźnie zaznaczony nie jest jeszcze tak silny. W końcowej fazie tego okresu występuje wyjątkowa łatwość przyswajania sobie ruchów nowych i o

skomplikowanej strukturze. Znamionymi cechami jest tutaj refleksyjność ruchowa, celowość działania i wszechstronność zainteresowań motorycznych. Dzieci wykazują już dużą umiejętność koncentracji na jednej czynności i samodzielność w podejmowania decyzji o systematycznej pracy nad sobą, tak potrzebnej w tzw. wczesnej specjalizacji. To czas, w którym dziecko może z powodzeniem podjąć pierwsze systematyczne zajęcia gry na instrumencie. W końcowym etapie tego okresu następuje faza wyjątkowej łatwości przyswajania sobie ruchów nowych i o dość skomplikowanej strukturze. Występuje „uczenie się z miejsca”, zjawisko to bywa określane jako „drugie apogeum w rozwoju motoryczności” [Janiszewski 1992]. Jest to jednocześnie wiek zwiększonego odsetka postaw nieprawidłowych [Mrozkowiak 2007], a gra na instrumencie asymetrycznie obciążającym narząd ruchu dziecka jest szczególnym zagrożeniem dla toczącej się posturogenezy. Stosowane początkowo 30 minutowe lekcje gry dla zminimalizowania obciążenia nie są wystarczającym działaniem, bowiem presja pedagogów i rodziców wymaga dodatkowych ćwiczeń w warunkach domowych bez korekcji błędów wykonawstwa muzycznego ale i postawy ciała. Edukacja będzie skuteczna a przez to i instrument będzie brzmiał pełniej, gdy postawa grającego od pierwszych lekcji będzie korygowana, udoskonalana i utrwalana. Analizując właściwe ułożenie ciała instrumentalistów podczas gry, można wyodrębnić stale powtarzające się energiczne ruchy, nadmiernie obciążające te same części narządu ruchu.

Celem badań jest określenie odsetka postaw prawidłowych i o zaburzonej statyce wśród uczniów wybranych szkół muzycznych.

Materiał i metoda badawcza

Trzystu dziewięćdziesięciu trzech probantów rekrutowanych spośród wybranych losowo szkół muzycznych w Polsce i Niemczech, podzielono na klasy: I – grający na akordeonie, II flecie poprzecznym, III fortepianie, IV gitarze, V skrzypcach, VI wiolonczeli. Do badań zakwalifikowano wszystkich tych, którzy uzyskali zgodę prawnego opiekuna lub rodzica. Do analizy statystycznej zakwalifikowano 190 dziewcząt (K) i 203 chłopców (M). Średnia wieku wśród dziewcząt wynosiła 14,25 roku, a staż gry 7,25 roku. W grupie chłopców odpowiednio: 14,44 i 7,40. Najwięcej dziewcząt pobierało naukę gry na fortepianie (44 osoby), najmniej na flecie poprzecznym (21 osób). W grupie chłopców najczęściej kształciło się w grze na gitarze (42 osoby), najmniej na flecie poprzecznym (23 osoby). Największym stażem nauki wśród dziewcząt legitymizowały się uczennice gry na skrzypcach (10,2 roku), najmniejszym na flecie poprzecznym (4,6 roku). Wśród chłopców odpowiednio: na skrzypcach (10,2 roku) i flecie poprzecznym (11,94 roku), tab. 1, ryc. 1.

Średnia wysokość ciała wśród dziewcząt wynosiła 154,13 cm, a masa ciała 47,4 kg. W grupie chłopców odpowiednio: 158,84 cm i 50,21 kg. Największą wysokość ciała posiadały dziewczęta kształcące się w grze na skrzypcach (164,8 cm), najmniejszą na flecie poprzecznym (149 cm). W grupie chłopców największą wysokość ciała posiadali kształcący się w grze na skrzypcach (172,92 cm), najmniejszą na flecie poprzecznym (147,7 cm). Największą masą ciała wśród dziewcząt legitymizowały się uczennice gry na skrzypcach (59,8 kg), najmniejszą na akordeonie (38,08 kg). Wśród chłopców odpowiednio: na skrzypcach (172,92 cm), akordeonie (40,65 kg), tab. 2.

Tab. 1. Struktura materiału badawczego, płeć, ilość, średni wiek i staż gry klas I – VI (n) 393

	Akordeon Klasa I	Flet pop. Klasa II	Fortepian Klasa III	Gitara Klasa IV	Skrzypce Klasa V	Wiolonczela Klasa VI	Suma	Średnie
Płeć	Dziewczęta							
Ilość	25	21	41	44	36	23	190	14,25
%	13,15%	11,05%	21,57%	23,15%	18,94%	12,10%	48,34%	
Wiek	11,8	11,6	13,6	15,7	17,2	15,6		
Staż gry	4,8	4,6	6,6	8,7	10,2	8,6		
Płeć	Chłopcy							
Ilość	35	23	38	42	39	26	203	14,44
%	17,24%	11,33%	18,71%	20,68	19,21%	12,80%	51,65%	
Wiek	11,94	11,6	14,1	16	17,2	15,8		
Staż gry	4,94	4,6	6,9	9	10,2	8,8		
Suma							393	

Źródło: badania własne

Tab. 2. Średnie wielkości wysokości (Wc) i masy (Mc) ciała klas I – VI (n)=393

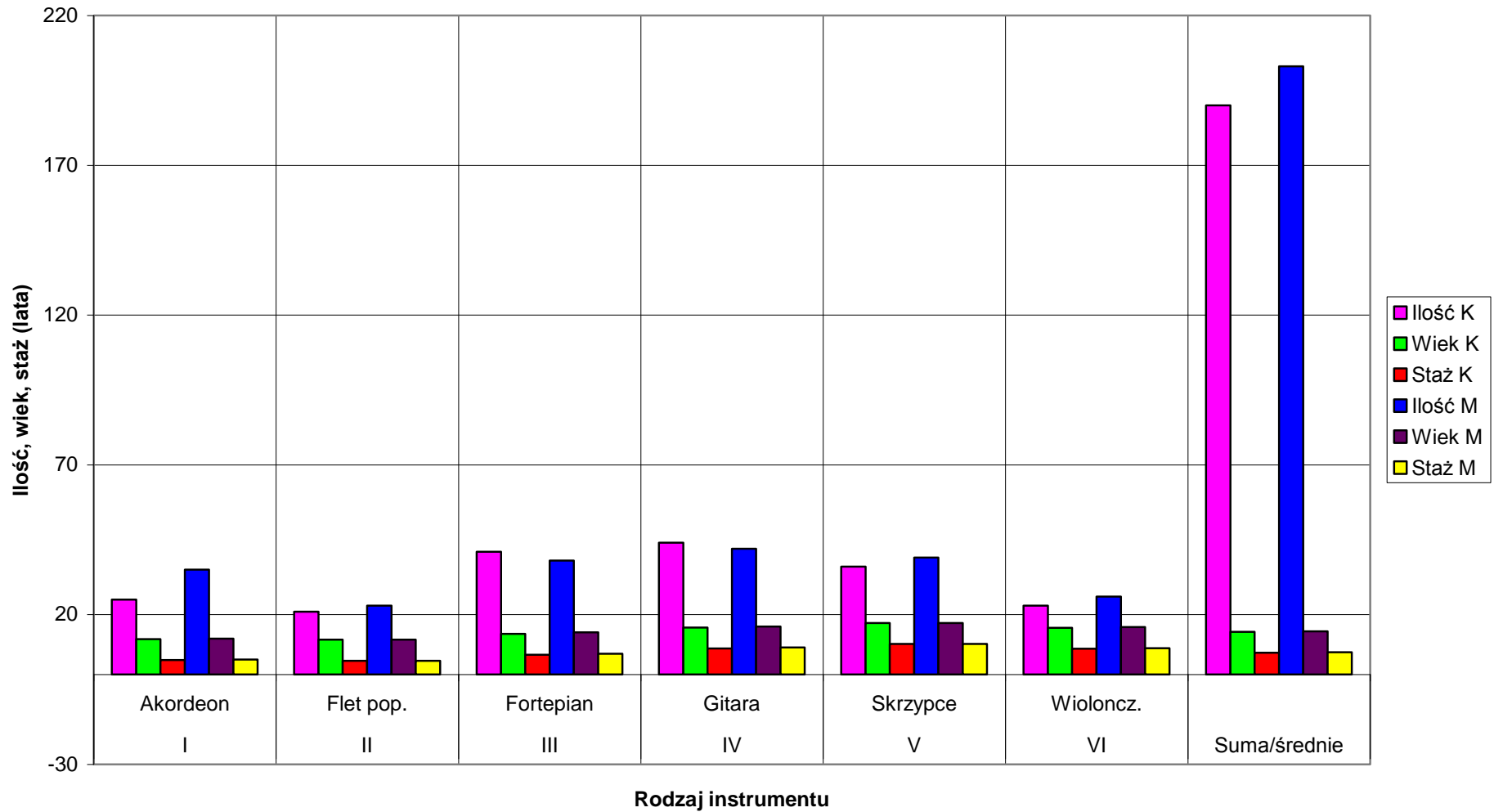
	Akordeon	Flet pop.	Fortepian	Gitara	Skrzypce	Wiolonczela	Średnie
Płeć	Dziewczęta						
Wc	149,6	149,0	146,0	161,6	164,8	153,8	154,13
Mc	38,08	39,65	41,29	54,77	59,8	50,82	47,4
Płeć	Chłopcy						
Wc	147,7	150,5	148,0	172,92	175,17	158,8	158,84
Mc	40,65	41,04	42,6	64,59	69,84	52,03	50,21

Źródło: badania własne

Zestaw diagnozujący postawę ciała składa się z komputera i karty, programu, monitora i drukarki, urządzenia projekcyjno - odbiorczego z kamerą do pomiaru wybranych

parametrów zespołu miednica – kręgosłup i stóp. Przestrzenny obraz uzyskuje się dzięki wyświetleniu na plecach i stopach dziecka linii o ściśle określonych parametrach. Linie, padając na ciało ulegają zniekształceniom zależnie od konfiguracji powierzchni. Dzięki zastosowaniu obiektywu, zdjęcie badanego może być odebrane przez specjalny układ optyczny z kamerą, a następnie przekazany na monitor komputera. Zniekształcenia linii rejestrowane w pamięci komputera, przetwarza algorytm numeryczny na mapę warstwicową badanej powierzchni [Świerc 2006]. Uzyskany obraz powierzchni skóry pleców umożliwia wieloaspektową interpretację postawy ciała w obrębie tułowia. Poza oceną asymetrii w płaszczyźnie czołowej istnieje możliwość określenia wartości przestrzennych parametrów kątowych i liniowych opisujących miednicę, krzywizny fizjologiczne i asymetrię czołową wyrostków kolczystych kręgosłupa tzn. odległości odchylenia szczytowego wyrostka kolczystego kręgu od linii C7 - S1. Krótki czas diagnozowania postawy dziecka pozwala na uniknięcie zmęczenia mięśni posturalnych, pojawiającego się podczas badań dokonywanych metodami somatoskopowymi. Najistotniejsza w metodzie wykorzystującym zjawisko mory projekcyjnej jest jednoczesność pomiaru wszystkich rzeczywistych wartości przestrzennego usytuowania poszczególnych odcinków ciała. W procesie diagnostycznym starano się przestrzegać zasad Mrozkowiaka [2015].

Ryc. 1. Struktura materiału badawczego, płeć, ilość, średni wiek i staż gry klas I - VI (n) 393



Podstawowym założeniem przeprowadzanej diagnostyki postawy ciała było to, aby ocenie podlegała zawsze postawa habitualna, jako względnie trwała właściwość osobnicza człowieka [Ślężyński 1992]. Bowiem to postawa odzwierciedla indywidualny stan emocjonalny, psychiczny, społeczny i socjalny badanego. Przeprowadzona diagnostyka zaburzeń statyki nie określa czy postawa muzyka jest prawidłowa, stwierdza jedynie jej realizacji ontogenetycznej. Zastosowane urządzenie pomiarowe pozwala określić kilkadziesiąt cech, opisujących postawę ciała. Do analizy statystycznej wybrano 14 cech kątowych i liniowych kręgosłupa w płaszczyźnie strzałkowej, tab. 3.

Tab. 3. Wykaz rejestrowanych cech postawy ciała

Nr	Symbol	Parametry		
		Miano	Nazwa	Opis
Płaszczyzna strzałkowa				
1	Alfa	stopnie	Nachylenie odcinka lędźwiowo- krzyżowego kręgosłupa	
2	Beta	stopnie	Nachylenie odcinka piersiowo-lędźwiowego kręgosłupa	
3	Gamma	stopnie	Nachylenie odcinka piersiowego górnego kręgosłupa	
4	DCK	mm	Długość całkowita kręgosłupa	Odległość między punktami C7 i S1 mierzona w pionie
5	KPT	stopnie	Kąt wyprostu tułowia	Określony jest odchyleniem linii C7-S1 od pionu (w tył)
6	KPT -	stopnie	Kąt zgięcia tułowia	Określony jest odchyleniem linii C7-S1 od pionu (w przód)
7	DKP	mm	Długość kifozy piersiowej	Odległość między punktami LL a C7
8	KKP	stopnie	Kąt kifozy piersiowej	$KKP = 180 - (Beta + Gamma)$
9	RKP	mm	Wysokość kifozy piersiowej	Odległość między punktami C7 a PL
10	GKP	mm	Głębokość kifozy piersiowej	Odległość mierzona poziomo między liniami pionowymi przechodzącymi przez punktu PL o KP
11	DLL	mm	Długość lordozy lędźwiowej	Odległość między punktami S1 a KP
12	KLL	stopnie	Kąt lordozy lędźwiowej	$KLL = 180 - (Alfa + Beta)$
13	RLL	mm	Wysokość lordozy lędźwiowej	Odległość między punktami S1 a PL
14	GLL -	mm	Głębokość lordozy lędźwiowej	Odległość mierzona poziomo między liniami pionowymi przechodzącymi przez punkty PL i LL

Źródło: Mrozkowiak [2015]

Uzyskane wyniki

Wyniki badań opracowano statystycznie stosując wyliczenie: średniej masy i wysokości ciała, wybranych cech postawy w obrębie tułowia w płaszczyźnie strzałkowej dla wykonawców każdej klasy, ryc. 4.

Tab. 4. Średnie wielkości wybranych cech postawy ciała w płaszczyźnie strzałkowej (n) 393

Nazwa cechy	Płeć	Nazwa instrumentu					
		Akordeon	Flet p.	Fortepian	Gitara	Skrzypce	Wiolonczela
DCK	K	321,5	335,98	347,36	340,7	332,21	335,06
	M	316,42	328,22	349,73	371,69	369,03	361,5
Alfa	K	3,8	4,88	6,71	5,7	6,58	5,58
	M	7,33	4,37	5,56	7,99	5,23	6,2
Beta	K	7,18	5,94	7,73	7,04	7,57	7,92
	M	8,32	8,48	7,83	9,24	6,63	6,8
Gamma	K	7,69	7,41	9,09	8,8	7,56	8,54
	M	10,99	8,55	9,29	11,02	9,24	9,43
DKP	K	226,66	216,19	262,96	259,95	217,32	262,65
	M	232,4	216,64	256,84	263,56	222,88	264,0
KKP	K	155,67	156,63	156,18	158,09	157,53	158,76
	M	155,19	154,5	156,01	158,5	153,61	159,84
RKP	K	166,17	161,34	182,0	186,64	177,82	192,3
	M	188,02	160,2	185,45	198,45	206,55	195,51
DLL	K	209,76	199,15	215,98	214,69	222,74	210,15
	M	209,51	208,29	244,51	266,25	239,08	224,0
KLL	K	154,64	149,82	169,13	160,86	157,35	158,97
	M	155,25	150,33	158,15	162,83	160,31	162,93
RLL	K	124,06	113,34	118,84	126,58	127,64	118,69
	M	116,2	115,34	120,53	129,19	130,47	123,33
GKP	K	24,27	11,49	24,37	22,6	24,17	25,02
	M	25,6	23,71	11,01	21,78	14,89	21,08
GLL-	K	18,78	23,81	21,76	21,21	21,08	20,37
	M	10,81	21,94	20,85	20,01	12,07	19,47
KPT	K	2,57	2,13	3,45	3,07	3,48	3,12
	M	1,82	1,73	3,22	1,86	1,22	0,65
KPT-	K	3,58	6,57	2,57	3,65	2,85	7,75
	M	4,37	3,13	2,21	4,27	2,21	3,52

Źródło: badania własne

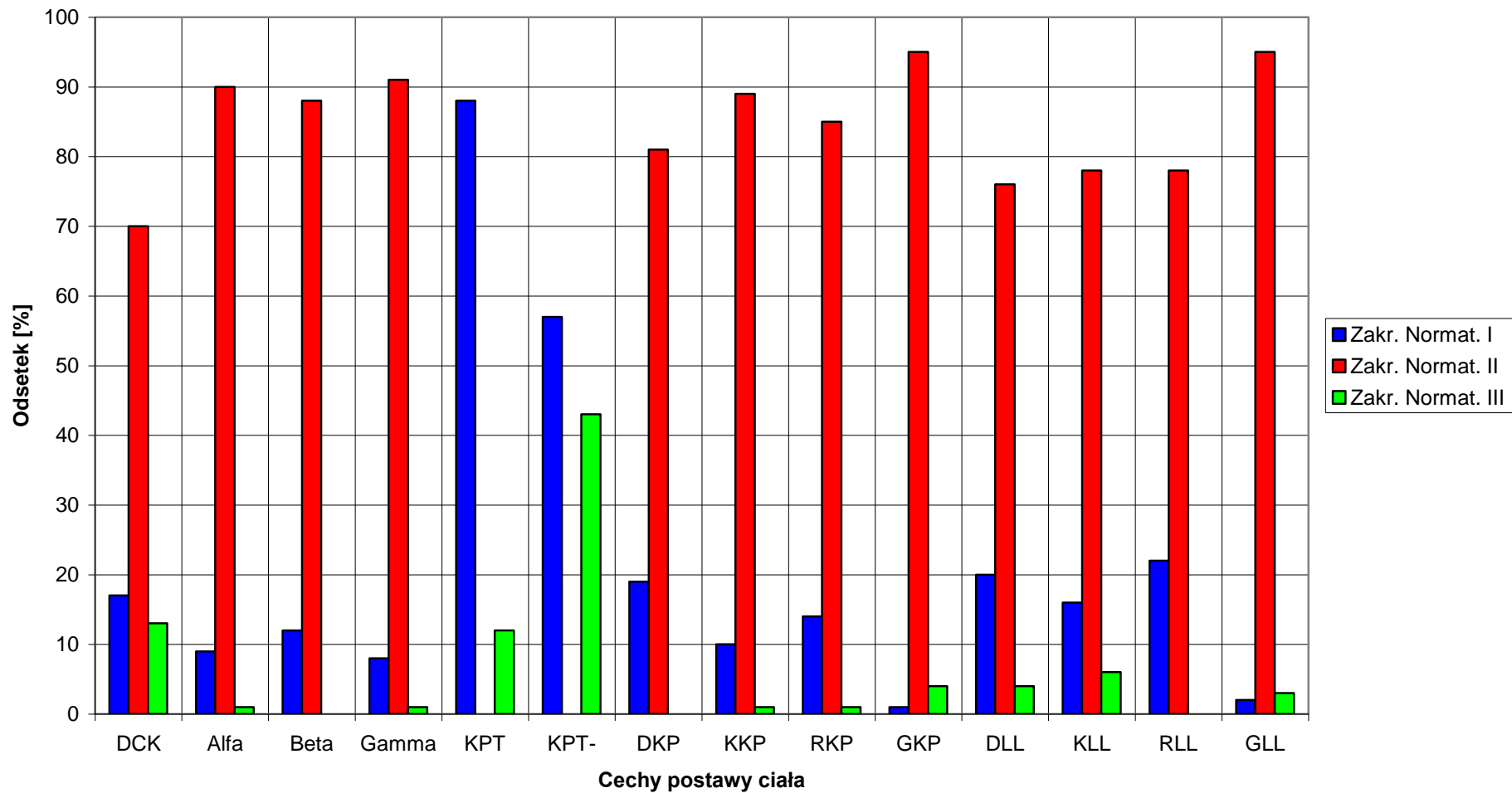
Do określenia odsetka postaw prawidłowych i o zaburzonej statyce posłużono się zakresami normatywnym opracowanym przez Mrozkowiaka dla zastosowanej fotogrametrycznej metody diagnozującej. Przyjęto za autorem, że wielkość analizowanej cechy w II zakresie normatywnym jest optymalna, a w I i III świadczy o zaburzonej statyce postawy ciała [Mrozkowiak 2015], tab. 5, ryc. 2.

Tab. 5. Odsetek postaw prawidłowych i nieprawidłowych wśród uczniów wybranych szkół muzycznych (n) 393

Cecha	Zakresy normatywne		
	I	II	III
DCK	17	70	13
Alfa	9	90	1
Beta	12	88	0
Gamma	8	91	1
KPT	88	0	12
KPT-	57	0	43
DKP	19	81	0
KKP	10	89	1
RKP	14	85	1
GKP	1	95	4
DLL	20	76	4
KLL	16	78	6
RLL	22	78	0
GLL	2	95	3

Źródło: badania własne

Ryc. 2. Odsetek postaw ciała prawidłowych i o zaburzonej statyce wśród uczniów szkół muzycznych (n) 393



Jak wynika z tab. 5 i ryc. 2 największy odsetek optymalnych wielkości cech opisujących postawy prawidłowe jest w (uszeregowanie malejące): głębokości kifozy piersiowej i lordozy lędźwiowej, w wielkości kąta nachylenia odcinka piersiowego górnego, kąta nachylenia odcinka lędźwiowo-krzyżowego, kąta kifozy piersiowej, kąta nachylenia odcinka piersiowo-lędźwiowego, kąta kifozy piersiowej, wysokości kifozy piersiowej, długości kifozy piersiowej, kąta i wysokości lordozy lędźwiowej, długości kifozy lędźwiowej. Stwierdzone wielkości cech kąta wyprostowania i zgięcia tułowia nie mieszczą się w II zakresie normatywnym. Największy odsetek wielkości w I zakresie normatywnym wykazano w wyproście tułowia i nieco mniejszy w zgięciu tułowia. Natomiast największy odsetek w III zakresie wykazano w zgięciu tułowia. Pozostałe cechy w obrębie I i III zakresu normatywnego kształtowały się od 2 do 22%. Dokładniejsza analiza cech wykazała, że wielkości głębokości kifozy piersiowej i lordozy lędźwiowej kształtowały się blisko górnego ekstremów II zakresu normatywnego, a kątów obu krzywizn strzałkowych, dolnego ekstremum, tab. 4. Należy więc domniemać, że wykonawstwo na sześciu analizowanych instrumentach powoduje pogłębienie krzywizn fizjologicznych kręgosłupa.

Dyskusja

Walicka-Cupryś i wsp. w 124-osobowej grupie dziewcząt i chłopców, uczęszczających do średnich szkół muzycznych na terenie Rzeszowa, wykorzystując komputerowy system pomiarowy Zebris wykazała, że specyficzne oddziaływania zewnętrzne, związane z charakterystyczną postawą ciała podczas gry na instrumentach może być czynnikiem wpływającym na zwiększenie częstości występowania wad postawy u muzyków. Gra na określonym instrumencie nie wpływa istotnie na pojawienie się typowych dla danej specjalności nieprawidłowości postawy.

Badania Dudkiewicz [2013] w grupie 114 dojrzałych muzyków i młodych uczniów szkoły muzycznej wykazały, że 35% ocenia własne zdrowie jako bardzo dobre. Zły stan zdrowia zgłosiło 21% respondentów, przy czym 19% wiąże je z grą na instrumencie. Pozostali respondenci zmagają się z mniejszymi lub większymi dolegliwościami, a własne zdrowie 24% ocenia jako umiarkowane i 18% jako słabe. Badania wykazały także, że osoby o umiarkowanym stanie zdrowia w 8,7% przypadkach realizują aktywność fizyczną, 2,6% osób sięgają po środki farmakologiczne, a 46,7% oceniających zdrowie jako słabe stosują leki i maści. Natomiast respondenci, oceniający stan zdrowia jako zły, zgłosili się do lekarza, do zaleceń stosuje się 50% z nich. Wg Janiszewskiego [1992] pierwotne zaburzenia organiczne w 92,0% przypadkach wywołują ból, a w 72,0% ograniczenie ruchomości. Z dużą ostrożnością można domniemać, że występowanie tych objawów klinicznych można traktować jako

pierwsze symptomy choroby. Natomiast wtórnym zaburzeniom organicznym zawsze towarzyszy ból, a w ponad 60,0% przypadkach również ograniczenie ruchomości. Cieślak i Janiszewski [2004] sugerują, że nie należy lekceważyć bólu i długiego obciążenia statycznego narządu ruchu. Jak wykazały badania, 50% osób z problemami zdrowotnymi było na zwolnieniach lekarskich, w tym 39% miesiąc, 28% kilka miesięcy. Z badań Dudkiewicz [2013] wynika, że trzy osoby spośród 114, uzyskały lekarskie zwolnienie z zajęć programowych.

Wnioski

1. Wymuszona i długotrwała gra na wybranym instrumencie wpływa głównie na kąt zgięcia i wyprostu tułowia w płaszczyźnie strzałkowej.
2. Wykonawstwo na sześciu analizowanych instrumentach powoduje pogłębienie krzywizn fizjologicznych kręgosłupa:
3. Stwierdzone wielkości wybranych cech strzałkowych kręgosłupa u uczniów szkół muzycznych wymaga wprowadzenia postępowania profilaktyczno-korekcyjnego.

References

1. Osiński W., Antropomotoryka, AWF, Poznań, wyd. II, 2003
2. Janiszewski M., Ergonomia zawodu muzyka, PWN, Warszawa-Łódź, 1992, 5-6.
3. Mrozkowiak M., Zróżnicowanie wiekowe występowania postaw ciała prawidłowych, wadliwych i skolioz u dzieci i młodzieży w wieku 4-19 lat w wybranych województwach Polski = *Age differences in prevalence of correct body postures, incorrect body postures and scoliosis in children and adolescents from chosen regions of Poland and aged from 4 to 19 years. Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, Sectio D: Medicina* 2007, Vol. 62, Suppl. 18, N. 5, s. 189-192.
4. Świerc A., 2006, Komputerowa diagnostyka postawy ciała – instrukcja obsługi, Czernica Wroclawska.
5. Mrozkowiak M., Modulacja, wpływ i związki wybranych parametrów postawy ciała dzieci i młodzieży w wieku od 4 do 18 lat w świetle metody projekcyjnej, Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz, tom I, II, 2015
6. Ślężyński J., Rottermund J., 1991, Cechy plantograficzne stóp kobiet w średnim i starszym wieku w zależności od charakteru pracy oraz czynników środowiskowych i osobniczych. *Wych. Fiz. i Sport*, 4, 41-67.
7. Walicka-Cupryś K., Drzał-Grabiec J., Filak S., Zaburzenia postawy ciała u młodzieży grającej na instrumentach muzycznych

8. Dudkiewicz I., praca magisterska „Wybrane zmiany przeciążeniowe w narządzie ruchu u muzyków instrumentalistów i propozycje ćwiczeń prewencyjnych”, AWFIS, Gdańsk 2013.
9. Cieślik A., Janiszewski M. 2004, Analiza skuteczności terapii manualnej wspomaganą fizjoterapią w przeciążeniach zawodowych muzyków, *Medycyna Pracy*; 55 (2), s. 169-173.