

# Ocena związków parametrów postawy ciała zmierzonych metodą fotogrametryczną z wybranymi cechami somatycznymi i zdolnościami motorycznymi dziewcząt grających na flecie poprzecznym

\*Robert Walaszek, Tadeusz Kasperczyk, Joanna Jędrasz

Katedra Rekreacji i Odnowy Biologicznej, Akademia Wychowania Fizycznego, Kraków  
Kierownik Katedry: dr hab. Krzysztof Kaganek

EVALUATION OF THE RELATION BETWEEN BODY POSTURE PARAMETERS AS MEASURED WITH THE USE OF THE PHOTOGRAMMETRIC METHOD WITH SOMATIC FEATURES AND MOTOR ABILITIES OF GIRLS PLAYING THE TRANSVERSE FLUTE

## Summary

**Introduction.** Playing the transverse flute is a form of physical exercise which requires constant repetition of the same movements in the same position. This can lead to unfavourable changes in body posture.

**Aim.** The objective of this study was to assess the relationship between the parameters of the body posture measured with Moire's photogrammetry and selected somatic features and motor abilities of girls playing the transverse flute.

**Material and methods.** The study assessed a group of 21 girls playing the transverse flute, aged between 12 and 14. Their height was measured with the anthropometer, and their weight with the scales. Based on the examination conducted with the help of photogrammetry, the study determined 13 various parameters of the body posture: 6 of which were in plane median and 7 in plane coronal. The Canadian Falkner's test was used to determine the strength of the abdomen muscles, and Romanowska's attempt to 'lift the wings' was used to assess the strength of the back muscles. The level of flexibility was assessed by the use of Hopkin's and Hoeger's test 'sit down and reach'. Following the study, its results were then analyzed statistically.

**Results.** The height of the girls born in 1998 correlates 4 with various parameters of the body posture measured using the Moire's method. The girls born in 1998 vary statistically from the girls born in 2000 only as far as the negative difference in the angle distance of the lower shoulder blades. It was noted that 7 girls born in 1998 were 'outside' the norm as far as the level of thoracic kyphosis (50% of all study subjects), 6 girls showed being outside the norm as far as lumbar lordosis, and 5 girls were outside the norm as far as the angle of thoracic kyphosis.

**Conclusions.** Half of the girls in the study demonstrated an incorrect body posture, which only proves the fact that playing the transverse flute may increase the risk of body posture defects.

Key words: body posture, photogrammetry, motor abilities

## WSTĘP

Wady postawy ciała stanowią duży problem wśród dzieci i dorastającej młodzieży (1, 2). Istnieje wiele sposobów badania umożliwiających ocenę postawy ciała. Prace naukowe na ten temat publikowali m.in. Zhang i wsp. (3), Laulund i wsp. (4), Nowotny i wsp. (5) oraz Śliwiński (6). Jedną z metod oceny postawy ciała jest metoda fotogrametryczna Moire'a. Oceny tą metodą dokonywali: Warner i wsp. (7), Skolimowski i wsp. (8), Mrozkowiak (9), Moreno Yerasa i wsp. (10), Tokarczyk i Mazur (11) oraz Porto i wsp. (12).

Aktywność ruchowa ma duży wpływ na ciało człowieka. Niekiedy jednak wpływ ten jest niekorzystny dla narządu ruchu. Szczególnie długotrwały i jednostronny wysiłek fizyczny wynikający z rodzaju wykonywanej pracy może w znacznym stopniu wpłynąć niekorzystnie na sytuację biomechaniczną ciała człowieka (13, 14). Taką formą wysiłku fizycznego jest między innymi gra na instrumentach muzycznych, w tym na flecie poprzecznym. Wymaga ona stałego powtarzania tych samych ruchów w tej samej pozycji, co może doprowadzić do niekorzystnych zmian w ukształtowaniu tułowia (15-19).

Czynności flecisty wymagają siły, wytrzymałości, szybkości oraz gibkości (20).

Problematyką wpływu gry na instrumentach muzycznych na postawę ciała zajmowali się między innymi: Grindea (21), Liu i Hayden (22), Zaza (23), Gregosiewicz i wsp. (24), Janiszewski i wsp. (25, 26), Bubka (27), Kluszczyńska i wsp. (28) i Bodnar (29).

W związku z występowaniem specyficznym ukierunkowanej aktywności fizycznej w pracy muzyków postanowiono sprawdzić, czy gra na flecie poprzecznym może mieć wpływ na kształtowanie postawy u 12- i 14-letnich dziewcząt. Autorzy pracy chcieli też sprawdzić, czy ewentualne odchylenia od prawidłowej postawy ciała spowodowane grą na flecie poprzecznym determinują zmiany w sprawności fizycznej badanych dziewcząt, szczególnie w zakresie siłowej wytrzymałości mięśni oraz gibkości.

#### CEL PRACY

Celem pracy była ocena związków parametrów postawy ciała zmierzonych metodą fotogrametryczną Moire'a z wybranymi cechami somatycznymi i zdolnościami motorycznymi dziewcząt w wieku 12 i 14 lat grających na flecie poprzecznym.

Dla określenia zależności pomiędzy badanymi parametrami autorzy pracy postawili następujące pytania badawcze:

1. Czy istnieją statystycznie istotne związki pomiędzy parametrami postawy ciała a cechami somatycznymi badanych dziewcząt?
2. Które z parametrów postawy ciała zbadanych metodą Moire'a korelują w istotny sposób ze zdolnościami motorycznymi badanych dziewcząt?
3. Czy istnieją statystycznie istotne różnice w postawie ciała między dziewczętami z dwóch badanych roczników?
4. Czy gra na flecie poprzecznym może być czynnikiem zwiększającym ryzyko występowania wad postawy?

#### MATERIAŁ I METODY

Badaniami objęto 21 dziewcząt grających na flecie poprzecznym w wieku 12 i 14 lat. Przebadane dziewczęta uczęszczały do Szkół Muzycznych w Krakowie przy ul. Pilotów 51 i na osiedlu Centrum E 2 oraz w Bochni przy placu gen. Leopolda Okulickiego 1. Były to uczennice klasy fletu poprzecznego, które naukę na tym instrumencie pobierały 2 razy w tygodniu po 45 minut. Staż gry na flecie w obu grupach wynosił 2 lata. Badane dziewczęta były praworęczne.

#### Pomiar cech somatycznych

Pomiaru wysokości ciała dokonano za pomocą antropometru, zaś pomiaru masy ciała przy użyciu wagi lekarskiej. Wysokość ciała mierzono w centymetrach, a masę ciała w kilogramach.

#### Badanie postawy ciała metodą Moire'a

Badanie postawy ciała przeprowadzono metodą fotogrametryczną, dzięki której uzyskano 13 parametrów

określających postawę ciała: 6 w płaszczyźnie strzałkowej oraz 7 w płaszczyźnie czołowej.

Parametry w płaszczyźnie strzałkowej:

- kąt pochylecia tułowia,
- kąt lordozy lędźwiowej,
- kąt kifozy piersiowej,
- wskaźnik kompensacji,
- głębokość kifozy piersiowej,
- głębokość lordozy lędźwiowej.

Parametry w płaszczyźnie czołowej:

- kąt nachylecia tułowia,
- ustawienie barków,
- ustawienie łopatek,
- różnica oddalenia kątów dolnych łopatek od linii kręgosłupa,
- ustawienie trójkątnów talii,
- różnica w wysokości kołców biodrowych tylnych górnych,
- maksymalne odchylenie linii kręgosłupa od prostej C7-S1.

Parametry wyznaczono zgodnie z ogólną metodologią badań techniką Moire'a (9).

#### Badanie siłowej wytrzymałości mięśni brzucha

Badanie siłowej wytrzymałości mięśni brzucha przeprowadzono za pomocą kanadyjskiego testu Falknera (30). Prostopadle do ciała osoby badanej, leżącej tyłem, z obu stron tułowia przyklejono dwie pary znaczników – taśm oddalonych od siebie o 12 cm. Badana osoba układała się tak, aby palcami dłoni dotykać bliższego znacznika. Następnie wykonywała unoszenie tułowia, ślizgając się jednocześnie palcami dłoni po podłożu do momentu dotknięcia nimi drugiego znacznika. Miarą siłowej wytrzymałości mięśni brzucha była ilość powtórzeń zadania w czasie 1 minuty (ryc. 1).

#### Badanie siłowej wytrzymałości mięśni grzbietu

Badanie siłowej wytrzymałości mięśni grzbietu przeprowadzono za pomocą próby „unoszenia skrzydełek” w leżeniu przodem, zaproponowanej przez Romanowską (30). Kończyny górne, zgięte w stawach łokciowych, ułożone były tak, aby przedramiona były ułożone równoległe do tułowia, łokcie zbliżone do tułowia, a dłonie znajdowały się mniej więcej na wysokości głowy. Z pozycji wyjściowej badana wykonywała unoszenie łopatek i barków na wysokość ok. 10-15 cm w taki sposób, aby przy podnoszeniu ciała jednocześnie ściągnąć łopatki. Miarą siłowej wytrzymałości mięśni grzbietu była ilość unoszenia „skrzydełek” w ciągu 1 minuty (ryc. 2).

#### Badanie gibkości

Oceny poziomu gibkości dokonano, wykorzystując test „siaść i dosięgnąć” zaproponowany w 1992 roku przez Hopkinsa i Hoegera (30). Badana przy ścianie w siadzie prostym miała stopy dosunięte do skrzyni. Dla



Ryc. 1. Przebieg badania siłowej wytrzymałości mięśni brzucha (30).

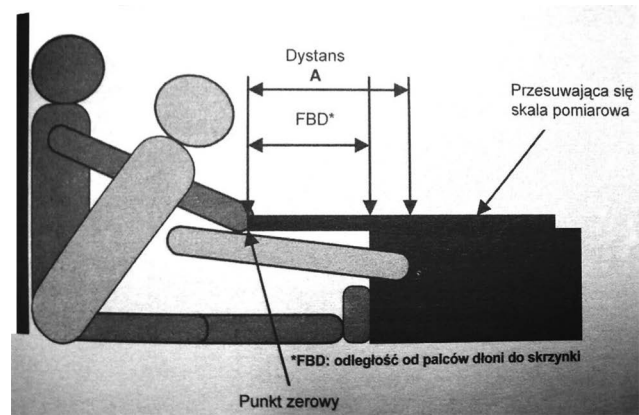


Ryc. 2. Przebieg badania siłowej wytrzymałości mięśni grzbietu (30).

każdej badanej ustalano punkt zerowy, wyznaczony w miejscu zetknięcia się wyciągniętych w przód palców rąk ze skalą pomiarową, z zastrzeżeniem, aby barki przylegały do ściany. Trzymając cały czas kolana wyprostowane, badana pochylała tułów w przód, sięgając rękami wzdłuż wyrysowanej podziałki. Miarą gibkości była odległość między punktem zerowym a najdalszą pozycją, jaką badana osiągała końcami palców rąk na skali pomiarowej (ryc. 3).

#### Analiza przekroczeń od normy wskaźników postawy ciała

Dokonano analizy przekroczeń od normy 13 parametrów oceniających postawę ciała badanych dziewcząt.



Ryc. 3. Przebieg badania gibkości [30].

Za mieszczące się poza normą uznano te wyniki, które miały wartości poniżej minus jednego i powyżej plus jednego odchylenia standardowego. Dalej badane podzielono na dwie podgrupy ze względu na ilość przekroczeń od normy. Jedną podgrupę utworzyły dziewczęta mające od 0 do 3 przekroczeń (lepszą postawę ciała), drugą zaś mające 4 i więcej przekroczeń (gorszą postawę ciała). W ten sposób pojawiły się osoby z jednym przekroczeniem, dwoma, trzema itd.

#### Metody analizy statystycznej

W celu opisu statystycznego dla zmiennych liczbowych obliczono średnią arytmetyczną ( $\bar{x}$ ), odchylenie standardowe (SD) i rozstęp. Analizę korelacji *rho* Spearmana obliczono dla oceny związków między wynikami 13 parametrów postawy ciała a cechami somatycznymi oraz wynikami prób badających zdolności motoryczne. Test t-Studenta obliczono dla zbadania różnic między wartościami średnimi parametrów postawy ciała dziewcząt urodzonych w latach 1998 oraz 2000. Istotność statystyczna w powyższych przypadkach była badana na poziomie błędów 0,05.

#### WYNIKI

##### Charakterystyka badanych dziewcząt

W tabeli 1 przedstawiono kolejno wartości średnie, odchylenia standardowe, wartości maksymalne i minimalne cech somatycznych dziewcząt grających na flecie poprzecznym.

##### Wyniki korelacji badanych dziewcząt urodzonych w latach 1998 i 2000

W tabelach 2 i 3 przedstawiono wyniki korelacji parametrów postawy ciała z cechami somatycznymi i próbami sprawnościowymi dziewcząt urodzonych w latach 1998 i 2000. Przedstawiono tylko kolumny i wiersze, w których można było znaleźć istotne statystycznie związki.

U 14-letnich dziewcząt odnotowano, że kąt lordozy lędźwiowej jest ujemnie, a głębokość lordozy lędźwiowej

Tabela 1. Średnia arytmetyczna, odchylenie standardowe, wartość maksymalna i minimalna cech somatycznych dziewcząt urodzonych w latach 1998 i 2000.

Parametr		$\bar{x}$	SD	max	min
1998	Wysokość ciała (cm)	164,71	6,33	175,00	156,00
	Masa ciała (kg)	51,28	6,51	64,00	44,00
2000	Wysokość ciała (cm)	155,00	6,35	163,00	143,00
	Masa ciała (kg)	47,86	11,67	59,00	30,00

Tabela 2. Wyniki korelacji dziewcząt urodzonych w roku 1998.

Parametr	Wysokość ciała	Masa ciała	I – siłowa wytrzymałość mięśni brzucha	II – siłowa wytrzymałość mięśni grzbietu	III – gibkość
Kąt lordozy lędźwiowej (+)	-0,61*	-0,09	-0,22	0,19	0,06
Głębokość lordozy lędźwiowej (-)	0,63*	0,38	0,47	0,23	-0,06
Lewy bark niżej	0,43	0,53	0,06	-0,23	0,90*
Lewy bark wyżej	-0,30	-0,08	0,63	0,78*	0,32
Lewy kąt dolny łopatek niżej	-0,68*	-0,51	-0,28	-0,61	-0,42
Lewy trójkąt talii niższy	0,65*	0,15	0,45	0,49	-0,12

\*p ≤ 0,05

Tabela 3. Wyniki korelacji dziewcząt urodzonych w roku 2000.

Parametr	Wysokość ciała (cm)	Masa ciała (kg)	I – siłowa wytrzymałość mięśni brzucha	II – siłowa wytrzymałość mięśni grzbietu	III – gibkość (cm)
Lewy kąt dolny łopatek niżej	0,19	0,63	0,12	-0,83*	0,00

\*p ≤ 0,05

dotąd skorelowana z wysokością ciała – oznacza to, że im wyższa wysokość ciała badanych, tym większe pogłębienie lordozy lędźwiowej. Stwierdzono również, że wraz ze zwiększeniem wysokości ciała, maleje obniżenie lewego kąta dolnego łopatek. Również dodatnio z wysokością ciała skorelowane jest obniżenie lewego trójkąta talii – im wyższa wysokość ciała, tym większe obniżenie lewego trójkąta talii. Zaobserwowano, że obniżenie lewego barku jest dodatnio skorelowane z wartością próby gibkości – oznacza to, że im większe obniżenie lewego barku, tym większy zasięg przesuwanych rąk na skali pomiarowej. Stwierdzono też, że wyższe położenie lewego barku ma związek ze zwiększeniem siłowej wytrzymałości mięśni grzbietu (tab. 2).

U 12-letnich dziewcząt stwierdzono, że mniejsze obniżenie lewego kąta dolnego łopatek powoduje większą siłową wytrzymałość mięśni grzbietu (tab. 3).

#### **Analiza porównawcza dziewcząt z roczników 1998 i 2000**

W tabeli 4 przedstawiono porównanie postawy ciała dziewcząt z dwóch badanych roczników.

Zaobserwowano, że dziewczęta 14-letnie różnią się statystycznie od dziewcząt 12-letnich tylko w zakresie jednego parametru, a mianowicie ujemnej różnicy odalenia kątów dolnych łopatek. Fakt ten potwierdza, że dziewczęta z obu badanych grup mają praktycznie taką samą postawę.

#### **Analiza przekroczeń od normy wskaźników postawy ciała**

W tabeli 5 przedstawiono zestawienie liczby dziewcząt z przekroczeniami od normy w każdym z 13 badanych parametrów postawy ciała.

Odnótowano, że aż 7 dziewcząt 14-letnich miało przekroczenie w zakresie głębokości kifozy piersiowej (50% wszystkich badanych), 6 dziewcząt miało przekroczenie w zakresie głębokości lordozy lędźwiowej i 5 dziewcząt w zakresie kąta kifozy piersiowej. Wśród dziewcząt 12-letnich u 3 zaobserwowano przekroczenie w zakresie kąta lordozy lędźwiowej (43% badanych).

W tabeli 6 przedstawiono ilościowe zestawienie dziewcząt z przekroczeniami od normy w każdym z badanych roczników.

Tabela 4. Średnia, odchylenie standardowe i poziom istotności między średnimi badanych dziewcząt urodzonych w latach 1998 i 2000.

Parametr	Rocznik 1998 n = 14		Rocznik 2000 n = 7		Różnica $\bar{x}$	Istotność różnic między średnimi (t)
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD		
Kąt pochylenia tułowia (-)	7,43	3,81	10,00	3,44	2,57	1,50
Kąt lordozy lędźwiowej (-)	167,27	16,37	167,79	10,72	0,52	0,07
Kąt kifozy piersiowej (+)	159,26	8,92	159,29	8,51	0,03	0,01
Wskaźnik kompensacji (+)	10,35	6,57	10,17	7,29	0,18	0,06
Głębokość kifozy piersiowej (+)	23,71	10,46	19,43	11,89	4,29	0,85
Głębokość lordozy lędźwiowej (-)	26,36	12,25	32,71	8,58	6,36	1,22
Kąt nachylenia tułowia (-)	1,33	0,56	0,87	0,64	0,47	1,72
Lewy bark niżej	8,83	6,27	6,33	5,77	2,50	0,88
Lewy bark wyżej	2,38	4,50	5,75	4,03	3,38	1,67
Lewy kąt dolny łopatek niżej	5,44	4,67	3,00	3,95	2,44	1,19
Lewy kąt dolny łopatek bliżej	4,80	3,90	3,33	0,58	1,47	0,98
Lewy kąt dolny łopatek dalej	7,11	7,88	10,50	6,86	3,39	0,97
Różnica oddalenia kątów dolnych łopatek (-)	12,40	6,35	6,33	3,21	6,07	2,36*
Różnica oddalenia kątów dolnych łopatek (+)	5,22	6,50	6,75	8,42	1,53	0,46
Lewy trójkąt talii niższy	10,10	5,93	12,00	2,31	1,90	0,81
Lewy trójkąt talii wyższy	4,75	1,89	4,67	1,53	0,08	0,10
Lewy trójkąt talii szerszy	12,30	8,67	7,50	5,32	4,80	1,33
Różnica w wysokości kolców biodrowych tylnych górnych (mm)	-2,86	3,08	-1,43	2,64	1,43	1,05
Różnica w wysokości kolców biodrowych tylnych górnych (st.)	1,67	1,78	1,04	1,63	0,63	0,78
Maksymalne odchylenie linii kręgosłupa od prostej C7-S1 (-)	2,78	4,06	1,86	2,27	0,92	0,55

\*p ≤ 0,05

Zaobserwowano, że 52% z wszystkich przebadanych dziewcząt posiadało od 0 do 3 przekroczeń od normy, zaś 48% z nich miało 4 i więcej przekroczeń od normy.

#### DYSKUSJA

Gra na flecie poprzecznym jest specyficznym rodzajem wykonywanej pracy. Jest to praca asymetryczna, jednostronna, wykonywana w pozycji wymuszonej przez sposób trzymania instrumentu. Ciągłe powtarzanie tych samych ruchów podczas gry na flecie może mieć istotny wpływ na układ kostno-więzadłowo-mięśniowy. Zaburzenia w postawie ciała powstające w czasie nauki gry na flecie poprzecznym mogą powstawać już od najmłodszych lat, kiedy to dzieci zdobywają zasadnicze umiejętności gry na instrumencie, mogą też dać o sobie znać nawet po kilku latach gry (26, 31).

Konfrontację wyników własnych z efektami prac innych badaczy autorzy rozpoczęli od oceny związków wysokości ciała z parametrami postawy ciała. Okazało się, że wysokość ciała 14-letnich dziewcząt aż czterokrotnie koreluje z różnymi parametrami postawy ciała zmierzonymi metodą Moire'a.

Podobne badania Mrozkowiaka (32) wykazały, że wysokość ciała w istotnym stopniu wpływa dodatkowo na kąt nachylenia odcinka lędźwiowo-krzyżowego i piersiowego górnego, długość całkowitą kręgosłupa, kąt pochylenia tułowia, długość i wysokość lordozy lędźwiowej, długość i wysokość kifozy piersiowej. Z drugiej strony wysokość ciała ujemnie w istotnym stopniu wpływa na kąt nachylenia odcinka piersiowo-lędźwiowego, kąt wyprostu tułowia, kąt skręcenia miednicy w prawo, kąt kifozy piersiowej i głębokość kifozy piersiowej. Analizując wyniki badań własnych oraz wyniki uzyskane

Tabela 5. Liczba dziewcząt z przekroczeniami od normy w każdym z 13 parametrów postawy ciała.

Parametr	Liczba dziewcząt	
	Rocznik 1998, n = 14	Rocznik 2000, n = 7
Kąt pochylecia tułowia (-)	2	2
Kąt lordozy lędźwiowej (+)	4	3
Kąt kifozy piersiowej (+)	5	2
Wskaźnik kompensacji (+)	3	1
Głębokość kifozy piersiowej (+)	7	2
Głębokość lordozy lędźwiowej (-)	6	2
Kąt nachylecia tułowia (-)	4	2
Kąt nachylecia tułowia (+)	2	-
Lewy bark niżej	3	1
Lewy bark wyżej	1	1
Lewy kąt dolny łopatek niżej	2	1
Lewy kąt dolny łopatek wyżej	1	-
Lewy kąt dolny łopatek bliżej	1	1
Lewy kąt dolny łopatek dalej	1	1
Różnica oddalenia kątów dolnych łopatek (-)	1	1
Różnica oddalenia kątów dolnych łopatek (+)	2	1
Lewy trójkąt talii niższy	2	-
Lewy trójkąt talii wyższy	1	1
Lewy trójkąt talii węższy	2	-
Lewy trójkąt talii szerszy	2	1
Różnica w wysokości kolców biodrowych tylnych górnych (mm)	4	1
Różnica w wysokości kolców biodrowych tylnych górnych (st)	4	2
Maksymalne odchylenie linii kręgosłupa od prostej C7-S1 (-)	1	1
Maksymalne odchylenie linii kręgosłupa od prostej C7-S1 (+)	1	-

Tabela 6. Liczba dziewcząt z przekroczeniami od normy.

Rok urodzenia	Liczba dziewcząt	
	od 0 do 3 przekroczeń	4 i więcej przekroczeń
1998, n = 14	8	6
2000, n = 7	3	4
Razem	11	10

przez wyżej wymienionego autora, zaobserwowano, że w obydwu przypadkach stwierdzono istotne korelacje między wysokością ciała przebadanych osób a wskaźnikami związanymi z lordozą lędźwiową. Autorzy tej pracy wykazali związki między wyższą wysokością ciała a zmniejszeniem kąta lordozy lędźwiowej oraz zwiększeniem głębokości lordozy lędźwiowej, zaś Mrozkowiak (32) odnotował istotny, dodatni wpływ wysokości ciała na długość i wysokość lordozy lędźwiowej oraz ujemny wpływ na odsetek długości lordozy lędźwiowej i jej kąt. Tuzinek (33) zaobserwował, że im wyższa wysokość ciała, tym bardziej zwiększa się niebezpieczeństwo zaburzenia postawy ciała (u samych dziewcząt aż 6-krotnie).

W celu wykazania, czy istnieje zależność między wynikami prób sprawnościowych a 13 parametrami postawy ciała zmierzonymi metodą fotogrametryczną, przeprowadzono korelację rang Spearmana. Zaobserwowano, że u 14-letnich dziewcząt obniżenie lewego barku było dodatnio skorelowane z wartością gibkości, a podwyższenie lewego barku z wartością próby siłowej wytrzymałości mięśni grzbietu. U dziewcząt 12-letnich stwierdzono, że obniżenie lewego kąta dolnego łopatek jest ujemnie skorelowane z wartością próby siłowej wytrzymałości mięśni grzbietu. Próba siłowej wytrzymałości mięśni brzucha mierzona kanadyjskim testem Falknera nie była istotnie statystycznie skorelowana z żadnym z 13 parametrów postawy ciała.

We wcześniejszych badaniach pierwszy autor pracy (34) poddał ocenie związki parametrów postawy ciała zmierzonych metodą fotogrametryczną z wybranymi cechami somatycznymi oraz zdolnościami motorycznymi 14-letnich dziewcząt krakowskich. Porównując wyniki uzyskane uprzednio z wynikami aktualnymi, okazało się, że w obu przypadkach wykazano istotne związki pomiędzy kątem lordozy lędźwiowej i położeniem lewego barku a zdolnościami motorycznymi ocenianych dziewcząt.

Badania zdolności motorycznych, w tym gibkości, wykonywał Cieszkowski (35). Oceniając rozwój motoryczny dzieci w wieku od 7 do 10 lat, stwierdził, że gibkość, w odróżnieniu do innych przebadanych zdolności motorycznych, notowała wyższe wartości wśród dzieci z wadami postawy ciała, przy czym dziewczęta były bardziej gibkie niż chłopcy. W niniejszej pracy tę zależność potwierdzono tylko w jednym przypadku u dziewcząt 14-letnich, a mianowicie wyższe wartości gibkości odnotowano u tych dziewcząt, u których stwierdzono obniżenie lewego barku.

Aby wykazać, czy istnieją statystycznie istotne różnice w postawie ciała między badanymi dziewczętami z dwóch różnych roczników, autorzy pracy porównali wartości średnich parametrów postawy ciała. Zaobserwowano, że dziewczęta 14-letnie różnią się istotnie statystycznie od dziewcząt 12-letnich tylko ujemną różnicą oddalenia kątów dolnych łopatek. Brak różnic w pozostałych 12 parametrach pozwala na stwierdzenie, że regularna gra na flecie poprzecznym determinuje takie same zmiany w postawie ciała i jak potwierdziła analiza tzw. przekroczeń normy, są to zmiany niekorzystne.

Wśród dziewcząt 14-letnich najczęściej występującym parametrem z przekroczoną normą była głębokość kifozy piersiowej, zaś u 12-letnich kąt lordozy lędźwiowej. Zeyland-Malawka (36) po przeprowadzeniu swoich badań stwierdziła częste występowanie u dziewcząt w wieku dojrzewania typów kifotycznych, a Skolimowski i wsp. (8) oceniając postawę dziewcząt metodą fotogrametryczną, podali, że najwięcej z nich cechowało się zwiększoną kifozą piersiową. Podobne wyniki w swojej pracy zanotowała też Bodnar (29). Odnotowała, że wśród wszystkich przebadanych instrumentalistek aż 48% posiadało gorszą postawę ciała. Nieduże odchylenia adaptacyjne mogą być korzystne z punktu widzenia ekonomii wysiłku, jednak daleko posunięte adaptacje do określonej czynności doprowadzają do wad postawy (37). Im wcześniej muzyk rozpoczyna naukę gry na instrumencie, tym dolegliwości ze strony narządu ruchu pojawiają się później (15).

Problemem związku między ukierunkowanym wysiłkiem fizycznym a postawą ciała zajmowali się m.in. Zeyland-Malawka (38) oraz Kaźmierczak i Hagner (39), jednak przeprowadzone badania dotyczyły w głównej mierze określenia wpływu uprawiania sportu, nie zaś gry na instrumencie muzycznym. Badań usiłujących wyjaśnić wpływ gry na instrumentach muzycznych na postawę ciała jest niewiele. Zajmowali się tym problemem między innymi Bubka (27), Gregosiewicz i wsp. (24), Janiszewski i wsp. (26) oraz Kluszczyńska i wsp. (28).

Bubka (27) stwierdziła, że uczniowie szkół muzycznych charakteryzują się gorszą postawą ciała niż uczniowie szkół podstawowych. Największy odsetek dzieci szkół muzycznych miał postawę przeciętną, natomiast co trzeci badany – postawę złą.

Gregosiewicz i wsp. (24) przebadali grupę 242 dzieci pobierających naukę gry na skrzypcach lub altówce. U 12,8% przebadanych autorzy pracy wykryli różne dolegliwości lub zniekształcenia narządu ruchu. Najczęstszymi wykrytymi dysfunkcjami były: boczne skrzywienie kręgosłupa, nadmierne unoszenie lewego barku, nadmierne odchylenie w prawo stawu łokciowego i nadmierne zgięcie nadgarstka.

Kluszczyńska i wsp. (28) przebadali postawę ciała 113 dzieci ze szkoły muzycznej. Stwierdzili oni częste występowanie bocznych skrzywień kręgosłupa I stopnia oraz przykurcz mięśni piersiowych. Nie odnotowali istotnych statystycznie różnic w postawie skoliozycznej między dziećmi grającymi na instrumentach symetrycznych i niesymetrycznych, jednak różnice te zaobserwowali, badając przykurcz mięśni piersiowych – częściej występował u osób grających na instrumentach niesymetrycznych. Autorzy pracy zaobserwowali, że częstość występowania wad postawy u dzieci, ich rozwój i pogłębianie może zależeć od czasu nauki gry na instrumencie muzycznym.

Podobne badania przeprowadzili Janiszewski i wsp. (26). Zaobserwowali, że objawy skoliozy u dzieci uczęszczających do 6 klasy są większe i częstsze u uczniów szkół muzycznych niż u osób niegrających na instrumentach muzycznych. Stwierdzili też, że instru-

menty symetryczne i niesymetryczne w równym stopniu istotnie statystycznie wpływają na powstawanie i rozwój wad postawy.

Konfrontując wyniki badań własnych oraz wyniki badań przytoczone przez wyżej wymienionych autorów, okazało się, że zarówno gra na flecie poprzecznym, jak i gra na innych instrumentach muzycznych może powodować pogorszenie postawy ciała u dzieci.

## WNIOSKI

1. Wysokość ciała badanych dziewcząt grających na flecie poprzecznym urodzonych w roku 1998 istotnie statystycznie 4-krotnie koreluje z parametrami postawy ciała zmierzonymi metodą Moire'a.
2. U badanych z rocznika 1998 zaobserwowano statystycznie istotne związki między: obniżeniem lewego barku a wartością próby gibkości oraz podwyższeniem lewego barku a siłą wytrzymałością mięśni grzbietu, zaś u dziewcząt urodzonych w 2000 roku między: obniżeniem lewego kąta dolnego łopatek a siłą wytrzymałością mięśni grzbietu.
3. Statystycznie istotne różnice w postawie ciała między dziewczętami z dwóch przebadanych roczników występują w zakresie ujemnej różnicy oddalenia kątów dolnych łopatek.
4. Prawie połowa badanych dziewcząt charakteryzowała się gorszą postawą ciała, co potwierdza fakt, że gra na flecie poprzecznym może być czynnikiem zwiększającym ryzyko występowania wad postawy. □

## Piśmiennictwo

1. Nowotny J, Gaździk T, Zawieska D, Podlasiak P: Fotogrametria – mity i rzeczywistość. *Ortopedia, Traumatologia i Rehabilitacja* 2002; 4: 498-502.
2. Kasperczyk T: Postawa ciała a wybrane cechy morfologiczne i funkcjonalne dzieci w wieku 8-15 lat. *AWF, Kraków* 1988.
3. Zhang GB, Li ZR, Wei XR: Moiré topography in school screening for scoliosis. *Chinese Journal Of Surgery* 1987; 25(7): 387-389, 444.
4. Laulund T, Søjbjerg JO, Hørlyck E: Moiré topography in school screening for structural scoliosis. *Acta Orthopaedica Scandinavica* 1982; 53(5): 765-768.
5. Nowotny J, Zawieska D, Saulicz E: Fototopografia z wykorzystaniem rastra optycznego i komputera jako sposób oceny postawy ciała. *Postępy Rehabilitacji* 1992; 6(1): 15-23.
6. Śliwiński Z: Porównanie wyników oceny postawy ciała u dzieci szkolnych uzyskanych metodą fotogrametrii i badaniem statyki miednicy. *Medycyna Manualna* 1997; 1: 17-22.
7. Warner JJP, Micheli LJ, Arslanian LE et al.: Scapulothoracic motion in normal shoulders and shoulders with glenohumeral instability and impingement syndrome: a study using Moiré topography. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 1992; 285: 191-199.
8. Skolimowski T, Podhorski M, Bibrowicz K: Zastosowanie fotogrametrycznej metody oceny postawy ciała w badaniach skriningowych. [W:] Nowotny J (red.): *Dysfunkcje kręgosłupa – diagnostyka i terapia. Część I*, AWF, Katowice 1993: 157-168.
9. Mrozowski M: Komputerowe badanie postawy ciała. *Wychowanie Fizyczne i Zdrowotne* 2003; 6-7: 15-20.
10. Moreno Yerasa A, Gonzalez Penaa R, Juncob R: Moiré topography: alternative technique in health care. *Optics and Lasers in Engineering* 2003; 40: 105-116.
11. Tokarczyk R, Mazur T: Fotogrametria, zasady działania i zastosowanie w rehabilitacji. *Medical Rehabilitation* 2006; 10(4): 30-39.
12. Porto F, Gurgel JL, Russomano T, De Tarso Veras Farinatti P: Moiré' topography: Characteristics and clinical application. *Gait & Posture* 2010; 32: 422-424.
13. Hoppmann R, Patrone N: A review of musculoskeletal problems in instrumental musicians. *Seminar in Arthritis and Rheumatism* 1989; 19(2): 117-126.
14. Toledo SD,

- Nadler SF, Norris RN et al.: Sport and Performing Arts Medicine. 5 Issues Relating to Musicians. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 2004; 85(1): 72-74. **15.** Bejjani FJ, Kaye GM, Benham M: Musculoskeletal and Neuromuscular Conditions of Instrumental Musicians. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 1996; 77: 406-416. **16.** Frank AO, Maddison PJ: Work and the musculoskeletal conditions. Conference reports. Clinical Medicine 2004; 4: 362-365. **17.** Fry HJ: Overuse syndrome in musicians-100 years ago. An historical review. Medical Journal of Australia 1986; 145(11-12): 620-625. **18.** Greer J, Panusch R: Musculoskeletal problems of performing artists. Bailliere's Clinical Rheumatology 1994; 8(1): 103-135. **19.** Ledermann RJ: Neuromuscular and musculoskeletal problems in instrumental musicians. Muscle & Nerve 2003; 27: 549-561. **20.** Janiszewski M, Galuszka G, Ochwanowska A et al.: Analiza biomechaniczna dynamiki i statyki narządu ruchu u muzyków instrumentalistów. Medycyna Pracy 2005; 56(1): 25-33. **21.** Grindea C: Physical disorders in musicians. Lancet 1999; 353(9160): 1273-1274. **22.** Liu S, Hayden GF: Maladies in Musicians. Souther Medical Journal 2002; 95(7): 727-734. **23.** Zaza C: Playing-related musculoskeletal disorders in musicians: a systematic review of incidence and prevalence. Canadian Medical Association Journal 1998 Apr 21; 158: 1019-1025. **24.** Gregosiewicz A, Okoński M, Gil L: Specyfika uszkodzeń narządów ruchu u dzieci uczących się gry na instrumentach smyczkowych. Chirurgia Narządów Ruchu i Ortopedia Polska 1998; 55(3): 191-194. **25.** Janiszewski M: Muzykoterapia w promowaniu zdrowia. Akademia Muzyczna, Łódź 1998. **26.** Janiszewski M, Kluszczyńska A, Błaszczuk A, Pieszyński I: Wpływ wykonawstwa muzycznego na występowanie wybranych zaburzeń statyki ciała u dzieci ze szkoły muzycznej. Fizjoterapia Polska 2002; 2(1): 46-58. **27.** Bubka Z: Postawa ciała oraz rozwój morfologiczny uczniów Podstawowych Szkół Muzycznych. Praca doktorska, AWF, Kraków 1998. **28.** Kluszczyńska A, Kujawa J, Janiszewski M, Pieszyński I: Wpływ wykonawstwa muzycznego na częstość występowania wad postawy u dzieci. Fizjoterapia Polska 2004; 4(2): 117-128. **29.** Bodnar A: Ukształtowanie tułowia w płaszczyźnie strzałkowej i czołowej osób grających na instrumentach muzycznych. Praca doktorska, AWF, Wrocław 2007. **30.** Romanowska A: Weryfikacja wybranych prób sprawnościowych stosowanych w analizie postawy ciała. Wychowanie Fizyczne i Zdrowotne 2006; 6/7: 5-12. **31.** Ackermann B, Adams R, Marshall E: The effect of scapula taping on electromyographic activity and musical performance in Professional violinists. Australian Journal of Physiotherapy 2002; 48: 197-203. **32.** Mrozkowiak M: Uwarunkowania wybranych parametrów postawy ciała dzieci i młodzieży oraz ich zmienność w świetle mory projekcyjnej. PTNKF, AWF Poznań, Zamiejscowy Wydział Kultury Fizycznej w Gorzowie Wielkopolskim, Zielona Góra 2010. **33.** Tuzinek S: Waleologiczna strategia zdrowia – szansą w profilaktyce i leczeniu wad postawy ciała. [W:] Bulicz E (red.): Potęgowanie zdrowia, czynniki, mechanizmy i strategie zdrowotne. Instytut Technologii Eksploatacji, Radom 2003; 206-209. **34.** Walaszek R: Ocena związków parametrów postawy ciała zmierzonych metodą fotogrametryczną z wybranymi cechami somatycznymi i zdolnościami motorycznymi krakowskich dziewcząt w wieku 14 lat. Antropomotoryka 2012; 22(60): 49-63. **35.** Cieszkowski S, Lenik J, Lenik P, Szybisty A: Rozwój motoryczny dzieci z wadami postawy w wieku 7-10 lat. Analiza porównawcza. [W:] Górniak K (red.): Korektywa i kompensacja zaburzeń w rozwoju fizycznym dzieci i młodzieży. Tom 2, AWF, Warszawa, Zamiejscowy Wydział Wychowania Fizycznego w Białej Podlaskiej 2003. **36.** Zeyland-Malawka E: Charakterystyka ukształtowania kręgosłupa dzieci szkolnych w aspekcie wczesnych obciążeń treningowych. [W:] Żarek J. (red.): Główne tendencje rozwoju wychowania fizycznego i sportu dzieci i młodzieży. Zeszyty Naukowe AWF, Kraków 1979. **37.** Przewęda R: Rozwój somatyczny i motoryczny. WSiP, Warszawa 1981. **38.** Zeyland-Malawka E: Poszukiwanie związku kształtu kręgosłupa z intensywną aktywnością ruchową. [W:] Ślężyński J (red.): Postawa ciała człowieka i metody jej oceny. AWF, Katowice 1992. **39.** Kaźmierczak U, Hagner W: Częstość występowania wad postawy i sposób spędzania wolnego czasu przez uczniów Zespołu Szkół nr/ 8 w Bydgoszczy. Fizjoterapia 2003 4(11): 12-15.

nadesłano: 02.09.2013

zaakceptowano do druku: 07.10.2013

Adres do korespondencji:

\*Robert Walaszek

Katedra Rekreacji i Odnowy Biologicznej AWF

Al. Jana Pawła II 78, 31-571 Kraków

tel.: + 48 605-821-830

e-mail: robertwalaszek63@gmail.com