

Mrozkowiak Mirosław, Sokolowski Marek, Kaiser Alicja. Próba określenia wpływu obciążenia osiowego na wybrane cechy postawy ciała szermierzy = An attempt to determine the effect of the axial load on selected posture fencers. *Journal of Education, Health and Sport*. 2016;6(10):309-320. eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.162556>
<http://ojs.ukw.edu.pl/index.php/johs/article/view/3949>
<https://pbn.nauka.gov.pl/sedno-webapp/works/753681>

The journal has had 7 points in Ministry of Science and Higher Education parametric evaluation. Part B item 755 (23.12.2015).
755 Journal of Education, Health and Sport eISSN 2391-8306 7

© The Author (s) 2016;
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: 02.10.2016. Revised 02.10.2016. Accepted: 20.10.2016.

Próba określenia wpływu obciążenia osiowego na wybrane cechy postawy ciała szermierzy An attempt to determine the effect of the axial load on selected posture fencers

Mirosław Mrozkowiak¹, Marek Sokolowski², Alicja Kaiser³

¹ Firma „AKTON”, Szczecinek, Poland

² Department of Modern and Defensive Sports, University School of Physical Education in Poznań, Poland

³ Department of Tourism and Recreation, WSB University in Poznań, Poland

Streszczenie

Cel. W prezentowanym doniesieniu podjęto problem oceny wpływu obciążenia wertykalnego na wybrane cechy przestrzennie opisujące kręgosłup, tułów i miednicę.

Metoda. Badania przeprowadzono wśród 23 zawodniczek i zawodników szermierki w wieku od 12 do 19 lat. Metoda obejmowała pomiar 29 parametrów opisujących miednicę oraz fizjologiczne krzywizny kręgosłupa w postawie habitualnej i w obciążeniu wertykalnym 1/3 masy ciała badanego. Do oceny wartości wybranych parametrów, opisujących zespół miednicy-kręgosłupa wykorzystano stanowisko do komputerowej oceny postawy ciała.

Wyniki: Zastosowane obciążenie standardowe wśród chłopców wywołało istotne zmiany w następujących cechach kręgosłupa: zmniejszyło długości i wysokości lordozy lędźwiowej, pogłębiło kąt i głębokość kifozy piersiowej, wyprost tułowia w płaszczyźnie strzałkowej, kąt nachylenia odcinka piersiowego górnego kręgosłupa i asymetrię barków w płaszczyźnie czołowej. Wśród dziewcząt istotne i pogłębiające wielkości cech zaobserwowano w: kącie i głębokości kifozy piersiowej, sumie kątów cząstkowych delta, kącie nachylenia odcinka piersiowo-lędźwiowego kręgosłupa oraz kącie kilkustopniowej lewostronnej skoliozy.

Wnioski: 1. Zastosowane obciążenie wśród chłopców najistotniej wpłynęło na cechy strzałkowe kręgosłupa, mniej czołowe, nie wpłynęło na cechy w płaszczyźnie poprzecznych. Przy czym najistotniej na długość i wysokość lordozy lędźwiowej i głębokość kifozy piersiowej, co nie korygowane może prowadzić do zmian przeciążeniowych w odcinku L-S kręgosłupa. Wśród dziewcząt najistotniej na głębokość kifozy piersiowej i sumę kątów cząstkowych (Delta). 2. W treningu uzupełniającym szkolenie zasadnicze szermierzy należy w większym stopniu uwzględnić siłę mięśni posturalnych. Wśród szermierek z większym akcentem na obszar kifozy piersiowej i deficyty zakresów ruchu stawów biodrowych i barkowych.

Słowa kluczowe: posturę, spine, pelvis, kyphosis, szermierka

Summary

Objective. In report presented with the problem of assessing the impact of the vertical load on selected spatially describing the spine, thorax and pelvis.

Method. The study was conducted among 23 athletes fencing in age from 12 to 19 years. The method consisted of measuring 29 parameters describing the pelvis and the physiological curvature of the spine in the attitude of habitual and a vertical load of 1/3 of the weight of the subject. To assess the value of selected parameters that describe a team-pelvic spine position used for computer evaluation of body posture.

Results: The applied load standard among boys resulted in significant changes in the spine following characteristics: reduced length and height of lumbar lordosis, deepened the angle and depth of thoracic kyphosis, straighten the body in the sagittal plane, the angle of inclination of the upper thoracic spine and shoulder asymmetry in the frontal plane. Among girls relevant and deepening the size of the

features observed in angle and depth of thoracic kyphosis, the sum of the angles of partial delta angle of the thoraco-lumbar spine and the corner in several steps in the left hand side of scoliosis.

Conclusions: 1. Applied load among boys most kind of major influenced the characteristics of spinal sagittal, frontal less, it did not affect the characteristics of the transverse plane. Most kind of major wherein the length and height of the lumbar lordosis and thoracic kyphosis depth, which is not corrected can lead to changes in the distance L overload S-spine. Among girls most kind of major depth of thoracic kyphosis and partial sum of the angles (Delta). 2. In practice supplementary training essential fencers should be taken more into account the strength of postural muscles. Among the fencers with a greater emphasis on the area of thoracic kyphosis and deficits ranges of motion of the hip joints and shoulder.

Key words: posture, spine, pelvis, kyphosis, fencing

Wstęp

Tolerowanie obciążenia pionowego wymaga zachowania symetrii tułowia w płaszczyźnie czołowej, wydolności kostnego i więzadłowo-mięśniowego układu zapobiegających pogłębianiu się strzałkowych krzywizn fizjologicznych oraz zachowania przestrzennej symetrii miednicy. Zaburzenie funkcji miednicy w płaszczyźnie strzałkowej prowadzić będzie do zmian wartości kątowych wygięć fizjologicznych, a w płaszczyźnie czołowej bądź poprzecznej spowoduje asymetryczny przebieg linii wyrostków kolczystych. Optymalna przestrzenna orientacja miednicy uwarunkowana jest stanem funkcjonalnym układu mięśniowego obręczy biodrowej i kończyn dolnych [1]. Przeciwwstawienie się zaburzeniu statyki postawy ciała wywołanego zewnętrznym obciążeniem będzie zależeć od współpracy i relacji poszczególnych części ciała, a także posturalnej stabilizacji. Prawidłowe napięcie mięśniowe jest niezbędnym elementem dla korekty zaburzeń statyki postawy, które powinno być na tyle wysokie, aby przeciwdziałać sile grawitacji i zewnętrznemu obciążeniu, a równocześnie na tyle niskie, aby pozwolić na płynny, selektywny ruch lub wyizolowaną aktywność sportową [2].

Zagadnieniami związku siły, wytrzymałości siłowej i postawy ciała zajmowało się wielu badaczy. Na podstawie wyników badań Babulskiej [3] nie można jednoznacznie stwierdzić związku pomiędzy jakością postawy ciała a wytrzymałością siłową badanych mięśni. Badania Wójcik [4] wykazały, że nie ma istotnej statystycznie zależności między siłą wybranych mięśni antygravitacyjnych a wielkością przednio-tylnych krzywizn kręgosłupa. Kasperczyk [5] także nie stwierdził zależności pomiędzy wytrzymałością siłową mięśni grzbietu i brzucha a postawą ciała. Ponadto cecha ta nie koreluje także z żadną postacią badanej siły. Wykazał jednak związek pomiędzy siłą badanych mięśni a postawą ciała. Praca Żmudzkiej-Wilczek [6] wykazała brak zależności statystycznie istotnych pomiędzy siłą i wytrzymałością siłową mięśni grzbietu a jakością postawy ciała.

Sprawność systemu kontroli postawy uzależniona jest ode czynników wewnętrznych i zewnętrznych: zmęczenia, stanów emocjonalnych, temperatury ciała ciśnienia

atmosferycznego i innych [7, 8]. Inne badania wykazały statystycznie istotny wpływ długotrwałego treningu [9, 10, 11]. Skuteczna kontrola postawy ciała w sporcie jest niezbędna między innymi w: skokach, akrobatyce, sportach samolotowych, wybranych konkurencjach lekkoatletycznych i sportach walki.

Celem przeprowadzonych badań jest próba oceny wpływu obciążenia wertykalnego na wybrane cechy przestrzennie opisujące kręgosłup, tułów i miednicę zawodników szermierki.

Materiał i metoda badań

Charakterystyka próby badawczej

Badania przeprowadzono w październiku 2015 r. w Wojewódzkim Ośrodku Sportu i Rekreacji w Drzonkowie, podczas zgrupowania sportowego o charakterze przygotowawczym do okresu startowego. Badaniami objęto 23 zawodników szermierki w wieku od 11 do 19 lat (11 chłopców i 12 dziewcząt). Średnia masa ciała w badanej grupie wynosi 54,7 kg, wysokość 168,4 cm, staż treningowy 5,5 lat. (tab.1).

Tab. 1. Materiał ludzki

Lp	Rok urodzenia	Masa ciała (kg)	Wysokość ciała (cm)	Staż treningowy (lata)
1	1999	39	159	4
2	1995	67	186	7
3	1997	64	178	5
4	1996	56	170	8
5	1995	59	170	6
6	1995	74	176	7
7	1997	60	179	4
8	1996	51	156	6
9	1996	53	166	7
10	1998	48	163	4
11	1998	49	163	5
12	2000	55	159	3
13	1998	49	158	5
14	1998	43	158	6
15	1995	57	169	6
16	1993	54	167	10
17	1994	61	176	8
18	1996	54	164	6
19	1996	66	184	5
20	1999	53	167	4
21	1998	53	167	5
22	1998	40	159	5
23	1999	54	180	4
Średnia	15 lat	54,7	168,4	5,5

Źródło: badania własne

Procedura badań

W dążeniu do osiągnięcia wyznaczonego celu badawczego kierowano się potrzebą jak najbardziej rzetelnego i pełnego przestrzennie spojrzenia na postawę habitualną zawodników i obciążoną wertykalnie. Najistotniejsza w tej metodzie jest jednoczesność pomiaru wszystkich rzeczywistych wartości przestrzennego usytuowania poszczególnych odcinków ciała. Metoda obejmowała dwukrotny pomiar 29 wybranych parametrów, opisujących postawę habitualną w płaszczyźnie strzałkowej, czołowej i poprzecznej w obrębie miednicy i fizjologicznych krzywizn kręgosłupa oraz po jedno minutowym obciążeniu osiowym stanowiącym zawsze 1/3 masy ciała badanego (tab. 2).

Tab. 2 Rejestrowane cechy zespołu miednicy - kręgosłupa

Nr	Symbol	Parametry		
		Miano	Nazwa	Opis
Płaszczyzna strzałkowa				
1	Alfa	stopnie	Nachylenie odcinka lędźwiowo- krzyżowego	
2	Beta	stopnie	Nachylenie odcinka piersiowo-lędźwiowego	
3	Gamma	stopnie	Nachylenie odcinka piersiowego górnego	
4	Delta	stopnie	Suma wartości kątów	Delta = Alfa+Beta+Gamma
5	DCK	mm	Długość całkowita kręgosłupa	Odległość między punktami C7 i S1 mierzona w pionie
6	KPT	stopnie	Kąt wyprostowania tułowia	Określony jest odchyleniem linii C7-S1 od pionu (w tył)
7	KPT -	stopnie	Kąt zgięcia tułowia	Określony jest odchyleniem linii C7-S1 od pionu (w przód)
8	DKP	mm	Długość kifozy piersiowej	Odległość między punktami LL a C7
9	KKP	stopnie	Kąt kifozy piersiowej	KKP = 180 – (Beta+Gamma)
10	RKP	mm	Wysokość kifozy piersiowej	Odległość między punktami C7 a PL
11	GKP	mm	Głębokość kifozy piersiowej	Odległość mierzona poziomo między liniami pionowymi przechodzącymi przez punktu PL o KP
12	DLL	mm	Długość lordozy lędźwiowej	Odległość między punktami S1 a KP
13	KLL	stopnie	Kąt lordozy lędźwiowej	KLL = 180 – (Alfa + Beta)
14	RLL	mm	Wysokość lordozy lędźwiow.	Odległość między punktami S1 a PL
15	GLL -	mm	Głębokość lordozy lędźwiow	Odległość mierzona poziomo między liniami pionowymi przechodzącymi przez punkty PL i LL
Płaszczyzna czołowa				
16	KNT -	stopnie	Kąt zgięcia tułowia w bok	Określony jest odchyleniem linii C7-S1 od pionu w lewo.
17	KNT	stopnie		Określony jest odchyleniem linii C7-S1 od pionu w prawo
18	LBW -	mm	Prawy bark wyżej	Odległość mierzona pionowo między liniami

19	LBW	mm	Lewy brak wyżej	poziomymi przechodzącymi przez punkty B2 i B4
20	LŁW	mm	Lewa łopatka wyżej	Odległość mierzona pionowo między liniami poziomymi przechodzącymi przez punkty Ł1 i Łp
21	LŁW -	mm	Prawa łopatka wyżej	
22	OL	mm	Kąt dolny lewej łopatki bardziej oddalony	Różnica oddalenia dolnych kątów łopatek od linii wyrostków kolczystych kręgosłupa mierzona poziomo na prostych przechodzących przez punkty Ł1 i Łp
23	OL -	mm	Kąt dolny prawej łopatki bardziej oddalony	
24	KNM	stopnie	Kąt nachylenia miednicy, prawy talerz biodrowy wyżej	Kąt między linią poziomą a prostą przechodzącą przez punkty
25	KNM -	stopnie	Kąt nachylenia miednicy, lewy talerz biodrowy wyżej	M1 a Mp
26	UK	mm	Maksymalne odchylenie wyrostka kolczystego kręgu w prawo	Największe odchylenie wyrostka kolczystego od pionu wyprowadzonego z S1. Odległość mierzona jest w osi poziomej.
27	UK -	mm	Maksymalne odchylenie wyrostka kolczystego kręgu w lewo.	
Płaszczyzna poprzeczna				
28	KSM	stopnie	Miednica skręcona w prawo	Kąt między linią przechodzącą przez punkt M1 i będącą jednocześnie prostopadłą do osi kamery a prostą przechodzącą przez M1 i MP
29	KSM -	stopnie	Miednica skręcona w lewo	Kąt między linią przechodzącą przez punkt Mp i będącą jednocześnie prostopadłą do osi kamery a prostą przechodzącą przez M1 i MP

Źródło: opracowanie własne

Do ich oceny wykorzystano stanowisko do komputerowej oceny postawy ciała. Metoda i technika badania jest zgodna z przyjętymi zasadami [12]. Stanowisko pomiarowe składa się z komputera, karty, programu, monitora, drukarki i urządzenia projekcyjno - odbiorczego z kamerą do pomiaru wybranych parametrów zespołu kręgosłupa-miednicy. Uzyskanie przestrzennego obrazu możliwe jest dzięki wyświetleniu na plecach badanego linii o ściśle określonych parametrach. Linie, padając na plecy ulegają zniekształceniom zależnie od konfiguracji powierzchni. Dzięki zastosowaniu obiektywu, obraz badanego może być odebrany przez specjalny układ optyczny z kamerą, a następnie przekazany na monitor komputera. Zniekształcenia obrazu linii rejestrowane w pamięci komputera, przetwarza algorytm numeryczny na mapę warstwicową badanej powierzchni. Uzyskany obraz powierzchni pleców umożliwia wieloaspektową interpretację postawy ciała. Poza oceną asymetrii tułowia 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. Otrzymane wyniki w

postaci przestrzennego graficznego obrazu pozwalają liczbowo opisać badane cechy. Wielkości linowe określone są odległością wybranych punktów antropometrycznych na plecach badanych, kątowe określają różnice ich położenia względem poziomu lub odległości od kamery. Krótki czas rejestrowania sylwetki badanego pozwala na uniknięcie dodatkowego zmęczenia mięśni posturalnych, pojawiającego się podczas badań dokonywanych metodami somatoskopowymi.

Analiza statystyczna

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie określając: wielkość minimalną, maksymalną, średnią oraz medianę, odchylenie standardowe, współczynnik zmienności, skośność, kurtozę, oraz istotność różnic wielkości cech przed i po zastosowanym obciążeniu wertykalnym dla uchwycenia skutków wpływu na postawę ciała.

Wyniki

Istotność różnic wybranych cech postawy ciała przed i po zastosowanym obciążeniu wertykalnym zawarto w tab. 3.

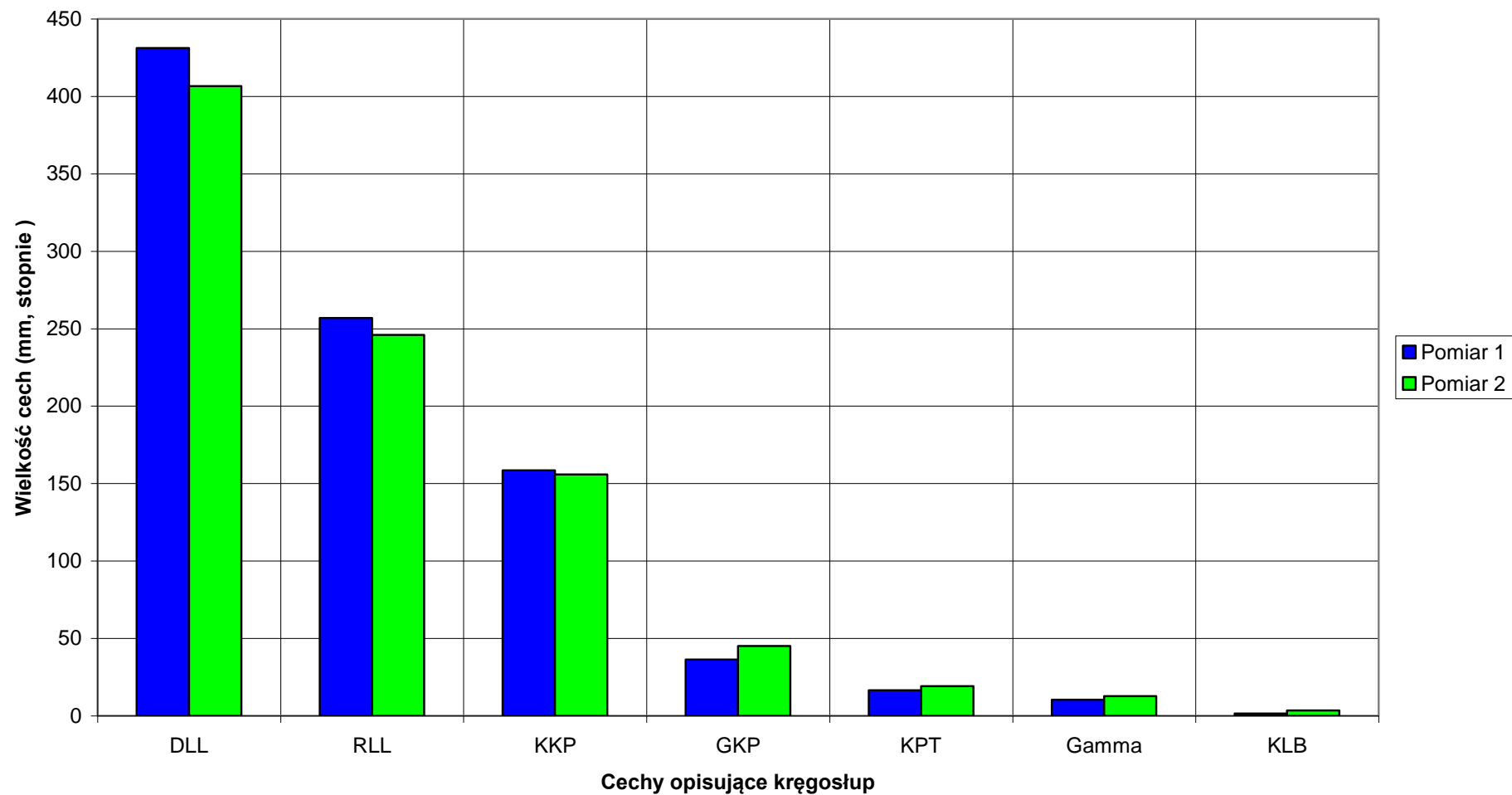
Tab. 3. Istotność różnic wybranych cech opisujących przestrzennie postawę ciała zawodników i zawodniczek szermierki przed (1) i po (2) obciążeniu wertykalnym (n) M=11, K=23

Symbol cechy	Średnia	Odchyl. standar.	Różnica	Odchyl. st. Różn.	t	df	p
Chłopcy							
KPT 1	16,45	3,69					
KPT 2	19,09	2,45	-2,63	3,64	-2,4	10	0,0372
Gam. 1	10,36	3,32					
Gam. 2	12,72	3,06	-2,36	2,83	-2,76	10	0,02
DLL 1	431,18	37,33					
DLL 2	406,54	34,64	24,63	16,9	4,85	10	0,0006
RLL 1	256,81	21,99					
RLL 2	245,9	23,23	10,9	10,57	3,42	10	0,0065
KKP 1	158,54	3,53					
KKP 2	155,9	3,85	2,63	2,24	3,88	10	0,003
GKP 1	36,27	7,18					
GKP 2	45,0	9,78	-8,72	5,6	-5,16	10	0,0004
KLB 1	0,45	0,82					
KLB 2	2,45	3,26	-2	2,89	-2,28	10	0,045
Dziewczeta							
Beta 1	10,66	2,34					
Beta 2	12,33	3,49	-1,66	2,26	-2,54	11	0,0272
Delta 1	29,58	6,89					
Delta 2	32,08	7,58	-2,5	3,6	-2,4	11	0,0351
KKP 1	160,75	4,55					
KKP 2	158,5	4,54	2,25	3,07	2,53	11	0,0278
GKP 1	27,16	8,09					
GKP 2	30,41	8,0	-3,25	5,02	-2,23	11	0,0468
Kąt 1	4,66	2,6					
Kąt 2	5,75	2,8	-1,08	1,67	-2,23	11	0,04668

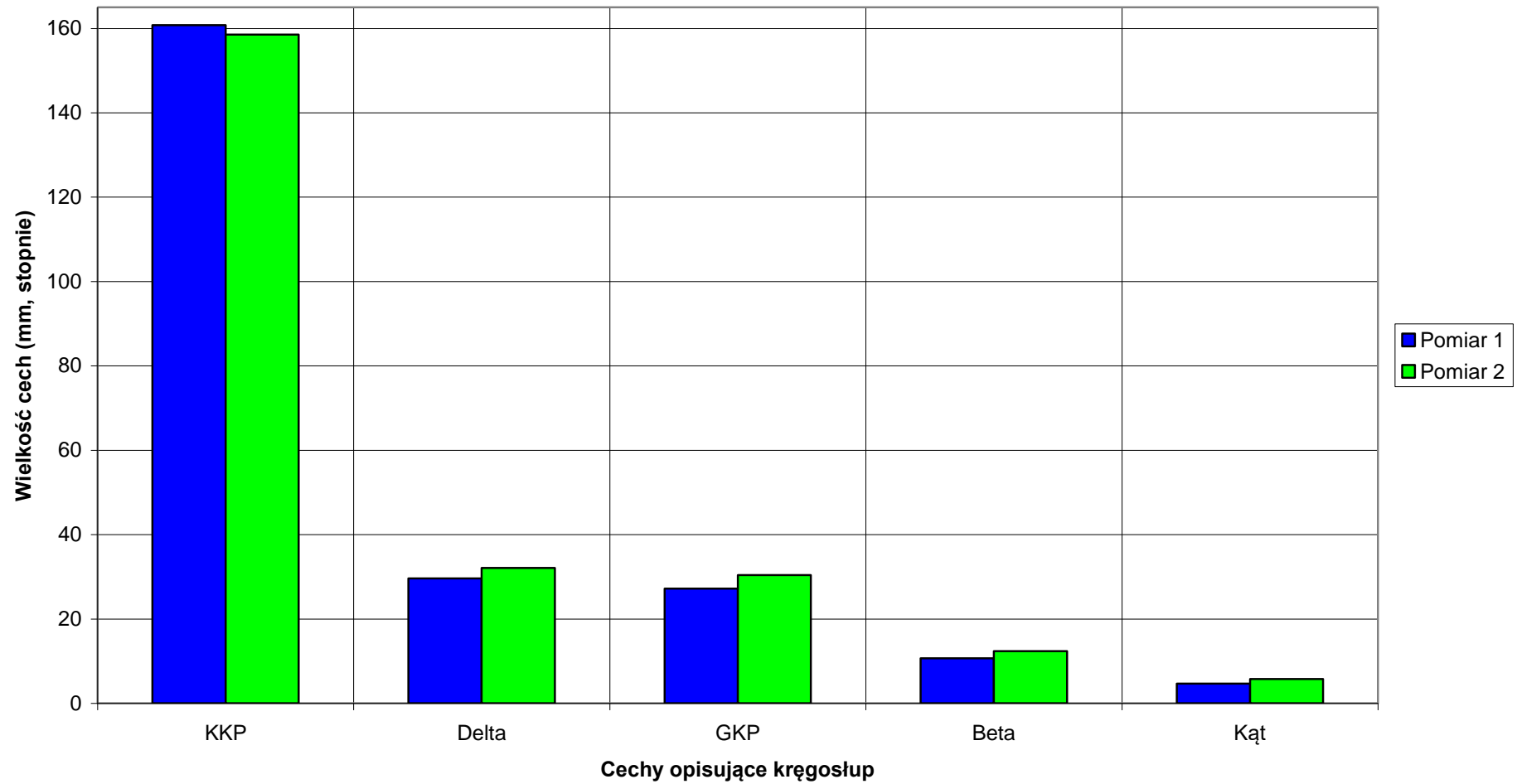
Źródło: badania własne

Zastosowane obciążenie standardowe wśród chłopców wywołało istotne zmiany w następujących cechach kręgosłupa: zmniejszyło długości i wysokości lordozy lędźwiowej, pogłębiło kąt i głębokość kifozy piersiowej, wyprost tułowia w płaszczyźnie strzałkowej, kąt nachylenia odcinka piersiowego górnego kręgosłupa i asymetrię barków w płaszczyźnie czołowej. Przy czym należy zauważyć, że nie wywołało istotnych zmian w kącie i głębokości lordozy lędźwiowej oraz wysokości i długości kifozy piersiowej. Nie wywołało także zmian w kącie nachylenia odcinka piersiowo-lędźwiowego i lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa oraz w kilkustopniowej skoliozie (ryc. 1). Wśród dziewcząt istotne i pogłębiające wielkości cech zaobserwowano w: kącie i głębokości kifozy piersiowej, sumie kątów cząstkowych (Delta), kącie nachylenia odcinka piersiowo-lędźwiowego kręgosłupa oraz kącie kilkustopniowej lewostronnej skoliozy. Przy czym należy zauważyć, że nie wywołało istotnych zmian w wysokości i długości kifozy piersiowej, żadnej cesze lordozy lędźwiowej (ryc. 2).

Ryc. 1. Istotność zmian cech opisujących kręgosłup chłopców przed (1) i po (2) obciążeniu standardowym (n) M: 11



Ryc. 2. Istotność zmian cech opisujących kręgosłup dziewcząt przed (1) i po (2) obciążeniu standardowym (n) K: 12



Dyskusja

Pomimo starań w dostępnej krajowej i obcojęzycznej literaturze przedmiotu nie znaleziono adekwatnych badań porównawczych. Dlatego też oparto się na wynikach badań własnych dokonanych wśród zawodników innych dyscyplin sportowych.

Badania [13] w kohorcie zapaśniczek bardzo istotnie statystycznie zmiany w postawie habitualnej pod wpływem identycznego obciążenia osiowego wystąpiły w płaszczyźnie strzałkowej: zmniejszyła się głębokość lordozy lędźwiowej, długość kifozy piersiowej i lordozy lędźwiowej. Wystąpiło także spłylenie kąta nachylenia odcinka piersiowo-lędźwiowego kręgosłupa i zmniejszenie asymetrii wysokości łopatek, w przypadku gdy prawa łopatka była wyżej. Znacząco wzrósł wyprost tułowia.

Badania [14, 15] w kohorcie zawodników zapasów i judo, z zachowaniem tej samej metody i metodyki wykazały, że zastosowane obciążenie osiowe w grupie zawodników judo, wywarło średni wpływ na zespół miednicy-kręgosłupa, powodując umiarkowane zmiany w kącie zgięcia tułowia w lewo i rotacji lewostronnej miednicy w płaszczyźnie poprzecznej. Natomiast w grupie zapaśników wywarło mały wpływ, powodując niewielkie zmiany w symetrii barków. Badania wykazały także, że pod wpływem obciążenia osiowego, kręgosłup zawodników judo pogłębia wyprost lub zgięcie w płaszczyźnie strzałkowej zależnie od usytuowania w postawie habitualnej, a zapasów pogłębia tylko zgięcie. Układ mięśniowy zespołu miednicy-kręgosłupa zawodników judo wykazuje mniejszą odporność na obciążenie osiowe niż zapaśników, pogłębiając w większym stopniu: kąt lordozy lędźwiowej, długość lordozy lędźwiowej i kifozy piersiowej oraz kąt wyprost tułowia w płaszczyźnie strzałkowej. Natomiast wśród zapaśników zaobserwowano tylko większe pogłębienie nachylenia odcinka piersiowo-lędźwiowego.

Wnioski

1. Zastosowane obciążenie wśród chłopców najistotniej wpłynęło na cechy strzałkowe kręgosłupa, mniej czołowe. Nie wpłynęło na cechy w płaszczyzny poprzecznej. Przy czym najistotniej wpłynęło na długość i wysokość lordozy lędźwiowej oraz głębokość kifozy piersiowej, co nie korygowane może prowadzić do zmian przeciążeniowych w odcinku L-S kręgosłupa. Wśród dziewcząt najistotniej na głębokość kifozy piersiowej i sumę kątów cząstkowych (Delta).
2. W treningu uzupełniającym szkolenie zasadnicze należy w większym stopniu uwzględnić siłę mięśni posturalnych. Wśród szermierek z większym akcentem na obszar kifozy piersiowej i deficyty zakresów ruchu stawów biodrowych i barkowych.

Literatura

1. Neumann H.- D., Medycyna manualna, 1992, PZWL, Warszawa.
2. Shumway-Cook, Woollacott M., 2001, Motor control, Theory and practical applications.
3. Babulska Ł. 1979, Wpływ symetrycznych ćwiczeń korekcyjnych na kształtowanie się wytrzymałości siłowej mięśni posturalnych jako zasadniczego elementu w korekcie wad postawy. AWF, Kraków (praca doktorska).
4. Wójcik M., 1982, Kształt krzywizn kręgosłupa w płaszczyźnie strzałkowej a siła mięśni antygravitacyjnych u 11-letnich dziewcząt. AWF, Wrocław (praca doktorska)
5. Kasperczyk T., 1990, Siła i wytrzymałość siłowa mięśni a postawa ciała u dzieci, Antropomotoryka, nr 3.
6. Żmudzka-Wilczek E. i wsp. 1985. Siła i wytrzymałość mięśni grzbietu oraz wybrane parametry czucia proprioceptywnego a postawa ciała dzieci i młodzieży. AWF, Wrocław (praca doktorska).
7. Jaskólski A., 2002, Podstawy fizjologii wysiłku fizycznego. AWF, Wrocław.
8. Perrot C., Mur J., Maynard D., Barrault D., Perrin Ph., P. "Influence of trauma induced by judo practice on postural control", Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 2000, nr 10, s. 292-297.
9. Kalina M. R., 2002, Sporty walki w edukacji dzieci i młodzieży – perspektywa metodyczna. Wydawnictwo Naukowe Novum Płock.
10. Perrin Ph., Deviterne D., Hegel F., Perrot C. 2002. "Judo, better than dance, develops sensorimotor adaptabilities involved in balance control". Gait & Posture, nr 15, s. 187-194.
11. Taniewski M i wsp. 2000, Ocena czynności układu równowagi sportowców na podstawie badania odruchów przedsionkowo-rdzeniowych i przedsionkowo-ocznych. Medycyna Sportowa, nr 16 (109), s. 3-7.
12. Mrozkowiak M., Uwarunkowania wybranych parametrów postawy ciała dzieci i młodzieży oraz ich zmienność w świetle metody projekcyjnej, Polskie Towarzystwo Naukowe Kultury Fizycznej, Akademia Wychowania Fizycznego w Poznaniu. Zamiejscowy Wydział Kultury Fizycznej w Gorzowie Wlkp. Zielona Góra : Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, 2010, 318, [2] s, bibliogr. s. 291-308.
13. Mrozkowiak Mirosław, Sokołowski M., Kaiser A.: Characteristics of habitual posture in female wrestlers from the Polish National Team. *Medicina dello Sport* 2012, Vol. 65, n. 2, s. 235-251.
14. Mrozkowiak M., Analiza porównawcza krzywizn fizjologicznych kręgosłupa pod wpływem obciążenia osiowego zawodników judo i zapasów, [w:] Bulicz E. [red.]

Potęgowanie zdrowia, czynniki, mechanizmy i strategie zdrowotne, 2003, Radom, s. 347–350.

15. Mrozkowiak M., Analiza porównawcza zespołu miednica-kręgosłup pod wpływem obciążenia osiowego w płaszczyźnie czołowej i poprzecznej zawodników judo i zapasów, Uniwersytet Szczeciński, Polskie Towarzystwo Naukowe Kultury Fizycznej, Wydawnictwo Promocyjne „Albatros”, 2004, Szczecin, t. 8, s. 263 – 267.