

ANALIZA BIOMECHANICZNA ZESPOŁU MIEDNICA-KRĘGOSŁUP  
ZAWODNIKÓW KADRY NARODOWEJ ZAPAŚNIKÓW  
W PŁASZCZYŹNIE CZOŁOWEJ I POPRZECZNEJ

Badaniami objęto 39 zawodników ścisłej kadry narodowej zapasów w wieku od 18 do 35 lat podczas zgrupowania sportowego w okresie przejściowym szkolenia sportowego, odbywającego się w Wiśle. Metodyka obejmowała badanie asymetrii zespołu miednica-kręgosłup w płaszczyźnie czołowej przed i po 90 minutowym wysiłku wytrzymałościowym w terenie, w postawie habitualnej i z 30 s obciążeniem standardowym (1/3 ciężaru ciała badanego) założonym na barki. Na podstawie przeprowadzonych badań i opracowania statystycznego można stwierdzić:

1. Wysiłek wytrzymałościowy, oddziałując na postawę ciała w płaszczyźnie czołowej powoduje w małym stopniu odchylenie tułowia w prawo.
2. Wysiłek wytrzymałościowy nie wpłynął w istotny sposób na badane parametry habitualnej postawy ciała zapaśników.
3. Największa różnica (o małej istotności) wartości badanych parametrów pod wpływem wysiłku wytrzymałościowego w postawie z obciążeniem standardowym wystąpiła tylko w wysokości prawego trójkąta taliowego – (15) PTTw. Trójkąt ten przyjmował także wyższe wartości szerokościowe niż trójkąt lewy, choć statystycznie nie istotne.
4. W każdym badaniu wyrostek kolczysty dziesiątego kręgu piersiowego był kręgiem najbardziej odchylonym od pionu a odchylenie w lewo przyjmowało większe wartości niż w prawo.

**Słowa kluczowe:** płaszczyzna czołowa i poprzeczna, asymetria.

## WSTĘP

Do piątego roku życia mięśnie rosną proporcjonalnie do wzrostu masy ciała, od piątego roku życia następuje szybszy rozwój tkanki mięśniowej. Rozwój ten spowodowany jest zmniejszeniem ilości wody we włóknach mięśniowych przy jednoczesnym wzroście substancji białkowych i tłuszczowych. Wzrost masy włókien mięśniowych będzie powodował zauważalny, przyrost siły mięśniowej, uwidaczniający się tym, że dzieci będą mogły wykonywać większą ilość powtórzeń ćwiczenia. Znajdujące się w mięśniach włókna tkanki łącznej, stanowią z jednej strony o ich sile i wytrzymałości, z drugiej zaś ograniczają ich rozciągliwość. Pod względem anatomo-morfologicznym mięśnie dzielą się na powierzchnio w (mięśnie

---

<sup>1</sup> Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Katedra Socjologii, Pracownia Promocji Zdrowia.

klatki piersiowej np. pectorialis major), głębokie (tworzące tzw. prostownik grzbietu – erector spinae, multifidus, rotator longus et brevis), spełniające kluczową rolę w stabilizacji ciała w płaszczyźnie czołowej utrzymują równowagę (m. długie: prostownik grzbietu, dźwigacz łopatki, kolcowy, krótkie: międzypoprzeczny, międzykolcowy, poprzeczno-kolcowy, rotatory) i w płaszczyźnie strzałkowej (mięśnie brzucha, pośladkowe), (1). Najmniejsza masa głębokich mięśni w części piersiowej jest na wysokości trzeciego-szóstego kręgu, w miejscu najczęściej występujących skolioz. Wykazanie w zdrowym mięśniu zachowań tiksotropowych pozwala dokładniej zdefiniować tonus mięśniowy (napięcie, sztywność mięśniową), niż na podstawie teorii ślizgowej Huxleya. Grochmal wyodrębnia tonus mięśniowy spoczynkowy, postawny i wspierający. Optymalny tonus mięśniowy wymaga stanu wyważonej równowagi pomiędzy napięciem agonistów i antagonistów, w warunkach bierności jak i aktywności fizycznej. W sytuacji działania dystresora reakcją swoistą będą spontaniczne stany emocjonalne, hiperkineza i dystonia układu mięśniowego. Reakcją nieswoistą będą zaburzenia w systemie motoryki i postawie habitualnej. Prowadzić to może poprzez obniżenie sprawności kręgosłupa i błędy w postawie, do wad postawy ciała. Każde z napięć mięśniowych uwarunkowane sprawnością systemu neurofizjologicznego (tzw. unerwienie recyprokalne) umożliwia adaptację postawy ciała do każdej sytuacji, dając możliwą do osiągnięcia zborność, celowość, precyzję i subtelność zamierzonym ruchom (2).

#### MATERIAŁ I METODA BADAŃ

Badaniami objęto 39 zawodników ścisłej kadry narodowej zapasów w wieku od 18 do 35 lat podczas zgrupowania sportowego w okresie przejściowym szkolenia sportowego, odbywającego się w Wiśle.

Metodyka obejmowała badanie asymetrii zespołu miednica-kręgosłup w płaszczyźnie czołowej przed i po 90 minutowym wysiłku wytrzymałościowym w terenie, w postawie habitualnej i z 30 s obciążeniem standardowym (1/3 ciężaru ciała badanego) założonym na barki (3). Do oceny wartości wybranych parametrów, opisujących zespół miednica-kręgosłup wykorzystano stanowisko do komputerowej oceny postawy ciała – Posturometr M. Metodyka i technika badania jest zgodna z ogólnie przyjętymi zasadami (3). Otrzymane wyniki w postaci przestrzennego graficznego obrazu pozwoliły liczbowo opisać badane parametry.

Wielkości linowe określone są odległością wybranych punktów antropometrycznych na plecach badanych, a katowe określają różnice ich położenia względem poziomu. Analizie statystycznej poddano następujące parametry:

• **Kątowe (stopnie):**

1. KNT p – kąt nachylenia tułowia w prawo
2. KNT l – kąt nachylenia tułowia w lewo
3. KLB – kąt linii barków
4. KNMpw – kąt nachylenia miednicy w lewo
5. KNMlw – kąt nachylenia miednicy w prawo
6. KSMwl – kąt skręcenia miednicy w lewo

7. KSMwp – kąt skręcenia miednicy w prawo
- **Liniowe (mm):**
    - 8. LBW – lewy bark wyżej
    - 9. PBW – prawy bark wyżej
    - 10. LŁW – lewa łopatka wyżej
    - 11. PŁW – prawa łopatka wyżej
    - 12. LŁB – odległość lewej łopatki od linii wyrostków kręgosłupa
    - 13. PŁB – odległość prawej łopatki od linii wyrostków kolczystych
    - 14. LTTw – lewy trójkąt taliowy wyższy od prawego
    - 15. PTTw – prawy trójkąt taliowy wyższy od lewego
    - 16. LTTs – lewy trójkąt taliowy szerszy od prawego
    - 17. PTTs – prawy trójkąt taliowy szerszy od lewego
    - 18. Ukwl – maksymalne odchylenie jednego wyrostka kolczystego od pionu w lewo
    - 19. Ukwp – maksymalne odchylenie jednego wyrostka kolczystego w prawo
    - 20. NK – numer kręgu najbardziej odchylonego od pionu
  - **Wskaźniki:**
    - 21. WBS – asymetrii barków względem S1
    - 22. WBS %
    - 23. WBKy – asymetrii bark-miednica w odniesieniu do poziomu
    - 24. WBKx – asymetrii bark-miednica w odniesieniu do pionu
    - 25. WBKx %

#### OMÓWIENIE WYNIKÓW

Wyniki posegregowano wg schematu: klasa 1 to wyniki uzyskane w badaniu przed wysiłkiem fizycznym, klasa 2 to wyniki po wysiłku fizycznym. W ramach każdej klasy wyodrębniono dwa poziomy: 1 to pomiar w postawie habitualnej, 2 – w postawie z obciążeniem standardowym. Pozwoliło to statystycznie opracować wyniki badań pod kątem wartości średniej, maksymalnej i minimalnej, odchylenia standardowego, współczynnika zmienności dla wszystkich pomiarów (tab.1), każdej klasy oraz poziomu (tab. II–V). W tabeli VI przedstawiono analizę istotności różnic uśrednionych wyników każdej klasy i poziomu. Przyjęto następujące stopniowanie istotności różnic pomiędzy wynikami: różnica bardzo istotna – kolor czerwony, Alfa<0,001, różnica średnio istotna – kolor zielony, Alfa<0,01, różnica istotna w stopniu małym, kolor fioletowy, Alfa<0,05, różnica nie istotna, kolor czarny, Alfa>0,05. Dla pełniejszego uchwycenia wpływu wysiłku fizycznego na badane parametry wartości z tabel nr od 1 do 5 naniesiono na układ współrzędnych nr od 1 do 11.

Różnice uśrednionych pomiarów pomiędzy badaniami nie wystąpiły w następujących parametrach: (1)KNTp, (3)KLB, (4)KNMpw, (5)KNMlw, (6)KSMwl, (7)KSMwp, (9)PBW, (10)LŁW, (11)PŁW, (12)LŁW, (13)PŁW, (14)LTTw, (16)LTTs, (17)PTTs, (18)Ukwp, (19)Ukwp, (21)WBS, (22)WBS%, (23)WBKy, (24)WBKx, (25)WBKx%.

**Tabela I.** Wartości średnie wyników badań wszystkich parametrów kątowych, liniowych i wskaźników zawodników zapasów (N=39)

Parametry		Statystyka				
		Wartość średnia	Odch. stand.	Wsp. zmien.	Min.	Max
Kątowe	KNT p	0,3622	0,7212	199,14	0,000	4,300
	KNT l	0,7583	1,2158	160,33	0,000	7,200
	KLB	0,4250	1,6452	387,11	4,300	7,500
	KNMpw	1,3096	2,0112	153,57	0,000	8,900
	KNMlw	0,2365	0,9928	419,73	0,000	8,100
	KSMwl	4,2712	3,2366	79,78	0,000	13,400
	KSMwp	0,8135	3,2147	396,19	0,000	21,100
Liniowe	LBW	3,9410	5,9160	150,11	0,000	28,500
	PBW	1,8263	3,7961	207,86	0,000	19,400
	LŁW	0,7679	1,7994	234,31	0,000	10,200
	PŁW	3,5128	4,4871	127,73	4,100	24,500
	LŁB	4,3365	4,6341	106,86	0,000	18,700
	PŁB	0,7808	2,0513	262,72	0,000	9,300
	LTTw	6,3410	12,4917	197,00	16,800	90,200
	PTTw	7,1449	11,4533	160,30	0,000	81,900
	LTTs	2,6558	7,3632	277,25	0,000	56,700
	PTTs	7,2667	7,8623	108,20	0,000	48,500
	Ukwł	3,4814	3,4901	100,25	4,600	16,800
	Ukwp	1,2173	2,3048	189,45	0,000	12,700
	NK	10,1474	3,3731	33,24	0,000	16,000
	Wskaźniki	WBS	1,8808	18,5510	986,35	-50,400
WBS %		0,7667	7,7588	1012,02	-24,400	29,400
WBK		3,1590	8,1712	258,67	-21,000	28,500
WBX		1,2968	16,4219	1266,34	-37,800	79,800
WBX %		0,8212	9,1660	1116,24	-25,700	35,800

Źródło: badania własne.

**Tabela II.** Statystyka wyników przed wysiłkiem fizycznym w postawie habitualnej zawodników zapasów (N=39)

Parametry		Przed wys. fiz. w postawie habitualnej				
		Wart. średnia	Odchyl. standard.	Wsp. zmien.	Min	Max
1	KNT p	0,2231	0,4545	203,74	0,000	2,000
2	KNT l	0,4769	0,6842	143,46	0,000	2,300
3	KLB	0,5463	1,9474	356,57	4,300	4,500
4	KNMpw	1,2282	1,7657	143,77	0,000	8,900
5	KNMlw	0,1282	0,4559	355,62	0,000	1,900
6	KSMwl	4,0590	3,6620	90,22	0,000	13,400
7	KSMwp	0,1256	0,4734	376,75	0,000	2,400
8	LBW	5,2744	5,9424	112,67	0,000	18,300
9	PBW	2,4538	4,9355	201,13	0,000	19,400
10	LŁW	0,7282	1,3627	1,3627	0,000	4,100
11	PŁW	2,9256	3,8816	132,67	0,000	14,300
12	LŁB	4,1179	4,2693	103,68	0,000	16,800
13	PŁB	0,5000	1,6504	330,07	0,000	9,300
14	LTTw	6,0308	10,3573	171,74	0,000	48,300
15	PTTw	5,1154	7,6144	148,85	0,000	25,200
16	LTTs	1,8846	9,1002	9,1002	0,000	56,700
17	PTTs	6,5154	6,7413	103,47	0,000	23,100
18	Ukwł	3,3590	3,8291	114,00	4,600	16,800
19	Ukwp	1,0333	1,9900	192,58	0,000	8,100
20	NK	10,3077	3,5847	34,78	5,000	15,000
21	WBS	1,5615	18,3752	1176,74	-31,500	71,400
22	WBS %	0,7051	6,8515	971,67	-10,800	27,900
23	WBK	4,2538	9,4982	223,28	-19,400	20,400
24	WBX	1,7258	15,5064	957,96	-21,000	67,200
25	WBX %	0,8821	8,1634	925,50	-8,900	35,600

Źródło: badania własne.

**Tabela III.** Statystyka wyników przed wysiłkiem fizycznym w postawie z obciążeniem zawodników zapasów (N=39)

Parametry		Przed wys. fiz. w postawie z obciążeniem				
		Wart. średnia	Odchyl. standard.	Wsp. zmien.	Min	Max
1	KNT p	0,3513	0,6435	183,20	0,000	2,400
2	KNT l	0,9333	1,2265	735,92	3,900	2,700
3	KLB	0,1667	1,9474	356,57	4,300	4,500
4	KNMpw	1,6821	2,0149	119,79	0,000	8,900
5	KNMlw	0,3205	1,0974	342,39	0,000	5,000
6	KSMwl	4,5897	2,6459	57,69	0,000	11,200
7	KSMwp	0,6256	3,4060	544,40	0,000	21,100
8	LBW	2,6487	5,2330	197,97	0,000	22,100
9	PBW	1,5128	3,1796	201,17	0,000	14,300
10	LŁW	0,9410	2,1931	233,06	0,000	4,200
11	PŁW	4,1179	3,6752	89,25	0,000	15,600
12	LŁB	4,5923	5,2995	115,40	0,000	18,700
13	PŁB	1,0897	2,4945	228,91	0,000	5,300
14	LTTw	10,5026	18,3053	174,29	0,000	90,200
15	PTTw	3,8000	7,8494	206,56	0,000	35,700
16	LTTs	2,8692	6,5906	229,70	0,000	27,300
17	PTTs	6,6026	7,2322	109,540	0,000	27,300
18	Ukwł	4,0103	3,4266	85,45	3,200	14,100
19	Ukwp	1,079	2,5556	251,09	0,000	12,700
20	NK	10,0513	3,2032	31,87	5,000	15,000
21	WBS	2,6692	17,9442	672,26	-35,700	46,200
22	WBS %	1,1179	7,9669	712,64	-16,000	20,400
23	WBK	2,2538	5,5035	244,18	-10,200	16,300
24	WBX	2,1718	16,1242	742,46	-29,400	42,000
25	WBX %	1,7051	10,5419	618,25	-19,400	28,500

Źródło: badania własne.

**Tabela IV.** Statystyka wyników po wysiłku fizycznym w postawie habitualnej zawodników zapasów (N=39)

Parametry		Po wys. fiz. w postawie habitualnej				
		Wart. średnia	Odchyl. standard.	Wsp. zmien.	Min	Max
1	KNT p	0,4359	0,6635	152,22	0,000	2,100
2	KNT l	0,4359	0,4923	112,94	0,000	1,500
3	KLB	0,6949	1,9566	281,58	7,500	3,100
4	KNMpw	1,0692	2,1096	197,31	0,000	8,600
5	KNMlw	0,1590	0,7636	480,30	0,000	4,500
6	KSMwl	3,9641	3,2654	82,37	0,000	10,600
7	KSMwp	0,8359	2,2659	271,08	0,000	10,500
8	LBW	5,4359	7,3548	135,30	0,000	28,500
9	PBW	1,7744	3,3740	190,15	0,000	12,200
10	LŁW	0,5205	1,5275	293,46	0,000	6,100
11	PŁW	3,3462	4,3011	128,54	0,000	18,300
12	LŁB	4,7077	4,4645	94,83	0,000	15,000
13	PŁB	0,5026	1,6250	323,35	0,000	9,300
14	LTTw	4,5769	8,1741	178,59	2,100	27,300
15	PTTw	11,4154	16,8055	147,22	0,000	81,900
16	LTTs	1,5615	3,6283	232,35	0,000	12,600
17	PTTs	8,6154	7,2873	84,58	0,000	23,100
18	Ukwl	2,8590	2,8364	99,21	0,000	10,000
19	Ukwp	1,4154	2,3053	162,88	0,000	9,100
20	NK	9,5897	3,7114	38,70	0,000	15,000
21	WBS	-1,8231	12,5065	-686,01	-27,300	23,400
22	WBS %	-1,0205	4,2269	-414,19	9,900	6,500
23	WBK	3,800	10,6348	279,86	-21,000	28,500
24	WBX	-1,400	11,9508	853,63	-25,200	21,000
25	WBX %	-0,5744	5,4034	-940,78	-12,800	9,500

Źródło: badania własne.

**Tabela V.** Statystyka wyników po wysiłku fizycznym w postawie z obciążeniem zawodników zapasów (N=39)

Parametry		Po wys. fiz. w postawie z obciążeniem				
		Wart. średnia	Odchyl. standard.	Wsp. zmien.	Min	Max
1	KNT p	0,4385	1,0145	231,38	0,000	4,300
2	KNT l	1,1872	1,6381	137,98	0,000	6,100
3	KLB	0,2923	1,3188	451,16	2,900	4,100
4	KNMpw	1,2590	2,1584	171,44	0,000	8,600
5	KNMlw	0,3385	1,4104	416,71	0,000	8,100
6	KSMwl	4,4718	3,3715	75,40	0,000	11,000
7	KSMwp	1,6667	4,8913	293,48	0,000	21,100
8	LBW	2,4051	4,2089	175,00	0,000	18,300
9	PBW	1,5641	3,5138	224,66	0,000	16,300
10	LŁW	0,8821	2,0243	229,50	0,000	10,000
11	PŁW	3,6615	5,8541	159,88	4,100	24,500
12	LŁB	3,9282	4,5740	116,44	0,000	15,000
13	PŁB	1,0308	2,2920	222,36	0,000	9,300
14	LTTw	4,2538	10,0884	237,16	16,800	39,900
15	PTTw	8,2487	9,8680	119,63	0,000	39,900
16	LTTs	4,3077	8,7776	203,77	0,000	33,600
17	PTTs	7,3333	9,9189	135,26	0,000	48,500
18	Ukwł	3,6974	3,8063	102,94	0,000	15,200
19	Ukwp	1,4026	2,3950	170,76	0,000	8,800
20	NK	10,6410	2,9867	28,07	6,000	15,000
21	WBS	5,1154	23,7089	463,48	-50,400	81,900
22	WBS %	2,2641	10,5622	466,51	-24,400	29,400
23	WBK	2,3282	5,9618	256,07	-16,300	18,300
24	WBX	2,6923	20,3543	756,02	-37,800	79,800
25	WBX %	1,2718	11,5202	905,82	-25,700	35,800

Źródło: badania własne.



**Tabela VI.** Analiza istotności uśrednionych wyników badań zawodników zapasów (N=39)

\*\*\* różnica bardzo istotna (Alfa&lt;0,001), \*\* różnica średnio istotna (Alfa&lt;0,01);

\* różnica istotna w stopniu małym (Alfa&lt;0,05); Parametry kątowe (a)

Parametry		Przed wysiłkiem fizycznym w postawie habitualnej						
		KNT p	KNT l	KLB	KNMpw	KNMlw	KSMwl	KSMwp
Przed wys. fiz. w postawie z obciążeniem	KNT p	0,3189						
	KNT l		0,0906					
	KLB			0,312				
	KNMpw				0,2996			
	KNMlw					0,3216		
	KSMwl						0,4711	
	KSMwp							0,3729
Po wys. fiz. w postawie habitualnej	KNT p	0,1069						
	KNT l		0,7649					
	KLB			0,7407				
	KNMlw				0,7226			
	KNMpw					0,8316		
	KSMwl						0,9054	
	KSMwp							0,0623
Po wys. fiz. w postawie z obciążeniem	KNT p	0,2360						
	KNT l		0,0159*					
	KLB			0,5078				
	KNMpw				0,9459			
	KNMlw					0,3846		
	KSMwl						0,6106	
	KSMwp							0,5695

Źródło: badania własne.

Ciąg dalszy tabeli VI  
Parametry kątowe (b)

Parametry		Przed wysiłkiem fizycznym w postawie z obciążeniem						
		KNT p	KNT l	KLB	KNMpw	KNMlw	KSMwl	KSMwp
Po wys. fiz. w postawie habitualnej	KNT p	0,5742						
	KNT l		0,0547					
	KLB			0,1626				
	KNMpw				0,1992			
	KNMlw					0,4586		
	KSMwl						0,3717	
	KSMwp							0,7522
Po wys. fiz. w postawie z obciążeniem	KNT p	0,6559						
	KNT l		0,4822					
	KLB			0,6683				
	KNMpw				0,3798			
	KNMlw					0,9507		
	KSMwl						0,8657	
	KSMwp							0,2850
Parametry		Po wysiłku fizycznym w postawie habitualnej						
Po wys. fiz. w postawie z obciążeniem	KNT p	0,9896						
	KNT l		0,008**					
	KKB			0,2962				
	KNMpw				0,6994			
	KNMlw					0,4923		
	KSMwl						0,5069	
	KSMwp							0,3451

Źródło: badania własne.

Ciąg dalszy tabeli VI  
Parametry kątowe (c)

Parametry	Przed wysiłkiem fizycznym w postawie habitualnej												
	LBW	PBW	LŁW	PŁW	LŁB	PŁB	LTTw	PTTw	LTTs	PTTs	Ukwl	Ukwp	NK
Przed wys. fiz. w postawie z obciążeniem	LBW	0,044*											
	PBW		0,326										
	LŁW			0,612									
	PŁW				0,173								
	LŁB					0,668							
	PŁB						0,227						
	LTTw							0,193					
	PTTw								0,460				
	LTTs									0,590			
	PTTs										0,956		
	Ukwl											0,437	
	Ukwp												0,976
	NK												
Po wys. fiz. w postawie habitualnej	LBW	0,916											
	PBW		0,485										
	LŁW			0,533									
	PŁW				0,655								
	LŁB					0,557							
	PŁB						0,994						
	LTTw							0,499					
	PTTw								0,038				
	LTTs									0,839			
	PTTs										0,196		
	Ukwl											0,519	
	Ukwp												0,441
	NK												
Po wys. fiz. w postawie z obciążeniem	LBW	0,017*											
	PBW		0,368										
	LŁW			0,698									
	PŁW				0,520								
	LŁB					0,852							
	PŁB						0,250						
	LTTw							0,451					
	PTTw								0,125				
	LTTs									0,241			
	PTTs										0,675		
	Ukwl											0,700	
	Ukwp												0,467
	NK												

Źródło: badania własne.

Ciąg dalszy tabeli VI  
Parametry kątowe (e)

Wskaźniki		Przed wys. fiz. w postawie habitualnej				
		WBS	WBS %	WBK	WBX	WBX %
Przed wys. fiz. w postawie z obc.	WBS	0,791				
	WBS %		0,809			
	WBK			0,264		
	WBX				0,904	
	WBX %					0,704
Po wys. fiz. w postawie habitualnej	WBS	0,350				
	WBS %		0,190			
	WBK			0,844		
	WBX				0,347	
	WBX %					0,362
Po wys. fiz. w postawie z obc.	WBS	0,467				
	WBS %		0,447			
	WBK			0,293		
	WBX				0,820	
	WBX %					0,865

Źródło: badania własne.

Ciąg dalszy tabeli VI  
Parametry kątowe (f)

Wskaźniki		Przed wys. fiz. w postawie habitualnej				
		WBS	WBS %	WBK	WBX	WBX %
Po wys. fiz. w postawie habitualnej	WBS	0,209				
	WBS %		0,147			
	WBK			0,428		
	WBX				0,276	
	WBX %					0,239
Po wys. fiz. w postawie z obc.	WBS	0,613				
	WBS %		0,594			
	WBK			0,955		
	WBX				0,901	
	WBX %					0,864
Parametry		Po wys. fiz. w postawie z obciążeniem				
Po wys. fiz. w postawie z obc.	WBS	0,114				
	WBS %		0,079			
	WBK			0,459		
	WBX				0,288	
	WBX %					0,373

Źródło: badania własne.

Tabela VII (a). Zestawienie istotności różnic wyników zawodników zapasów

Po wys. fizycz- nym	Przed wysiłkiem fizycznym																									
	Postawa habitualna																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
POSTAWA HABITUALNA								C																		
	1																									
	2																									
	B																									
	3																									
	4																									
	5																									
	6																									
	7																									
	8																									
	C																									
	9																									
	10																									
	11																									
	12																									
	13																									
	14																									
	15																									
	16																									
	17																									
	18																									
	19																									
	20																									
	21																									
	22																									
23																										
24																										
25																										

Źródło: badania własne.

Ciąg dalszy tabeli VII (b)

Po wys. fizycznym	Przed wysiłkiem fizycznym																										
	Postawa z obciążeniem																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
POSTAWA HABITUALNA								C																			
	1																										
	2																										
	3																										
	4																										
	5																										
	6																										
	7																										
	8																										
	9																										
	10																										
	11																										
	12																										
	13																										
	14																										
	15																C										
	16																										
	17																										
	18																										
	19																										
	20																										
	21																										
	22																										
	23																										
	24																										
25																											

Źródło: badania własne.

## Ciąg dalszy tabeli VII (c)

Po wys. fizycz- nym	Przed wysiłkiem fizycznym																									
	Postawa habitualna																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
1																										
2 B		C																								
3																										
4																										
5																										
6																										
7																										
8 C								C																		
9																										
10																										
11																										
12																										
13																										
14																										
15																										
16																										
17																										
18																										
19																										
20																										
21																										
22																										
23																										
24																										
25																										

Źródło: badania własne.



Ciąg dalszy tabeli VII (d)

Po wys. fizycz- nym	Przed wysiłkiem fizycznym																										
	Postawa z obciążeniem																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
P O S T A W A   Z   O B C I A Ź E N I E M	1																										
	2																										
	3																										
	4																										
	5																										
	6																										
	7																										
	8																										
	9																										
	10																										
	11																										
	12																										
	13																										
	14																										
	15																										
	16																										
	17																										
	18																										
	19																										
	20																										
	21																										
	22																										
	23																										
	24																										
	25																										

Źródło: badania własne.

\*\*\*a – oznacza różnicę bardzo istotną; \* c – oznacza różnicę istotną w małym stopniu;

\*\* b – oznacza różnicę średnio istotną; 1–25 – numery badanych parametrów;

a, b, c pod numerem badanego parametru oznacza istotność różnicy w 1 badaniu np. przed wysiłkiem i po wysiłku pomiędzy wynikiem w postawie habitualnej i z obciążeniem.

Różnice wystąpiły pomiędzy badaniami w następujących parametrach:

(2)**KNTI** – różnica średnio istotna: pomiędzy badaniem po wysiłku fizycznym w postawie habitualnej i z obciążeniem,

– istotna w stopniu małym: pomiędzy badaniem przed wysiłkiem fizycznym w postawie habitualnej a w postawie z obciążeniem po wysiłku fizycznym

(8)**LBW** – różnica istotna w stopniu małym: pomiędzy badaniem przed wysiłkiem fizycznym w postawie habitualnej a postawą z obciążeniem standardowym, pomiędzy badaniem przed wysiłkiem w postawie habitualnej a postawą z obciążeniem standardowym po wysiłku fizycznym.

(15)**PTTw** – różnica istotna w stopniu małym: pomiędzy wynikami uzyskanymi w badaniu przed wysiłkiem w postawie z obciążeniem standardowym a postawą habitualną i z obciążeniem po wysiłku fizycznym.

#### DYSKUSJA

Reasumując, najistotniejsze różnice świadczące o wpływie wysiłku wytrzymałościowego na badane wartości, to różnice pomiędzy parametrami przed i po obciążeniu fizycznym w postawie habitualnej (brak różnic) oraz pomiędzy wartościami przed i po wysiłku fizycznym w postawie z obciążeniem standardowym ((15)**PTTw**). Ważne byłyby także różnice powtarzających się parametrów w badaniu przed wysiłkiem fizycznym w postawie z obciążeniem a po wysiłku w postawie habitualnej oraz przed wysiłkiem fizycznym w postawie habitualnej a postawą z obciążeniem po wysiłku. Takich parametrów nie zaobserwowano.

Ze względu na zastosowane nowej metody oceny postawy ciała – Posturometru M nie znalazłem w literaturze przedmiotu analogicznych badań.

#### WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych badań i opracowania statystycznego można stwierdzić:

1. Wysiłek wytrzymałościowy nie wpłynął w istotny sposób na badane parametry habitualnej postawy ciała zapaśników.

2. Największa różnica (o małej istotności) wartości badanych parametrów pod wpływem wysiłku wytrzymałościowego w postawie z obciążeniem standardowym wystąpiła tylko w wysokości prawego trójkąta taliowego – (15)**PTTw**. Trójkąt ten przyjmował także wyższe wartości szerokościowe niż trójkąt lewy, choć statystycznie nie istotne.

3. W każdym badaniu wyrostek kolczysty dziesiątego kręgu piersiowego był kręgiem najbardziej odchylonym od pionu a odchylenie w lewo przyjmowało większe wartości niż odchylenie w prawo.

4. Zapaśnicy, u których w postawie habitualnej występował skręt miednicy w lewo w płaszczyźnie poprzecznej, w kolejnych badaniach kąt ten pogłębiał, choć w stopniu nieistotnym.

5. Zastosowane obciążenie standardowe przed wysiłkiem wytrzymałościowym wpłynęło w małym stopniu na asymetrię barków – (8)LBW, a po wysiłku w stopniu średnim na kąt nachylenia tułowia w lewo – (2)KNT 1 i asymetrię barków w stopniu małym.

6. Wpływ zastosowanego wysiłku wytrzymałościowego na postawę ciała zapasników w płaszczyźnie czołowej i poprzecznej ograniczył się do małego zwiększenia wysokości prawego trójkąta taliowego – (15)PTTw.

## PIŚMIENNICTWO

1. Bochenek A., Reicher M.: *Anatomia człowieka*. PZWL, Warszawa 1979.
2. Kozłowski St.: *Granice Przystosowania*. Wiedza Powszechna, Warszawa 1986.
3. Mrozkowiak M.: *Komputerowe badanie postawy ciała*. Materiały z Międzynarodowej Konferencji w Kielcach 9–11.12.2002 nt. Auksologia i promocja zdrowia.

## M. MROZKOWIAK

### BIOCHEMICAL ANALYSIS OF THE PELVIS – VERTEBRAL SYSTEM IN THE ANTERIOR AND TRAVERSAL PLANES OF WRESTLERS ON THE NATIONAL WRESTLING TEAM

#### SUMMARY

This study included 39 competitors from the national wrestling team aged from 18 to 35 during their workout camp and during a break in their training, which took place in Wisła. The methodology included an examination of the pelvis – vertebral system asymmetry in the anterior plane before and after 90 minutes of outdoor endurance training, in habitual posture and with 30 sec standard load (1/3 of the body weight) put on their shoulders. On the basis of the completed examination and statistical analysis of the results it can be concluded:

1. Endurance training influences the body posture in the anterior plane causing a small trunk deflection to the right.

2. Endurance training did not significantly influence the examined parameters of the wrestlers' habitual posture.

3. The most significant difference (of low significance) between the values of the studied parameters following the endurance training in the posture with the standard load occurred only at the right waist triangle level – (15)RWT. This triangle was also wider than the left triangle, although the differences were statistically insignificant.

4. In every examination, the scapula of the tenth thoracic vertebra was the most deflected from the vertical position and the deflection to the left was greater than the deflection to the right.

**Key words:** anten or plane, transversal plane, asymmetry.

Ciąg dalszy tabeli VI  
Parametry kątowe (d)

Parametry	Przed wysiłkiem fizycznym w postawie z obciążeniem													
	LBW	PBW	LŁW	PŁW	LŁB	PŁB	LTTw	PTTw	LTTs	PTTs	Ukwł	Ukwp	NK	
Po wys. fiz. w postawie habitualnej	LBW	0,060												
	PBW		0,728											
	LŁW			0,335										
	PŁW				0,403									
	LŁB					0,918								
	PŁB						0,227							
	LTTw							0,072						
	PTTw								0,013*					
	LTTs									0,287				
	PTTs										0,230			
	Ukwł											0,114		
	Ukwp												0,478	
	NK													0,563
	Po wys. fiz. w postawie z obc.	LBW	0,823											
PBW			0,946											
LŁW				0,903										
PŁW					0,685									
LŁB						0,560								
PŁB							0,914							
LTTw								0,069						
PTTw									0,032*					
LTTs										0,421				
LTTs											0,714			
Ukwł												0,707		
Ukwp													0,500	
NK														0,409
Parametry		Po wysiłku fizycznym w postawie habitualnej												
Po wys. fiz. w postawie z obc.	LBW	0,03*												
	PBW		0,790											
	LŁW			0,382										
	PŁW				0,789									
	LŁB					0,454								
	PŁB						0,250							
	LTTw							0,878						
	PTTw								0,319					
	LTTs									0,078				
	PTTs										0,522			
	Ukwł											0,279		
	Ukwp												0,981	
	NK													0,177

Źródło: badania własne.