

Wpływ 60-minutowego treningu pływackiego na jakość postawy ciała i poziom równowagi młodych osób dorosłych

The impact of 60-minute swimming training on the quality of body posture and the level of balance of young adults

Dżesika Aksamit¹, Tomasz Sidor¹, Adrian Gądek², Agnieszka Jankowicz-Szymańska^{3,*}

¹ Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie, Instytut Ochrony Zdrowia (studia na kierunku fizjoterapia)
State Higher Vocational School in Tarnow, Institute of Health Sciences, Poland (student of physiotherapy)

² Akademia Wychowania Fizycznego w Krakowie, Wydział Wychowania Fizycznego (studia doktoranckie)
University of Physical Education in Krakow, Faculty of Physical Education, Poland (PhD student of physical education)

³ Instytut Ochrony Zdrowia, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie
State Higher Vocational School in Tarnow, Institute of Health Sciences, Poland

Article history:

Otrzymano/Received: 02.09.2018

Przyjęto do druku/Accepted:
13.10.2018

Opublikowano/Publication date:
Styczeń 2019/January 2019

Streszczenie

Wstęp: Nieprawidłowości postawy ciała są powszechne w każdej grupie wiekowej. Często wiążą się z uczuciem dyskomfortu lub bólem. Niestety specjalistycznymi ćwiczeniami korygującymi postawę ciała objęte są niemal wyłącznie dzieci w wieku przedszkolnym i szkolnym. Panuje powszechne przekonanie o dobroczynnym wpływie pływania na postawę ciała. Niektórzy uważają nawet, że pływanie może zastąpić ćwiczenia korekcyjne. Za cel pracy przyjęto ocenę zmian jakości postawy ciała i poziomu równowagi pod wpływem 60-minutowego intensywnego treningu pływackiego u osób w wieku 20-22 lat, których poziom umiejętności pływackich określono jako przeciętny.

Material i metody: Badanie przeprowadzono na grupie 9 osób, studentów PWSZ w Tarnowie. Do trójpłaszczyznowej oceny postawy ciała użyto ultradźwiękowego urządzenia Zebris Pointer. Analizowano ułożenie obręczy barkowej i biodrowej, ukształtowanie kręgosłupa, nachylenie kości krzyżowej oraz zrównoważenie ciała w płaszczyźnie strzałkowej i czołowej. Badanie powtórzono przed i po godzinny wykładzie oraz przed i po godzinnych, intensywnych zajęciach na pływalni. Wyniki opracowano w programie Statistika v10. Zastosowano statystyki opisowe, nieparametryczny test Friedmana i test post-hoc Kruskala. Przyjęto poziom istotności $\alpha=0,05$.

Wyniki: Zanotowano istotne statystycznie zwiększenie rotacji miednicy pod wpływem treningu pływackiego. Obserwowano także nieznaczne pogorszenie ustawienia kręgosłupa w płaszczyźnie czołowej. Ćwiczenia doskonalące styl klasyczny nie wpłynęły na głębokość kifozy piersiowej i lordozy lędźwiowej. Po 60 minutach spędzonych w swobodnej pozycji siedzącej obserwowano pogłębienie kifozy piersiowej. Zmiana ta nie była jednak statystycznie istotna.

Wnioski: Nie zaleca się traktowania pływania jako zamiennika gimnastyki korekcyjnej. Intensywny trening pływacki może nasilić istniejące błędy postawy ciała u osób, które dopiero doskonałą technikę pływania.

Słowa kluczowe: postawa ciała, równowaga, pływanie, środowisko wodne

Wstęp

Aktywność fizyczna jest niezbędnym warunkiem utrzymania prawidłowej postawy ciała każdego człowieka. Jest szczególnie ważna podczas rozwoju dzieci i młodzieży. Siedzący tryb życia, niewłaściwe warunki nauki i pracy sprawiają, że postawa

ciała oraz sprawność fizyczna ulegają znacznemu pogorszeniu [1]. Odpowiednio dobrana aktywność fizyczna może służyć profilaktyce, ale również korekcji już istniejących wad postawy. Należy jednak pamiętać, że regularne i intensywne obciążanie organizmu wysiłkiem fizycznym, zawsze wywiera wpływ na postawę ciała, ale nie zawsze jest to działanie korzystne [2].

Postawa ciała jest cechą indywidualną, wyróżniającą sposób stania i poruszania się każdego człowieka. Na jej jakość wpływa wiele czynników, na przykład uprawianie sportu. Regular-

* Adres do korespondencji/Address for correspondence:
jankowiczszymanska@gmail.com

nie podejmowany trening modeluje kształt ciała i wpływa na funkcjonowanie większości układów i narządów. Największe zmiany jednak następują w układzie mięśniowym, w którym obserwuje się zwiększenie masy mięśniowej, a także zmiany rozkładu napięć mięśniowych [3].

Nie ulega wątpliwości, że należy zachęcać, szczególnie dzieci i młodzież, do systematycznej aktywności ruchowej. Warto zwrócić uwagę na pływanie, które jest dyscypliną sportową najczęściej zalecaną osobom z wadami postawy ciała. Jednocześnie jest to jedna z najchętniej podejmowanych form ruchu w ramach tak zwanego czynnego wypoczynku. Dostępność krytych pływalni sprawia, że jest to aktywność, którą uprawiać może niemal każdy bez względu na porę roku. Specyficzne właściwości środowiska wodnego (zminimalizowany efekt grawitacji, opór wody) stwarzają dogodne warunki do ćwiczeń poszczególnych partii mięśniowych. Zachowanie równowagi w wodzie w szczególności wymaga kontroli ułożenia ciała i poprawia koordynację nerwowo-mięśniową. Dodatkowo pływanie poprawia parametry krążeniowo-oddechowe [4]. Nie ma jednak wystarczająco dobrze udokumentowanych badań, które potwierdzałyby, że pływanie rekreacyjne, bez specjalistycznych, indywidualnie dobranych ćwiczeń wpływa korzystnie na postawę ciała.

Celem badań było sprawdzenie wpływu 60-minutowego treningu pływackiego na jakość postawy ciała młodych osób dorosłych, których umiejętności pływackie są przeciętne (osoby te pływają sprawnie, ale nie są zawodnikami). Autorzy założyli, że zmiany obserwowane po jednorazowej aktywności wskażą kierunek, w jakim systematyczne pływanie będzie zmieniać postawę ciała. Dodatkowo oceniono zmiany obciążenia stóp i poziomu równowagi.

Material i metody

Grupa badana

Do grupy badanej zakwalifikowano 12 osób, studentów kierunku wychowanie fizyczne Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Tarnowie w wieku od 20 do 22 lat. Uczestnikami badań byli wolontariusze, którzy wyrazili pisemną zgodę na udział w badaniu i zostali szczegółowo poinformowani o jego celu i przebiegu. Każda osoba miała dostęp do uzyskanych wyników. Kryterium włączenia do badań był brak deformacji, urazów i bólu narządu ruchu w ciągu ostatnich trzech miesięcy.

Metodologia badań

Badania przeprowadzono czterokrotnie: przed i po 60-minutowym treningu pływackim prowadzonym pod okiem doświadczonego trenera (podczas treningu kładziono szczególny nacisk na doskonalenie stylu klasycznego) oraz (po upływie 5 dni) przed i po 60-minutowym wykładzie, podczas którego studenci przebywali w swobodnej pozycji siedzącej – badanie kontrolne. Ponieważ jeden student nie był obecny podczas drugiego ba-

danian, a u dwóch kolejnych w trakcie pływania pojawił się ból w obrębie kolana i kręgosłupa, ostatecznie do analizy włączono wyniki pomiarów 9 osób (5 kobiet i 4 mężczyzn). Wszyscy badani mieli prawidłową wartość wskaźnika BMI.

Za każdym razem badania rozpoczynano o godzinie 8.00, wykorzystywano ten sam sprzęt a pomiaru dokonywał ten sam doświadczony fizjoterapeuta.

Badanie postawy ciała

Postawę ciała analizowano trójplaszczyznowo za pomocą urządzenia Zebris Pointer. Oceniano: rotację miednicy, pochylenie miednicy względem barków, odległość prawej i lewej łopatki od kręgosłupa, różnicę odległości łopatek od kręgosłupa, głębokość kifozy piersiowej i lordozy lędźwiowej, zrównoważenie tułowia w płaszczyźnie strzałkowej i czołowej, ustawienie kości krzyżowej, różnicę wysokości ustawienia prawej i lewej strony miednicy oraz prawego i lewego barku, wielkość ewentualnego bocznego wygięcia kręgosłupa oraz rotację miednicy względem barków.

W tym celu specjalnym wskaźnikiem ultradźwiękowym wskazywano położenie charakterystycznych punktów anatomicznych:

- kolca biodrowego przedniego górnego, lewego i prawego,
- kolca biodrowego tylnego górnego, lewego i prawego,
- lewego i prawego wyrostka barkowego łopatki,
- szczytu prawego i lewego talerza biodrowego,
- punktu między dwunastym kręgiem piersiowym i pierwszym lędźwiowym,
- kąta dolnego prawej i lewej łopatki.

Wykonano również trzykrotny zapis przebiegu osi kręgosłupa, przesuwając wskaźnik po wyrostkach kolczystych od siódmego kręgu szyjnego do kości krzyżowej. Wynik uśredniono.

Badanie obciążenia stóp i równowagi

Drugą część badań przeprowadzono za pomocą platformy barorezystywniej P-walk, która ocenia symetrię obciążenia poszczególnych stref stóp ciężarem ciała oraz równowagę statyczną określając rzut pionowy środka ciężkości masy ciała (centre of body pressure – COP). Trzydziestosekundowego pomiaru dokonywano w pozycji stojącej nawykowej bez obuwia z otwartymi oczami.

W analizie wzięto pod uwagę: obciążenie prawej i lewej stopy ciężarem ciała, oraz wskaźnik wysklepienia podłużnego Arch Index (AI), średnią pozycję rzutu pionowego środka ciężkości ciała na osi X i Y, długość ścieżki, jaką pokonał środek ciężkości ciała podczas badania, średnią prędkość środka ciężkości ciała oraz długość frakcji powierzchniowej (Length Surface Fraction – LFS).

Do opracowania wyników użyto programu Statistica v10. Wyliczono średnią, medianę, minimum, maksimum oraz odchylenie standardowe. Zastosowano test nieparametryczny test Friedman ANOVA oraz test Kendalla. Różnice uznawano za istotne, gdy $p < 0,05$.

Wyniki

Zanotowano istotną zmianę ustawienia miednicy w płaszczyźnie poprzecznej pod wpływem 60-minutowego treningu pływackiego. Doszło do znacznego zwiększenia rotacji miednicy ($p=0,02$). Stwierdzono również tendencję do pogorszenia usta-

wienia kręgosłupa w płaszczyźnie czołowej. Jednorazowy trening pływacki nie zmienił głębokości krzywizn fizjologicznych kręgosłupa. Nie wpłynął także na ustawienie łopatek.

Przebywanie przez godzinę w swobodnej pozycji siedzącej również nie zmieniło kształtu krzywizn fizjologicznych kręgosłupa. Wpłynęło jednak nieznacznie na zmniejszenie rotacji miednicy oraz na wyrównanie wygięć bocznych kręgosłupa.

Tabela 1.

Porównanie wybranych cech postawy ciała badanych przed i po treningu pływackim oraz przed i po 60 minutach spędzonych w pozycji siedzącej

	Badanie kontrolne					Zmienna	Pływanie					P
	Śr.	Me.	Min.	Max.	Od. st.		Śr.	Me.	Min.	Max.	Od. st.	
Pomiar 1	4,41	5,20	0,60	7,50	2,48	Rotacja miednicy [°]	7,48	4,85	1,40	19,30	6,28	ns
Pomiar 2	3,41	3,30	0,80	6,10	2,01		17,35	10,65	0,70	60,00	17,76	<0,05
			ns					ns				
Pomiar 1	2,98	1,80	0,50	7,00	2,64	Pochylenie miednicy względem barków [°]	4,39	4,45	0,80	7,30	2,49	ns
Pomiar 2	3,10	2,40	0,80	7,60	2,20		3,01	2,30	0,40	7,10	2,28	ns
			ns					ns				
Pomiar 1	48,33	46,0	32,00	59,00	9,15	Odległość prawej łopatki od kręgosłupa [mm]	44,60	42,00	32,00	62,00	9,75	ns
Pomiar 2	48,00	43,0	27,00	65,00	14,09		47,20	50,00	30,00	61,00	11,84	ns
			ns					ns				
Pomiar 1	40,22	48,0	20,00	53,00	12,62	Odległość lewej łopatki od kręgosłupa [mm]	35,60	37,00	-1,00	56,00	19,32	ns
Pomiar 2	45,89	51,0	28,00	60,00	11,94		39,70	39,00	14,00	62,00	14,94	ns
			ns					ns				
Pomiar 1	8,67	10,0	1,00	14,00	4,61	Różnica odległości łopatek od kręgosłupa [mm]	15,40	14,00	2,00	42,00	11,40	ns
Pomiar 2	4,22	6,00	0,00	9,00	4,09		12,20	9,00	0,00	46,00	13,75	ns
			ns					ns				
Pomiar 1	34,28	34,6	18,20	48,30	9,83	Głębokość kifozy piersiowej [°]	36,30	34,55	20,00	49,30	8,04	ns
Pomiar 2	36,72	36,6	26,20	50,20	7,83		37,01	38,85	23,00	47,30	6,93	ns
			ns					ns				
Pomiar 1	26,41	26,4	9,00	43,70	10,28	Głębokość lordozy lędźwiowej [°]	26,79	26,50	10,70	44,40	11,67	ns
Pomiar 2	24,51	23,3	11,00	39,30	9,85		26,84	27,15	10,10	48,30	12,55	ns
			ns					ns				
Pomiar 1	2,20	2,30	0,10	3,90	1,21	Zrównoważenie tułowia w pł. Strzałkowej [°]	1,42	1,30	0,20	2,80	1,09	ns
Pomiar 2	2,39	1,80	0,30	5,30	1,80		2,13	1,70	0,20	4,30	1,40	ns
			ns					ns				
Pomiar 1	20,09	18,1	9,50	36,40	8,02	Ustawienie kości krzyżowej [°]	18,38	16,80	2,80	37,30	10,78	ns
Pomiar 2	17,74	17,0	7,70	32,20	8,16		20,21	18,50	6,20	40,00	10,16	ns
			ns					ns				
Pomiar 1	12,70	11,8	1,60	30,00	9,00	Różnica wysokości ustawienia prawej i lewej strony miednicy [mm]	17,93	14,75	0,30	40,70	14,15	ns
Pomiar 2	10,33	8,30	0,20	19,30	6,59		13,10	14,35	0,60	28,50	8,91	ns
			ns					ns				
Pomiar 1	7,92	6,50	2,20	15,20	4,77	Różnica wysokości ustawienia prawego i lewego barku [mm]	7,79	5,25	0,30	19,20	7,29	ns
Pomiar 2	10,13	6,80	1,50	23,60	7,62		11,83	10,15	1,90	26,70	7,77	ns
			ns					ns				
Pomiar 1	1,01	0,60	0,10	3,20	0,99	Zrównoważenie tułowia w pł. czołowej [°]	1,32	1,20	0,70	2,00	0,47	ns
Pomiar 2	1,04	1,00	0,10	2,60	0,76		1,36	1,10	0,10	3,30	0,94	ns
			ns					ns				
Pomiar 1	0,93	0,00	0,00	8,40	2,80	Wygięcie boczne kręgosłupa [°]	0,97	0,00	0,00	5,40	2,06	ns
Pomiar 2	0,50	0,00	0,00	4,50	1,50		2,36	0,00	0,00	13,40	5,03	ns
			ns					ns				
Pomiar 1	3,29	3,00	0,40	10,90	3,49	Rotacja miednicy wzgl. barków [°]	4,86	2,90	0,10	16,30	5,20	ns
Pomiar 2	4,03	3,30	0,70	11,20	3,61		2,80	3,15	0,20	6,40	2,03	ns
			ns					ns				

Śr – średnia; Me – mediana; Min – wartość minimalna; Max – wartość maksymalna; Od. st – odchylenie standardowe; COP – Centre of Pressure

Zaobserwowano tendencję do zwiększenia symetrii obciążenia stóp ciężarem ciała pod wpływem pływania. Swobodna pozycja siedząca predysponowała do przeniesienia ciężaru ciała w kierunku prawej stopy. Ani intensywny trening pływacki, ani też odciążenie pozycją siedzącą nie zmieniło wysklepienia stóp badanych (Tab. 2).

Godzinny trening pływacki zmniejszył istotnie długość ścieżki, jaką pokonał ogólny środek ciężkości ciała w trakcie 30-sekundowego badania równowagi statycznej na platformie balansowej ($p=0,007$). Pod wpływem pływania zmniejszyła się również średnia prędkość ($p=0,007$). Swobodne siedzenia wpłynęło przeciwnie na oba parametry. Doszło do istotnego statystycznie zwiększenia długości ścieżki ($p=0,01$) i zwiększenia średniej prędkości ($p=0,01$) (Tab. 3).

Dyskusja

W prezentowanej pracy porównano zmiany postawy ciała, obciążenia stóp ciężarem ciała i równowagi zachodzące pod wpływem 60-minutowego treningu pływackiego oraz po spędzeniu 60 minut w swobodnej pozycji siedzącej. Zanotowano, że trening pływacki u osób nie będących zawodnikami zmienia ułożenie miednicy w płaszczyźnie poprzecznej oraz wpływa na ustawienie kręgosłupa w płaszczyźnie czołowej. Poziom równowagi poprawiał się pod wpływem pływania i ulegał pogorszeniu po godzinie spędzonej w swobodnej pozycji siedzącej.

Pływanie to jedna z najpopularniejszych form aktywności fizycznej. Powszechnie uważa się, że ma korzystny wpływ na

Tabela 2.

Porównanie wybranych cech opisujących obciążenie stóp badanych przed i po treningu pływackim oraz przed i po 60 minutach spędzonych w pozycji siedzącej

	Badanie kontrolne					Zmienna	Pływanie					P
	Śr.	Me.	Min.	Max.	Od. st.		Śr.	Me.	Min.	Max.	Od. st.	
Pomiar 1	48,40	48,60	41,60	57,50	5,028	Obciążenie lewej stopy [%]	47,58	47,65	42,90	53,20	3,73	ns
Pomiar 2	47,42	48,30	41,70	51,90	2,97		49,35	48,85	44,30	56,30	3,19	ns
			ns					ns				
Pomiar 1	51,60	51,40	42,50	58,40	5,028	Obciążenie prawej stopy [%]	52,42	52,35	46,80	57,10	3,73	ns
Pomiar 2	52,58	51,70	48,10	58,30	2,97		50,65	51,15	43,70	55,70	3,19	ns
			ns					ns				
Pomiar 1	22,77	24,03	12,54	31,18	5,874	Wskaźnik wysklepienia stopa lewa [%]	23,44	25,02	9,22	34,04	8,59	ns
Pomiar 2	23,67	24,69	14,55	34,36	5,98		23,55	24,86	13,14	31,80	6,84	ns
			ns					ns				
Pomiar 1	21,77	25,17	6,84	31,77	7,516	Wskaźnik wysklepienia stopa prawa [%]	22,82	24,60	6,23	31,97	8,00	ns
Pomiar 2	22,99	24,89	5,28	30,85	7,09		23,39	24,93	6,04	30,75	7,00	ns
			ns					ns				

Śr – średnia; Me – mediana; Min – wartość minimalna; Max – wartość maksymalna; Od. st – odchylenie standardowe

Tabela 3.

Porównanie wybranych cech opisujących równowagę badanych przed i po treningu pływackim oraz przed i po 60 minutach spędzonych w pozycji siedzącej

	Badanie kontrolne					Zmienna	Pływanie					P
	Śr.	Me.	Min.	Max.	Od. st.		Śr.	Me.	Min.	Max.	Od. st.	
Pomiar 1	1,10	0,80	0,40	2,70	0,80	Średnia pozycja COP oś X	0,84	0,90	-0,70	2,40	0,78	ns
Pomiar 2	0,53	0,50	0,10	1,20	0,41		0,55	0,40	0,20	1,30	0,37	ns
			ns					ns				
Pomiar 1	1,18	1,40	0,10	1,80	0,51	Średnia pozycja COP oś Y	1,11	1,20	-1,80	2,40	1,19	ns
Pomiar 2	1,86	1,40	0,10	8,80	2,67		1,17	1,30	0,20	1,80	0,60	ns
			ns					ns				
Pomiar 1	209,28	209,40	179,80	248,30	22,08	Długość ścieżki COP	304,63	315,90	249,80	336,10	30,64	<0,05
Pomiar 2	274,93	274,00	220,60	339,60	42,46		229,23	219,10	186,40	276,80	29,77	ns
			<0,05					0<0,05				
Pomiar 1	6,97	7,00	6,00	8,30	0,74	Średnia prędkość	10,15	10,50	8,30	11,20	1,01	<0,05
Pomiar 2	9,17	9,10	7,40	11,30	1,41		7,64	7,30	6,20	9,20	1,00	<0,05
			<0,05					<0,05				
Pomiar 1	9,32	7,20	2,50	21,40	6,35	Długość powierzchni frakcji (LSF)	14,50	10,05	2,80	43,50	12,27	ns
Pomiar 2	10,56	9,80	2,70	21,20	6,18		7,99	6,50	2,60	24,00	6,41	ns
			ns					ns				

Śr – średnia; Me – mediana; Min – wartość minimalna; Max – wartość maksymalna; Od. st – odchylenie standardowe

kształtowanie nawyku prawidłowej postawy a nawet redukuje wady postawy ciała. Trudno nie zgodzić się z opinią o jego dobroczynnym wpływie na organizm. Pływanie angażuje niemal wszystkie mięśnie, przyczyniając się do ich wzmocnienia. Środowisko wodne odciąża stawy i kręgosłup jednocześnie stwarzając opór dla pracujących mięśni. Przyczynia się także do zwiększenia ruchomości klatki piersiowej i wzmocnienia mięśni oddechowych. Systematyczne pływanie poprawia przemianę materii i pozwala utrzymać prawidłową masę ciała [5].

W literaturze można znaleźć wiele doniesień na temat jakości postawy ciała osób trenujących pływanie na poziomie sportowym. Łubkowska i wsp. [6] badając 91 dziewcząt trenujących pływanie zauważyli zwiększenie kąta nachylenia górnego odcinka kręgosłupa piersiowego z jednoczesnym zmniejszeniem kąta nachylenia odcinka lędźwiowego. W badaniach przeprowadzonych wśród 85 dziewcząt posiadających klasy sportowe, stwierdzono, że pływanie sportowe zmienia ustawienie kręgosłupa i może być stosowane jako ćwiczenia korygujące postawę ciała. Osobom z wadą pleców płaskich zaleca się pływanie stylami symetrycznymi na piersiach tj. styl klasyczny i motylkowy. Natomiast pływanie stylem grzbietowym koryguje plecy okrągłe i wklęsłe [7]. Z badań wynika, że u dziewcząt trenujących pływanie synchroniczne (od 4–5 lat) częstość występowania skolioz jest o 19% mniejsza w porównaniu do grupy kontrolnej. U pływaczek rzadziej występują też rotacje miednicy i asymetrie barków [8 Barczyk Pawelec prowadziła 5-miesięczny, starannie dobrany program ćwiczeń w wodzie na grupie 36 dzieci ze zdiagnozowaną skoliozą I°. Po zakończeniu okresu ćwiczeń zanotowała, oprócz zwiększenia ruchomości klatki piersiowej, pozytywną zmianę w obrębie przednio-tylnych krzywizn kręgosłupa [9].

Jednakże wyniki nie wszystkich badań są tak jednoznaczne. W pracy Muchy i wsp. u dzieci trenujących pływanie od 3 lat, zaobserwowano niekorzystne zmiany ustawienia kręgosłupa w płaszczyźnie czołowej oraz skłonność do pogłębionej kifozy piersiowej [1]. W innych badaniach Mucha i wsp. badali reprezentantów polski specjalizujących się w stylu klasycznym (staż pływacki 12 lat). Odnotowali, że dla tych zawodników charakterystyczne jest lewostronne skrzywienie kręgosłupa piersiowo-lędźwiowego w płaszczyźnie czołowej. Stwierdzono również, że długoletni trening pływacki przyczynia się do występowania hipermobilności kręgosłupa w płaszczyźnie strzałkowej [10]. Łubkowska i Tarnowski przeprowadzili badania wśród 212 dzieci ze szkoły podstawowej uprawiających pływanie. Obciążenia treningowe były dobrane według kategorii wiekowej. Zauważono przyspieszony rozwój fizyczny dzieci pływających względem grupy kontrolnej, jednak jakość krzywizn kręgosłupa była zróżnicowana [11]. Kuczyński i wsp. [12] analizowali również, jak zmienia się równowaga po jednorazowym treningu na pływalni. Pomiar przeprowadzono wśród studentów AWF Wrocław przy pomocy platformy AMTI Accu Sway. Zaobserwowano pogorszenie poziomu równowagi.

Podsumowując, wyniki przeprowadzonych badań skłaniają do zachowania dużej ostrożności w zalecaniu pływania, jako zamiennika gimnastyki korekcyjnej u osób, które dopiero doskonali technikę pływania. Zanotowano wprawdzie poprawę poziomu równowagi pod wpływem jednorazowego treningu pływackiego, ale stwierdzono równocześnie niekorzystne zmiany ustawienia miednicy i kręgosłupa. Prawdopodobnie intensywny wysiłek uwidocznił występujące u badanych niewielkie nieprawidłowości postawy ciała. Być może było to związane z błędami w technice pływania. Poczynione obserwacje skłaniają do przemyśleń i powinny być potwierdzone na liczniejszej grupie badanej.

Wnioski

Pomimo wielu pozytywnych korzyści, pływanie nie powinno być zalecane jako zamiennik gimnastyki korekcyjnej.

Piśmiennictwo/References

- [1] Mucha D., Niemiec K., Mucha D., Ambroży T. (2017). Wpływ treningu pływackiego na kształtowanie się krzywizn kręgosłupa i jego ruchomości u dzieci w wieku 10–13 lat. *Security, economy and law*, (3), 37–55.
- [2] Barczyk-Pawelec, K., Gieźka, C., Jastrzębska, R., Hawrylak, A., & Kaczkowska, A. (2012). Kształt krzywizn przednio-tylnych kręgosłupa w płaszczyźnie strzałkowej dziewcząt uprawiających piłkę ręczną. *Acta Bio-Optica et Informatica Medica. Inżynieria Biomedyczna*, 18(4), 237–242.
- [3] Drabik, J. (1995). *Aktywność fizyczna w edukacji zdrowotnej społeczeństwa*. Wydawnictwo Uczelniane AWF.
- [4] Starosta W. (1993). Kręgosłup w motoryce człowieka. *Trening*, 3, 77–94.
- [5] Łubkowska, W., & Szark-Eckardt, M. (2015). Korygowanie postawy ciała poprzez pływanie i ćwiczenia w wodzie. *Centrum Promocji i Reklamy Remedia*, Bydgoszcz, 41–44.
- [6] Łubkowska, W., Zdeb, T., & Mroczek, B. (2015). Ocena ukształtowania fizjologicznych krzywizn kręgosłupa dziewcząt trenujących sport pływacki i nie uprawiających pływania. *Family Medicine & Primary Care Review*, (17)3, 189–192.
- [7] Iwanowski, W. (1997). Pływanie korekcyjno-lecznicze w przypadkach bocznych skrzywień kręgosłupa. *Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego*, 47–51
- [8] Maćkowiak, Z., & Wiernicka, M. (2010). Postawa ciała zawodniczek trenujących pływanie synchroniczne w wieku 13–18 lat. *Medycyna Sportowa*, 2–3.
- [9] Barczyk-Pawelec, K., Zawadzka, D., Sidorowska, M., Szadkowska, A., Hawrylak, A., & Wójtowicz, D. (2012). Wpływ ćwiczeń w środowisku wodnym na zmianę ruchomości klatki piersiowej i kształtu krzywizn kręgosłupa w płaszczyźnie strzałkowej dzieci ze skoliozą I stopnia. *Acta Bio-Optica et Informatica Medica. Inżynieria Biomedyczna*, 18(1), 9–14.

[10] Mucha D., Godniowska A., Makuch R., Ridan T., Porębki Ł. (2016). Postawa ciała w obszarze kręgosłupa u pływaków specjalizujących się w stylu klasycznym. *Security, economy and law*, (3), 62–77.

[11] Łubkowska, W., & Tarnowski, M. (2011). Za mało ruchu nie pomaga—za dużo szkodzi? – porównanie kryterium poglądu. *Aktywność ruchowa ludzi w różnym wieku*, (16), 1.

[12] Kuczyński, M., Krzyśków, A., Bieć, D., & Podbielska, M. L. (2012). Wpływ jednorazowych ćwiczeń fizycznych w wodzie na równowagę ciała. *Physiotherapy/Fizjoterapia*, 20(4).

Summary

Introduction: Postural abnormalities are common in every age group. They often involve discomfort or pain. Unfortunately, specialist posture correcting body postures are almost exclusively for pre-school and school children. There is a widespread belief in the beneficial effects of swimming on the body posture. Some even think that swimming can replace corrective exercises. The aim of the study was to evaluate the changes in the quality of body posture and body balance under the influence of 60-minute intensive swimming training in people aged 20-22 years, whose level of swimming skills was determined as average.

Material and methods: The study was conducted on a group of 9 people, students of the State Higher Vocational School in Tarnów. Ultrasonic device Zebris Pointer was used for three-dimensional assessment of body posture. The position of the shoulder and iliac girdle, the shape of the spine, the inclination of the sacrum bone and the inclination of the body in the sagittal and frontal plane were analyzed. The test was repeated before and after the one-hour lecture and before and after one-hour, intensive classes at the swimming pool. The results were developed in the Statistika v10 program. Descriptive statistics, non-parametric Friedman test and Kruskal post-hoc test were used. The significance level $\alpha = 0.05$ was assumed.

Results: There was a statistically significant increase in pelvic rotation under the influence of swimming training. There was also a slight deterioration of the spine position in the frontal plane. Exercises improving swimming in the classic style did not affect the depth of thoracic kyphosis and lumbar lordosis. After 60 minutes spent in a relaxed sitting position, deepening thoracic kyphosis was observed. However, this change was not statistically significant.

Conclusions: It is not recommended to treat swimming as a substitute for corrective gymnastics. Intensive swimming training can exacerbate existing body posture errors in people who are just improving their swimming technique.

Keywords: body posture, balance, swimming, water environment
