

WPŁYW TRENINGU PŁYWACKIEGO
NA KSZTAŁTOWANIE SIĘ KRZYWIZN
KRĘGOSŁUPA I JEGO RUCHOMOŚCI
U DZIECI W WIEKU 10–13 LAT

THE INFLUENCE OF HAVING TRAINED SWIMMING ON
THE DEVELOPMENT OF SPINAL CURVATURE AND SPINAL
MOBILITY IN CHILDREN AGED 10–13

DARIUSZ MUCHA

Akademia Wychowania Fizycznego w Krakowie

KAROL NIEMIEC

Akademia Wychowania Fizycznego w Krakowie

DAWID MUCHA

Akademia Wychowania Fizycznego w Krakowie

TADEUSZ AMBROŻY

Akademia Wychowania Fizycznego w Krakowie

ABSTRAKT

Celem pracy było zbadanie wpływu treningu pływackiego na kształtowanie się krzywizn kręgosłupa u dzieci w wieku 10–13 lat. Praca opierała się na badaniach kręgosłupa za pomocą sprzętu MediMouse i wagi Tanita. Wybranych zostało 60 dzieci. Trzydzieścioro z nich trenujących czynnie pływanie od ponad 3 lat, zostało wybranych z sekcji pływackiej z Wieliczki, kolejnych trzydzieścioro było wybranych ze szkoły podstawowej jako grupa kontrolna. Powyższe badania dowiodły, iż występują różnice

w ruchomości kręgosłupa w skłonach bocznych w płaszczyźnie czołowej w obu grupach. W płaszczyźnie strzałkowej grupa trenująca cechowała się natomiast większym zakresem skłonów w przód oraz tył w porównaniu do grupy kontrolnej. W przypadku wskaźników somatycznych takich jak wzrost, waga, BMI, wystąpiły niewielkie różnice. Powyższe badania potwierdziły, iż w przypadku treningu pływackiego, zauważyć można zwiększoną ruchomość w obu płaszczyznach.

SŁOWA KLUCZOWE: pływanie, kręgosłup, ruchomość, płaszczyzny

ABSTRACT

The goal of the research was to determine the influence having trained swimming has on the development of spinal curvature in children aged 10-13. The work was focused on spine research with the help of the Medi-Mouse apparatus and the Tanita scale. Sixty kids were chosen. Thirty kids who have trained for over 3 years had been chosen from the Wieliczka swim club, the other 30 were chosen from an elementary school as a control group. The research indicated a difference in spinal mobility in the sideways bend in the frontal plane in both groups. In the sagittal plane, the trained group characterized itself with a significantly greater spinal curvature towards the front and the back compared to the control group. In the case of somatic indicators such as height, weight and BMI, the differences between groups appeared small. The research confirmed, that by having trained swimming, there is a noticeable increase in mobility in both planes.

KEY WORDS: swimming, spine, mobility, anatomical plane

WSTĘP

Siedzący tryb życia, niewłaściwe warunki pracy oraz nauki, niska aktywność fizyczna, częsty brak snu i nieregularne posiłki sprawiają, że postawa ciała, sprawność fizyczna, a więc w konsekwencji zdrowie ulega pogorszeniu. Dynamiczny rozwój chorób cywilizacyjnych takich jak choroby sercowo-naczyniowe, układu oddechowego i te najgroźniejsze, najczęściej występujące: cukrzyca i otyłość dominują w dzisiejszych czasach¹. Większość

¹ L. Bąk-Romaniszyn, *Choroby społeczne i cywilizacyjne – wybrane zagadnienia*, Uniwersytet Medyczny w Łodzi, Łódź, 2013.

z nich udałoby się w znacznym stopniu ograniczyć lub nawet wyeliminować m.in. poprzez aktywny styl życia. Problem w obrębie jednej z cech prawidłowej postawy ciała pojawia się już u co trzeciego dziecka², a według Starosty³ występuje on u 65% młodych ludzi. Przyczyny to m.in. niewłaściwa pozycja podczas odrabiania lekcji, niewygodne i niedostosowane do uczniów ławki w szkole, brak świadomości rodziców⁴. Wypadkową tych wszystkich elementów stają się problemy z kręgosłupem, układem kostnym oraz mięśniowo-więzadłowym⁵.

Dziecko, będące w wieku rozwojowym, które nie ma dostatecznej ilości ruchu staje się podatne w znacznej mierze na zmiany zwyrodnieniowe w obrębie układu ruchu, a przede wszystkim: kręgosłupa, stawów i więzadeł. Mięśnie ulegają skróceniu, a kości deformacji. Wiek rozwojowy u dzieci to najbardziej dynamiczny proces obciążony sporym ryzykiem, którego konsekwencją mogą być nieodwracalne zmiany.

Każdy człowiek posiada swoją własną charakterystyczną postawę ciała, przyjmowaną w sposób indywidualny. By postawę móc nazywać prawidłową, musi ona występować u wystarczająco dużej grupy ludzi sprawnych zarówno pod względem psychicznym, jak i fizycznym⁶. Odpowiednia równowaga poszczególnych segmentów ciała, jak również równowaga mięśniowa poszczególnych grup, zapewnia odpowiednią stabilność całego układu. By prawidłowo ocenić danego osobnika pod względem układu ciała, należy ocenić postawę nawykową, to znaczy taką, która bez udziału woli jest przyjmowana naturalnie, swobodnie⁷. Postawa ciała uwarunkowana jest samą budową każdego osobnika, jego odżywianiem oraz stanem mięśni i podlega zmianom od okresu dzieciństwa do starości. Czynnikiem, który w największym stopniu kształtuje postawę w okresie rozwojowym to stan czynnościowy, będący odzwierciedleniem całego szeregu czynników zewnętrznych oraz wewnętrznych, oddziałujący tym samym na rozwój osobniczy. Tak, więc, na jakość postawy wpływ swój mają: napięcie mięśniowe, ustawienie miednicy, czyn-

² J. Wilczyński, *Korekcja wad postawy człowieka*, Anthropos, Starachowice, 2005.

³ W. Starosta, *Kręgosłup w motoryce człowieka*, „Trening” 1993, 3: s. 77-94.

⁴ G. Karkoszka, Świadomość występowania wad postawy wśród młodzieży w wieku 16-18 lat, „Wychowanie Fizyczne i Zdrowotne” 2004, nr 2, s. 23-25.

⁵ R. Walaszek., T. Kasperczyk., L. Magiera, *Diagnostyka w kinezyterapii i masażu*, Biosport, Kraków, 2014.

⁶ T. Kasperczyk, *Wady postawy ciała diagnostyka i leczenie*, Kasper, Kraków, 1998.

⁷ E. Zeyland-Malawka, *Ćwiczenia korekcyjne*, AWF Gdańsk, Gdańsk, 2003.

niki środowiskowe, genetyczne, klimatyczne, a nawet przyzwyczajenia, sposób odżywiania, charakter pracy i odpoczynku. Najważniejszą rolę w kształtowaniu postawy ciała posiada niewątpliwie cały układ nerwowo-mięśniowy⁸. Pozytywne skutki na ogólną sprawność całego ciała dzieci ma pływanie i wszelkie formy spędzania czasu w wodzie. Jest to środowisko, które odciąża kręgosłup i inne stawy od ucisku osiowego, a zarazem zapewnia opór dla mięśni podczas ćwiczeń oraz poprawia parametry krążeniowo oddechowe jak i koordynację nerwowo-mięśniową⁹. Pod względem mechanicznym woda oddziałuje na człowieka poprzez: siłę grawitacji, siłę wyporu oraz ciśnienie hydrostatyczne i hydrodynamiczne¹⁰, wpływa w specyficzny sposób począwszy od układu oddechowego, poprzez układ krążenia, układ nerwowy, układ mięśniowo-szkieletowo i więzadłowy. Zmniejsza się częstotliwość oddechów, a zwiększa ich głębokość. Poprzez wzmożoną pracę mięśni wdechowych i wydechowych poprawia się ogólna wydolność krążeniowo-oddechowa, pojemność płuc. Jest to korzystny efekt, szczególnie w wadach w obrębie klatki piersiowej¹¹. W przypadku układu nerwowego, zimna woda działa pobudzająco na ośrodkowy układ nerwowy, poprawia się koordynacja nerwowo-mięśniowa, obniża się próg odczuwania bólu. Odczuwalna jest też również poprawa samopoczucia i motywacji wysiłkowej¹². Przy całkowitym zanurzeniu ciała, zauważalny jest spadek masy ciała do 1-3 kg, co jest spowodowane siłami wyporu działającymi na ludzki organizm oraz gęstością samej wody. Pozornie zmniejszona masa ciała i grawitacja skutkuje redukcją napięcia mięśniowego, przeciwdziała deformacjom postawy, ułatwia pracę mięśni antagonistycznych i synergistycznych¹³.

Każdy styl pływacki posiada swoją odmienną charakterystykę „pracy”. Począwszy od faz wiosłujących kończyn górnych oraz pracy kończyn dolnych, ułożenia ciała na wodzie, zmianami tego ułożenia podczas poszczególnych cykli pracy kończyn dolnych i górnych, na zaangażowaniu poszczególnych grup mięśniowych skończywszy. Wszystkie te czynniki

⁸ R. Walaszek, T. Kasperczyk., L. Magiera. op.cit.

⁹ S. Owczarek, *Korekcja wad postawy: pływanie i ćwiczenia w wodzie*, WSiP, Warszawa, 1999.

¹⁰ S.Owczarek. op. cit.

¹¹ E. Dybińska, *Uczenie się i nauczanie pływania*, AWF Kraków, Kraków 2011.

¹² E. Dybińska. op. cit.

¹³ E. Dybińska. op. cit.

wpływają w odmienny sposób na ułożenie się segmentów ciała, a co za tym idzie kształtowaniu się postawy ciała¹⁴.

CEL BADAŃ I PYTANIA BADAWCZE

Celem badań była analiza wpływu uprawiania pływania i zwiększonej ilości godzin aktywności fizycznej w środowisku wodnym na krzywizny oraz ruchomość kręgosłupa u dzieci w wieku 10-13 lat względem dzieci nietreningujących, mających zajęcia ruchowe tylko w ramach lekcji wychowania fizycznego w szkole. Chcąc osiągnąć powyższy cel sformułowano następujące pytania badawcze:

1. Jaki jest poziom podstawowych cech somatycznych dzieci trenujących pływanie?
2. Czy dochodzi do pogłębienia lub spłycenia fizjologicznych krzywizn kręgosłupa w płaszczyźnie strzałkowej?
3. W jakim zakresie dochodzi do odchyień kręgosłupa od osi w płaszczyźnie czołowej?
4. Jaki jest wpływ uprawiania pływania na ruchomość kręgosłupa u trenujących dzieci?

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

MATERIAŁ BADAŃ

TAB. 1. STRUKTURA WIEKOWA BADANEJ GRUPY

Wiek	N ♀ w grupie trenującej pływanie	N ♂ w grupie trenującej pływanie	N ♀ w grupie nietrenującej	N ♂ w grupie nietrenującej
10	7	6	4	4
11	3	1	2	2
12	2	4	4	4
13	2	5	5	5
Razem	14	16	15	15

¹⁴ S. Owczarek, op. cit.

Materiał badań stanowiła grupa 60 dzieci w wieku 10-13 lat. Trzydzieścioro z nich trenowało pływanie od ponad 3 lat w sekcji pływackiej Centrum Edukacyjno-Rekreacyjnego „Solne Miasto” w Wieliczce. Grupę porównawczą stanowiły dzieci nietrenujące ze SP Nr 88 w Krakowie. Żadne z dzieci nie miało zdiagnozowanych wad postawy w obrębie kręgosłupa przez lekarza. Grupa pływacka liczyła 14 dziewczynek i 16 chłopców, w grupie porównawczej było 15 dziewczynek i 15 chłopców.

METODY BADAŃ

CECHY SOMATYCZNE

Podstawowe cechy somatyczne zbadano za pomocą urządzenia Tanita BC601 – masa i analiza składu ciała. Do pomiaru wysokości ciała posłużył antropometr.

ANALIZA POŁOŻENIA KRĘGOSŁUPA

Analizy położenia kręgosłupa dokonano za pomocą urządzenia Medi-Mouse. Jest to urządzenie służące do oceny fizjologicznych krzywizn kręgosłupa w płaszczyźnie strzałkowej i czołowej oraz funkcjonalnej jego ruchomości. Po wprowadzeniu danych do programu obsługującego, przesuwno czytnikiem urządzenia wzdłuż wyrostków kolczystych kręgosłupa od kręgu C7 do szpary pośladkowej. Badanie odbywało się w sześciu pozycjach: w postawie stojącej, następnie podczas skłonu w przód (zgięcie) i tył (wyprost) oraz podczas skłonów bocznych w prawą i lewą stronę. Badany w tym czasie stał boso, bez koszulki, na płaskim podłożu. Uzyskane dane były przesyłane do komputera, gdzie specjalny program sterujący urządzeniem, w czasie rzeczywistym, kreślił linię kręgosłupa w podanych wyżej płaszczyznach. Na podstawie zawartych algorytmów program przeprowadził analizę danych mobilności poszczególnych segmentów kręgosłupa. Wyniki zostały przedstawione w formie wartości liczbowych oraz odpowiednio zobrazowane za pomocą wykresów graficznych. Na ich podstawie, po szczegółowej interpretacji możliwe jest ewentualne zidentyfikowanie u badanego możliwych do wystąpienia dysfunkcji takich jak hipermobilność oraz hipomobilność danego segmentu kręgosłupa.

ANALIZA STATYSTYCZNA

Dokonano podstawowych obliczeń statystycznych za pomocą programu Microsoft Excel wyliczając wartości takie jak średnia arytmetyczna, odchylenie standardowe, wartości minimalne i maksymalne.

WYNIKI

ANALIZA CECH SOMATYCZNYCH

TAB. 2. WYSOKOŚĆ CIAŁA CHŁOPCÓW TRENUJĄCYCH [CM].

N	Wiek	\bar{x}	S	Min	Max
6	10	140,0	6,2	133,0	150,0
1	11	154,0	-	-	-
4	12	162,0	13,2	152,0	181,0
5	13	160,2	4,0	155,0	165,0

TAB. 3. WYSOKOŚĆ CIAŁA CHŁOPCÓW NIETRENUJĄCYCH [CM].

N	Wiek	\bar{x}	S	Min	Max
4	10	142,3	8,2	135,0	154,0
2	11	145,9	6,9	126,0	165,0
4	12	157,0	10,1	148,0	170,0
5	13	177,8	6,1	170,0	185,0

Wysokość ciała u chłopców trenujących w wieku 11 i 12 lat była wyższa niż u rówieśników, jednakże była niższa w wieku 10 i 13 lat.

TAB. 4. MASA CIAŁA CHŁOPCÓW TRENUJĄCYCH [KG].

N	Wiek	\bar{x}	S	Min	Max
6	10	35,0	5,2	29,6	43,3
1	11	43,2	-	-	-
4	12	53,8	16,5	41,6	80,3
5	13	48,6	7,9	37,3	55,6

TAB. 5. MASA CIAŁA CHŁOPCÓW NIETRENUJĄCYCH [KG].

N	Wiek	\bar{x}	S	Min	Max
4	10	39,9	8,4	32,7	50,8
2	11	38,8	8,7	24,1	82,6
4	12	43,0	8,9	32,5	52,2
5	13	65,1	10,0	50,9	78,9

W przypadku masy ciała u chłopców trenujących w wieku 10 i 13 lat wartość ta była niższa od rówieśników, a wyższa w wieku 11 i 12 lat, w porównaniu z masą ciała chłopców nietrenujących.

TAB. 6. WSKAŹNIK BMI CHŁOPCÓW TRENUJĄCYCH [KG/M²].

N	Wiek	\bar{x}	S	Min	Max
6	10	17,9	1,1	16,2	19,2
1	11	18,2	-	-	-
4	12	20,0	3,1	17,6	24,5
5	13	18,8	2,4	15,5	21,4

TAB. 7. WSKAŹNIK BMI CHŁOPCÓW NIETRENUJĄCYCH [KG/M²].

N	Wiek	\bar{x}	S	Min	Max
4	10	19,5	2,2	16,9	21,4
2	11	18,1	3,0	13,9	34,1
4	12	17,3	2,5	14,4	20,4
5	13	20,5	2,3	17,6	23,6

W przypadku wartości BMI, chłopcy trenujący mieli je niższe w rocznikach 10 i 13 lat, a wyższe w rocznikach 11 i 12 lat w porównaniu z chłopcami nietrenującymi w poszczególnych kategoriach wiekowych.

TAB. 8. WYSOKOŚĆ CIAŁA DZIEWCZĄT TRENUJĄCYCH [CM].

N	Wiek	\bar{x}	S	Min	Max
7	10	140,4	7,1	130,0	153,0
3	11	145,3	9,5	136,0	155,0
2	12	152,5	7,8	147,0	158,0
2	13	165,0	2,8	163,0	167,0

TAB. 9. WYSOKOŚĆ CIAŁA DZIEWCZĄT NIETRENUJĄCYCH [CM].

N	Wiek	\bar{x}	S	Min	Max
4	10	142,6	8,8	134,0	154,0
2	11	150,5	0,7	150,0	151,0
4	12	153,3	4,3	148,0	158,0
5	13	163,6	2,7	160,0	167,0

Wysokość ciała u nietrenujących dziewczynek w wieku 10, 11 i 12 lat była wyższa niż u dziewczynek trenujących, natomiast dziewczynki w wieku 13 lat przewyższały swoje nietrenujące rówieśniczki.

TAB. 10. MASA CIAŁA DZIEWCZĄT TRENUJĄCYCH [KG].

N	Wiek	\bar{x}	S	Min	Max
7	10	33,0	3,8	29,5	41,1
3	11	36,1	7,7	29,6	44,6
2	12	54,9	14,4	44,7	65,1
2	13	53,7	5,8	49,6	57,8

TAB. 11. MASA CIAŁA DZIEWCZĄT NIETRENUJĄCYCH [KG].

N	Wiek	\bar{x}	S	Min	Max
4	10	42,3	12,1	29,5	58,7
2	11	44,5	8,8	38,3	50,7
4	12	34,8	3,2	32,2	39,1
5	13	50,8	8,7	41,6	65,0

W przypadku masy ciała dziewczynki trenujące miały ją mniejszą w rocznikach 10, 11 i 13 lat względem dziewczynek nietrenujących, natomiast tylko w wieku 12 lat miały większą masę ciała od dziewczynek nietrenujących.

TAB. 12. WSKAŹNIK BMI DZIEWCZĄT TRENUJĄCYCH [KG/M²].

N	Wiek	\bar{x}	S	Min	Max
7	10	16,2	0,83	15,4	17,5
3	11	16,9	1,4	16,0	18,6
2	12	23,0	3,2	20,7	25,3
2	13	19,8	2,8	17,8	21,8

TAB. 13. WSKAŹNIK BMI DZIEWCZĄT NIETRENUJĄCYCH [KG/M²].

N	Wiek	\bar{x}	S	Min	Max
4	10	20,4	3,6	16,4	24,8
2	11	19,8	3,5	17,3	22,2
4	12	14,7	0,5	14,1	15,2
5	13	18,9	3,2	15,8	24,2

W wieku 10 i 11 lat wartość BMI dziewcząt trenujących była niższa niż u dziewcząt nietrenujących, lecz w wieku 12 i 13 lat ta wartość była już wyższa.

ANALIZA RUCHOMOŚCI KRĘGOSŁUPA W PŁASZCZYŹNIE CZOŁOWEJ U CHŁOPCÓW

TAB. 14. RUCHOMOŚĆ W PŁASZCZYŹNIE CZOŁOWEJ U TRENUJĄCYCH CHŁOPCÓW [°].

	N	\bar{x}	S	Min	Max
Skłon w lewo	16	33,6	8,4	21,0	44,0
Wyprost		3,6	2,3	0,0	9,0
Skłon w prawo		22	15,4	26,0	40,0

TAB. 15. RUCHOMOŚĆ W PŁASZCZYŹNIE CZOŁOWEJ U NIETRENUJĄCYCH CHŁOPCÓW [°].

	N	\bar{x}	S	Min	Max
Skłon w lewo	15	38,4	7,7	25,0	50,0
Wyprost		6,1	2,6	0,0	10,0
Skłon w prawo		28	9,6	16,0	45,0

W płaszczyźnie czołowej, maksymalny zakres ruchomości w skłonie bocznym w lewo u chłopców trenujących był mniejszy niż u chłopców nietrenujących, podobnie jak w skłonie bocznym w prawo. W przypadku

pozycji swobodnej nieskorygowanej odchylenie od osi pionowej, w przypadku chłopców trenujących, było mniejsze niż u chłopców nietrenujących. Różnica w zakresie ruchomości między maksymalnym skłonem bocznym w prawo i lewo u trenujących i nietrenujących chłopców jest znaczna i w obu przypadkach wynosi około 10°. Zauważyć można zatem zwiększoną ruchomość w przypadku maksymalnego skłonu bocznego w lewą stronę w obu grupach męskich, natomiast mniejszy zakres w skłonie bocznym w prawą stronę. W pozycji swobodnej w wyprostie u grupy nietrenującej występuje odchylenie kręgosłupa od pionowej osi średnio o 6°, w sytuacji gdy u trenującej grupy średnia ta wynosi 3,6°.

**ANALIZA RUCHOMOŚCI KRĘGOSŁUPA W PŁASZCZYŹNIE CZOŁOWEJ
U DZIEWCZĄT**

**TAB. 16. RUCHOMOŚĆ W PŁASZCZYŹNIE CZOŁOWEJ U TRENUJĄCYCH
DZIEWCZĄT [°]**

	N	\bar{x}	S	Min	Max
Skłon w lewo	14	35,5	9,9	22,0	60,0
Wyprost		3,1	2,0	1,0	6,0
Skłon w prawo		31,5	11,5	18,0	62,0

**TAB. 17. RUCHOMOŚĆ W PŁASZCZYŹNIE CZOŁOWEJ U NIETRENUJĄCYCH
DZIEWCZĄT [°]**

	N	\bar{x}	S	Min	Max
Skłon w lewo	15	36,2	7,2	23,0	47,0
Wyprost		6,0	1,6	3,0	8,0
Skłon w prawo		26,9	6,0	15,0	40,0

W płaszczyźnie czołowej, maksymalny zakres ruchomości w skłonie bocznym w lewą stronę u dziewcząt trenujących był nieznacznie mniejszy w porównaniu do dziewcząt nietrenujących, jednakże w skłonie bocznym

w prawą stronę u dziewcząt trenujących był on większy średnio o około $4,5^\circ$ niż w przypadku dziewcząt nietrenujących. W pozycji swobodnej nieskorygowanej odchylenie od osi pionowej, w przypadku dziewcząt trenujących było mniejsze niż u dziewcząt nietrenujących. Różnica w zakresie ruchomości między maksymalnym skłonem bocznym w prawą i lewą stronę u trenujących dziewcząt była nieznaczna i wyniosła 4° , natomiast w przypadku dziewcząt nietrenujących ta różnica osiągnęła wartość $9,2^\circ$. Zauważyć można zatem zwiększoną ruchomość w przypadku maksymalnego skłonu bocznego w lewą stronę w obu grupach damskich, natomiast mniejszy zakres w skłonie bocznym w prawą stronę oraz większą różnicę między skrajnymi skłonami bocznymi u dziewcząt nietrenujących. W pozycji swobodnej w wyproście u grupy nietrenującej występuje odchylenie kręgosłupa od pionowej osi średnio o 6° , w sytuacji gdy u trenującej grupy jest to $3,1^\circ$.

ANALIZA RUCHOMOŚCI KRĘGOSŁUPA W PŁASZCZYŹNIE STRZAŁKOWEJ U CHŁOPCÓW

TAB. 18. RUCHOMOŚĆ W PŁASZCZYŹNIE STRZAŁKOWEJ U TRENUJĄCYCH CHŁOPCÓW [°]

	N	\bar{x}	S	Min	Max
Skłon w przód	16	103,8	11,0	80,0	124,0
Wyprost		1,6	3,0	-3,0	9,0
Skłon w tył		-29,2	9,3	-46,0	-19,0

TAB. 19 RUCHOMOŚĆ W PŁASZCZYŹNIE STRZAŁKOWEJ U NIETRENUJĄCYCH CHŁOPCÓW [°]

	N	\bar{x}	S	Min	Max
Skłon w przód	15	98,5	19,5	46,0	126,0
Wyprost		0,2	3,3	-6,0	5,0
Skłon w tył		-22,9	9,5	-43,0	-9,0

W płaszczyźnie strzałkowej wartość maksymalnego skłonu w przód i w tył u chłopców trenujących była wyższa niż u chłopców nietrenujących i wyniosła odpowiednio więcej o 5,3° w przypadku skłonu w przód oraz o 6,3° w przypadku skłonu w tył.

W przypadku pozycji swobodnej nieskorygowanej, odchylenie od pionu w grupie chłopców trenujących było większe, niż u chłopców nietrenujących. U chłopców trenujących i nietrenujących występuje tendencja do kifotyzacji odcinka piersiowego kręgosłupa.

**ANALIZA RUCHOMOŚCI KRĘGOSŁUPA W PŁASZCZYŹNIE STRZAŁKOWEJ
U DZIEWCZĄT**

**TAB. 20. RUCHOMOŚĆ W PŁASZCZYŹNIE STRZAŁKOWEJ U TRENUJĄCYCH
DZIEWCZĄT [°]**

	N	\bar{x}	S	Min	Max
Skłon w przód	14	110,4	17,7	76,0	141,0
Wyprost		0,3	2,8	-3,0	5,0
Skłon w tył		-30,6	9,7	-40,0	-16,0

**TAB. 21. RUCHOMOŚĆ W PŁASZCZYŹNIE STRZAŁKOWEJ
U NIETRENUJĄCYCH DZIEWCZĄT [°]**

	N	\bar{x}	S	Min	Max
Skłon w przód	15	99,8	14,1	80,0	125,0
Wyprost		-0,1	4,0	-10,0	6,0
Skłon w tył		-19	7,3	-36,0	-6,0

W przypadku płaszczyzny strzałkowej, zakres maksymalnego skłonu w przód i w tył był większy u dziewcząt trenujących, niż u nietrenujących. W skłonie w przód ta różnica wyniosła 10,2° natomiast w skłonie w tył wyniosła 11,6°. W wyproście, w przypadku odchylenia kręgosłupa od osi w pionie wartości zmierzone były niewielkie i bardzo zbliżone do siebie.

U dziewcząt trenujących i nietrenujących występuje tendencja do kifoty-
zacji odcinka piersiowego kręgosłupa.

DYSKUSJA

Na tle wyników badań przeprowadzonych wśród dzieci szkół krakow-
skich¹⁵ wysokość ciała w przebadanej grupie dziewczynek nietrenują-
cych ze wszystkich grup wiekowych znajduje się w okolicach wartości
przeciętnej lub nieznacznie ją przewyższa. W przypadku dziewcząt tre-
nujących sytuacja jest podobna, dziewczęta z grupy wiekowej 10-12 lat
osiągają średnią wysokość ciała mieszczącą się w okolicy 50 centyla,
jedynie dziewczęta w wieku 13 lat znacznie przewyższają rówieśniczki
ze szkół krakowskich. Zauważyć można, że trenujące dziewczęta w wieku
10-12 lat są niższe, zarówno w odniesieniu do rówieśniczek z roku 2000,
jak i do obecnej grupy porównawczej. Analizując wartości masy ciała
dziewcząt nietrenujących w wieku 10-11 lat odnotowano znaczny wzrost
w porównaniu do wartości z 2000 roku, przy jednoczesnym zachowaniu
przeciętnych wartości u dziewcząt trenujących w tym samym wieku. Po-
jawiają się znaczne rozbieżności u udziewcząt 12-letnich. Średnia masa
ciała trenujących jest znacznie powyżej przeciętnej, plasując się w oko-
licy 90 centyla, z kolei nietrenujących znajduje się poniżej przeciętnej
wartości. W grupie 13 latek średnia masa ciała obu przebadanych przez
autorów grup jest wyższa od przeciętnej wartości z 2000 roku. Analizując
wskaźnik BMI u dziewcząt nietrenujących w wieku 10, 11 i 13 lat moż-
na zauważyć plasowanie się wskaźnika powyżej przeciętnej z 2000 roku.
Wyjątek stanowią dziewczęta 12-letnie, których wartość wskaźnika
BMI wyraźnie znajduje się poniżej normy osiągając wartość 10 centyla.
W przypadku grupy trenującej sytuacja wygląda odwrotnie. Dziewczęta
w wieku 10-11 lat osiągają wartości poniżej przeciętnych przy warto-
ściach ponadprzeciętnych u dziewcząt 12 i 13-letnich. W odniesieniu
do wysokości ciała, chłopcy nietrenujący w wieku 10-12 lat mieszczą się
między 50 a 75 centylem względem dziecka krakowskiego. Jedynie w wie-
ku 13 lat uzyskana średnia plasuje się poza zakresem 97 centyla. Chłopcy
trenujący pływaniem w badanym przedziale wiekowym mieszczą się wszy-
scy między 50 a 75 centylem. Porównując grupę trenującą do nietrenują-
cej stosunek jest dość różnorodny. W wieku 10 i 13 lat chłopcy trenujący

¹⁵ S. Gołąb., M. Chrzanowska., i wsp. „Dziecko Krakowskie 2000 – Sprawność fizyczna
i postawa ciała dzieci i młodzieży miasta Krakowa”. AWF Kraków, Kraków, 2003.

są niżsi od swoich rówieśników, natomiast w przypadku przedziału wiekowego 11-12 lat są nieco wyżsi. Analizując masę ciała u badanej grupy chłopców, średnie uzyskane wartości w przypadku wieku 10 i 13 lat trenujących chłopców znajdują się w okolicach 50 centyla, natomiast w wieku 11 i 12 lat jest to odpowiednio 75 i 90 centyl na tle dziecka krakowskiego. W przypadku chłopców nietrenujących w wieku 11 i 12 lat wartości masy ciała znajdują się w okolicach 50 centyla, a 10 i 13 lat odpowiednio w okolicach 75 i 90 centyla dziecka krakowskiego. Na tle badanej grupy stwierdzono, iż uzyskane wartości w przedziale wiekowym 10-12 lat są dość zbliżone do siebie. Analizując wskaźnik BMI u grupy chłopców w przypadku wieku 10 i 13 lat uzyskane wskaźniki są niższe u trenującej, aniżeli u nietrenującej grupy. Wskaźniki te plasują się w okolicach 50 centyla w porównaniu z dzieckiem krakowskim. W przypadku nietrenującej grupy w tym wieku jest to już 75 centyl. W wieku 11 i 12 lat w przypadku chłopców trenujących wskaźniki te są nieznacznie wyższe w wieku 11 lat i znacznie wyższe w wieku 12 lat w porównaniu do grupy nietrenującej. Wskaźniki te plasują się odpowiednio w przypadku grupy trenującej na 50 i 75 centylu, a w przypadku nietrenującej obie wartości są w okolicach 50 centyla na tle dziecka krakowskiego.

Poszukując odniesień do przeprowadzonych badań kształtowania się krzywizn kręgosłupa oraz jego ruchomości, nie natrafiono w literaturze na takie, które byłyby przeprowadzone tym typem urządzenia i obejmowałyby grupę badawczą odnoszącą się do tej samej dyscypliny sportowej. Porównując dwie grupy, trenujących i nietrenujących dzieci można zatem określić ogólną ruchomość w poszczególnych płaszczyznach oraz tendencję, w którym kierunku występują ewentualne odchylenia od osi w pozycji stojącej swobodnej. Mierzwińska i wsp.¹⁶ zbadali podczas badań przesiewowych dzieci z warszawskich szkół podstawowych z zastosowaniem urządzenia MediMouse. Za cel obrali sprawdzenie podstawowych cech somatycznych oraz ruchomości kręgosłupa w poszczególnych odcinkach. Z uzyskanych wyników jednoznacznie wynika, że u ponad 50% dzieci występują pewne dysfunkcje w odcinku piersiowym kręgosłupa, u około 35% w odcinku piersiowo-lędźwiowym i u około 15% w odcinku lędźwiowym. Ogólny odsetek dysfunkcji w obrębie kręgosłu-

¹⁶ A. Mierzwińska i wsp., *Ocena krzywizn i funkcjonalnej ruchomości kręgosłupa u dzieci w wieku szkolnym*, „Wychowanie Fizyczne i Sport” 2013, 57 (2).

pa u badanych dzieci wyniósł ponad 25%. Doszukując się przyczyn określili je jako brak aktywności ruchowej wśród dzieci, znaczny czas spędzany w postawie siedzącej, brak diety i spora otyłość¹⁷. Z kolei Wierzbicka i Stasiak¹⁸ przeprowadzili badania u dzieci 8-letnich z Gorzowa Wielkopolskiego trenujących czynnie pływanie w porównaniu z grupą nietrenującą, których celem było określenie wpływu wzmożonej aktywności ruchowej w warunkach odciążenia na kształtowanie się przednio-tylnych krzywizn kręgosłupa. Do tego celu wykorzystali metodę sferosomatograficzną Iwanowskiego, dzięki której uzyskali zapis w postaci krzywej przestrzennej będącą odzwierciedleniem wierzchołków wyrostków kolczystych kręgosłupa. Dzięki uzyskanym wynikom stwierdzili brak znaczących różnic w wartościach średnich fizjologicznych krzywizn kręgosłupa między grupą trenującą, a nietrenującą, jednakże większa koncentracja materiału w przypadku odchylenia standardowego zauważalna jest wśród grupy pływającej. Łubkowska i wsp.¹⁹ przeprowadzili badania aby ocenić ukształtowanie fizjologicznych krzywizn kręgosłupa dziewcząt trenujących pływanie i nie uprawiających pływania z okolic Szczecina. Były to dziewczęta w wieku 11-15 lat, z czego trenujących było 91, a grupę kontrolną stanowiły 286 dziewczęta. Pomiar został dokonany za pomocą urządzenia sferosomatografu. Z otrzymanych danych wynika, iż technika pływania kraulem na grzbiecie oraz kraulem na piersiach łagodzą łuk kifozy piersiowej w dolnym jej odcinku, natomiast w przypadku stylu motylkowego, kraulu na piersiach oraz klasycznego, następuje zwiększenie się kifozy piersiowej. Jednocześnie praca kończyn dolnych we wszystkich stylach zmniejsza łuk lordozy lędźwiowej. Najbardziej zalecanym stylem w przypadku walorów korekcyjnych jest kraul na grzbiecie, szczególnie w plecach okrągłych, okrągło-wklęsłych i wklęsłych, natomiast styl klasyczny jest przeciwwskazany szczególnie w plecach okrągłych i okrągło-wklęsłych, gdyż może nastąpić pogłębianie się tych wad²⁰.

¹⁷ A. Mierzwińska i wsp. op.cit.

¹⁸ A. Wierzbicka., J. Stasiak., *Kształtowanie się fizjologicznych krzywizn kręgosłupa dzieci 8-letnich uprawiających pływanie na tle rówieśników niepływających*, „Lider” 1992, (9) s. 13-14.

¹⁹ W. Łubkowska i wsp., *Ocena ukształtowania fizjologicznych krzywizn kręgosłupa dziewcząt trenujących sport pływacki i nie uprawiających pływania*, „Family Medicine&PrimaryCareReview” 2015, nr. 17, s. 189-192.

²⁰ W. Łubkowska i wsp. op.cit

Powyższe badania dowodzą, iż pływanie ma korzystny wpływ na ogólną ruchomość kręgosłupa, czemu sprzyja symetryczna praca kończyn w wypadku stylów motylkowym i klasycznym, oraz praca w warunkach odciążenia. W badaniach przeprowadzonych przez autorów zauważyć można podobne wnioski. Ogólna ruchomość kręgosłupa, względem grupy porównawczej, jest większa, przede wszystkim w płaszczyźnie strzałkowej, natomiast w czołowej różnice w maksymalnym skłonie są bardziej zróżnicowane, zarówno u chłopców, jak i u dziewcząt trenujących i nietrenujących. Występuje tendencja do większego maksymalnego skłonu bocznego w lewą stronę. Również w przypadku postawy stojącej, swobodnej zauważalnie mniejsze są odchylenia od osi pionowej u grupy trenującej, niż u nietrenującej, lecz w obu przypadkach istnieje tendencja do pogłębiania się kifozy piersiowej. Przeanalizowany problem opraty jest niestety na małej grupie, która nie stanowi na tyle reprezentatywnych cech by móc formułować daleko idące wnioski. Należałoby zatem głębiej przeanalizować powyższy problem celem zbadania bardziej szczegółowych różnic z zastosowaniem podobnej metody pomiarowej. Obecnie dzięki dużej dostępności basenów, ta forma rekreacji oraz sportu powinna być w szczególności zalecana młodym dzieciom, by zapewnić im harmonijny rozwój oraz zapobiec ewentualnym wadom kręgosłupa lub nawet je niwelować poprzez odpowiednie ćwiczenia korekcyjne w wodzie.

WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych badań można sformułować następujące odpowiedzi na postawione pytania badawcze:

1. Na tle rówieśników nietrenujących, chłopcy w wieku 10 i 13 lat byli wyżsi, natomiast niżsi w wieku 11 i 12 lat. Masa ciała lokuje się podobnie jak wysokość ciała. Na tle rówieśniczek nietrenujących, wysokość ciała dziewcząt trenujących była niższa we wszystkich przedziałach wiekowych, za wyjątkiem 13 lat. W przypadku masy ciała, dziewczęta te miały mniejszą masę ciała we wszystkich przedziałach wiekowych, za wyjątkiem 12 latek.
2. W przypadku grupy dzieci trenujących pływanie, zauważyć można tendencję do pogłębiania fizjologicznej kifozy piersiowej.

3. W grupie dzieci trenujących średnie odchylenie od pionu w płaszczyźnie czołowej w przypadku chłopców wyniosło $3,6^\circ$, natomiast u dziewcząt $3,1^\circ$.
4. Zauważalna jest większa ruchomość w płaszczyźnie strzałkowej kręgosłupa zarówno przy skłonie w przód jak i w skłonie w tył u chłopców i dziewcząt trenujących, w porównaniu do grupy nietrenującej, natomiast w płaszczyźnie czołowej zauważyć można u całej grupy chłopców i dziewcząt tendencję do zwiększonej ruchomości w przypadku skłonu bocznego w lewą stronę.

BIBLIOGRAFIA

1. Bąk-Romaniszyn L. i wsp., *Choroby społeczne i cywilizacyjne – wybrane zagadnienia*, Uniwersytet Medyczny w Łodzi, Łódź, 2013.
2. Dybińska E., *Uczenie się i nauczanie pływania*, AWF Kraków, Kraków 2011.
3. Gołąb S., Chrzanowska M. i wsp., *Dziecko Krakowskie 2000 – Sprawność fizyczna i postawa ciała dzieci i młodzieży miasta Krakowa*, AWF Kraków, Kraków, 2003.
4. Karkoszka G., Świadomość występowania wad postawy wśród młodzieży w wieku 16-18 lat, „Wychowanie Fizyczne i Zdrowotne” 2004, nr 2, s. 23-25.
5. Kasperczyk T., *Wady postawy ciała diagnostyka i leczenie*, Kasper, Kraków, 1998.
6. Łubkowska W. i wsp., *Ocena ukształtowania fizjologicznych krzywizn kręgosłupa dziewcząt trenujących sport pływacki i nie uprawiających pływania*, „Family Medicine&PrimaryCareReview” 2015, nr. 17, s. 189-192.
7. Owczarek S., *Korekcja wad postawy: pływanie i ćwiczenia w wodzie*, WSiP, Warszawa, 1999.
8. Mierzińska A., i wsp., *Ocena krzywizn i funkcjonalnej ruchomości kręgosłupa u dzieci w wieku szkolnym*, „Wychowanie Fizyczne i Sport” 2013, 57 (2).
9. Starosta W., *Kręgosłup w motoryce człowieka*, „Trening” 1993, 3: s. 77-94.
10. Walaszek R., Kasperczyk T., Magiera L., *Diagnostyka w kinezyterapii i masażu*, Biosport, Kraków, 2014.

11. Wierzbicka A., Stasiak J., *Kształtowanie się fizjologicznych krzywizn kręgosłupa dzieci 8-letnich uprawiających pływanie na tle rówieśników niepływających*, „Lider” 1992, (9) s. 13-14.
12. Wilczyński J., *Korekcja wad postawy człowieka*, Anthropos, Starachowice, 2005.
13. Zeyland-Malawka E., *Ćwiczenia korekcyjne*, AWF Gdańsk, Gdańsk, 2003.

Dariusz Mucha, dr hab. prof. nadzw.

AWF w Krakowie, Wydział Wychowania Fizycznego i Sportu

Karol Niemiec, licencjat

AWF w Krakowie, Wydział Wychowania Fizycznego i Sportu

Dawid Mucha, mgr absolent AWF w Krakowie

AWF w Krakowie, Wydział Wychowania Fizycznego i Sportu

Tadeusz Ambroży, dr hab. prof. nadzw.

AWF w Krakowie, Wydział Wychowania Fizycznego i Sportu