

Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji¹
Akademia Wychowania Fizycznego w Katowicach²
Academy of Physical Education in Katowice²

STANULA ARKADIUSZ¹, CHOLEWA JAROSŁAW², ZAJĄC ADAM²

***Body composition and chosen anthropometric
variables in young swimmers***

Skład ciała oraz wybrane parametry antropometryczne młodych pływaków

Poszukiwanie zależności między osiągnięciami w wybranej dyscyplinie czy konkurencji sportowej a wartością jednej bądź kilku cech prowadzone są od dawna. Specyfika określonej konkurencji stawia przed uprawiającymi ją zawodnikami ściśle określone wymagania. Dotyczą one między innymi budowy somatycznej, poziomu zdolności motorycznych, arsenału opanowanych elementów technicznych. Teoretycy sportu starają się określić wpływ poszczególnych elementów na rezultat sportowy, aby pomóc trenerom w podejmowaniu decyzji dotyczącej wyboru odpowiedniego wariantu procesu szkolenia sportowego (Rygula 2002, Ważny 1989).

Budowa somatyczna wywiera istotny wpływ na potencjalne możliwości zawodnika, stąd już na etapie wstępnego szkolenia, zasadnicze znaczenie ma ustalenie parametrów somatycznych, warunkujących uzyskanie wysokiego wyniku sportowego. Za pomocą systematycznych pomiarów ciała młodzieży uprawiającej wyczynowo sport oraz dobrze dobranej grupy kontrolnej możemy ocenić wpływ wysiłku fizycznego na tempo rozwoju organizmu oraz prognozować ostateczne wielkości cech budowy ciała (Avlontitu 1994, Drozdowski 1984, Wieczorek 2001).

Głównym celem pracy była charakterystyka antropometryczna młodych pływaków, biorąc pod uwagę zarówno wpływ selekcji sportowej oraz prowadzonego treningu sportowego. W pracy szukano odpowiedzi na następujące pytania badawcze:

1. Jaki jest charakter zmian składu ciała w procesie pływackiego treningu sportowego?
2. Czy zawodnicy uprawiający pływanie różnią się pod względem morfologicznym od swoich rówieśników?

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Badania przeprowadzono na grupie 35 zawodników uprawiających pływanie z Makroregionu Śląskiego w wieku $12 \pm 0,7$ lat o 3-letnim stażu treningowym.

Do oceny składu ciała zastosowano metodę impedencji elektrycznej, opartej na zjawisku zróżnicowania oporności poszczególnych tkanek w organizmie człowieka. Zastosowano urządzenie Tanita Body Composition Analyzer – TBF 300. Obliczono: masę ciała (BM), masę tłuszczową ciała (FM), całkowitą wartość beztłuszczowej masy ciała (FFM).

Dokonano również pomiaru następujących cech somatycznych: wysokość ciała, długość kończyny górnej, długość kończyny dolnej, długość stopy, długość dłoni, obwód ramienia, obwód przedramienia, obwód uda, obwód podudzia.

Pomiarów długościowych dokonano za pomocą antropometru. Długość stopy mierzono używając cyrkla kabłąkowego. Pomiarów dokonywano z dokładnością do 0,1 cm. Do pomiaru obwodów wykorzystano taśmę centymetrową odczytując wyniki z dokładnością do 0,5 cm. Wszystkie pomiary dokonano zgodnie z zasadami przyjętymi w antropometrii sportowej (Drozdowski 1982).

Uzyskane wyniki pomiarów opracowano statystycznie obliczając podstawowe miary statystyczne. W celu stwierdzenia zgodności rozkładu uzyskanych wyników z rozkładem normalnym, obliczono test Lilieforsa oraz Kołmogorova-Smirnova. We wszystkich pomiarach rozkład wyników był zbliżony do rozkładu normalnego. Zastosowano również test jednorodności wariancji (test Levene'a), po przeprowadzeniu którego, nie było podstaw do odrzucenia hipotezy zerowej o równości wariancji. Ze względu na rozmiary objętościowe pracy zrezygnowano z przedstawienia szczegółowych wyników tych analiz.

Dla określenia istotności różnic wartości średnich zastosowano test t dla prób niezależnych. Wszystkie obliczenia wykonano z zastosowaniem programu komputerowego "STATISTICA".

WYNIKI

Porównanie wartości średnich wyników pomiarów w grupie eksperymentalnej i kontrolnej przedstawiono w tab. 1,2 oraz na wykresach 1,2.

Tab. 1. Wartości testu t istotności różnic wartości średnich składu ciała pomiędzy grupą eksperymentalną i kontrolną

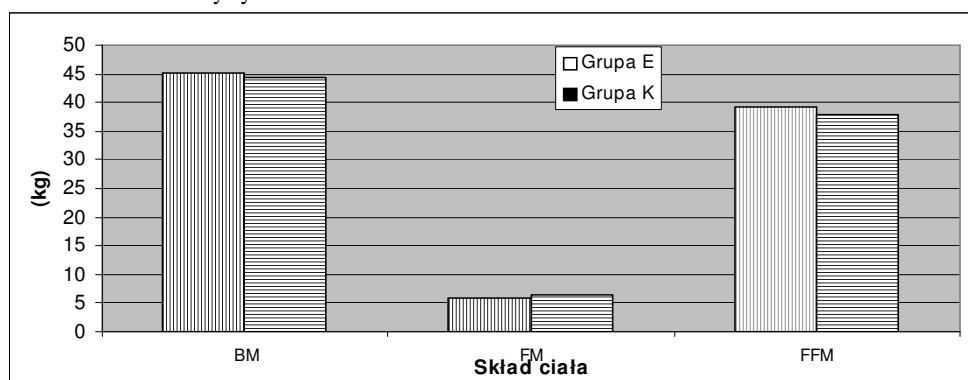
Cecha	średnia arytmetyczna		różnica (E-K)	różnica (%)	wartość t	wartość p
	grupa E	grupa K				
BM (kg)	45,10	44,33	0,77	1,71	0,28	0,580
FM (kg)	5,82	6,36	-0,54	-9,28	3,21*	0,005
FFM (kg)	39,28	37,97	1,31	3,34	2,34*	0,008

* - różnice istotne statystycznie

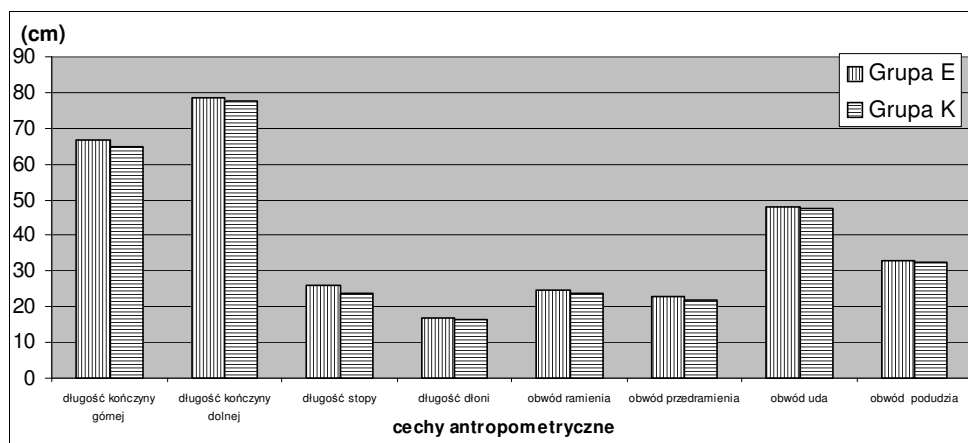
Tab. 2. Wartości testu t istotności różnic wartości średnich parametrów antropometrycznych pomiędzy grupą eksperymentalną i kontrolną

Cecha	średnia arytmetyczna		różnica (E-K)	różnica (%)	wartość t	wartość p
	grupa E	grupa K				
wysokość ciała (cm)	157,83	152,13	5,7	3,61	2,97*	0,005
długość kończyny górnej (cm)	66,81	64,91	1,9	2,84	2,67*	0,004
długość kończyny dolnej (cm)	78,78	77,85	1,12	1,42	2,15*	0,031
długość stopy (cm)	25,82	23,94	1,88	7,28	3,43*	0,007
długość dłoni (cm)	16,88	16,29	0,59	3,50	2,67*	0,014
obwód ramienia (cm)	24,46	23,89	0,57	2,33	2,56*	0,023
obwód przedramienia (cm)	22,75	21,98	0,77	3,38	2,76*	0,013
obwód uda (cm)	48,13	47,37	-0,76	-1,60	1,21	0,153
obwód podudzia (cm)	32,78	32,51	0,27	0,82	0,89	0,670

* - różnice istotne statystycznie



Ryc. 1. Porównanie wartości średnich składu ciała badanych



Ryc. 2. Porównanie parametrów antropometrycznych badanych grup

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Intensywny trening sportowy istotnie wpływa na skład ciała ćwiczących. Potwierdziły to wyniki badań przedstawione w pracy. Chłopcy trenujący pływanie charakteryzowali się nieco większą masą ciała w stosunku do nietrenujących, jednak były to różnice nieistotne statystycznie. Wyniki te potwierdzają badania Paradowskiego (1991) oraz Wieczorka (2001), którzy również stwierdzili brak istotnych różnic w masie ciała młodych pływaków i nietrenujących.

Istotne statystycznie różnice wystąpiły w masie tłuszczowej oraz beztłuszczowej. Pływacy charakteryzowali się mniejszą masą tłuszczową oraz większą masą beztłuszczową. Jest to spowodowane stymulującym wpływem treningu pływackiego skierowanego na tym etapie szkolenia sportowego na nasilenie przemian anabolicznych, zwiększających masę mięśniową oraz tlenowych redukujących masę tłuszczową (Bartkowiak 1999, Paradowski 1991).

Analizując badane cechy długościowe zaobserwowano istotną statystycznie różnicę pomiędzy badanymi grupami. Największa różnica wystąpiła w długości stopy oraz wysokości ciała. Najmniejsza w długości kończyny dolnej. Podobne wyniki uzyskali w swoich badaniach Piechaczek i wsp. (1995) oraz Wieczorek (2001). Analizując parametry somatyczne, odpowiednio młodych pływaków ze środowiska Warszawskiego i Łódzkiego, stwierdzili zdecydowanie większe rozwinięcie cech długościowych w stosunku do grupy kontrolnej. Z badanych parametrów jedynie w długości kończyny dolnej, pływacy ze środowiska Łódzkiego w sposób nieistotny statystycznie różnili się od nietrenujących. Zaprzeczeniem powyższych rezultatów są badania wykonane przez Łaska-Mierzejewską (1985), która stwierdziła brak różnicy wysokości ciała pomiędzy młodymi pływakami a niepływającymi. Niejednorodność uzyskanych wyników w podobnych badaniach wskazuje na konieczność kontynuacji badań w tym zakresie, które podążałyby za stale wzrastającym poziomem pływania wyczynowego.

Obwody kończyn również różnicują badane grupy. Istotne statystycznie różnice wystąpiły w dwóch z czterech badanych obwodów. Nie stwierdzono istotnej statystycznie różnicy w obwodzie podudzia oraz uda. Doniesienia innych autorów potwierdzają te wyniki (Piechaczek i wsp. 1995, Wieczorek 2001). Brak różnic w obwodzie podudzia można wytłumaczyć większym otluszczeniem podskórnym grup niepływających, co potwierdzają pomiary obwodów ud, większe u niepływających (Wieczorek 2001). Można zatem przypuszczać, że zbliżone wartości pomiarów obwodów kończyn dolnych, nie muszą negować większego umięśnienia dzieci z grup pływackich, ponieważ obwód ten u niepływających jest kompensowany większym otluszczeniem na co wskazują parametry składu ciała.

Porównując obwody przedramienia i ramienia obserwujemy dodatnią różnicę na rzecz grupy eksperymentalnej. Na wielkość tych parametrów niewątpliwie większy wpływ ma rozwój masy mięśniowej niż masy tłuszczowej. Dlatego u pływaków dynamika rozwoju stymulowana treningiem sportowym jest większa.

WNIOSKI

Uzyskane wyniki badań dają podstawę do wysunięcia następujących wniosków:

1. Obserwujemy znaczne różnice w budowie ciała młodych pływaków w stosunku do nietreningujących. Istotne statystycznie różnice występują w parametrach długościowych jak i obwodach kończyn górnych. Nieistotne statystycznie różnice zaobserwowano w obwodach kończyn dolnych.
2. Młodzi pływacy charakteryzują się większą masą mięśniową i mniejszą masą tłuszczową w porównaniu do grupy nietreningującej.

PIŚMIENNICTWO

1. Avlontitu E.: Somatometric Variables for Preadolescent Swimmers. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 1994, nr 2.
2. Bartkowiak E.: Pływanie sportowe. Centralny Ośrodek Sportu, Warszawa, 1999, s. 253-261.
3. Drozdowski A.: Antropometria w wychowaniu fizycznym. AWF, Poznań, 1982, s.1-282.
4. Drozdowski Z.: Antropologia sportowa. AWF, PWN, Poznań, 1984.
5. Łaska-Mierzejewska T.: Rola wysokości ciała w doborze młodzieży do klas sportowych. *Kultura Fizyczna*, 1985, nr 9-10, s.12-14.
6. Paradowski A.: Dwuletnie obserwacje rozwoju morfologicznego i wydolności fizycznej 10-15-letnich pływaków. [w:] Ziemińska A. (red.) *Zdrowie i wydolność fizyczna dzieci uprawiających pływanie*. AWF, Warszawa 1991, s.7-99.
7. Piechaczek H., Lewandowska J., Orlicz B.: Morfologiczna ocena doboru dzieci do klas sportowych. *Wychowanie Fizyczne i Sport*, 1995, nr3, s.21-28.
8. Ryguła I.(red.): *Elementy teorii, metodyki, diagnostyki i optymalizacji treningu sportowego*. AWF, Katowice, 2002, s.113-134.
9. Wieczorek W., Witkowski M.: Rozwój sprawności fizycznej i zmiany w budowie ciała młodych pływaków. *Wychowanie Fizyczne i Sport*, 1990, nr1, s.21-34.
10. Wieczorek W.: *Ocena prawidłowości doboru dzieci do sportu pływackiego*. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, 2001, s. 31-54.

STRESZCZENIE

Różnice występujące w budowie ciała zawodników różnych dyscyplin sportu nie pozostawiają żadnych wątpliwości. W wielu cechach są one widoczne bez dokonywania pomiarów. W pływaniu wpływ cech antropometrycznych na rezultat sportowy nie budzi wątpliwości, jednak narzuca konieczność dokładnej oceny tych parametrów. Głównym celem pracy była charakterystyka antropometryczna młodych pływaków, biorąc pod uwagę zarówno wpływ selekcji sportowej oraz prowadzonego treningu sportowego. Badania przeprowadzono na grupie 35 zawodników uprawiających pływanie z terenu Makroregionu Śląskiego w wieku $12 \pm 0,7$ lat. Dla oceny składu ciała zastosowano Body Composition Analyzer obliczając: masę ciała, masę tłuszczową ciała, całkowitą wartość beztłuszczowej masy ciała, wskaźnik masy ciała. Dokonano również pomiaru cech długościowych oraz obwodowych kończyny górnej i dolnej zgodnie z zasadami antropometrii. Uzyskane wyniki w grupie pływackiej porównano z grupą kontrolną nietreningujących chłopców. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono istotne różnice w składzie ciała oraz poziomie cech antropometrycznych pomiędzy młodymi pływakami a nietreningującymi. Pływacy charakteryzowali się większą masą mięśniową i mniejszą masą tłuszczową. Zawodników cechowały większe parametry długościowe oraz obwody ramienia i przedramienia.

SUMMARY

The existence of significant differences in body structure and body composition of athletes representing different sport disciplines is a well known fact. The differences in particular traits are so evident, research is not required. The influence of anthropometric variables on results in swimming are unquestionable yet require detailed evaluation. The main objective of this research was the evaluation of somatic characteristics of swimmers as an effect of selection and training. The research was conducted on 35 swimmers from the Silesian Macroregion aged $12,2 \pm 0,7$ years. To evaluate body mass and body composition the electrical impedance method was used. The following variables were registered: BM – body mass, FM – fat mass, FFM – fat free mass, BMJ – body mass index. Length, width and circumference of upper and lower limbs were also conducted according to generally accepted methods in anthropology. The obtained results were compared to those of untrained boys of similar age. Significant differences were observed in several anthropometric variables between swimmers and untrained individuals. Significant differences occur in body composition and anthropometric variables of young swimmers and control group. Swimmers are significantly taller have smaller values of FM and higher FFM values. Arm, foot and hand length is significantly greater in swimmers with smaller differences in circumference variables.