

AKADEMICKA KULTURA FIZYCZNA NA PRZEŁOMIE STULECI
TOM III

SPIS TREŚCI

Wstęp	7
Edward Mleczek, Waław Mirek, Leszek Komorowski <i>Długookresowe tendencje przemian budowy somatycznej i sprawności motorycznej studentów AWF w Krakowie</i>	9
32 188 znaków ze spacjami	
Stanisław Goław <i>Dymorfizm płciowy w zakresie cech somatycznych i właściwości motorycznych wśród młodzieży studenckiej na tle zróżnicowań „płci mózgu”</i>	23
25 527 znaków ze spacjami	
Józef Tatarczuk, Ryszard Asienkiewicz, Artur Wandycz <i>Charakterystyka wybranych cech morfologicznych oraz ich związki korelacyjne ze zdolnościami motorycznymi studentek</i>	39
27 105 znaków ze spacjami	
Krzysztof Krawczyk, Tomasz Bielecki <i>Wydolność anaerobowa studentów Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie</i>	61
20 136 znaków ze spacjami	
Edward Mleczek, Waław Mirek, Leszek Komorowski <i>Determinanty morfologiczne i motoryczne biegów sprinterskich u studentów</i>	71
22 193 znaki ze spacjami	
Krzysztof Frączek <i>Wpływ specjalnych ćwiczeń koordynacyjnych na postępy w opanowaniu podstawowych umiejętności siatkarskich</i>	85
25 878 znaków ze spacjami	

Wojciech Gołąb, Grzegorz Sobolewski, Katarzyna Gmyrek-Gołąb	
<i>Budowa ciała i wynik sportowy polskich studentów – zawodników snowboardu</i>	98
16 180 znaków ze spacjami	
Aleksandra Nowak	
<i>Aktywność fizyczna studentów Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu</i>	109
15 592 znaki ze spacjami	

AKADEMICKA KULTURA FIZYCZNA STUDENTÓW
TOM III – SPRAWNOŚĆ FIZYCZNA

WSTĘP

Kultura fizyczna w szkołach wyższych może odgrywać rolę stymulującą dalszy rozwój fizyczny i może stanowić kontynuację wcześniej nabytych nawyków ruchowych, a nawet higienicznych.

Badania naukowe w zakresie kultury fizycznej studentów w Polsce swymi tradycjami sięgają XIX wieku. Pierwsze prace dotyczyły stanu zdrowia, rozwoju fizycznego oraz warunków i nawyków higienicznych. Wprowadzenie wychowania fizycznego do programów jako przedmiotu obowiązkowego oraz rozkwit sportu i turystyki, spowodowały wzrost badań nad kulturą fizyczną młodzieży akademickiej.

Sprawność fizyczna jest właściwością bardzo złożoną. Zależy od wielu czynników, głównie od: płci, wieku, cech budowy ciała, stanu zdrowia, umiejętności i sprawności ruchowych, zdolności motorycznych, wydolności różnych układów i narządów, motywacji, rodzaju wykonywanej pracy zawodowej, aktywności fizycznej w czasie wolnym, treningu sportowego. Różnorodne aspekty badań sprawności fizycznej studentów są przedmiotem wieloletnich prac wielu badaczy. W różnych typach uczelni prowadzono obserwacje nad stanem zdrowia, aktywnością fizyczną, rozwojem somatycznym, sprawnością motoryczną i wydolnością fizyczną studentów.

W niniejszym wydawnictwie: *Akademicka kultura fizyczna studentów*, t. III: *Sprawność fizyczna* zamieszczamy najnowsze wyniki badań z zakresu sprawności fizycznej studentów z Krakowa, Lublina, Poznania, Zielonej Góry i Krosna prowadzonych między innymi przez badaczy mających już wieloletnie doświadczenie w badaniach środowiska akademickiego (E. Mleczko, J. Tatarczuk, S. Gołąb).

Wyrażamy nadzieję, że zebrany materiał będzie inspirował w dalszych poszukiwaniach naukowych. Sądzymy także, że prezentowana publikacja okaże się cenną pomocą dla studentów poszukujących źródeł literaturowych z zakresu nauk o kulturze fizycznej.

Emilian Zadarko, Zbigniew Barabas

AKADEMICKA KULTURA FIZYCZNA STUDENTÓW
TOM III – SPRAWNOŚĆ FIZYCZNA
ROZDZIAŁ I

EDWARD MLECZKO¹, WACŁAW MIREK²,
LESZEK KOMOROWSKI³

**DŁUGOOKRESOWE TENDENCJE PRZEMIAN BUDOWY SOMATYCZNEJ
I SPRAWNOŚCI MOTORYCZNEJ STUDENTÓW AWF W KRAKOWIE**

Wstęp

Celem pracy jest ukazanie wielkości i kierunku długookresowych tendencji przemian, jakie wystąpiły w latach 1972 i 2008 w poziomie rozwoju cech somatycznych i sprawności motorycznej u studentów Akademii Wychowania Fizycznego w Krakowie. W badaniach podjęto problem uwarunkowań środowiskowych rozwoju morfofunkcjonalnego grupy studentów, jednej z pięciu polskich Akademii Wychowania Fizycznego, które mogły ujawnić się w bardzo burzliwym okresie transformacji ustrojowej w naszym kraju. Jak wiadomo, czynniki środowiska społecznego powodują dwa rodzaje zmienności: gradienty społeczne i trendy sekularne.

Liczba prac poświęconych problematyce rozwoju morfofunkcjonalnego i motorycznego scharakteryzowanej grupy społecznej oraz jej uwarunkowaniom jest stosunkowo niewielka w relacji do opracowań socjologicznych i pedagogicznych. Jest to sprawa dość niepokojąca, bowiem niektóre wskaźniki rozwoju somatycznego i motorycznego brane są pod uwagę jako punkty odniesienia w ocenie pozytywnych wskaźników zdrowia [16, 10].

Badania prowadzone w naszym kraju we wszystkich środowiskach akademickich potwierdziły wystąpienie omawianego zjawiska u polskich studentów. Na podstawie pomiarów cechy silnie uwarunkowanej genetycznie – wysokości ciała – wykazano w starszych i nowszych pracach, że dynamika długookreso-

¹ Prof. dr hab., Katedra Teorii i Metodyki Lekkiej Atletyki, AWF w Krakowie.

² Dr, Katedra Teorii i Metodyki Lekkiej Atletyki, AWF w Krakowie.

³ Dr, Katedra Teorii i Metodyki Lekkiej Atletyki, AWF w Krakowie.

wych przemian była w wymienionej grupie społecznej zmienna w czasie, zróżnicowana środowiskowo oraz międzyosobniczo [13, 14, 15, 21]. Niewątpliwie mogło to być spowodowane różną ekosenzytywnością płci męskiej i żeńskiej oraz odmienną podatnością osobników na określone warunki bytowe, w jakich znalazło się polskie społeczeństwo [7][Łaska-Mierzejewska 1999]. Występowanie trendu sekularnego potwierdziły również badania rozwoju innych cech somatycznych [15] [Pilicz 1998].

Omawiane zjawisko zostało dobrze udokumentowane w materiałach pochodzących z badań prowadzonych systematycznie na Politechnice Warszawskiej, w AWF Gdańsk, AWF Poznań i AWF w Poznaniu [2, 11, 17, 21]. Wydaje się, że w przypadku interpretacji omawianego zjawiska w grupie młodzieży akademickiej studiów wychowania fizycznego, należałoby brać pod uwagę także czynnik naturalnej selekcji młodzieży pod względem określonej budowy na wymieniony profil kształcenia [20, 21].

Sądząc po liczbie doniesień dokumentujących przebieg i uwarunkowania rozwoju somatycznego studiującej młodzieży w naszym kraju, można byłoby twierdzić, że istniała również dobra baza do oceny długookresowych tendencji przemian sprawności motorycznej u polskiej młodzieży akademickiej. Dokładniejsza ich analiza nie pozwala potwierdzić powyższej hipotezy. Najczęściej wymienia się dwie przyczyny wymienionego zjawiska: regularność prowadzonych badań oraz zastosowanie do pomiaru sprawności motorycznej różnych technik i narzędzi badawczych.

Podjętą próbę pewnego uporządkowania rozproszonych materiałów (tak w ujęciu diachronicznym, jak i synchronicznym), Mirek [9] stwierdził istnienie w ich powstawaniu kilku etapów. W pierwszym z nich stosowano do oceny sprawności studentów przede wszystkim trójbój lekkoatletyczny, który był bardziej lub mniej wzorowany na teście R. Trzeźniowskiego. W drugim okresie, począwszy od lat siedemdziesiątych XX wieku, najczęściej do oceny sprawności motorycznej brany był pod uwagę zaproponowany test przez S. Pilicza [6, 14]. Za bardzo ciekawą propozycję pokonania przeszkody w ocenie tempa międzypokoleniowych zmian sprawności motorycznej można uważać wprowadzenie do porównań międzypokoleniowych unormowanych wartości pomiarów, wyrażonych w skali T. Taki sposób relatywizacji wyników pozwolił prowadzić bardzo obiektywną analizę porównawczą wyników badań ogólnopolskich [15]. Wykazano w niej, że polscy studenci w 1987 roku byli lepsi od rówieśników z lat pięćdziesiątych XX wieku w zdolnościach szybkościowych i skoczności (siła eksplozywna kończyn dolnych), a gorsi w zdolnościach siłowych.

Poza tym zakres zmian był zależny od pochodzenia społecznego oraz od aktywności fizycznej młodzieży akademickiej. U studentów największe różnice zanotowano w grupach pochodzenia chłopskiego. Należy zaznaczyć, że właśnie u aktywnych fizycznie studentów zanotowano bardzo słaby trend

sekularny sprawności fizycznej także w innych obserwacjach [Pilicz 1984]. Powyższe spostrzeżenia potwierdziły badania przeprowadzone w szeregu ośrodkach akademickich. Jak się wydaje, wskazywały one, że w dłuższych okresach obserwacji zauważono utrzymywanie się określonego poziomu rozwoju podstawowych zdolności motorycznych [Bukowiec 1973; Gordon 1973; Wojciechowski 1976].

Z przeglądu piśmiennictwa wynika, że dynamika trendu sekularnego poziomu rozwoju somatycznego polskiej młodzieży akademickiej była wyraźniejsza niż w sprawności motorycznej. Daje to podstawę stwierdzić, że zwiększaniu się wysokości i masy ciała (dotyczy to zjawisko szczególnie studentów) towarzyszyła najczęściej niewielka poprawa zdolności szybkościowych i skoczności oraz brak korzystnych zmian w zdolnościach siłowych.

Pytania badawcze

Biorąc pod uwagę wcześniej przedstawione cel badań oraz dokonany przegląd piśmiennictwa, w niniejszej pracy postanowiono udzielić odpowiedzi na następujące pytania:

1. W jakim zakresie i kierunku ujawnią się długookresowe tendencje przemian w rozwoju somatycznym i motorycznym studentów z Akademii Wychowania Fizycznego w Krakowie?
2. Czy w zmienności międzypokoleniowej cech somatycznych i zdolności motorycznych badanych studentów ujawni się „zjawisko rozwartych nożyc”?

II. Materiał i metody

Badania zostały przeprowadzone w 2007 i 2008 roku w II i III semestrze studiów dziennych Wychowania Fizycznego w Krakowie. Ogółem przebadano 66 studentów nieuprawiających zawodniczo biegów krótkich.

Narzędzia i techniki badań

Badaniach młodzieży akademickiej z krakowskiego AWF przeprowadzono zgodnie z metodyką, zastosowaną w obserwacjach E. Kruczalaka [5]. W niniejszej pracy do opracowania tematu badań własnych wykorzystano tylko wyniki studentów.

Zgodnie z przyjętym założeniem w zakres badań weszły pomiary, które przeprowadził na początku lat siedemdziesiątych ubiegłego wieku E. Kruczalak [5].

Zakres oraz narzędzia i techniki badań

Pomiary antropometryczne zostały wykonane metodą Martina-Salera. W ich zakres weszły cechy somatyczne: wysokość ciała, masa ciała, długość tułowia, długość nóg, szerokość barkową, szerokość biodrową, grubość kostki, grubość kolana i łokcia, obwód klatki piersiowej (normalnej), amplituda odde-

chowa, obwód największy ramienia, obwód największy przedramienia, obwód największy uda, obwód największy podudzia, obwód bioder, obwód szyi, grubość fałdów skórnych na ramieniu, łopatce i brzuchu.

Zdolności szybkościowe mierzone testami:

- a) biegu na 100 m ze startu niskiego przeprowadzonego na bieżni tartanowej stadionu la AWF w Krakowie,
- b) biegu na 200 m ze startu niskiego jw.
- c) biegu na 50m. ze startu niskiego i lotnego jw.

Zdolności siłowe badane następującymi testami motorycznymi:

- a) rzut kulą (7,25 kg) w tym nad głową, rzut kulą (7,25 kg) w przód zza głowy, podrzut sztangi, przysiad ze sztangą na barkach, przysiad ze sztangą na barkach na czas (10 przysiadów z ciężarem sztangi wynoszącym 50% max.)

1. **Zdolności siłowe grup mięśniowych** z wykorzystaniem dynamometru połączonego z komputerem, takich jak: zginacz podudzia, prostownik podudzia, zginacz uda, prostownik uda.

2. **Zdolności w zakresie „skoczności”** („siły eksplozywnej”), badane testami:

- b) wysokości dosiężnego, trójskoku z miejsca, pięcioskoku z miejsca.

Metody opracowania materiału

1. *Indywidualne pomiary antropometryczne pozwoliły na wyliczenie:*

wskaźnika (smukłości) wzrostowo-wagowego, procentowej zawartość tłuszczu w masie ciała, masy ciała szczupłego, wskaźnika Quteletta II (BMI).

Na podstawie pomiaru czasu biegu na 200 m wyliczono wskaźnik wytrzymałości szybkościowej, ze wzoru:

$$WSz = 2(t \text{ 100 m} - t \text{ 200 m})$$

gdzie t = czas biegu

2. *Dla wszystkich badanych cech, zdolności oraz wskaźników obliczono podstawowe charakterystyki statystyczne (średnią arytmetyczną (\bar{x}), odchylenie standardowe (s)).*

3. *Wykorzystując materiały porównawcze obliczono zakres i kierunek zmian czasowych wybranych cech somatycznych i zdolności motorycznych z wykorzystaniem:*

- a) bezwzględnych wielkości różnic (d) międzygrupowych (niezależnie od dystansu czasowego przeprowadzonych badań)
- b) względnych wielkości różnic (d) międzygrupowych w przeliczeniu na okres jednej dekady (10 lat)
- c) wielkości unormowanych różnic ze wzoru:

$$WU = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_2}$$

gdzie:

- \bar{X}_1 – średnia arytmetyczna z badań własnych,
- \bar{X}_2 – średnia arytmetyczna badań porównawczych,
- s_2 – odchylenia standardowe badań porównawczych.

4. Na podstawie zebranych materiałów *obliczono współczynniki korelacji prostej Pearsona (r_{xy})* między wynikiem biegu na 100 i na 200 m a pomiarami antropometrycznymi, wskaźnikami budowy somatycznej oraz sprawnością motoryczną badanych studentów.
5. *Istotność statystyczną różnic oraz współczynników korelacji* zbadano z wykorzystaniem testu t^0 – Studenta.

III. Wyniki

1. Długookresowe tendencje przemian poziom rozwoju somatycznego studentów AW F w Krakowie

W tabeli I zaprezentowano różnice pomiędzy średnimi arytmetycznymi pochodzących z materiałów z lat 2008 i 1972. Z uzyskanych danych wynika, że w ciągu 36 lat nastąpiły w większości badanych cech dodatnie różnice. Tylko w obwodzie klatki piersiowej i w amplitudzie oddechowej stwierdzone zmiany wsteczne. Poza tym wyjątkiem zebrane materiały potwierdzają typowe tendencje przemian.

Wysokość ciała

Z danych tabelarycznych (tabela I) wynika, że średnia wysokość ciała badanych studentów zwiększyła się w ciągu 36 lat o 4,55 cm, co w przeliczeniu na dekadę wynosi 1,26 cm. Pozytywne oddziaływanie czynnika środowiskowego na pewno w jakimś stopniu przyczyniło się do dodatniego trendu podstawowej cechy somatycznej w latach 1972–2008.

Masa ciała

Masa ciała zwiększyła się na przestrzeni 36 lat o 4,49 kg, co w przeliczeniu na dekadę wyniosło 1,26 kg. Jak z powyższego wynika, kierunek różnic jest zgodny z danymi pochodzącymi z piśmiennictwa. Zwraca uwagę ich zakres. Przewyższa on dane pochodzące z różnych środowisk uczelnianych. W związku z tym, że jest to cecha złożona i podatna na czynniki środowiskowe [Szopa i wsp. 1996] można sądzić, iż zaistniałe zjawisko jest wynikiem poprawy warunków bytowych badanej młodzieży akademickiej. Bardziej

szczegółowe analizy komponentów masy ciała mogą ujawnić też przyczyny zauważonej zmienności.

Suma grubości trzech fałdów skórno-tłuszczowych

Ogólna grubość podściółki tłuszczowej wyrażona sumą fałdów tłuszczowych pod łopatką, na ramieniu i na brzuchu zwiększyła się o 9,10 mm w ciągu 36 lat, czyli 2,53 mm na dekadę. Zatem zarysowała się faza wzrostu grubości podściółki tłuszczowej, co przy zmniejszeniu się poziomu sprawności fizycznej może mieć negatywne skutki dla zdrowia. Warto dodać, że są to typowe kierunki międzypokoleniowych zmian, ale ostrzej zaznaczone.

Tabela I. Średnie arytmetyczne badanych cech somatycznych na tle materiałów porównawczych oraz bezwzględne różnice (2008–1972) oraz wskaźniki różnic międzygrupowych przypadające na dekadę

Badana cecha	Średnia arytm. 2008	Średnia arytm. 1972	Różnica 2008–1972	Trend średnio na dekadę
Wysokość ciała [cm]	179,58	175,03	4,55	1,26
Masa ciała [kg]	73,98	69,49	4,49	1,25
Wskaźnik wzrostowo-wagowy	42,85	42,61	0,24	0,07
Długość NN	90,28	83,82	6,46	1,80
Szerokość barków	42,42	39,08	3,34	0,93
Szerokość bioder	28,21	28,03	0,18	0,05
Grubość kostki	7,46	7,41	0,05	0,01
Grubość kolana	10,08	9,26	0,82	0,23
Grubość łokcia	8,18	6,68	1,50	0,42
Obwód klatki	87,37	91,28	-3,91	-1,09
Amplituda oddechowa	6,73	9,56	-2,83	-0,79
Obwód największy przedramienia	27,73	25,57	2,16	0,60
Obwód największy ramienia	30,44	27,7	2,74	0,76
Obwód największy podudzia	36,85	35,38	1,47	0,41
Obwód największy uda	55,05	52,27	2,78	0,77
Obwód bioder	96,17	92,06	4,11	1,14
Obwód szyi	38,14	36,6	1,54	0,43
BMI	22,90	22,7	0,20	0,06
suma 3 fałdów tłuszczowych [mm]	26,42	17,32	9,10	2,53

2008 – badania własne, 1972 – badania E. Kruczałaka [1979]

Długość nóg

Długość nóg studentów zwiększyła się w ciągu 36 lat o 6,46 cm, czyli o 1,80 cm na dekadę

Szerokość bioder i barków

W okresie 36 lat zwiększyła się u badanych studentów szerokości barków o 3,34 cm, co w przeliczeniu na dekadę wynosi 0,93 cm. W badanym okresie

nie zmieniała się szerokość bioder. W blisko czterech dekadach zasięg zmienności wyniósł zaledwie 0,18 cm. Zatem zmiany sekularne ujawniły się tylko we wzrastaniu szerokości barkowej. Być może ma związek z kształtowaniem się określonej konstytucji budowy ciała studenta akademii wychowania fizycznego i kształtowaniem się somatotypu V według klasyfikacji Wankego.

Obwód przedramienia i ramienia oraz grubość łokcia

Obwód największy przedramienia zwiększył się w badanym okresie o 2,16 cm, czyli o 0,60 cm na dekadę. Podobnie zwiększył się obwód największy ramienia z tym czasie o 2,74 cm, czyli o 0,76 cm na dekadę. Być może ma to związek z omówionym wcześniej przyrostem tkanki tłuszczowej. Należy zaznaczyć, że nastąpiły także dodatnie zmiany w zakresie grubości łokcia. Różnica między rocznikami 2008–1972 kształtowała się na poziomie 1,50 cm, co w przeliczeniu na 10 lat wyniosło 0,42 cm. Zatem wymiary kończyny górnej zarówno w szerokości jak i obwodzie uległy zwiększeniu.

Obwody podudzia, uda oraz grubość kolana i kostki

Obwód podudzia zwiększył się o 1,47 cm, czyli o 0,49 cm na dekadę, podczas gdy różnica w obwodzie uda jest większa, gdyż wyniosła 2,78 cm, czyli 0,77 cm w ciągu 10 lat.

W wymiarach szerokość kostki nie zauważono większych zmian. Podobnie niewielkie zmiany wystąpiły w wymiarach szerokości kolana ($d = 0,22$ cm na dekadę).

Obwód klatki piersiowej i jej amplituda

W ciągu 36 lat ze wszystkich badanych cech somatycznych jedynie w obwodzie klatki piersiowej i jej amplitudzie wystąpił regres. Przeciętny obwód klatki piersiowej zmniejszył się o 3,91 cm, co w przeliczeniu na dekadę wynosi 1,08 cm. Jej amplituda lub inaczej rozmach klatki piersiowej zmniejszył się o 2,83 cm w ciągu 36 lat, co wynosi 0,79 cm na dekadę. Być może zauważona tendencja wiąże się z kształtowaniem się określonego somatotypu studenta AWF lub też o preferencji ćwiczeń wzmacniających określone grupy mięśniowe.

Obwód bioder

Na przestrzeni 36 lat zwiększył się o 4,11 cm, czyli o 1,14 cm na dekadę. Być może zauważona tendencja ma związek z otłuszczeniem ciała przeciętnego studenta AWF lub też wymienioną wcześniej preferencją określonych ćwiczeń.

Obwód szyi

Różnica w obwodzie szyi wyniosła 1,49 cm, co w przeliczeniu na dekadę wynosi 0,43 cm. Być może ma to związek z wcześniej wymienionymi czynnikami warunkującymi wskaźniki tęgości ciała badanych.

Jak wynika z profilu unormowanych różnic między wynikami badań własnych i przeprowadzonych przez Kruczałaka [5] na odchylenie standardowe badań Kruczałaka (tab. 2, ryc. 1) największy zasięg długookresowych tendencji zmian zaznaczył się w poziomie otluszczenia (2.89). Można sądzić, że w dużym stopniu taki czynnik mógł rzutować na wyraźną przewagę badanych osobników w obwodach kończyn górnych, dolnych biodra i szyi, co uwidoczniło się w wielkości wskaźnika unormowanych różnic: obwód uda (1,43), podudzia (0,67), przedramienia (1,33), bioder (1,33) i szyi (1,15). Niewątpliwie taka niepożądana tendencja mogła mieć związek z niekorzystnymi zmianami w zakresie odżywiania się młodzieży akademickiej i jej aktywnością ruchową. Zgodnie z zaleceniami WHO oraz koncepcjami badania sprawności fizycznej w koncepcji zdrowia, należałoby się spodziewać, że na studiach wychowania fizycznego będą studiować osobnicy, którzy wzmacniają poziom masy ciała w wyniku wzrostu jej aktywnej komponenty, a nie tłuszczu.

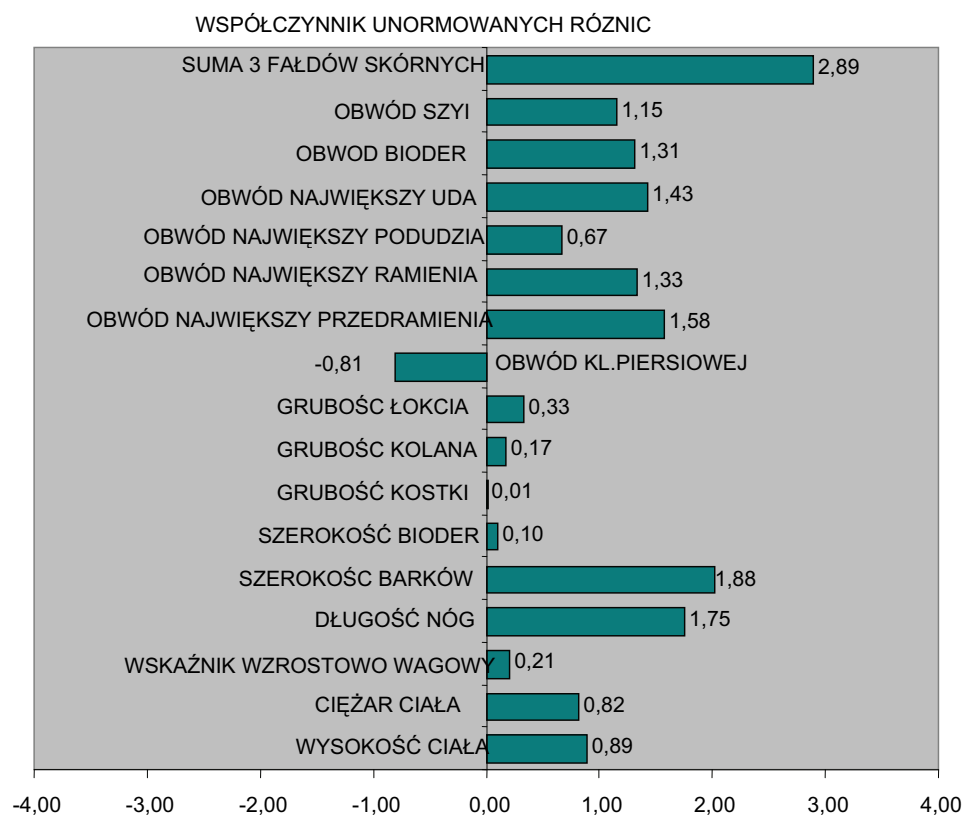
Tabela II. Średnie arytmetyczne badanych cech somatycznych w 2008 i 1972 roku oraz wielkości ich współczynników unormowanych różnic

Cecha badana	Badania	N	X	S	Współ. unormow. różnic
1	2	3	4	5	6
Wysokość ciała	BW	39	179,58	6,38	0,83
	BK	50	175,03	5,13	
Masa ciała	BW	39	73,98	8,39	0,82
	BK	50	69,49	5,5	
Wskaźnik wzrostowo-wagowy	BW	39	42,85		0,21
	BK	50	42,61	1,14	
Długość nóg	BW	39	90,28	4,49	1,75
	BK	50	83,82	3,69	
Szerokość barków	BW	39	42,42	2,02	1,88
	BK	50	39,08	1,78	
Szerokość bioder	BW	39	28,21	1,39	0,1
	BK	50	28,03	1,73	
Grubość kostki	BW	39	7,46	0,42	0,01
	BK	50	7,41	3,17	
Grubość kolana	BW	39	10,08	0,47	0,17
	BK	50	9,26	3,17	
Grubość łokcia	BW	39	8,18	0,53	0,33
	BK	50	6,69	4,5	
Obwód kl. Piersiowej	BW	39	87,37	4,27	-0,81
	BK	50	91,28	4,84	
Amplituda oddech.	BW	39	6,73		-0,98
	BK	50	9,56	2,88	
Obwód największy przedramienia	BW	39	27,73	2,19	1,58
	BK	50	25,57	1,37	
Obwód największy ramienia	BW	39	30,44	2,97	1,33
	BK	50	27,7	2,05	

1	2	3	4	5	6
Obwód największy podudzia	BW	39	36,85	2,56	0,67
	BK	50	35,38	2,2	
Obwód największy uda	BW	39	55,05	3,13	1,43
	BK	50	52,27	1,95	
Obwód bioder	BW	39	96,17	4,52	1,31
	BK	50	92,06	3,14	
Obwód szyi	BW	39	38,14	1,1	1,15
	BK	50	36,6	1,34	
Suma 3 fałdów skórnych	BW	39	26,42		2,89
	BK	50	17,32	3,15	

BW – badania własne 2008, BK – badania z 1972 r. E. Kruczalaka [1979]

X – średnia arytmetyczna, S – odchylenie standardowe



Ryc. 1. Profil unormowanych różnic długookresowych tendencji zmian badanych cech somatycznych

Bardzo wyraźny progres stwierdzono również w długości nóg (1,75), szerokości barków (1,88). Przy niewielkiej zmianie szerokości miednicy (0,1), duży przy-

rost szerokości barków może sugerować wystąpienie tendencji do kształtowania się sylwetki typu V (według klasyfikacji Wankego) u studentów podejmujących studia w AWF w Krakowie. Należy podkreślić, że w pomiarach szerokościowych tylko w szerokości barków ujawniła się statystycznie istotna różnica. W innych przypadkach stwierdzono bardzo mały zasięg różnic ww. pomiarach: bioder (0,1), kostki (0,01), kolan (0,17), łokcia (0,33). Tylko w dwóch przypadkach ujawniła się tendencja wsteczna w długookresowych tendencjach przemian: w różnicach obwody klatki piersiowej (-0,81) oraz w amplitudzie oddechowej (-0,98). Być może ma to związek z efektywnością rozwoju określonych grup mięśniowych.

Nie stwierdzono istotności statystycznej w zróżnicowaniu wskaźnika smukłości zbadanego w 2008 roku i w 1999 roku. Świadczy o tym zakres unormowanych różnic (WU = 0,21) Poza tym w średnim zakresie wystąpiła różnicowa między dwoma podstawowymi elementami struktury wskaźnika wagowo-wzrostowego: wysokości (0,83) i masy ciała (0,82).

2. Długookresowe tendencje przemian w poziomie rozwoju motorycznego studentów AWF w Krakowie

Poziom średnich arytmetycznych wybranych testów sprawności motorycznej badanych studentów oraz blisko cztery dekady wcześniej [5] zaprezentowano w tabeli 3. Analizując jego wartość w latach 1972 i 2008 nasuwa się spostrzeżenie, że w porównaniu do cech somatycznych ich zakres jest mniejszy i częściej ujawniały się tendencje do pogarszania się poziomu sprawności motorycznej.

Tabela III. Różnice pomiędzy średnimi arytmetycznymi studentów AWF z 2008 i 1972 roku w ciągu 36 i 10 lat.

Badana cecha	Średnia arytmetyczna 2008	Średnia arytmetyczna 1972	Różnica 2008–1972	Średnio na dekadę
1	2	3	4	5
Czas biegu na 100 m	12,61	13,04	0,43	0,12
Czas biegu na 200 m	26,43	26,88	0,45	0,13
Czas biegu na 50 m z ns	6,7	6,91	0,21	0,06
Czas biegu na 50 m z ls	5,82	5,83	0,01	0,00
Wskaźnik wytrzymał. szybkość.	1,22	-0,80	-2,02	-0,56
Wyskok dosiężny	59,86	55,62	4,24	1,18
Trójskok z miejsca	7,33	7,46	-0,13	-0,04
Piecioskok z miejsca	12,67	12,66	-0,01	0,00
Rzut kula oburącz w tył	7,79	8,26	0,47	0,13
Rzut kula oburącz w przód	5,72	7,15	1,43	0,40
Przysiad ze sztangą	89,2	96,92	7,72	2,15
Podrzut sztangi	62,8	64,87	2,07	0,58
10 przysiadów ze sztangą na czas	14,54	15,82	1,28	0,36
Siła względna NN II	1,29	1,31	0,02	0,01

1972 – badania Kruczalaka [1979], 2008 – badania własne

Zdolności siłowe

W brany pod uwagę okresie nastąpiła poprawa wyniku w rzucie kulą oburącz w przód o 1,43 m co w przeliczeniu na dekadę wynosi 0,40 kg. Podobnie, dodatni trend można zauważyć biorąc pod uwagę test rzutu kulą oburącz w tył (tab. 3). W tym przypadku wynik jego zakres kształtował się na poziomie się 0,47 m, czyli o 0,13 m na dekadę.

Większy postęp daje się zauważyć w próbie przysiadu ze sztangą. Jego wielkość mieści się w zakresie 7,72 N, co daje średni postęp 2,15 N na dekadę, Nieznaczny, dodatni trend wystąpił natomiast w podrzucie sztangi. Wynosi on w badanym okresie 2,07 N, czyli 0,58 N na dekadę.

Skoczność („siła eksplozywna”)

Na podstawie analizy danych zamieszczonych w tabeli 3 daje się zauważyć znaczniejszy postęp w próbie motorycznej, jaką jest trójskok. Jego zakres kształtuje się na poziomie 13 cm, czyli około 4 cm na dekadę. W pięcioskoku badani studenci w roku 2008 i w roku 1972 uzyskali bardzo zbliżone wyniki. Być może w tym przypadku na wynik mogła rzutować technika czynności ruchowych. Przykładowo, w większym stopniu zdolności motoryczne będą rzutować na wynik w skoku w dal z odbicia obunóż niż w skoku w dal z rozbiegu, gdzie dużego znaczenia nabiera technika konkurencji lekkoatletycznej. Nie należy też w interpretacji zjawiska pominąć umiejętności wykonania czynności ruchowych w wykonaniu wieloskoku z rozbiegu. W związku z tym można sądzić, że lepszym testem na pomiar predyspozycji siłowo-szybkościowych (niektórzy używają dyskusyjnego pojęcia: „moc”) jest próba pięcioskoku z miejsca niż trójskoku z rozbiegu. Jak się okazuje, w takiej próbie badani studenci posiadają porównywalne (wcale nie najwyższe) predyspozycje do studiujących w latach siedemdziesiątych XX wieku w WSWF w Krakowie.

Znacznie ostrzej powyżej zaprezentowany osąd ujawnił się w próbie wyskoku dosiężnego. Badani studenci w 2008 roku uzyskiwali gorsze wyniki od studiujących w 1972 roku. Zasięg regresu kształtował się na poziomie o 4,24 cm, czyli tempo spadkowe wynosiło 1,18 cm na dekadę.

Wytrzymałość siłowa

Można sądzić, że w badanym okresie nastąpił u studentów AWF znaczny postęp w wytrzymałości siłowej. Badani studenci uzyskiwali w teście dziesięciu przysiadów ze sztangą na czas lepsze wyniki niż ich rówieśnicy badani na początku lat siedemdziesiątych ubiegłego wieku.

Zdolności szybkościowe

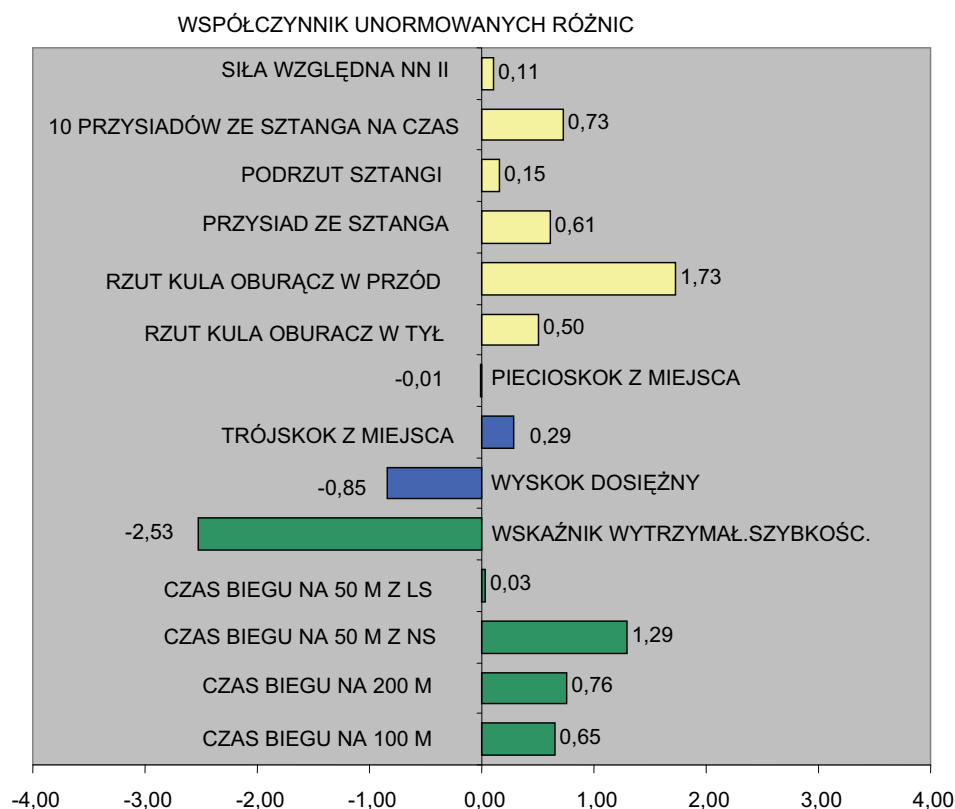
W badaniach własnych do pomiaru zdolności szybkościowych zastosowano cztery próby: biegi na: 100, 200 i 50 m ze startu niskiego i lotnego. We

wszystkich próbach badani studenci w 2008 roku uzyskiwali gorsze wyniki niż ich rówieśnicy w latach siedemdziesiątych ubiegłego wieku. Może to w pewnym stopniu świadczyć o regresie zdolności szybkościowych u młodzieży akademickiej.

W wartościach bezwzględnych poziom regresy wyników kształtował się na poziomie: 0,43 s. – 100 m., 0,45 s – 200 m i 0,21 s. – 50 m ze startu niskiego. Nie uległ zmianie czas biegu na 50 m ze startu lotnego.

Względne wskaźniki zdolności siłowych i szybkościowych

Z analizy materiałów można sądzić, że nieznacznie, bo o 0,01, poprawiła się w ciągu 36 lat względna siła nóg. Podobny wniosek można wyciągnąć po analizie danych dotyczących siły względnej nóg, wytrzymałości szybkościowej.



Ryc. 2. Profil unormowanych różnic badanych zdolności motorycznych oraz wyników biegu na 100 m i 200 m w 2008 r. i 1972 r.

Tabela IV. Wielkości współczynników unormowanych różnic cech sprawności fizycznej na przestrzeni 36 lat

Cecha badana	Pomiar 2008 1972	N	X	S	WU
1. Czas biegu na 100 m	BW	39	13,04	0,54	(-)0,65
	BK	50	12,61	0,66	
2. Czas biegu na 200 m	BW	39	26,88	1,22	(-)0,76
	BK	50	26,43	0,6	
3. Czas biegu na 50 m z ns	BW	39	6,91	0,34	(-)1,29
	BK	50	6,7	0,16	
4. Czas biegu na 50 m z ls	BW	39	6,91	0,34	(-)0,03
	BK	50	5,82	0,26	
5. Wsk.wytrzymał. szybk.	BW	39	0,80	0,92	-0,53
	BK	50	1,22	0,8	
6. Wyskok dosiężny	BW	39	55,62	6,27	-0,85
	BK	50	59,86	5,01	
7. Trójskok z miejsca	BW	39	7,46	0,47	0,29
	BK	50	7,33	0,45	
8. Piecioskok z miejsca	BW	39	12,66	0,80	-0,01
	BK	50	12,67	0,66	
9. Rzut kula oburącz w tył	BW	39	8,26	1,52	0,5
	BK	50	7,79	0,94	
10. Rzut kula oburącz w przód	BW	39	7,15	2,01	1,73
	BK	50	5,72	0,83	
11. Przysiad ze sztangą	BW	39	96,92	17,76	0,61
	BK	50	89,2	12,75	
12. Czas 10 przysiadów ze sztangą	BW	39	15,82	2,58	0,73
	BK	50	14,54	1,76	
13. Podrzut sztangi	BW	39	64,87	11,73	0,15
	BK	50	62,8	13,44	
14. Siła względna NN II	BW	39	1,31	0,17	0,11
	BK	50	1,29	0,18	

BW – badania własne 2008, BK – badania E. Kruczalak 1972, X – średnia arytmetyczna, S – odchylenie standardowe, WU – Wsk. unormowanych różnic.

Podsumowanie

Studenci poprawili większość wyników tylko w testach, za pomocą których były badane zdolności siłowe. Biorąc pod uwagę sposób ich pomiaru, należałoby ustalić następującą kolejność zakresu różnic o kierunku dodatnim: rzut kulą w przód (WU = 1,73), przysiad ze sztangą (0,61), rzut kulą w tył (0,5), podrzut sztangi (0,15), siła względna nóg II (0,11).

Ku zaskoczeniu, we wszystkich próbach stosowanych do pomiaru poziomu zdolności szybkościowych i ich predyspozycji, studenci uzyskali gorsze rezultaty. Z wyjątku trójskoku (WU 0,29) ujawnił się ujemny wskaźnik

różnic w analizach porównawczych, takich branych pod uwagę predyspozycji zdolności szybkościowych badanych poprzez takie próby, jak: 5-skok (–0,01) 10 przysiadów z obciążeniem (0,73), wskaźnik wytrzymałości szybkościowej (–2,53), wyskok dosiężny (–0,85), bieg na 50 m ze startu lotnego (–0,03) i z bloków startowych (–2,53). Być może efektem opisanych tendencji był wspomniany wcześniej, równie widoczny regres efektywności biegu na 100 m (–0,65) i 200 m (–0,73).

Na podstawie porównania zaprezentowanych wyników badań własnych do scharakteryzowanego w poprzednim rozdziale trendu długookresowych tendencji przemian somatycznych cech, uważanych za predyspozycje zdolności motorycznych, można stwierdzić, że badania własne bardzo wyraźnie odzwierciedlają wystąpienie sygnalizowanego w szeregu pracach zjawiska „rozwartych nożyc”. Otóż w okresie 36 lat wystąpiły w populacji badanych studentów wyraźne, korzystne zmiany międzypokoleniowe w rozwoju somatycznym, którym nie towarzyszyły równie wyraźne zmiany w rozwoju motorycznym. Należy podkreślić, że w zdolnościach szybkościowych i w niektórych ich predyspozycjach dało się zauważyć nawet regres ich poziomu.

Wnioski:

1. Badania własne ujawniły długookresowe tendencje przemian w rozwoju somatycznym i motorycznym studentów z Akademii Wychowania Fizycznego w Krakowie, z tym że ich zakres był większy w cechach somatycznych niż zdolnościach i predyspozycjach motorycznych.
2. Kierunek zmienności międzypokoleniowej cech somatycznych i zdolności motorycznych badanych studentów ujawnił występowanie „zjawiska rozwartych nożyc” w grupie młodzieży akademickiej studiującej w Krakowie na określonym profilu kształcenia studentów. Większy wpływ na wyniki w biegu na 100 i 200 m studentów nieuprawiających wyczynowo lekkoatletyki mają zdolności motoryczne niż budowa somatyczna.
3. Długookresowe tendencje przemian w rozwoju somatycznym i motorycznym zauważone u studentów AWF w Krakowie, zwłaszcza w zakresie obniżania się poziomu zdolności i predyspozycji szybkościowych mogą mieć negatywne znaczenie dla osiągnięcia lepszych wyników w biegu sprinterskim młodzieży akademickiej nieuprawiającej wyczynowo lekkoatletyki.
4. Duży przyrost szerokości barków może sugerować wystąpienie tendencji do kształtowania się sylwetki typu V (według klasyfikacji Wankego) u studentów podejmujących studia w AWF w Krakowie.

Bibliografia

1. Bocheńska Z. (1972), *Zmiany w rozwoju osobniczym człowieka w świetle trendów sekularnych i różnic społecznych*, Prace monograficzne nr 5, AWF, Kraków.
2. Drozdowski S. (1980), *Rytm wybranych cech sprawności fizycznej w czasie 4-letnich studiów WF*, Monografie, Podręczniki, Skrypty, nr 126, AWF, Poznań.

3. Janusza., Burdukiewicz A., Ignasiak Z., Sławińska T. (1993), *Trend sekularny wysokości i masy ciała kandydatów na studia do AWF we Wrocławiu*. Człowiek w Czasie i Przestrzeni, s. 151–155.
4. Kruczalak E. (1970), *Badania nad zależnością czasu biegu na 200m od wybranych 1972 cech morfologicznych i sprawnościowych ze szczególnym uwzględnieniem siły*, Roczniki Naukowe, t. XIX., s. 191–234, AWF, Kraków.
5. Kruczalak E. (1979), *Czynniki warunkujące poziom wyników sportowych w biegach na 100 i 200 m oraz model szkolenia biegaczy na krótkie dystanse*, Studia i monografie AWF, Kraków.
6. Lewandowski A., Sarwińska J. (1993), *Sprawność fizyczna bydgoskiej młodzieży medycznej w okresie pierwszych trzech lat studiów*, „Kultura Fizyczna”, nr 5–6, s. 17–18.
7. Łaska-Mierzejewska T. (1997), *Ćwiczenia z antropologii*, Zeszyty Naukowo-Metodyczne, AWF, Warszawa.
8. Maksimenko G., Demerkow S. (1975), *Fiziceskije kacerstwa i rezultat*. Legk. Atl. nr 22.
9. Mirek W. (2004), *Profil studiów, wybrane modyfikatory społeczno-kulturowe i tryb życia jako czynniki różnicujące poziom rozwoju sprawności motorycznej oraz podstawowych cech funkcjonalnych i somatycznych studentów uczelni krakowskich*. Praca doktorska, AWF, Kraków.
10. Osiński W. (2003), *Antropomotoryka*, Seria: Podręczniki, AWF, Poznań nr 49.
11. Piechaczek H., Lewandowski J., Orlicz B. (1996), *Zmiany w budowie ciała młodzieży akademickiej Politechniki Warszawskiej w okresie 35 lat*, „Wychowanie Fizyczne i Sport”, nr 1, s. 3–14.
12. Petrowski W. (1973), *Trenirowka- uprawlenije* Legk. Atl. nr 1, 3.
13. Pilicz S. (1963), *Rozwój i sprawność fizyczna studentów*, „Wychowanie Fizyczne i Sport”, nr 4, s. 107–118.
14. Pilicz S. (1979), *Sprawność fizyczna*, Roczniki Naukowe. AWF, Warszawa 1979, t. XXIV.
15. Pilicz S. (1998), *Zmiany sekularne w rozwoju fizycznym i sprawności ruchowej studentów polskich*, „Wychowanie Fizyczne i Sport” nr 4, s. 3–12.
16. Przewęda R., Dobosz J. (2003), *Kondycja fizyczna polskiej młodzieży*, AWF, Warszawa.
17. Rogowska E. (1992), *Trend sekularny wysokości i masy ciała młodzieży studiującej w Akademii Wychowania Fizycznego w Gdańsku* [w:] *Biologia populacji ludzkich współczesnych i pradziejowych*, red. F. Rożnowski, WSP, Słupsk, s. 373–384.
18. Szopa J., Mleczo E., Żak S. (1996), *Zmienność oraz genetyczne i środowiskowe uwarunkowania podstawowych cech psychomotorycznych i fizjologicznych w populacji wielkowiejskiej w przedziale wieku 6-62 lat*, Wyd. Monograficzne. AWF, Kraków, nr 25.
19. Ważny Z. (1970), *Sprawność specjalna w lekkiej atletyce*, Warszawa.
20. Ziółkowska E. (1993), *Tendencje przemian morfologicznych osobników o wielostronnej aktywności fizycznej*. Człowiek w Czasie i Przestrzeni, s. 159–162.
21. Ziółkowska-Łajp E. (1999), *Studia tendencji przemian cech morfologicznych uwarunkowania i skutki w świetle badań wieloletnich*, Seria: Monografie, AWF Poznań, nr 336.

STRESZCZENIE

Celem pracy było ukazanie wielkości i kierunku długookresowych tendencji przemian, jakie wystąpiły w latach 1972 i 2008 w poziomie rozwoju cech somatycznych i sprawności motorycznej u studentów Akademii Wychowania Fizycznego w Krakowie.

Badania zostały przeprowadzone w semestrze II roku akademickiego 2007/2008 oraz III semestru 2008/2009 studiów dziennych Wychowania Fizycznego w Krakowie. Ogółem przebadano 66 studentów nieuprawiających

zawodniczo biegów krótkich. Badania przeprowadzono zgodnie z metodyką, zastosowaną w obserwacjach E. Kruczalaka obejmującą pomiary: antropometryczne 20 cech somatycznych, zdolności motorycznych (siłowe, szybkościowe oraz tzw. skocznościowe).

Stwierdzono długookresowe tendencje przemian w rozwoju somatycznym (większy zakres) i motorycznym studentów z AWF w Krakowie, co spowodowało wystąpienie zjawiska „rozwartych nożyc”. Największy zasięg długookresowych tendencji zmian cech somatycznych zaznaczył się w poziomie otłuszczenia, natomiast w zdolnościach motorycznych w rzucie kulą oburącz w przód

Słowa kluczowe: Trend sekularny, cechy somatyczne, zdolności motoryczne, studenci AWF

SUMMARY

The purpose of this study was the exhibition of the value and trends of changes that have occurred in the period of 1972–2008 at the level of somatic features and motor activity development of students at the Academy of Physical Education in Krakow.

Material and methods. The researches were carried out in semester II of the academic year 2007/2008 and in semester III of the academic year 2008/2009, studies of Physical Education in Krakow. Generally 66 students, not practicing professional short-distance running, were examined. The research was conducted in accordance with the methodology used in observations of Kruczalak E. (1979) including the measurements of the following parameters: anthropometric characteristics of 20 somatic features, motor abilities (force, speed and so-called saltatory characteristic. Conclusions: A long-term trends of development of somatic (greater range) and motor changes of students from the Academy of Physical Education in Krakow were stated, which resulted in the occurrence of the phenomenon of “obtuse scissors”

The biggest range of long-term trends of somatic changes was noted at the level of fat cover, while in the area of motor abilities – in both-hands shot put.

Key words: secular trend, somatic characteristics, motor abilities, students of AWF.

AKADEMICKA KULTURA FIZYCZNA STUDENTÓW
TOM III – SPRAWNOŚĆ FIZYCZNA
ROZDZIAŁ II

STANISŁAW GOŁĄB

Katedra Antropologii, Akademia Wychowania Fizycznego w Krakowie
Instytut Kultury Fizycznej, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Krośnie

**DYMORFIZM PŁCIOWY W ZAKRESIE CECH SOMATYCZNYCH
I WŁAŚCIWOŚCI MOTORYCZNYCH WŚRÓD MŁODZIEŻY STUDENCKIEJ
NA TLE ZRÓŻNICOWAŃ „PŁCI MÓZGU”**

Wstęp

Odmienności strukturalne i funkcjonalne organizmu człowieka związane z płcią, w rozważaniach antropologicznych mają przeważnie kontekst biologiczny. W rzeczywistości jednak dymorfizm płciowy nie ogranicza się tylko do cech fizycznych i funkcji rozrodczych ale obejmuje też sferę psychiczną – funkcje poznawcze, zachowania i upodobania [8, 10, 9]. Wyniki szeregu badań endokrynologicznych, neurologicznych, psychologicznych i etologicznych wykazują wpływ hormonów płciowych na organizację mózgu w kierunku żeńskim lub męskim, począwszy już od 6. tygodnia życia wewnątrzłonowego [3, 2]. Profesor Doreen Kimura zajmująca się badaniami neuronalnych i hormonalnych podstaw funkcji intelektualnych człowieka (Univesity of Western Ontario w Londynie) podkreśla, że *od samego początku środowisko oddziałuje na odmiennie już zaprogramowane mózgi dziewcząt i chłopców* [8]. Antropolodzy kulturowi natomiast wskazują, że wzorce ról kobiecych i męskich w większości społeczeństw są kształtowane niemal od momentu urodzenia i one znacznie decydują o wczesnej identyfikacji z własną płcią biologiczną. Ukształtowanie ostatecznej postaci jednostki kobiecej czy męskiej zależałoby więc od interakcji czynników biologicznych i kulturowych. Występują też osoby androgyniczne, których adaptabilność polega na stosowaniu raz męskich a raz kobiecych wzorów zachowań [1, 6].

Według badań i opracowań głównie z dziedziny endokrynologii i psychologii różny wpływ hormonów płciowych na kształtujące się mózgi, w początkowym okresie życia wewnątrzłonowego, przyczynia się do różnic w organizacji mózgu kobiecego i męskiego, a tym samym zróżnicowań zdolności poznawczych kobiet i mężczyzn w dalszym życiu (obszerny zestaw piśmiennictwa zawarty w [10, 6]). Odmienne wzorce zdolności poznawczych kobiet i mężczyzn np. orientacji przestrzennej, szybkości postrzegania, zdolności artykulatoryjnych czy motorycznych obserwowane są na podstawie specjalistycznych testów psychologicznych. Interpretacja wyników wymaga tu często współpracy neurobiologa z psychologiem [7, 8, 6]. A. Moir, D. Jessel – autorzy książki pt. *Płeć mózgu* [10] proponują natomiast prosty test wyboru, który informować może w przybliżeniu o ukierunkowaniu „płci mózgu”. Test zawiera 10 pytań, dotyczących zachowania w różnych, na ogół potocznych sytuacjach życiowych. Testowany wybiera odpowiedzi spośród trzech wariantów. Suma punktów uzyskanych za wybrane odpowiedzi stanowi podstawę do przypuszczeń na temat uformowania mózgu w kierunku bardziej żeńskim lub męskim.

Ponieważ dymorfizm płciowy w zakresie cech somatycznych i funkcjonalnych kształtuje się w zasadniczym stopniu również pod wpływem hormonów płciowych, w prezentowanym opracowaniu przyjęto hipotezę, że zróżnicowania cech budowy ciała i funkcji motorycznych u osobników dorosłych, w obrębie danej płci, powinny wykazywać tendencję do powiązań z określeniami „płci mózgu”. Celem opracowania jest próba weryfikacji powyższej hipotezy.

Material i metody

Materiały pochodzą z badań studentek i studentów I i II roku Akademii Pedagogicznej oraz Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie. W 1997 roku zbadano losową próbę 250 kobiet i 204 mężczyzn reprezentujących różne kierunki studiów: humanistyczne, prawa i administracji, biologii i nauk o ziemi, matematyczno-fizyczne, techniczne i artystyczne. Wśród kobiet przeważały studiujące pedagogikę (46%) a wśród mężczyzn – studiujący na kierunkach humanistycznych: filologii, historii, politologii (44%). Drugie miejsce u obu płci zajmował kierunek matematyczno-fizyczny (około 25% badanych).

Wiek badanych	\bar{x}	Sd	R
Studentki	20,2	0,9	18,8 – 24,9
Studenci	20,9	1,2	18,8 – 24,8

Zmierzono 30 cech somatycznych (długościowe, szerokościowe, obwody, masa ciała, fałdy skórno-tłuszczowe), określono skład ciała (gęstość ciała i procent tłuszczu) na podstawie równań Durnina i Womersleya oraz wzoru Siri’ego [5].

Przeprowadzono próby sprawności motorycznej: siły statycznej i eksplozywnej, czasu reakcji prostej (chwyt laski Dietricha), równowagi i próbę gibkości. Oceniano również asymetrię dynamiczną i funkcjonalną kończyn górnych i dolnych. O kończynie wiodącej sądzono na podstawie dyskretnych form ruchu takich jak: zaplatawanie rąk (*hand clasping*), krzyżowanie przedramion oraz zakładanie nóg. Zgodnie z przyjętą metodyką badań [11] za kończynę wiodącą uważano tę, której kciuk, przedramię lub udo zajmowały położenie na zewnątrz drugiej kończyny. W określaniu różnic płciowych uwzględniono również typ ustawienia ramion i przedramion (Y, V) w położeniu supinacyjnym związanych kończyn [4]. Przeprowadzono test na „płeć mózgu” według Moir i Jessel [10] oraz zebrano informacje ankietowe o pochodzeniu środowiskowym i stylu życia badanych. Przy wszystkich badaniach zachowano charakter anonimowy.

Dla zobrazowania przejawów dymorfizmu płciowego posłużono się profilami wartości unormowanych cech i wskaźników ilorazowych. Normalizowano wyniki kobiet na średnią i odchylenie standardowe wyników mężczyzn. Wzoruując się na klasycznych pracach nt. dymorfizmu płciowego młodzieży [12, 13, 14] za miarę diagnostyczności cech w ocenie dymorfizmu płciowego przyjęto współczynnik dyskryminacji Fischera r – zmodyfikowany przez Olekiewicza (wartości współczynnika dążą do jedności, kiedy rozkłady dwóch grup odsuwają się od siebie w nieskończoność).

$$r = \frac{\bar{x}_{mi} - \bar{x}_{ki}}{S_{mki}} \cdot \frac{\sqrt{N_m \cdot N_k}}{N_m + N_k}$$

$\bar{x}_{mi} - \bar{x}_{ki}$ – różnica pomiędzy średnimi arytmetycznymi cechy (i) w grupie mężczyzn i kobiet,

S_{mki} – odchylenie standardowe (mężczyzn i kobiet łącznie),

N – liczebność grup.

Za wysoce diagnostyczne – wyraźnie różnicujące płęć przyjęto te cechy, dla których $|r| \geq 0,7$. Analizowano też współczynniki korelacji liniowej między cechami somatycznymi, wynikami prób motorycznych a wynikami punktowymi testu „płci mózgu”. Istotności różnic między średnimi arytmetycznymi wydzielonych grup oceniano testem t -Studenta oraz Cochrańa-Coxa.

Wyniki

Wśród pojedynczych cech somatycznych wszystkie parametry długościowe i szerokościowe ciała, obwody i masa ciała są bezwzględnie większe u mężczyzn, a przewaga kobiet zaznacza się tylko w wielkościach fałdów skórno-tłuszczowych

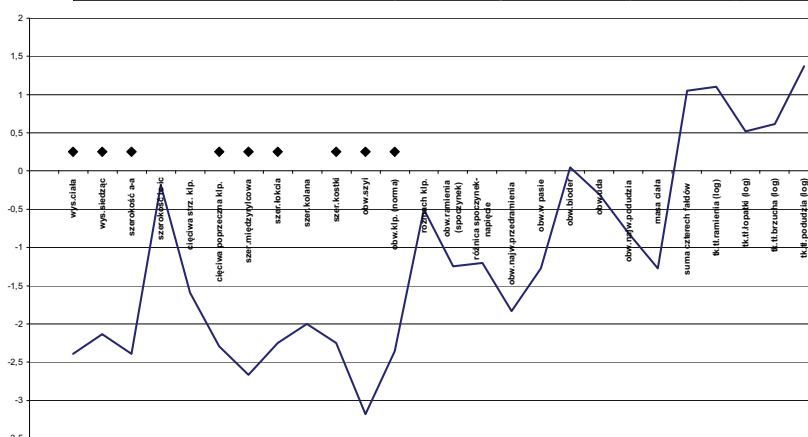
Wysoce różnicującymi płęć okazały się: wysokość ciała, wysokość siedząc, szerokość barkowa, klatki piersiowej, nasad kości długich oraz obwód szyi (najbardziej) i obwód klatki piersiowej (ryc. 1). Spośród wskaźników stosowanych do oceny dymorfizmu płciowego (tab. II), największą wartość dyskryminacyjną uzyskały w kolejności: wskaźnik obwodów tułowia, stosunek masy tłuszczu (F) do masy ciała szczupłego (LBM) oraz wsk. obwód pasa: obwód bioder (WHR) – ryc. 2. Główne składniki ciała, szczególnie w ujęciu procentowym, również wyraźnie oddzielają obie płęć.

Tab. I. Ogólna charakterystyka liczbowa cech somatycznych

Cechy	Studentki N=250		Studenci N= 204	
	\bar{x}	Sd	\bar{x}	Sd
wysokość ciała	163,8	5,7	178,6	6,2
wys. siedząc	88,0	3,0	99,4	3,0
szer. barkowa	35,3	1,5	39,6	1,8
szer. miednicy	28,1	1,6	28,4	1,7
c. strz. kl. piers.	14,2	1,4	16,8	1,7
c. poprz. kl. piers.	24,3	1,6	28,2	1,7
szer. nadgarstka	4,9	0,3	5,7	0,3
szer. łokcia	6,1	0,3	7,0	0,4
szer. kolana	8,8	0,5	9,8	0,5
szer. kostki	6,7	0,3	7,6	0,4
ob. szyi	31,3	1,4	36,7	1,7
ob. kl. piers.	76,3	5,3	88,6	5,2
rozmach kl. piers.	5,2	2,2	6,2	2,0
ob. ramienia	24,7	2,3	28,2	2,8
róż. ob. spocz.-nap.	1,2	0,6	2,4	1,0
ob. najw. przedram.	23,0	1,6	26,3	1,8
ob. pasa	68,2	6,0	77,1	7,0
ob. bioder	94,8	5,8	94,5	5,7
ob. uda	55,1	4,4	56,5	4,5
ob. najw. podudzia	35,0	2,6	37,1	2,6
masa ciała	57,8	8,4	70,9	10,3
t. tł. ram. (log)	198,9	19,6	156,1	36,0
t. tł. łopatki (log)	200,5	17,4	191,0	18,4
t. tł. brzucha (log)	192,2	18,4	175,2	27,2
t. tł. podudz. (log)	214,7	16,3	180,3	25,1
suma 4 f.tł.	53,3	16,9	35,8	16,7
F%	25,1	3,2	17,4	3,5
F kg	14,7	3,8	12,6	4,2
LBM%	74,9	3,2	82,6	3,5
LBM kg	43,1	5,2	58,3	6,8
D	1,042	0,007	1,059	0,007

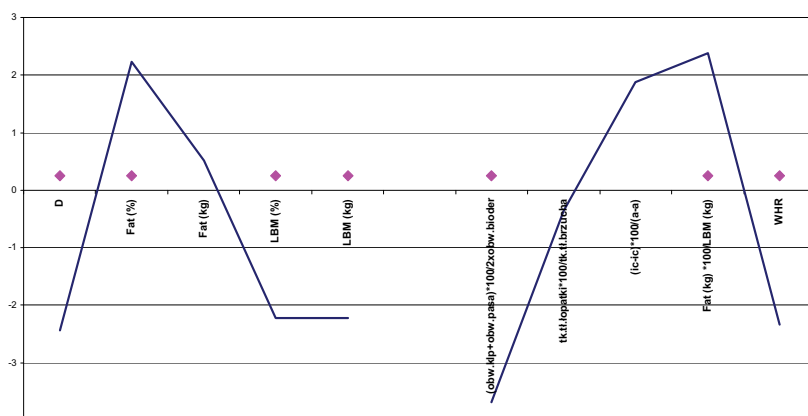
Tab. II. Ogólna charakterystyka liczbowa wskaźników dymorficznych

Wskaźniki	Studentki N = 250		Studenci N = 204	
	\bar{x}	Sd	\bar{x}	Sd
ob. kl. p. + ob. pasa x 100 2 x ob.bioder	76,3	3,4	87,7	3,1
t. ł. łopatki x 100 t. ł. brzucha	121,8	35,0	136,8	43,2
szer. mied. x 100 szer. barkowa	79,8	4,8	71,9	4,2
F (kg) x 100 LBM (kg)	33,8	5,8	21,2	5,3
WHR	0,72	0,04	0,82	0,04



◆ - współczynnik dyskryminacji > 0,7

Ryc. 1. Cechy somatyczne kobiet unormowane na 0 i 1 cech mężczyzn



◆ - współczynnik dyskryminacji > 0,7

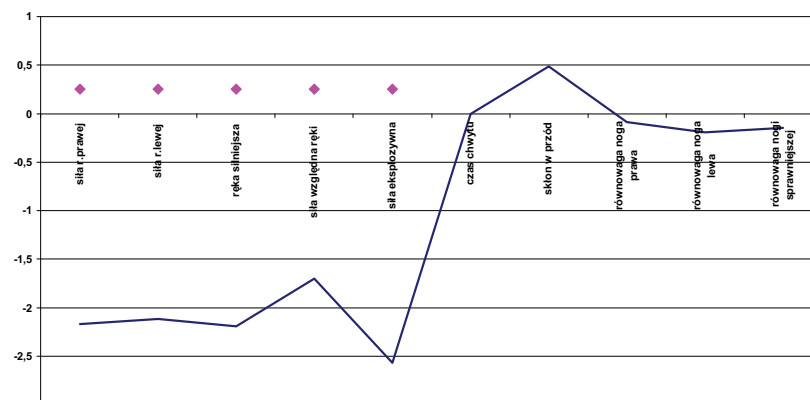
Ryc. 2. Skład ciała i wskaźniki somatyczne kobiet unormowane na 0 i 1 cech mężczyzn

Odnosnie do prób motorycznych (tab. III), tylko wyniki siły ścisku ręki, siły względnej i eksplozywnej (ryc. 3) wykazały istotnie większe wyniki u mężczyzn a zarazem znaczną moc dyskryminacyjną ($r > 0,7$).

Tab. III. Ogólna charakterystyka liczbowa wyników prób motorycznych

Próby motoryczne	Studentki N = 250		Studenci N = 204	
	\bar{x}	Sd	\bar{x}	Sd
siła ręki prawej (kg)	28,0	4,8	48,6	9,5
siła ręki lewej (kg)	25,5	4,4	44,4	8,9
skok w dal z miejsca (cm)	164,9	16,5	217,3	20,4
chwyt laski Dietricha (sek.)	0,17	0,02	0,17	0,03
skłon dosiężny (cm)	13,2	7,3	8,8	9,0
równowaga – noga prawa (sek.)	6,4	5,5	7,3	10,2
równowaga noga lewa (sek.)	5,6	6,0	7,5	10,2
siła r. względna (kg)	49,8	8,0	69,7	11,7
równowaga – noga spraw. (sek.)	6,7	6,0	8,4	11,4
siła ręki silniejszej (kg)	28,5	4,6	49,1	9,4

Różnice płciowe w zakresie asymetrii właściwości motorycznych analizowano na podstawie częstości występowania wydzielonych typów asymetrii. U obu płci w asymetrii dynamicznej (tab. IV) przeważa typ jednostronny (prawostronny), a następnie skrzyżowany (prawa ręka, lewa noga) częściej wśród mężczyzn. Statystycznie znamienne różnice między płciami polegają jedynie na istotnie większej częstości typu skrzyżowanego (lewa ręka, prawa noga) wśród kobiet.



◆ - współczynnik dyskryminacji $> 0,7$

Ryc. 3. Wyniki prób sprawnościowych kobiet unormowane na 0 i 1 wyników mężczyzn

Tab. IV. Częstość procentowa występowania asymetrii dynamicznej

Typ asymetrii*	Kobiety	Mężczyźni
PP	45,6	45,8
PL	25,8	30,5
PO	3,2	2,9
LP +	14,3	7,4
LL	8,3	8,4
LO	0,8	0,5
OP	0,8	2,0
OL	1,2	2,5
OO	-	-
	100	100

* na pierwszym miejscu ręka silniejsza, na drugim noga odbijająca

P – kończyna prawa, L – kończyna lewa, O – kończyna obojętna (brak różnic między kończynami), + - różnica statystycznie znamienne

Uwzględniając położenie kciuka przy zaplataniu rąk oraz przedramion i ud przy ich krzyżowaniu wydzielono 27 teoretycznie możliwych kombinacji. Na ich podstawie sądzono o wrodzonych predyspozycjach do określonej kończyny jako wiodącej. Predyspozycje te nie zawsze się ujawniały w poprzednich próbach motorycznych. Różnice między kobietami a mężczyznami zaznaczyły się istotnie w większej częstości u kobiet typu o kończynie wiodącej górnej lewej a dolnej prawej (tab. V).

Stosunkowo łatwą w obserwacji cechą opisową, wykazującą znaczny stopień powiązań z płcią jest kształt linii ramion i przedramion w ustawieniu supinacyjnym złączonych kończyn. U kobiet powszechnie dominuje kształt litery Y, a u mężczyzn V. Odmienności te wynikają z większej na ogół gibkości w stawach łokciowych u kobiet. W badanej próbie oprócz podstawowych ustawień (Y i V) wydzielono jeszcze ustawienie pośrednie (niepełne kobiece), w którym przy zarysie zbliżonym do Y brak jednak pełnego zetknięcia przedramion w stawach łokciowych (tab. VI).

Tab. V. Asymetria w zakresie dyskretnych form ruchu (% występowania typów licznie reprezentowanych)

Typy asymetrii (wybrane)	K	M
121	15,7	16,1
211	18,9	17,6
221 *	30,1	18,6

W zapisie typu:

kolejność: kciuk, przedramię, udo 1 – na zewnątrz prawy kciuk, przedramię, udo 2 – na zewnątrz lewy kciuk, przedram., udo * – różnica między frakcjami znamienne

Tab. VI. Częstość kształtów linii ustawienia ramion i przedramion (%)

Kształt linii	K	M
V – męski	26,8 *	48,5
Y – żeński	28,4 *	15,5
X – pośredni	44,8	36,0

Różnice między kobietami mężczyznami w częstości kształtów V i Y są istotne a w ustawieniu niepełnym kobiecym – prawie na granicy istotności.

W drugiej części opracowania rozważano kwestię zróżnicowań dymorficznych w nawiązaniu do wyników uzyskanych w teście na „płec mózgu”. Punktacja deklarowanych odpowiedzi na 10 pytań zawartych w teście według instrukcji jest osobna dla kobiet i mężczyzn (odpowiedzi „a” punktowane 5 pkt. wyżej u kobiet) (tab. VII).

Tab. VII. Charakterystyka liczbowa wyników testu na „płec mózgu” według osobnej punktacji dla kobiet i mężczyzn (studentki AP i UJ dodatkowo też według punktacji jednolitej z mężczyznami)

Kobiety	N	\bar{x}	$\pm S_{\bar{x}}$	Sd	V	R
Studentki AP i UJ – 18,8–24,9 lat	250	80,7	1,3	20,2	25,0	20–130
Studentki AWF w Krakowie – 20–23 lat (materiały z Kat. Antrop. AWF)	237	79,7	1,4	21,2	26,6	10–145
Przebywające na wczasach w Rytrze 20–29 lat (mat. z pracy mgr B. Dziedziny) c.d. Tab. VII.	100	75,3	1,8	18,4	24,4	30–120
Mężczyźni						
Studenci AP i UJ – 18,8 – 24,8 lat	204	49,0	1,3	18,8	38,4	–5–95
Studenci AWF w Krakowie – 20 – 23 lat (materiały z Kat. Antrop. AWF)	225	45,6	1,2	17,8	39,0	–15–85
Przebywający na wczasach w Rytrze 20–59 lat (mat. z pracy mgr B. Dziedziny AWF Kraków)	100	44,2	1,2	12,0	27,2	5–75
studentki AP i UJ (według punktacji jednolitej z mężczyznami)	250	61,4	0,9	13,8	22,5	20–90

Moir i Jessel [10] zaznaczają, że większość kobiet osiąga 50 do 100 pkt, a mężczyzn od 0 do 60 pkt. Wyniki kobiet poniżej 50 pkt mogą wskazywać na męskie skłonności umysłu, a wyniki mężczyzn powyżej 60 pkt – na kobiece skłonności umysłu. Zastrzegają zarazem, że wszystkie tego typu porównania wynikają z ujęć statystycznych i odnoszą się głównie do wartości przeciętnych a nie jednostkowych. W celu oceny istotności różnic w wynikach testu pomiędzy kobietami i mężczyznami wyniki kobiet przeliczono również według punktacji jednolitej z mężczyznami. Kobiety uzyskały teraz $\bar{x} = 61,4$ pkt, $s = 13,8$ pkt, a różnica średnich arytmetycznych między płciami jest istotna $p < 0,05$. Oprócz znamiennej różnicy między średnimi zaobserwowano również istotne różnice

w częstości deklarowanych wersji odpowiedzi na kolejne pytania testowe. Najbardziej różnicującymi płęć okazały się odpowiedzi na pytania dotyczące np. orientacji geograficzno-przestrzennej, reaktywności na dźwięki, pamięci kojarzącej twarz z nazwiskiem i wymiaru niekrępującej odległości zachowywanej między nieznanymi osobami tej samej płci.

Weryfikację hipotezy o tendencjach do powiązań między ukształtowaniami somatycznymi, funkcjami motorycznymi a „płcią mózgu” rozpoczęto od korelacji liniowej cech somatycznych i wyników prób motorycznych (tab. VIII). Spośród ukształtowań somatycznych u kobiet jedynie wskaźnik dystrybucji tkanki tłuszczowej wykazał słabą, ale istotną współzależność z wynikami testu. Wraz z bardziej kobiecymi wynikami płci mózgu zaznacza się również bardziej kobiecy stosunek otłuszczenia pod łopatką do otłuszczenia na brzuchu. U mężczyzn trzy cechy somatyczne: wysokość ciała, wysokość siedząc i różnica obwodów ramienia (napiecie-spozynek) wykazały współzależność z wynikami testu. Wymiary tych cech zwiększają się wraz z bardziej męskimi wynikami „płci mózgu”.

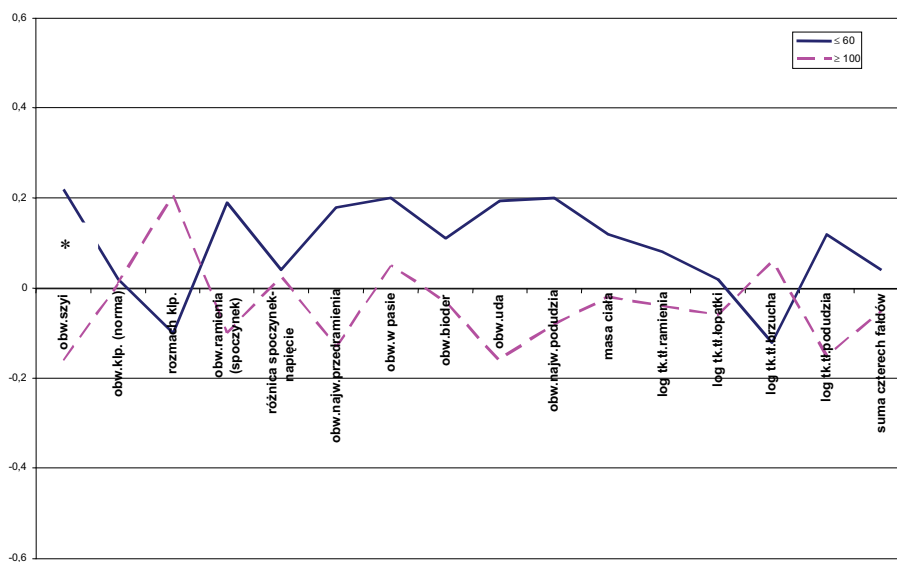
Tab. VIII. Istotne współczynniki korelacji liniowej między wynikami testu „płeć mózgu” a cechami somatycznymi i próbami motorycznymi ($p \leq 0,05$)

Kobiety	r_{xy}	Mężczyźni	r_{xy}
wsk. tk. tł. łopatki x 100 tk. tł. brzucha	-0,160	wysokość ciała	-0,160
czas chwytu spadającej laski (próba Dietricha)	-0,127	wysokość siedząc	-0,169
		ob. ram.(napiecie spozynek)	-0,177
		równowaga noga lewa	-0,249

W zakresie właściwości motorycznych u kobiet wraz z punktacją bardziej kobiecą polepsza się czas reakcji prostej (chwyt laski Dietricha). Natomiast u mężczyzn z punktacją bardziej męską występują na ogół lepsze wyniki równowagi na nodze lewej. W dalszym ciągu uwzględniając rozkład wyników punktowych w obrębie danej płci wydzielono arbitralnie dwie grupie o wyrażnie niskiej i wysokiej punktacji „płci mózgu”.

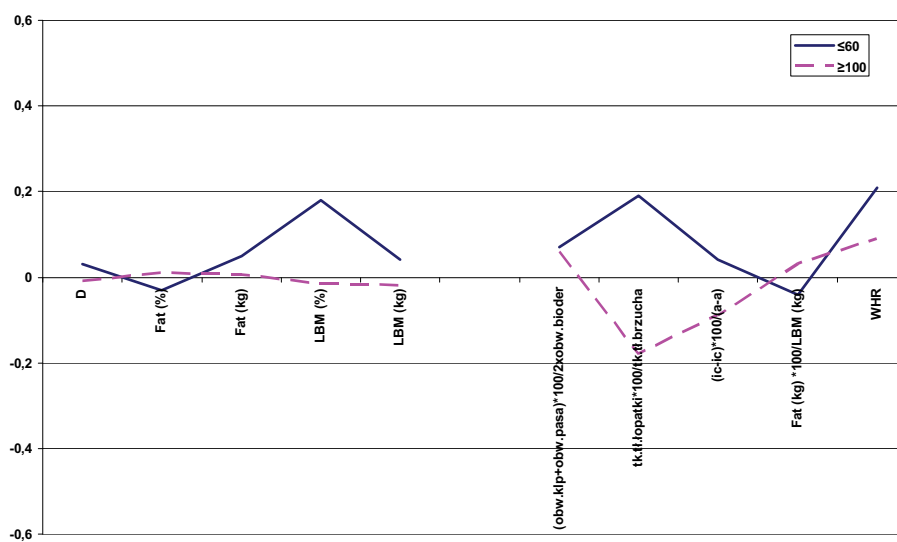
Analizowano profile cech w skrajnych grupach płci mózgu unormowane na 0 i 1 wszystkich badanych danej płci.

Pomiędzy skrajnymi grupami kobiet (ryc. 4, 5) na ogół brak większych i istotnych różnic w poziomie rozwoju cech i wskaźników somatycznych. Zauważyć można, że kobiety o niskiej punktacji (mniej kobiecej) odchylają się w masie ciała, obwodach kończyn i tułowia w kierunku większych wymiarów – istotnie w obwodzie szyi). Przejawiają również bardziej męskie proporcje w otłuszczeniu tułowia.

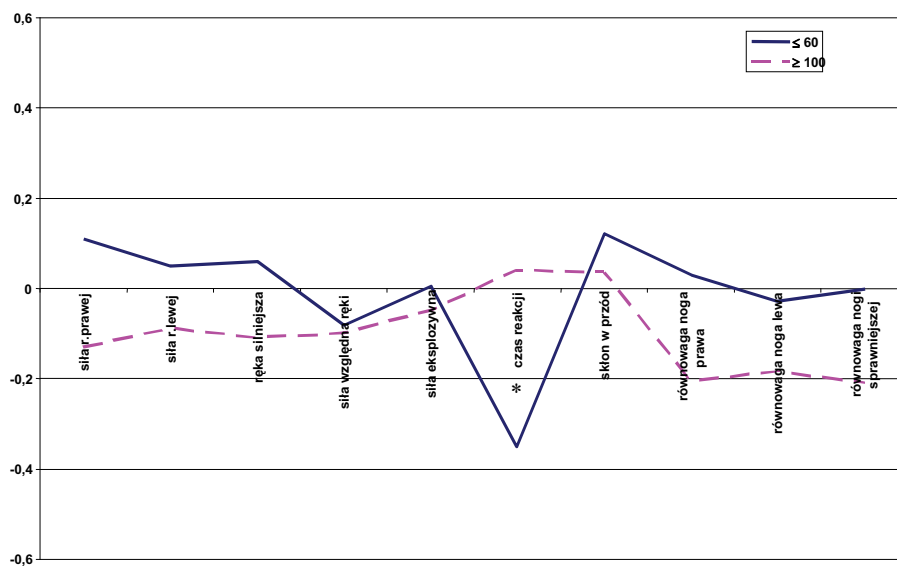


* różnica statystycznie istotna

Ryc. 4. Cechy somatyczne kobiet w skrajnych grupach „płci mózgu” unormowane na 0 i 1 cech wszystkich kobiet

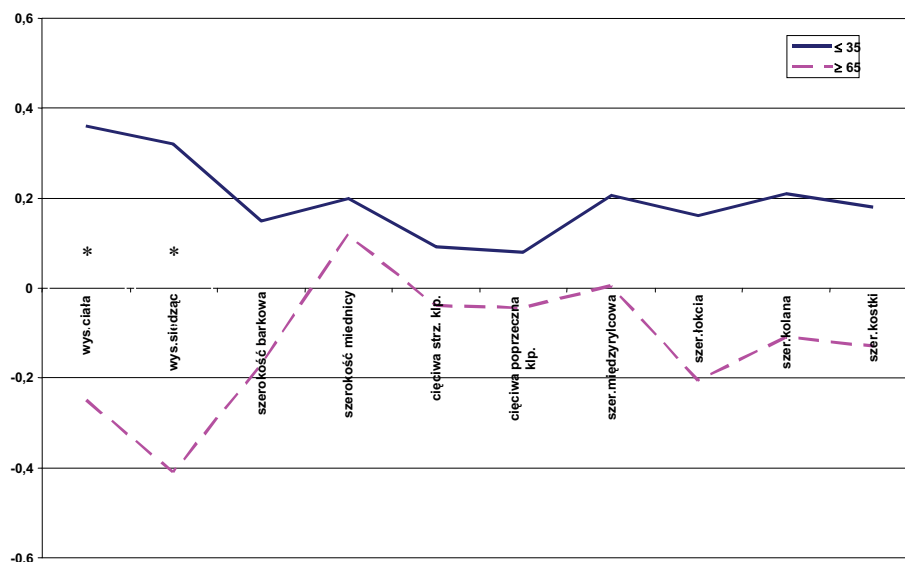


Ryc. 5. Skład ciała i wskaźniki somatyczne kobiet w skrajnych grupach „płci mózgu” unormowane na 0 i 1 cech wszystkich kobiet



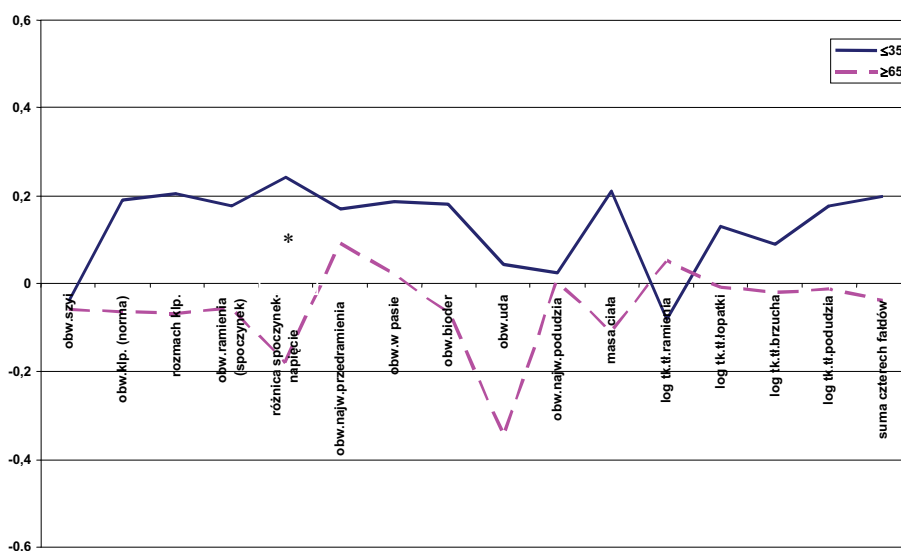
* różnica statystycznie istotna

Ryc. 6. Wyniki prób sprawnościowych kobiet w skrajnych grupach „płci mózgu” unormowane na 0 i 1 cech wszystkich kobiet



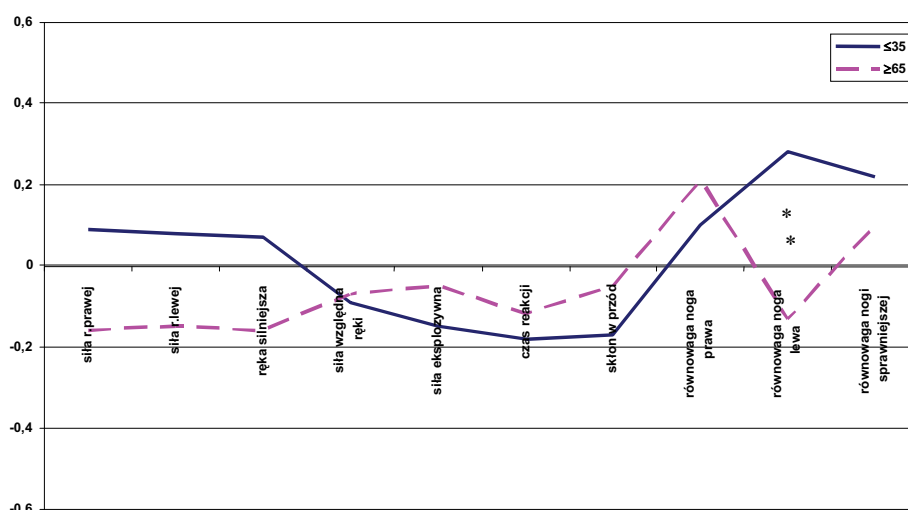
* różnica statycznie istotna

Ryc. 7. Cechy somatyczne mężczyzn w skrajnych grupach „płci mózgu” unormowane na 0 i 1 cech wszystkich mężczyzn



* różnica statystycznie istotna

Ryc. 8. Cechy somatyczne mężczyzn w skrajnych grupach „płci mózgu” unormowane na 0 i 1 cech wszystkich mężczyzn



* różnica statystycznie istotna

Ryc. 9. Wyniki prób sprawnościowych mężczyzn w skrajnych grupach „płci mózgu” unormowane na 0 i 1 cech wszystkich mężczyzn

Niewielkie, ale konsekwentne różnice zarysowują się też w rezultatach motorycznych w kierunku przeciętnie lepszych wyników u kobiet z niższą punktacją „płci mózgu” (ryc. 6). Wyjątek stanowi tu szybkość reakcji oceniana próbą chwyty spadającej laski – krótszy czas u kobiet z punktacją wyraźnie kobiecą.

Wśród mężczyzn różnice między skrajnymi grupami „płci mózgu” są wyraźniejsze niż u kobiet w zakresie cech długościowych i szerokościowych (ryc. 7, 8).

Studentów bardziej męskich charakteryzują większe wymiary długościowe i szerokościowe kości.

Większa masywność budowy osobników z punktacją bardziej męską zaznacza się konsekwentnie również w obwodach kończyn i tułowia. Jednakże różnice statystycznie znamienne występują tylko w wielkościach różnicy między obwodem ramienia w napięciu a spoczynku. Na uwagę zasługuje brak zróżnicowania między grupami mężczyzn w obwodzie szyi, mimo że jest to cecha mocno rozdzielająca płcie. Istotne zróżnicowanie w tej cesze występuje natomiast w grupach punktacji „płci mózgu” wśród kobiet. We wskaźnikach somatycznych i w składzie ciała brak konsekwentnego układu różnic między skrajnymi grupami mężczyzn. Wśród wyników motorycznych (ryc. 9) większe różnice między grupami zaznaczają się w sile rąk i równowadze na lewej nodze, ale istotne są tylko dla równowagi.

W zakresie asymetrii zarówno dynamicznej, jak i funkcjonalnej na ogół nie zauważono aby częstości poszczególnych typów znamienne różniły skrajne grupy „płci mózgu” w obrębie danej płci. Tylko u studentek z niską punktacją kobiecą zaznacza się podwyższenie frakcji skrzyżowanego typu asymetrii dynamicznej (prawa ręka, lewa noga). W sumie niezależnie od wyników testu na płec mózgu utrzymują się nadal wspomniane wcześniej charakterystyczne różnice między płciami w kierunku przewagi frakcji o wiodącej kończynie górnej lewej, a dolnej prawej u kobiet.

Na podstawie zestawień kształtu linii ramion i przedramion w ustawieniu supinacyjnym zauważono, że w grupie studentek o niskiej punktacji występuje największa częstość kształtu niepełnego kobiecego.

Podsumowanie wyników i wnioski

W świetle przeprowadzonych badań i analiz uzyskano potwierdzenie hipotezy o współwystępowaniu niektórych ukształtowań somatycznych i właściwości motorycznych ze zróżnicowaniem w zakresie „płci mózgu” w obrębie danej płci.

1. Między skrajnymi grupami „płci mózgu” u kobiet występują niewielkie, ale konsekwentne różnice w obwodach kończyn, tułowia, a szczególnie szyi oraz w rozkładzie tkanki tłuszczowej.

2. U mężczyzn różnice somatyczne między skrajnymi grupami manifestują się wyraźniej, a ich kierunek jest na ogół zgodny z anatomicznymi przejawami dymorfizmu płciowego (wysokość ciała, wysokość siedząca i różnica obwodu ramienia – napięcie-spożyczek).
3. Nie wszystkie różnice somatyczne między skrajnymi grupami „płci mózgu” u danej płci są zgodne z przejawami dymorfizmu na podstawie współczynników dyskryminacji np. wyraźniejsze zróżnicowanie wsk. tk. tł. łopatki: tk. tł. brzucha między grupami „płci mózgu” u kobiet, przy stosunkowo niskim współczynniku dyskryminacji dla tego wskaźnika.
4. W zakresie wyników motorycznych charakterystyczne różnice między grupami „płci mózgu” dotyczą u kobiet w szybkości reakcji, a u mężczyzn – równowagi na nodze lewej.
5. Dyskretne formy ruchu nie przejawiają konsekwentnego kierunku zmian wraz ze zróżnicowaniem „płci mózgu” u danej płci. Jedynie częstość określonych kategorii ustawienia linii ramion i przedramion w ustawieniu supinacyjnym wykazuje u kobiet słabe powiązania z punktacją „płci mózgu”.

Powyższe wyniki, szczególnie te odnoszące się do porównań wewnątrz danej płci (między skrajnymi grupami punktacji „płci mózgu”) mają ogólny charakter statystyczny, a nie jednostkowy. Oczekiwać można, że dopiero uwzględnienie testów psychologicznych wraz z wynikami badań endokrynologicznych umożliwi bardziej trafną ocenę relacji zmiennych somatycznych i motorycznych z „płcią mózgu”. Poszerzenie wiedzy z tego zakresu wydaje się nieodzowne dla zrozumienia złożonych interakcji biopsychicznych i biospołecznych człowieka, uzewnętrzniających się wyraźnie w różnych formach uczestnictwa w kulturze fizycznej.

Bibliografia

1. Bem S.L. (1988), *Androgynia psychiczna a tożsamość płciowa* [w:] P.G. Zimbardo, L.F. Ruch, *Psychologia i życie*, PWN, Warszawa, 435–438.
2. Berenbaum S.A., Hines M. (1992), *Early androgens are related to childhood sex-typed toy preferences*, *Psychol. Sci.* 3, 203–206.
3. De Lacoste M.C. i wsp. (1991), *Possible sex differences in the developing human fetal brain*, *J. Clin. Exp. Neuropsychol.* 13, 831–846.
4. Drozdowski Z. (1998), *Antropometria w wychowaniu fizycznym*, AWF w Poznaniu, Seria: Podręczniki Nr 24, 140–145, Poznań.
5. Durnin J.V., Womersley J. (1974), *Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years*, *Br. J. Nutr.*, 32, 77–97.
6. Grabowska A. (2003), *Mózg w mocy hormonów*. *Kosmos*, Problemy Nauk Biologicznych, t. 51, 1, 29–42.
7. Kimura D. (1987), *Are men's and women's brains really different?*, *Canadian Psychol.*, 28, 133–147.
8. Kimura D. (1992), *Mózg a płęć*. *Świat Nauki – Scientific American*, 11, 85–93.

9. Mikołajczyk M. (1998), *Psychologiczne przejawy zróżnicowań płci* [w:] *Kobieta. sport, zdrowie*, red. A.G. Gajewski, Polskie Stowarzyszenie Sportu Kobiet, Katedra Biologii i Medycyny AWF Warszawa, 55–76.
10. Moir A., Jessel D. (1993), *Płeć mózgu. O prawdziwej różnicy między mężczyzną a kobietą*, przekł. N. Kancewicz-Hoffman, PIW, Warszawa.
11. Sarna J. i wsp. (1980), *Hand clasping arm and leg folding in populatiuon of Poland and other countries*, Coll. Antropol., 1, 37–43.
12. Skibińska A. (1964), *Dymorfizm cech somatycznych młodzieży dojrzałej*, Mat. i Prace Antrop. Miscellanea VIII. 65, 19–88.
13. Skibińska A. (1967), *Dymorfizm płciowy niektórych cech somatycznych dzieci i młodzieży (7 – 18 lat)*, cz. I, Mat. i Prace Antrop. 74, 65–81.
14. Skibińska A. (1969), *Dymorfizm płciowy niektórych cech somatycznych dzieci i młodzieży (7 – 18 lat)*, cz. II, Mat. i Prace Antrop. 77, 165–184.

STRESZCZENIE

Uwzględniając wyniki badań endokrynologicznych, neurologicznych i psychologicznych, wykazujące wpływ hormonów płciowych na organizację mózgu w kierunku żeńskim lub męskim, postawiono hipotezę o występowaniu tendencji do powiązań tzw. „płci mózgu” również z niektórymi cechami budowy ciała i właściwościami motorycznymi. Badaniami objęto próby losowe 250 studentek i 204 studentów I i II roku Akademii Pedagogicznej i Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie. Przeprowadzono test „płci mózgu” według Moir i Jessel, pomiary antropometryczne próby sprawności motorycznej oraz ocenę asymetrii dynamicznej i funkcjonalnej. W wyniku postępowań statystycznych z zastosowaniem współczynników dyskryminacji przy ocenie dymorfizmu płciowego, wskaźników unormowanych oraz związków korelacyjnych wykazano: potwierdzenie hipotezy o współwystępowaniu niektórych ukształtowań somatycznych i właściwości motorycznych ze zróżnicowaniem „płci mózgu” w obrębie danej płci. Różnice somatyczne między skrajnymi grupami „płci mózgu” manifestują się wyraźniej u mężczyzn, a kierunek różnic jest na ogół zgodny z morfologicznymi przejawami dymorfizmu płciowego. W zakresie rezultatów motorycznych zróżnicowania są mniej wyraźne, ale u kobiet bardziej konsekwentne.

Słowa kluczowe: dymorfizm płciowy, płeć mózgu, cechy somatyczne, właściwości motoryczne, asymetria funkcjonalna

SUMMARY

Taking into endocrine, neurological and psychological results of sexual hormones effects influencing the organization of the brain in a male or female the hypothesis of the occurrence of the so-called “brain sex” with certain characteristics of body composition and motor properties were tested. The survey

sample included 250 female and 204 male students of I and II years and the Pedagogical Academy and the Jagiellonian University in Krakow. Moir and Jessel "brain sex" test, anthropometric measurements of the sample, motor fitness results, functional and dynamic asymmetry were analysed. As a result of statistical analysis, using the coefficients in the discrimination to sexual dimorphism assess, normalised indices and the relationship of standardized correlation confirms of the hypothesis of coexistence of certain somatic and motor characteristics with diversification by gender in the brain of one sex. Somatic differences between extreme groups of "brain sex" manifests itself more clearly in males and the direction of differences is generally consistent with the morphological forms of sexual dimorphism. In the terms of motor results differentiation is less obvious but more consistent in women.

Key words: sexual dimorphism, brain sex, somatic characteristics, motor characteristics, functional asymmetry

JÓZEF TATARCZUK, RYSZARD ASIENKIEWICZ, ARTUR WANDYCZ

Katedra Wychowania Fizycznego, Uniwersytet Zielonogórski

**CHARAKTERYSTYKA WYBRANYCH CECH MORFOLOGICZNYCH
ORAZ ICH ZWIĄZKI KORELACYJNE ZE ZDOLNOŚCIAMI MOTORYCZNYMI
STUDENTEK**

Wstęp

Rozwój organizmu ludzkiego jest procesem złożonym, stymulowanym wpływem różnych czynników, również środowiskowych, a sprawność fizyczna uwarunkowana jest ponadto przez rodzaj i intensywność aktywności ruchowej oraz higienę i tryb życia [14].

Nauką integrującą badania nad rozwojem fizycznym i motorycznym jest antropomotoryka. Dla prawidłowej charakterystyki stanu biologicznego człowieka najkorzystniej jest połączyć badania cech somatycznych, choćby tych podstawowych z badaniem sprawności fizycznej.

Określenie poziomu sprawności ruchowej jak również wielkości jej podstawowych elementów należy do trudnych zadań. Fakt ten podniósł już Mydlarski pisząc: *Badanie wszelkiego rodzaju sprawności organizmu jest rzeczą nader trudną, gdyż organizm jest skomplikowaną „maszyną” i z tego powodu trudno zorientować się co w istocie ujmują pomiarowe metody badawcze.* Można do tego tylko dodać, że trudności te zwiększają się wraz ze zmianą standardów sal gimnastycznych i boisk, zmianami techniki wykonywania ćwiczeń, nowocześnieowaniem przyrządów do ćwiczeń i do pomiarów [9].

Mimo wielu różnych definicji i koncepcji struktury sprawności fizycznej [15, 19, 20] wszyscy na ogół zgodni są co do tego, że za wysoce sprawnego fizycznie uznamy człowieka, który charakteryzuje się względnie dużym zasobem ćwiczeń ruchowych, wysoką wydolnością układu krążenia, oddychania, wydzielania i termoregulacji, pewnymi prawidłowościami w budowie ciała oraz afirmującym fizyczną aktywność, stylem życia.

Uznano, że grupę kondycyjnych zdolności motorycznych tworzą: siła, wytrzymałość i szybkość. Wymienione zdolności pozostają ze sobą w określonych związkach i zależnościach, co daje w efekcie szereg właściwości motorycznych o bardzo złożonym charakterze. Także w obrębie tych podstawowych zdolności kondycyjnych wyróżnia się jeszcze szczegółowe odmiany wynikające z ich wewnętrznej struktury, np. siłę statyczną i dynamiczną, wytrzymałość ogólną i szybkościową itp.

Sprawność fizyczna jest właściwością bardzo złożoną. Zależy od wielu czynników, głównie od płci, wieku, cech budowy ciała, stanu zdrowia, umiejętności i sprawności ruchowych, zdolności motorycznych, wydolności różnych układów i narządów, motywacji, rodzaju wykonywanej pracy zawodowej, aktywności fizycznej w czasie wolnym, treningu sportowego [14].

Także w rozwoju osobniczym człowiek w każdym wieku posiada inną sprawność (także motoryczną), nie tylko wyższą lub niższą od okresu poprzedniego, ale inną jakościowo.

Jak sygnalizowano wielokrotnie dużo wcześniej, te same czynniki mają często wpływ na rozwój fizyczny i motoryczny człowieka. Już pierwsze badania nad dziedziczeniem cech motorycznych [Verschner 1927] wykazały, znaczący wpływ czynników genetycznych na rozwój lokomocji człowieka [za: 16]. Liczne badania wykonane w kolejnych latach (zwłaszcza siedemdziesiątych XX wieku) wykazały, iż właściwości motoryczne podlegają dziedziczeniu albo jako ogólne zdolności ruchowe, albo jako wąskie specjalistyczne uzdolnienia.

Sprawność fizyczna jest ściśle identyfikowana z rozwojem biologicznym ustroju. Stąd też od wielu lat prowadzone są badania nad określeniem siły związku pomiędzy poszczególnymi zależnościami motorycznymi a mniej lub bardziej złożonymi wskaźnikami strukturalnymi. Do najczęściej wykorzystywanych zaliczyć można wysokość i masę ciała, które stanowią podstawowe, a zarazem najbardziej dostępne kryterium określające poziom rozwoju fizycznego dzieci i młodzieży. Równocześnie najczęściej badano i opisywano wpływ wysokości i masy ciała na różne elementy sprawności. Należy w tym miejscu wymienić niektóre, pochodzące z ostatniego dwudziestolecia opracowania: [1, 4, 7, 13, 14, 21, 23, 24].

W niniejszym artykule podjęto próbę określenia prostoliniowych relacji zachodzących pomiędzy cechami morfologicznymi: wysokością i masą ciała, wskaźnikiem Rohrera, BMI, tkanką tłuszczową i LBM a wybranymi zdolnościami motorycznymi.

W kontekście tych uwag za cel niniejszego opracowania przyjęto wykorzystanie badań autorów do realizacji następujących zamierzeń:

- określenie prostoliniowych związków budowy somatycznej z wybranymi przejawami sprawności fizycznej;
- określenie wzajemnych relacji zachodzących pomiędzy wybranymi cechami morfologicznymi a określonymi zdolnościami motorycznymi;

– określenie poziomu przyrostu lub spadku zdolności motorycznych na przestrzeni jednego roku.

W uzasadnieniu podjęcia tematu należy podkreślić, że mimo podobnych badań w przeszłości, to rozwój organizmu ludzkiego jest ciągle pod presją – szczególnie wśród sportowców – osiągania coraz lepszych wyników sportowych, stosowania doskonalszych metod treningowych, lepszego wyposażenia sal sportowych w najnowsze urządzenia jak również unowocześnień przyrządów do ćwiczeń i ich pomiarów. Stąd ciągle monitorowanie związków budowy ciała ze sprawności fizyczną jest bardzo zasadne.

Material i metoda

Badania autorzy niniejszego opracowania przeprowadzili w roku akademickim 2006/2007 wśród 175 studentek rozpoczynających kształcenie w Uniwersytecie Zielonogórskim. Pomiary sprawności motorycznej i cech somatycznych odbywały się w ramach obowiązkowych zajęć wychowania fizycznego. Dobór grup był losowy, a studenci wyrazili zgodę na przeprowadzenie pomiarów. Technika Martina [11] wykonano pomiary wysokości i masy ciała, które posłużyły do wyliczenia wskaźników proporcji ciała, a w oparciu o analizator składu ciała Akern BIA 101 uzyskano dane dotyczące zawartości tłuszczu w ciele, powierzchni ciała [10] i masy ciała szczupłego LBM (wykorzystano równania przewidujące Slaughter) [17].

Sprawność motoryczną scharakteryzowano pomiarami następujących zdolności:

- zdolności szybkościowe – zwinność, określono czasem biegu „po kopercie” 3 x 5 m szybkość – mierzona czasem wykonania 20 przysiadów;
- zdolności siłowe (siłę kończyn dolnych) – mierzono skokiem w dal z miejsca; siłę kończyn górnych – wyznaczono rzutem piłką lekarską;
- zdolności wytrzymałościowe – określono próbą Burpe`ego (wyrzuty nóg do tyłu w ciągu 30 sekund).
- gibkość – określono głębokością skłonu tułowia w przód stojąc.

W wyborze tych zdolności motorycznych i sposobu ich pomiaru kierowano się czasem potrzebnym na zmierzenie, łatwością i dostępnością pomiarów. Zastosowane testy są wykorzystywane powszechnie i wchodzi w skład pomiarów ogólnej sprawności fizycznej. Zweryfikowano już wcześniej ich trafność i rzetelność [2, 3].

Material opracowano podstawowymi metodami statystycznymi wyliczając średnią arytmetyczną, odchylenie standardowe, min. – maks. cechy i współczynnik zmienności. Ponadto wyliczono wskaźnik korelacji Pearsona i równanie regresji pomiędzy cechami somatycznymi a zdolnościami motorycznymi.

W celu uchwycenia dynamiki rozwoju badanych zdolności motorycznych obliczono wskaźnik tempa rozwoju WTRIII Wolańskiego [25] według wzoru:

$$\text{WTR III} = \frac{2(x_p - x_{p-1})}{t(x_p + x_{p-1})} \cdot 100$$

gdzie:

x_p – wielkość badanej cechy w czasie badania p,

x_{p-1} – wielkość badanej cechy w klasie wieku poprzedzającej badanie p,

t – czas w latach dzielący kolejne badania p-1 i p.

Badania sprawności fizycznej zostały wykonane na początku roku akademickiego w październiku 2006 r. i powtórzone w maju 2007 r. wśród tych samych grup studentek.

Analiza badań

Średnie arytmetyczne wartości badanych parametrów morfologicznych, wskaźników proporcji ciała, wybranych komponentów ciała oraz zdolności motorycznych kobiet umieszczono w tabelach I–IV. W odniesieniu do WTRIII, w badanej grupie zaobserwowano na przestrzeni roku spadek tempa rozwoju we wszystkich badanych zdolnościach motorycznych.

Tab. I. Charakterystyka liczbowa cech i wskaźników somatycznych badanych studentek

N=175

Cecha, wskaźniki	Jednostka miary	\bar{X}	Sd	Zakres zmienności	V
B-v	[cm]	165,45	6,21	146,00-182,20	3,76
Masa ciała	[kg]	59,90	9,99	44,00-98,00	16,68
BMI		21,87	3,58	17,00-36,00	16,36
Wskaźnik Rohrera		1,32	0,23	0,98-2,18	17,52
Powierzchnia ciała	[m ²]	1,65	0,13	1,34-2,08	7,96
Zawartość tłuszczu	[%]	28,40	5,97	16,40-44,10	21,02
Globalna masa tłuszczu	[kg]	17,07	6,42	7,80-42,70	37,60
Masa ciała szczupłego LBM	[%]	71,60	5,97	55,90-83,60	8,34
Masa ciała szczupłego LBM	[kg]	41,51	4,22	30,90-54,90	10,18

Tab. II. Charakterystyka liczbowa zdolności motorycznych studentek

N=175

Cecha, wskaźniki	Jednostka miary	\bar{X}	Sd	Zakres zmienności	V
Zwinność	[cm]	29,39	2,81	20,60-37,60	9,60
Siła ramion	[m]	6,25	1,09	4,00-11,30	17,40
Siła kończyn dolnych	[cm]	160,71	18,80	120,00-210,00	11,70
Wytrzymałość	[cykle]	12,27	2,02	7,00-19,00	16,50
Szybkość	[s]	22,03	2,52	16,30-32,80	11,40
Gibkość	[cm]	8,02	7,33	-17,00:+29,00	96,40

Tab. III. Wskaźnik tempa rozwoju (WTRIII) zdolności motorycznych kobiet

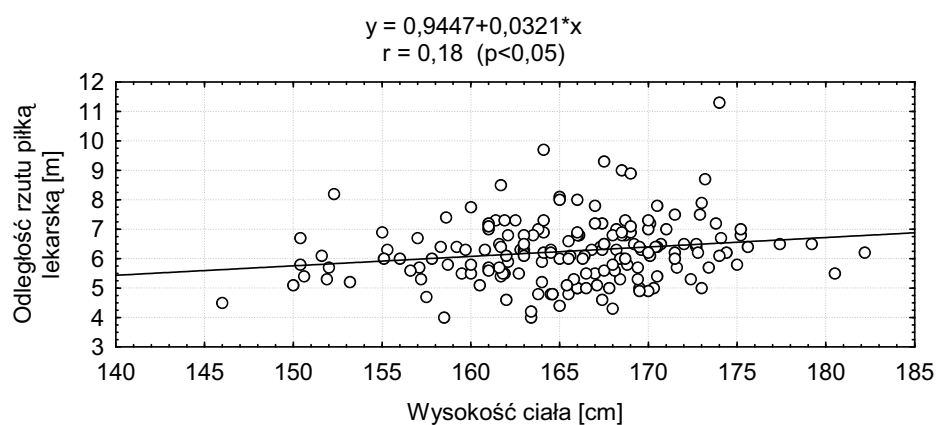
Zdolności motoryczne	Październik 2007		Październik 2008		WTRIII
	\bar{X}	Sd	\bar{X}	Sd	
Zwinność	29,39	2,81	29,96	2,39	-3,82
Siła ramion	6,25	1,09	6,12	1,16	-4,24
Siła kończyn dolnych	160,71	18,80	157,58	19,26	-3,94
Wytrzymałość	12,27	2,02	12,21	2,03	-1,05
Szybkość	22,03	2,52	22,25	2,77	-1,98
Gibkość	8,02	7,73	7,87	7,38	-3,74

Tab. IV. Współczynnik korelacji wybranych predyspozycji strukturalnych i zdolności motorycznych u badanych studentek

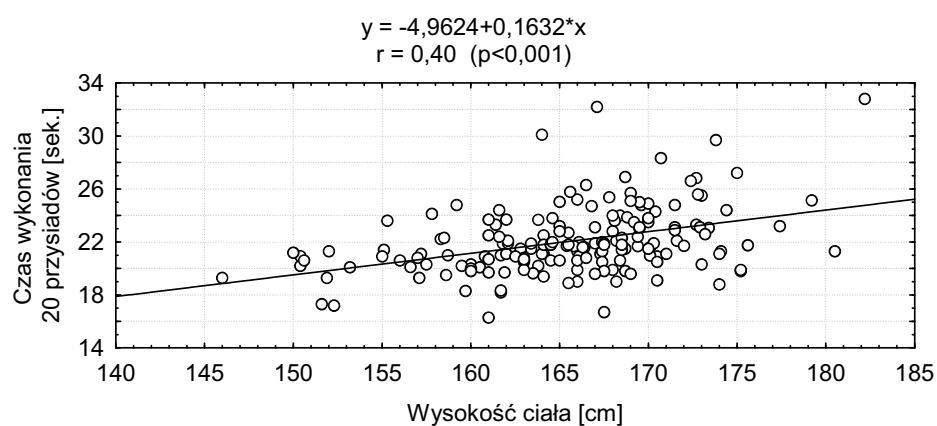
Cecha, wskaźniki	Zwinność	Siła ramion	Siła nóg	Wytrzymałość	Szybkość	Gibkość
B-v	0,1071 p=0,158	0,1833 p=0,015	0,1040 p=0,171	-1,473 p=0,052	0,4027 p=0,000	-0,0571 p=0,453
Masa ciała	-0,0014 p=0,986	0,3234 p=0,000	-0,1949 p=0,010	-0,2327 p=0,002	0,1138 p=0,134	0,0268 p=0,725
BMI	-0,0394 p=0,606	0,2367 p=0,002	-0,2601 p=0,001	-0,1844 p=0,015	-0,0682 p=0,370	0,0453 p=0,552
Wskaźnik Rohrera	-0,0543 p=0,473	0,1778 p=0,019	-0,2707 p=0,000	-0,1415 p=0,062	-0,1527 p=0,044	0,0521 p=0,494
Zawartość tłuszczu [%]	0,2523 p=0,008	-0,0220 p=0,819	-0,5442 p=0,000	-0,4136 p=0,000	0,1708 p=0,073	-0,0296 p=0,758
Zawartość tłuszczu [kg]	0,1644 p=0,085	0,1129 p=0,238	-0,4764 p=0,000	-0,4051 p=0,000	0,1607 p=0,092	0,0284 p=0,767
Masa ciała szczupłego LBM [%]	-0,2523 p=0,008	0,0220 p=0,819	0,5442 p=0,000	0,4136 p=0,000	-0,1708 p=0,073	0,0296 p=0,758
Masa ciała szczupłego LBM [kg]	-0,1497 p=0,117	0,4635 p=0,000	-0,0469 p=0,625	-0,1351 p=0,157	0,0360 p=0,708	0,1894 p=0,047
Powierzchnia ciała	0,0495 p=0,515	0,3321 p=0,000	-0,0989 p=0,193	-2,462 p=0,001	0,2765 p=0,000	-0,0066 p=0,931

Dane dotyczące wartości współczynnika korelacji w zespole kobiet między analizowanymi parametrami somatycznymi, składem ciała a poziomem zdolności motorycznych przedstawiono w tab. IV i na rycinach 1–24. Uzyskane wyniki badań wskazują na prostoliniowe związki pomiędzy wybranymi cechami somatycznymi, wskaźnikami proporcji ciała, komponentami ciała z poziomem zdolności motorycznych studentek. W szczególności wygląda to następująco:

- wysokość ciała wykazuje prostoliniowy dodatni związek z siłą ramion ($r = 0,18$) i z szybkością ($r = 0,40$) – wraz ze wzrostem wysokości ciała wydłuża się czas wykonania 20 przysiadów (ryc. 1 i 2)

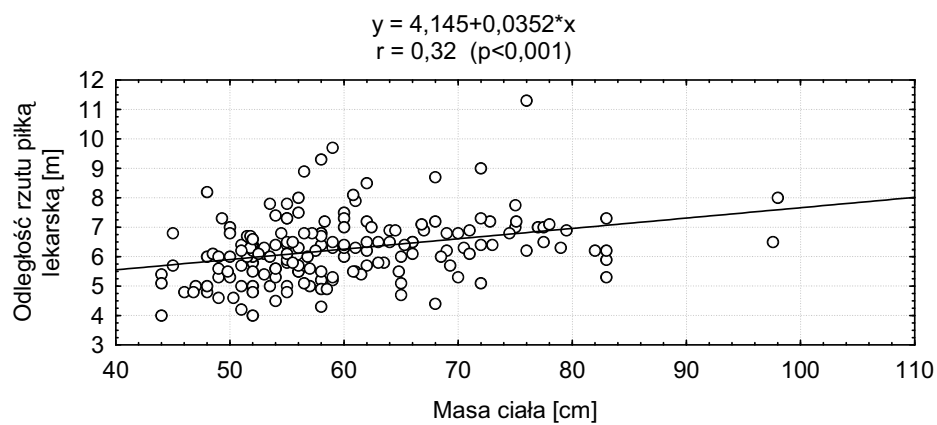


Ryc. 1. Graficzny obraz zależności odległości rzutu piłką lekarską od wysokości ciała

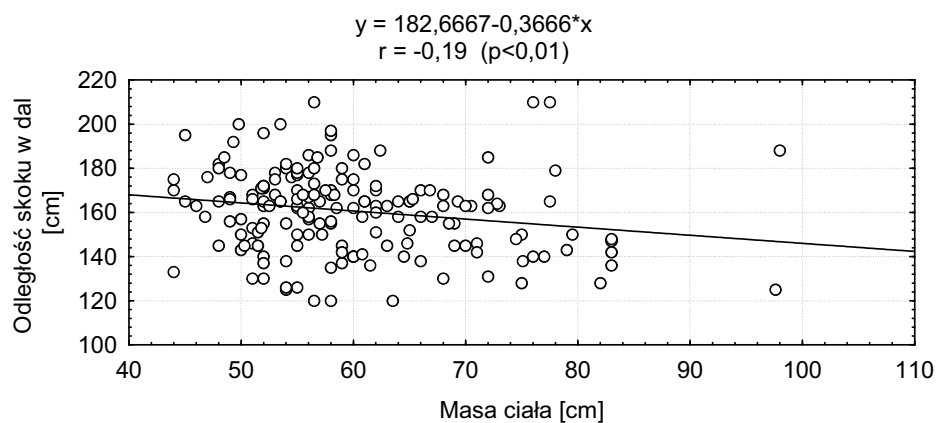


Ryc. 2. Graficzny obraz zależności czasu wykonania 20 przysiadów od wysokości ciała

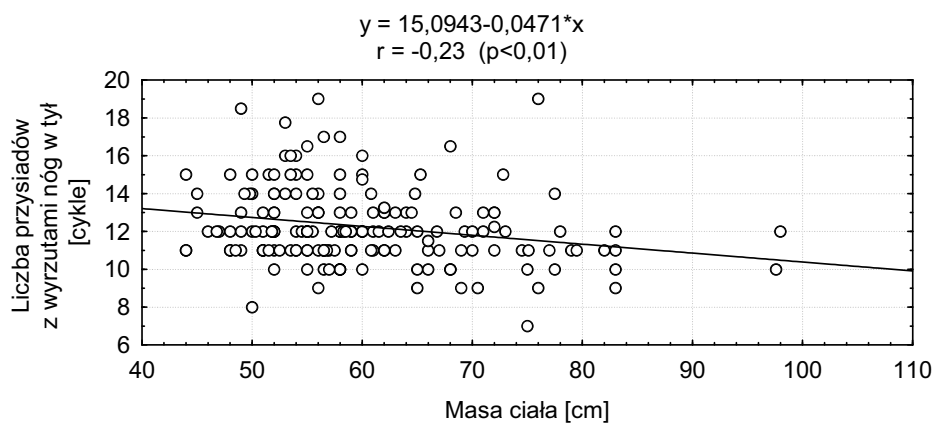
– masa ciała koreluje dodatnio z siłą ramion ($r = 0,32$), a ujemnie z odległością skoku w dal z miejsca ($r = -0,19$) i wytrzymałością ($r = -0,23$) – zob. ryc. 3, 4, 5



Ryc. 3. Graficzny obraz zależności odległości rzutu piłką lekarską od masy ciała

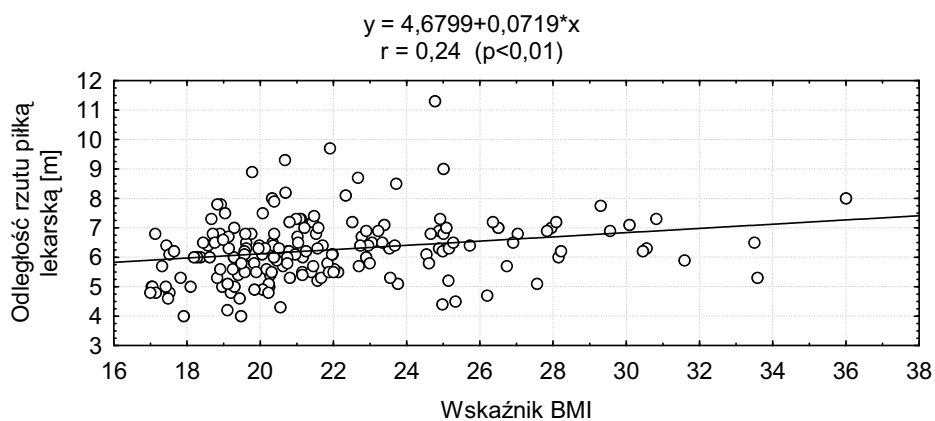


Ryc. 4. Graficzny obraz zależności skoku w dal z miejsca od masy ciała

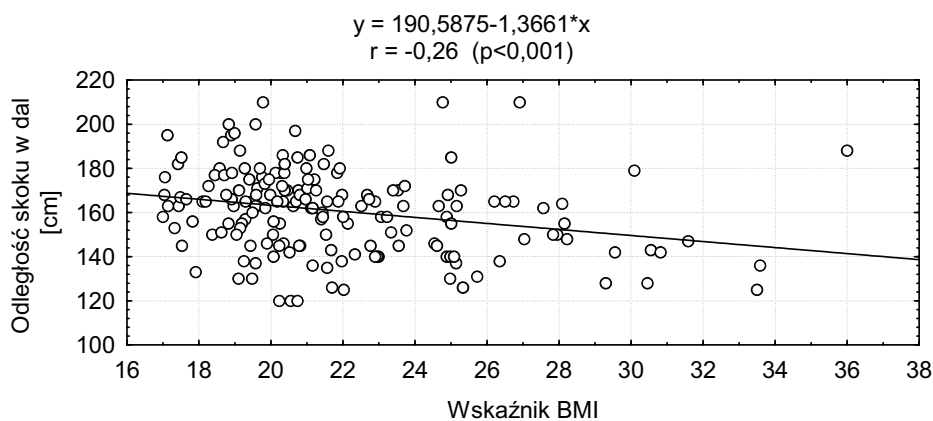


Ryc. 5. Graficzny obraz zależności wytrzymałości od masy ciała

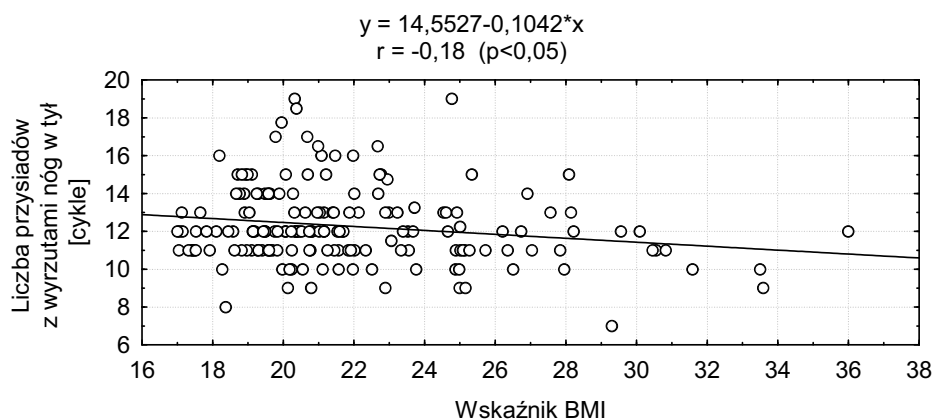
– wskaźnik wagowo-wzrostowy (BMI) wpływa istotnie na uzyskiwane wyniki siły ramion ($r = 0,24$), a ujemnie na wyniki skoku w dal ($r = -0,26$) i wytrzymałość ($r = -0,18$) – zob. ryc. 6, 7, 8



Ryc. 6 Graficzny obraz zależności odległości rzutu piłką lekarską od wskaźnika BMI

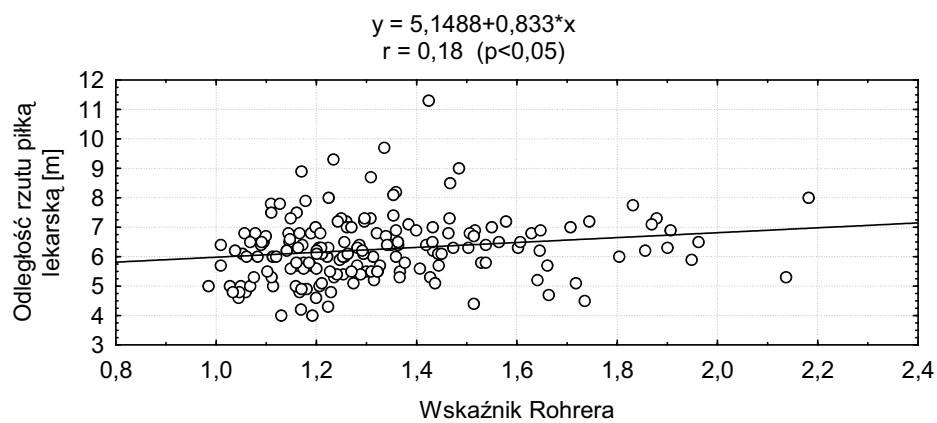


Ryc. 7 Graficzny obraz zależności odległości skoku w dal od wskaźnika BMI

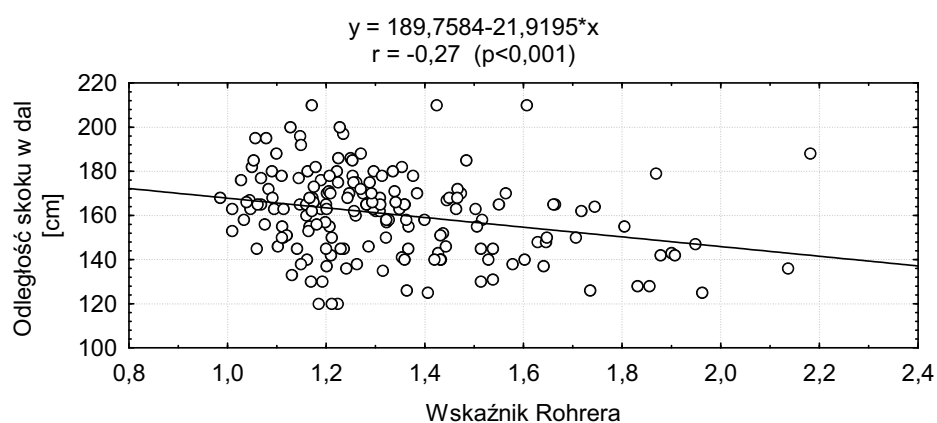


Ryc. 8 Graficzny obraz zależności wytrzymałości od wskaźnika BMI

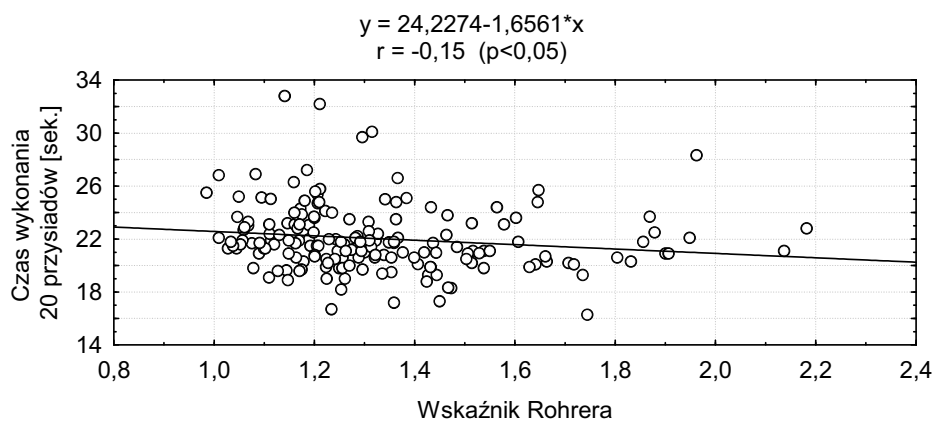
– wskaźnik Rohrera koreluje dodatnio na poziomie statystycznej istotności z odległością rzutu piłką lekarską ($r = 0,18$), a ujemnie oddziałuje na wyniki w skoku w dal ($r = -0,27$) i szybkości ($r = -0,15$) – zob. ryc. 9, 10, 11



Ryc. 9. Graficzny obraz zależności odległości rzutu piłką lekarską od wskaźnika Rohrera

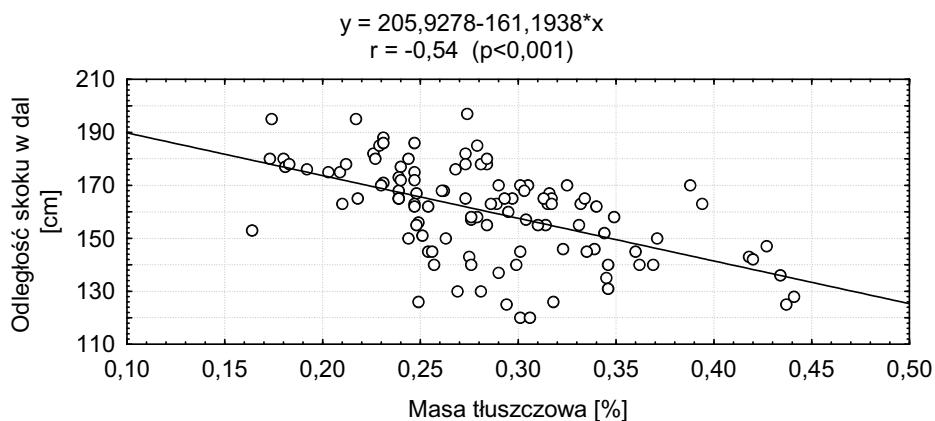


Ryc. 10. Graficzny obraz zależności odległości skoku w dal od wskaźnika Rohrera

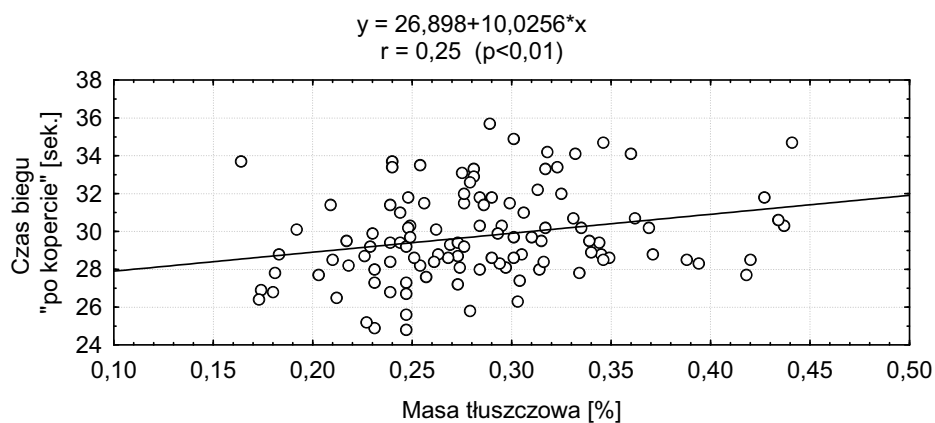


Ryc. 11. Graficzny obraz zależności szybkości od wskaźnika Rohrera

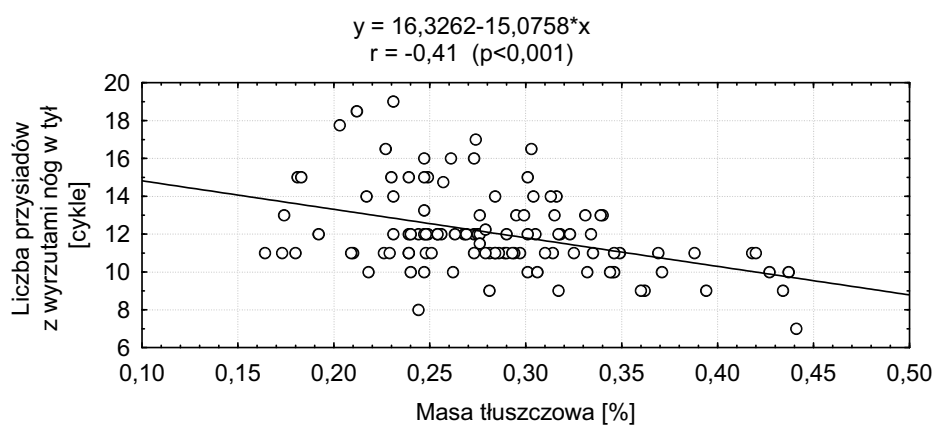
– wartość procentowa masy tłuszczowej prowadzi do obniżenia wyników w skoku w dal ($r = -0,54$) i wytrzymałości ($r = -0,41$) oraz do wydłużenia się czasu biegu zwinnościowego ($r = 0,25$) – zob. ryc. 12, 13, 14



Ryc. 12. Graficzny obraz zależności odległości skoku w dal od masy tłuszczowej wyrażonej w procentach

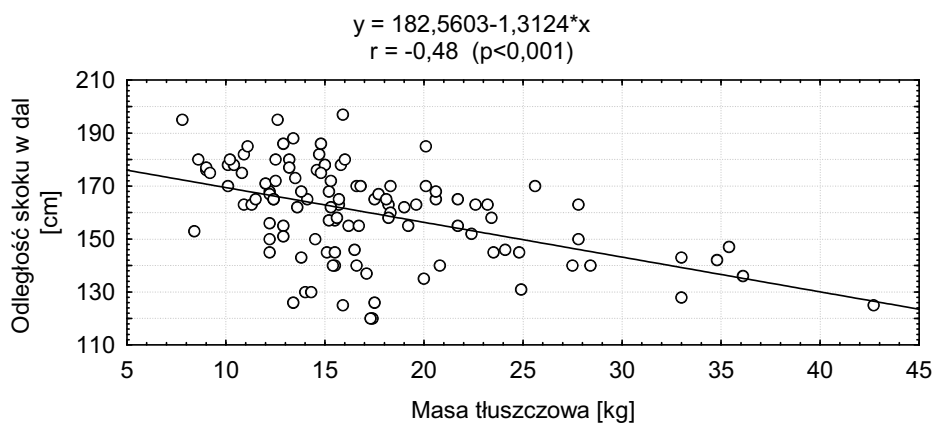


Ryc. 13. Graficzny obraz zależności czasu biegu „po kopercie” od masy tłuszczowej wyrażonej w procentach

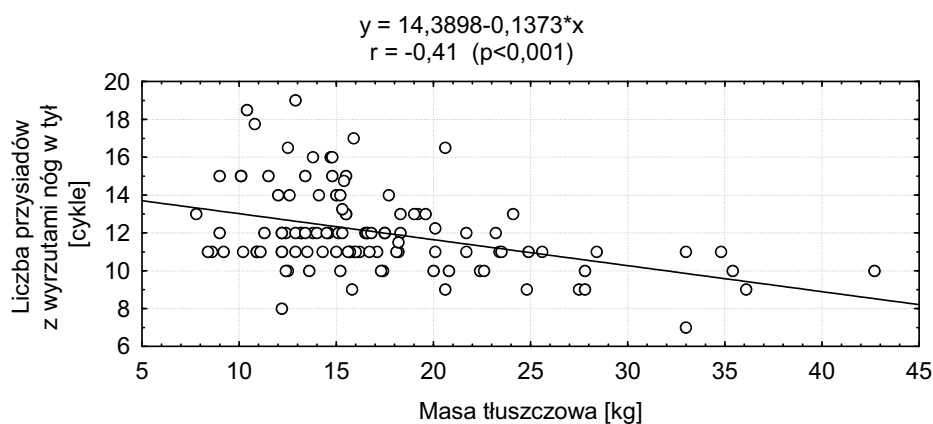


Ryc. 14. Graficzny obraz zależności wytrzymałości od masy tłuszczowej wyrażonej w %

– tkanka tłuszczowa (wyrażona w kg) powoduje obniżenie się wyników w skoku w dal ($r = -0,48$) i w wytrzymałości ($r = -0,41$) – zob. ryc. 15, 16

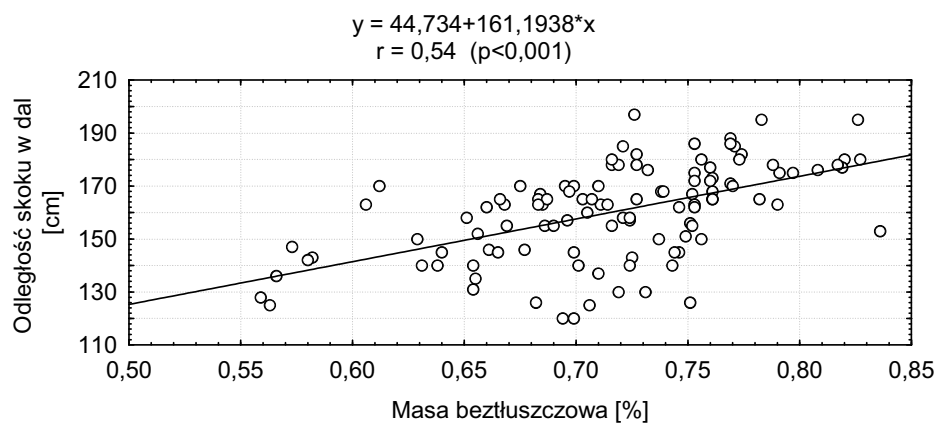


Ryc. 15. Graficzny obraz zależności odległości skoku w dal od masy tłuszczowej wyrażonej w kilogramach

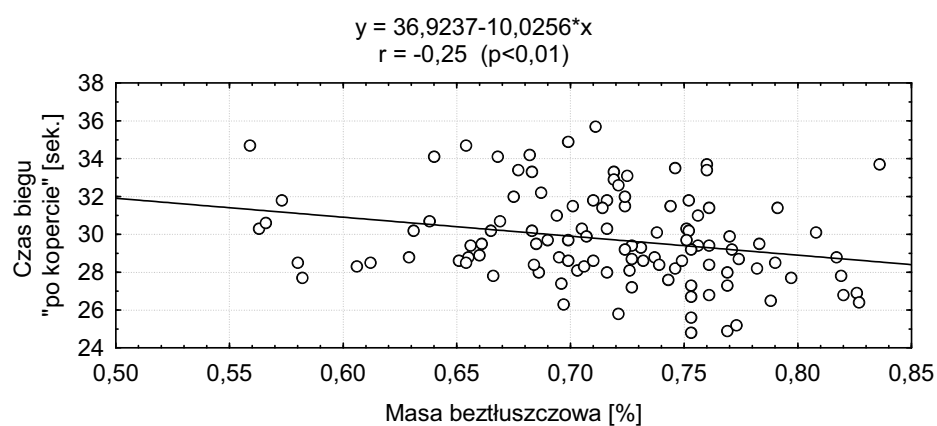


Ryc. 16. Graficzny obraz zależności wytrzymałości od masy tłuszczowej wyrażonej w kilogramach

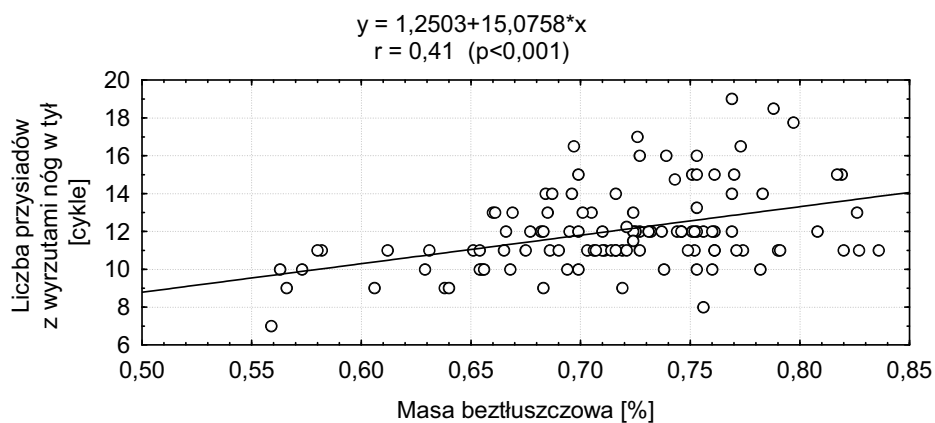
– procentowa wielkość masy ciała szczupłego (LBM) wpływa pozytywnie na uzyskiwane wyniki w skoku w dal ($r = 0,54$), wytrzymałości ($r = 0,41$) i zwinności ($r = -0,25$), gdzie przy wzroście masy mięśniowej skraca się czas biegu po kopercie – zob. ryc. 17, 18, 19



Ryc. 17. Graficzny obraz zależności odległości skoku w dal od masy beztłuszczowej

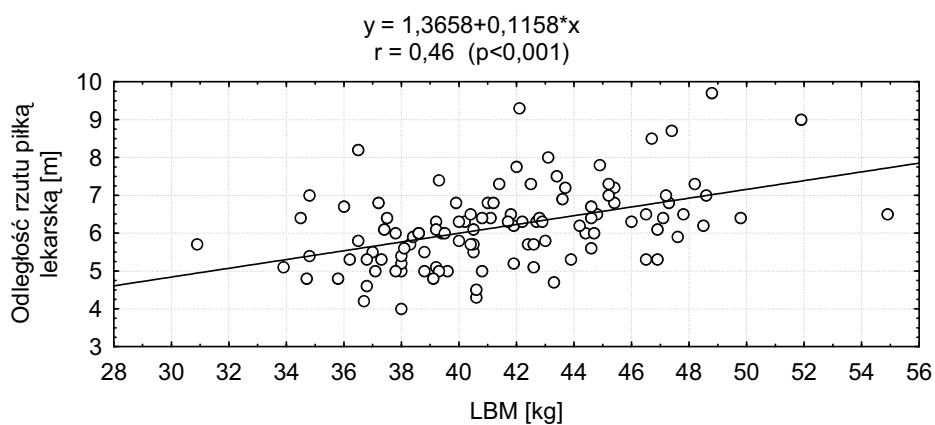


Ryc. 18. Graficzny obraz zależności czasu biegu „po kopczie” od masy beztłuszczowej

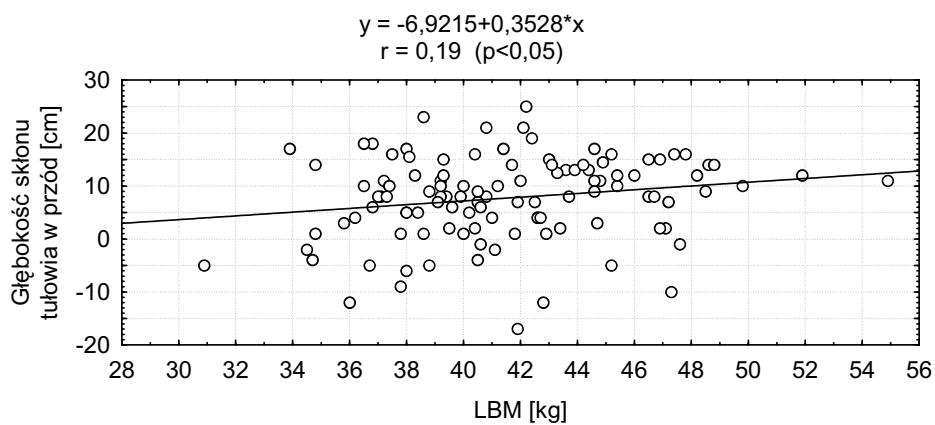


Ryc. 19. Graficzny obraz zależności wytrzymałości od masy beztłuszczowej

– wielkość masy ciała szczupłego (wyrażona w kg) wpływa pozytywnie na wyniki siły ramion ($r = 0,46$) i gibkości ($r = 0,19$) – zob. ryc. 20, 21. Należy tutaj podkreślić, że gibkość jest cechą anatomiczną i zależy od sprężystości i elastyczności mięśni, ścięgien i więzadeł oraz ruchomości kręgosłupa

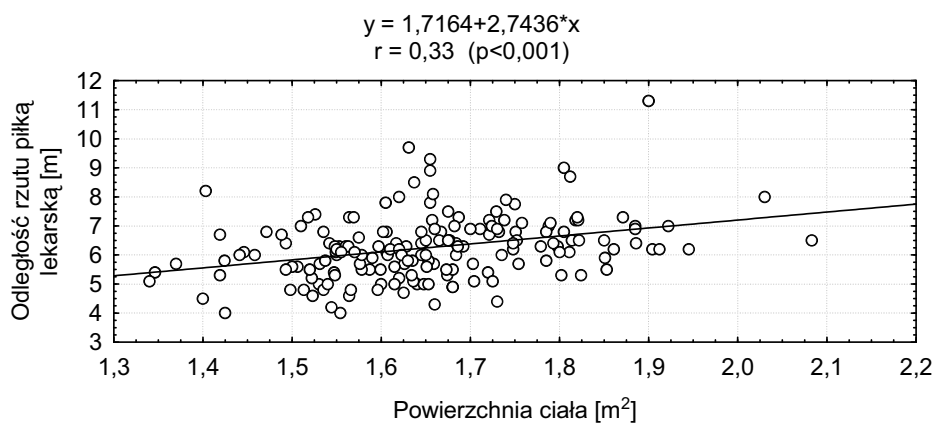


Ryc. 20. Graficzny obraz zależności odległości rzutu piłką lekarską od LBM

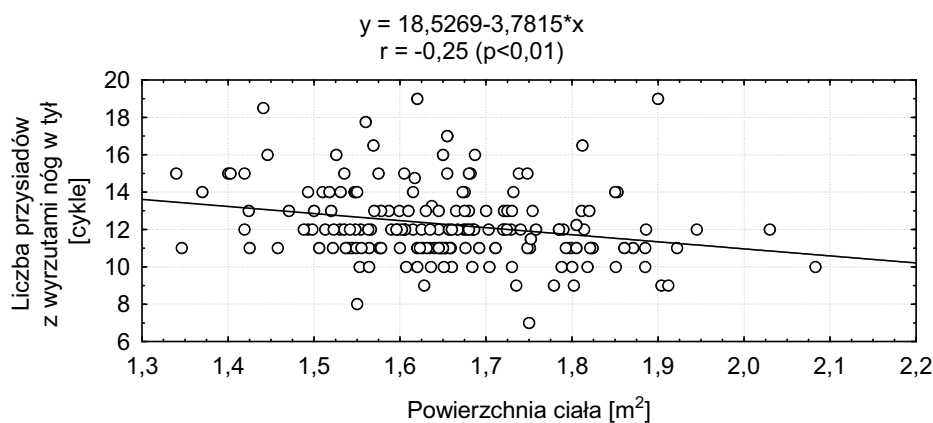


Ryc. 21. Graficzny obraz zależności gibkości od LBM

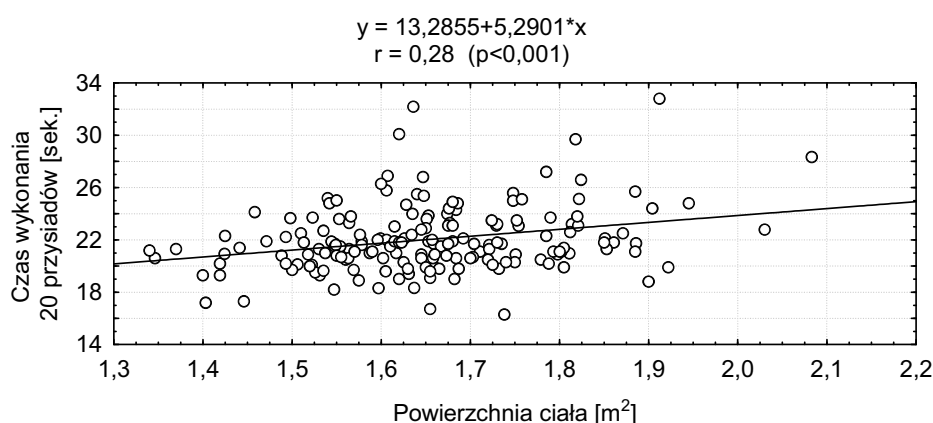
– wielkość powierzchni ciała (PC) rzutuje dodatnio na rezultaty rzutu piłką lekarską ($r = 0,33$), a ujemnie wpływa na wyniki wytrzymałości ($r = -0,25$) i szybkości ($r = 0,28$) – zob. ryc. 22, 23, 24



Ryc. 22. Graficzny obraz zależności odległości rzutu piłką lekarską od powierzchni ciała



Ryc. 23. Graficzny obraz zależności wytrzymałości od powierzchni ciała



Ryc. 24. Graficzny obraz zależności szybkości od powierzchni ciała

Dyskusja i uwagi końcowe

Sprawność motoryczna jest ściśle związana z rozwojem biologicznym ustroju – szczególnie w okresie rozwoju progresywnego. Stąd też od wielu lat prowadzone są badania nad określeniem siły związku pomiędzy poszczególnymi zdolnościami motorycznymi a mniej lub bardziej złożonymi parametrami somatycznymi, do których najczęściej zaliczamy wysokość i masę ciała.

Problem ten poruszany w wielu opracowaniach naukowych doczekał się bogatej dokumentacji, szczególnie w odniesieniu do różnych przejawów siły oraz szybkości ruchów człowieka [13, 22]. Jednak interpretacja wspomnianych

zależności nie jest łatwa, gdyż zdaniem niektórych badaczy jedynie rezultaty testów siły absolutnej wykazują związek prostoliniowy z wielkością ciała, co oznacza, że większej sile mięśniowej odpowiadają wyższe wartości cech somatycznych [12, 13].

Badania własne autorów potwierdzają wcześniejsze spostrzeżenia dotyczące mocy i kierunku związków siły dynamicznej ramion z cechami strukturalnymi. Wynika z nich, iż lepszymi rezultatami rzutu piłką lekarską sprzyjają przede wszystkim cechy długościowe, masa ciała, LBM i powierzchnia ciała. Wysoki współczynnik korelacji siły z wysokością ciała odnotowali Janusz i Jarosińska [5, 6].

Dużą siłą związku na poziomie statystycznej istotności zanotowano dla siły eksplozywnej kończyn dolnych z masą ciała szczupłego (LBM). Należy zaznaczyć, że zgodnie z badaniami nad strukturą motoryczności, siła eksplozywna jest wynikiem szybkości, która – jak wiadomo – jest ujemnie skorelowana z masą ciała [13].

Spośród wielu zmian wielokierunkowych pomiędzy parametrami somatycznymi a zdolnościami motorycznymi warto podkreślić fakt, iż wysokość ciała wpływa korzystnie na wyniki rzutu piłką lekarską i na wyniki uzyskane w skoku w dal, a ujemnie na szybkość (czas wykonania 20 przysiadów). Wpływ wysokości ciała na wyniki skoku w dal może być skutkiem zmian proporcji długościowych, mających wpływ na określone rezultaty skoku w dal. Wyższa wysokość ciała wpływa dodatnio na wyniki skoku w dal [5]. Istotną korelację o kierunku ujemnym wysokości ciała względem szybkości odnotowali także Słężyński i Mynarski [18]. Natomiast Osiński stwierdził, że jedynym parametrem morfologicznym, który wykazuje względnie konsekwentny, prostoliniowy wpływ na skracanie czasu biegu na krótkim dystansie jest wysokość ciała [13].

Masa ciała (jako cecha bardzo labilna) wpływa korzystnie na uzyskiwane rezultaty siły dynamicznej ramion, a ujemnie na wyniki skoku w dal z miejsca i wytrzymałość. Podobnie Słężyński i Mynarski [18] zaobserwowali wysoką korelację siły funkcjonalnej ramion z wysokością a szczególnie z masą ciała. Czas biegu w zależności od masy ciała obniża swe wartości [13].

Szczególne, istotne związki ujemne wraz ze wzrostem poziomu tkanki tłuszczowej w organizmie odnoszą się do siły eksplozywnej kończyn dolnych, wytrzymałości oraz zwinności, co jest rzeczą zupełnie zrozumiałą. Podobne rezultaty uzyskała Cieśla [1]. Wielkość otyśczenia oddziałuje niesprzyjająco na rozwinięcie szybkiego biegu [13]. Obserwujemy silne powiązanie LBM ze zwinnością, siłą funkcjonalną ramion i nóg. Z badań nad strukturą motoryczności odnotowujemy, że właśnie LBM może określić masę mięśni, która należy do jednych z podstawowych predyspozycji siłowych. Oznacza to, że im większy procent udziału w organizmie masy ciała szczupłego, tym lepszy czas uzyskują studentki w próbie zwinnościowej. Wyniki te potwierdza Janusz i wsp. [5].

Cechy długościowe, a więc wskaźniki proporcji ciała wpływają przede wszystkim na wyniki siły dynamicznej ramion, a ujemnie na siłę kończyn dolnych, wytrzymałość i szybkość. Według Osińskiego wskaźnik Rohrera wywiera słaby, aczkolwiek pozytywny wpływ na szybkość biegową i znaczne obniżenie umiejętności szybkościowych wraz z przesunięciem się osobników w kierunku budowy bardziej krępej [13].

Interesujący wydaje się również fakt znaczących, ujemnych korelacji cech strukturalnych i gibkości ciała kobiet. Jedynym wyjątkiem jest uzyskana dodatnia korelacja gibkości do masy ciała szczupłego wyrażonego w kg. Podobne wyniki uzyskali Jopkiewicz, Przychodni [7] oraz Kudelski [8].

Reasumując relacje między predyspozycjami strukturalnymi a zdolnościami motorycznymi stwierdzono:

1. Wykorzystany materiał empiryczny potwierdził występowanie jednokierunkowych związków zachodzących w zakresie: struktura – funkcja ustroju.

2. Istotny wpływ na rezultaty rzutu piłką lekarską miały: wysokość i masa ciała, wskaźniki proporcji ciała, LBM i powierzchnia ciała.

3. Znacząco dodatnio oddziaływanie na wyniki skoku w dal miała masa ciała szczupłego, a ujemnie wielkość masy ciała, wskaźniki proporcji ciała i wielkość otłuszczenia.

4. Wytrzymałość dodatnio koreluje z LBM, a ujemnie z masą ciała, wskaźnikami proporcji ciała oraz z otłuszczeniem.

5. Szybkość koreluje ujemnie z wysokością ciała, wskaźnikiem Rohrera i powierzchnią ciała.

6. Zwinność koreluje dodatnio z LBM, a ujemnie z otłuszczeniem.

7. Najslabsze związki korelacyjne odnotowano w przypadku gibkości wobec badanych cech somatycznych.

Bibliografia

1. Cieśla E. (2002), *Niektóre związki zdolności motorycznych z wybranymi cechami somatycznymi u chłopców i dziewcząt w wieku 7-19 lat*, red. A. Malinowski, J. Tatarczuk, R. Asienkiewicz [w:] *Ontogeneza i promocja zdrowia w aspekcie medycyny, antropologii i wychowania fizycznego*, UZ, s. 153–157.
2. Denisiuk L., Milicerowa M., 1969, *Rozwój sprawności motorycznej dzieci i młodzieży w wieku szkolnym*, Warszawa.
3. Drozdowski S. (1965), *Uwagi metodyczne w sprawie badań skoczności*, Roczniki Naukowe WSWF Poznań, z. 10.
4. Górna K. (1983), *Sprawność fizyczna dziewcząt w wieku szkolnym i jej związki z niektórymi czynnikami pochodzenia genetycznego i uwarunkowaniami środowiskowymi*, Praca doktorska, AWF, Warszawa (maszynopis).
5. Janusz A., Jarosińska (1979), *Współzależności pomiędzy cechami morfologicznymi i motorycznymi dzieci w wieku 9–12 lat*, Mat. i Prac. Antrop., Zakład Antropologii PAN, 96, 39–53.
6. Janusz A., Jarosińska A.S. (1981), *Związki pomiędzy sprawnością fizyczną a budową ciała dzieci wrocławskich w wieku pokwitania*, Mat. i Prac. Antrop., 100, 79–92.

7. Jopkiewicz A., Przychodni A. (2000), *Związki wybranych cech somatycznych ze sprawnością i wydolnością fizyczną mężczyzn w wieku 21–60 lat* [w:] *Scripta Periodica*, vol. III, 2, Suppl. 1/2, 604–608.
8. Kudelski W. (1989), *Związki wybranych cech morfologicznych i motorycznych w procesie starzenia się mężczyzn*, „Wych. Fiz i Sport”, 2, 91–97.
9. Łaska – Mierzejewska T. (1999), *Antropologia w sporcie i wychowaniu fizycznym*, Warszawa.
10. Malinowski A., Bożiłow W. (1997), *Podstawy antropometrii. Metody, techniki, normy*, PWN, Warszawa-Łódź.
11. Martin R., Saller K. (1957), *Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung mit besonderer Berücksichtigung der anthropologischen methoden*. G. Visser. Verlag Stuttgart.
12. Osiński W. (1977), *Analiza związków między szybkością lokomotywną a siłą, mocą i skocznością u dzieci*, *Rocz. Nauk. AWF w Poznaniu*; 96, 91–108.
13. Osiński W. (1988), *Wielokierunkowe związki zdolności motorycznych i parametrów morfologicznych. Badania dzieci i młodzieży wielkomięskiej z uwzględnieniem poziomu stratyfikacji społecznej*, Monografie AWF Poznań, 261, 87–132.
14. Przewęda R. (1985), *Uwarunkowania poziomu sprawności fizycznej polskiej młodzieży szkolnej*, AWF, Warszawa.
15. Raczek J. (1993), *Koncepcja strukturalizacji i klasyfikacji motoryczności człowieka*. [w:] *Motoryczność człowieka jej struktura, zwinność i uwarunkowania*, red. W. Osiński, AWF, Poznań.
16. Skład M. (1973), *Rozwój fizyczny i motoryczny bliźniąt*, *Materiały i Prace Antropologiczne*, 85, s. 3-92.
17. Slauqhter A. M. i wsp. (1988), *Skinfold aqvationsfor estimations of body fatness on children and youth*, *Human Biology*, 60, 5.
18. Słężyński J., Mynarski W. (1973), *Współzależność cech morfologicznych, fizjologicznych i motorycznych u mężczyzn w wieku 19-46 lat*, „Kul. Fiz.” 8, 344–348.
19. Sozański H. (1975), *Sprawność fizyczna w teorii i praktyce sportu*, „Sport Wyczynowy”, 12.
20. Szopa I. (1993), *Raz jeszcze o strukturze motoryczności – próba syntezy*, *Antropomotoryka*, 10, 217–227.
21. Szopa J., Mleczko E., Cempli I. (1985), *Zmienność oraz genetyczne i środowiskowe uwarunkowania podstawowych cech psychosomatycznych i fizjologicznych w populacji wielkomięskiej w przedziale wieku 7–62 lata*, Wyd. Monogr. AWF Kraków, nr 25.
22. Szopa J., Wątroba J. (1992), *Dalsze badania nad strukturą motoryczności ze szczególnym uwzględnieniem zdolności motorycznych*, 8.
23. Tatarczuk J. (2006), *Biospołeczne uwarunkowania rozwoju somatycznego i sprawność motoryczna wybranych grup młodzieży akademickiej*, Uniwersytet Zielonogórski, s. 91–97.
24. Tatarczuk Józef, Asienkiewicz Ryszard, Wandycz Artur (2007), *Correlation between selected motor abilities, physiological parameters, and the selected somatic features in University students* [w:] *Medicina Sportiva*, vol. 11, no. 4, AWF Kraków, s. 71–78.
25. Wolański N. (1975), *Metody kontroli i normy rozwoju dzieci i młodzieży*, Warszawa.

STRESZCZENIE

Celem opracowania jest określenie siły związku pomiędzy wybranymi zdolnościami motorycznymi a strukturami morfologicznymi – wysokością i masą ciała, poziomem otłuszczenia, wskaźnikami Rohrera, BMI, powierzchnią ciała i LBM. Badania autorzy niniejszego artykułu przeprowadzili w roku akademickim 2006/2007 wśród 175 studentek rozpoczynających kształcenie w Uniwersytecie Zielonogórskim.

Techniką Martina wykonano pomiary wysokości i masy ciała, które posłużyły do wyliczenia wskaźników proporcji ciała, a w oparciu o analizator ciała Akern BIA 101, uzyskano dane dotyczące tkanki tłuszczowej, powierzchni ciała, masy ciała szczupłego (LBM). Sprawność motoryczną scharakteryzowano pomiarami następujących zdolności:

- zdolności szybkościowe: zwinnością i szybkością;
- zdolności siłowe: siłą dynamiczną ramion, siłą eksplozywną kończyn dolnych;
- zdolności wytrzymałościowe: próbą Burpe'ego;
- gibkość: określono głębokością skłonu tułowia w przód.

Wyliczono wskaźniki korelacji Pearsona, równania regresji pomiędzy cechami somatycznymi a zdolnościami motorycznymi. Wyliczono także wskaźniki tempa rozwoju.

W wyniki analizy jakościowej odnotowano:

1. Istotny wpływ na rezultaty rzutu piłką lekarską miały: wysokość i masa ciała, wskaźniki proporcji ciała, LBM i powierzchnia ciała.
2. Znacząco dodatnie oddziaływanie na wyniki skoku w dal miała LBM, a ujemnie masa ciała, wskaźniki proporcji ciała i wielkość otłuszczenia.
3. Wytrzymałość dodatnio koreluje z LBM, a ujemnie z masą ciała, wskaźnikami proporcji ciała oraz z otłuszczeniem.
4. Szybkość koreluje ujemnie z wysokością ciała, wskaźnikiem Rohrera i powierzchnią ciała.
5. Zwinność koreluje dodatnio z LBM, a ujemnie z otłuszczeniem.
6. Najsłabsze związki korelacyjne odnotowano w przypadku gibkości wobec badanych cech somatycznych – wyjątek stanowi dodatnia korelacja z LBM.

Słowa kluczowe: cechy somatyczne, zdolności motoryczne studentek

SUMMARY

This paper's purpose is to look at the degree of relationship between selected motor abilities and morphological structures, such as body height and mass, body fat, Rohrer's index, BMI, body surface, and LBM. The research was carried out during the academic year of 2006-2007 on a 175-strong population of first-year women students at the University of Zielona Góra.

Using Martin's method, body height and mass were measured. The results were used to calculate body proportion indices. Akern BIA 101 body impedance analyser was used to collect data on fat layer, body surface, and lean body mass (LBM). Motor fitness was assessed through testing the following motor abilities:

- speed abilities: agility and speed,
- power abilities: arms' dynamic power, lower extremities' explosive power,

- endurance: Burpee's test,
- flexibility: depth of forward bend.

Pearson's correlation coefficient was calculated and also regression equations between somatic traits and motor abilities. Besides, development rate indices were calculated.

A qualitative analysis led to the following findings:

1. The results of medicine-ball throw were significantly affected by: body height and mass, body proportions indices, LBM, and body surface.
2. The long jump results were significantly positively affected by LBM, and negatively – by body mass, body proportions indices, and body fat.
3. Endurance correlates positively with LBM, and negatively – with body mass, body proportions indices, and body fat.
4. Speed correlates negatively with body height, Rohrer's index, and body surface
5. Agility correlates positively with LBM, and negatively – with body fat.
6. The weakest correlation was found between flexibility and the somatic traits in question, an exception being positive correlation with LBM.

Key words: somatic traits, women students' motor abilities

KRZYSZTOF KRAWCZYK, TOMASZ BIELECKI

Centrum Kultury Fizycznej, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

**WYDOLNOŚĆ ANAEROBOWA STUDENTÓW
UNIwersYTETU MARIi CURIE-SKŁODOWSKIEJ W LUBLINIE**

Wstęp

Wydolność anaerobowa stanowi ważną składową całokształtu potencjału energetycznego człowieka, a jej poziom decyduje o zdolności do wykonywania bardzo intensywnych, krótkich wysiłków fizycznych [2, 3, 6].

Wspomniane wysiłki występują głównie w treningu sportowym, lecz niekiedy dochodzi do nich również w sytuacjach życia codziennego.

Według Kozłowskiego [8] przez wydolność fizyczną rozumie się zdolność do wykonywania ciężkiego wysiłku fizycznego, angażującego duże grupy mięśni bez głębszych zmian w środowisku wewnętrznym ustroju. Pojęcie wydolności fizycznej obejmuje także tolerancję zmian homeostazy podczas wysiłków o dużej mocy oraz zdolność ustroju do szybkiej likwidacji tych zaburzeń.

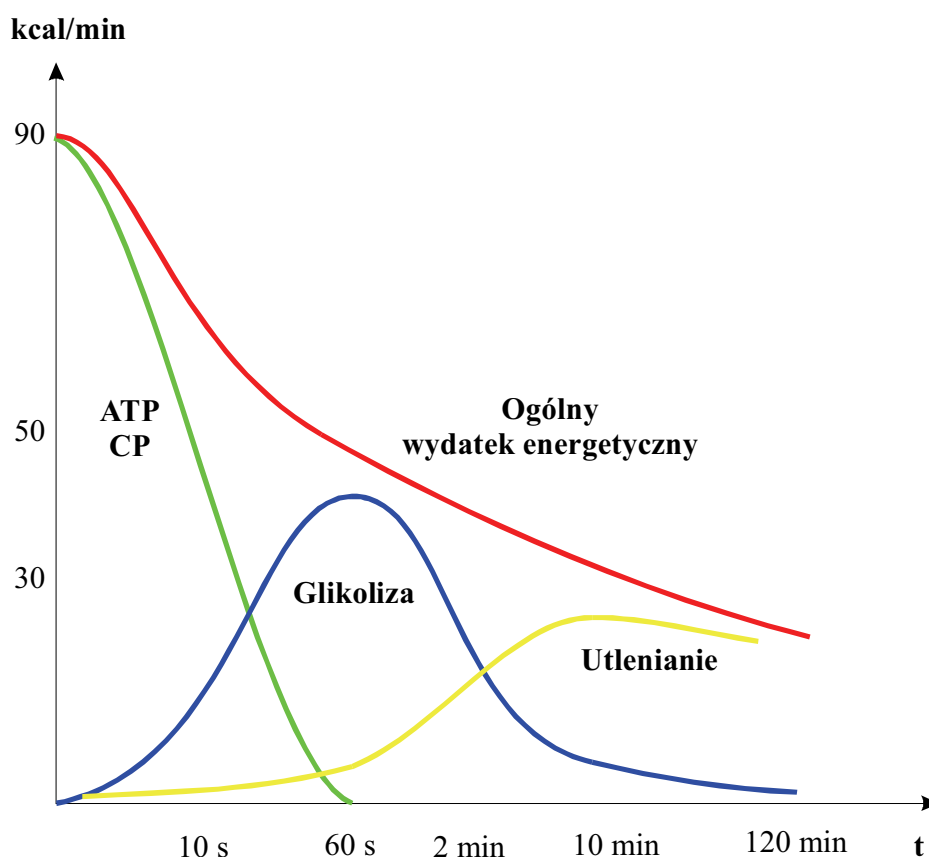
Wydolność fizyczna zależy od:

1. cech budowy somatycznej,
2. energetyki wysiłku: przemian tlenowych, przemian beztlenowych, rezerw energetycznych,
3. koordynacji nerwowo-mięśniowej: siły, szybkości ruchów oraz techniki.

Na wydolność wpływają także inne czynniki anatomiczne, tj. powierzchnia dyfuzyjna pęcherzyków płucnych, pojemność życiowa płuc, a także wentylacja minutowa, pojemność minutowa i wyrzutowa serca determinujące w efekcie możliwości tlenowe organizmu.

Fizjologicznym miernikiem wydolności aerobowej jest maksymalny pobór tlenu w ciągu minuty (VO_2max) oraz wielkości progu anaerobowego [5]. VO_2max zależy od sprawności każdego narządu biorącego udział w pobieraniu i trans-

porcie tlenu oraz od sprawności działania mechanizmów nerwowych i humoralnych koordynujących ich czynność [15].



Ryc. 1. Schemat przedstawiający udział ATP, glikolizy i procesów utleniania w ogólnym wydatku energetycznym w zależności od czasu trwania wysiłku

Powstający podczas pracy kwas mlekowy znacznie ogranicza możliwości mięśni, wraz ze wzrostem intensywności pracy zwiększa się jego stężenie. Na poziomie PPA (progu przemian anaerobowych) jego wartość osiąga 4 mmol/l krwi (w indywidualnych przypadkach 3-8 mmol) i utrzymuje się przez dłuższy czas [4]. Tak więc podczas pracy w okolicy PPA występuje równowaga między procesami wytwarzania i utylizacji mleczanu na najwyższym możliwym dla danego osobnika poziomie [16].

Organizm podczas pracy fizycznej jest zaopatrywany w energię niezbędną do skurczu mięśnia zarówno w procesach biochemicznych przy udziale tlenu, jak i bez jego obecności. Jedynym bezpośrednim źródłem dla pracy mięśnia jest adenozynotrójfosforan ATP [5]. Jednak jego zapasy w mięśniu są bardzo nie-

wielkie i muszą być szybko odbudowane. Odbywa się to czterema drogami [13], przez:

a) transfosforylację, czyli odłączenie od fosfokreatyny reszty fosforanowej przez rozbicie wiązania wysokoenergetycznego przy udziale enzymu kinazy kreatynowej i obecności jonów Mg^{2+} według reakcji Lohmanna;

b) reakcję miokinazową przez odłączenie reszty fosforanowej od adenylo-
nodwufosforanu przy udziale enzymu kinazy adenylo-
w w obecności jonów Mg^{2+} według reakcji Kalkara;

c) glikolizę i glikogenolizę prowadzącą do powstania kwasu pirogronowego, który w warunkach beztlenowych przekształca się w kwas mlekowy;

d) utlenianie węglowodanów lub wolnych kwasów tłuszczowych bezpośrednio w mitochondriach komórek mięśniowych (ryc. 1 na podstawie poz. 16).

Przemiana kwasu pirogronowego na drodze tlenowej (oksydacyjna dekarboksylacja) dostarcza 38 cząsteczek ATP na 1 mol glukozy. Można zatem przyjąć, że tlenowa przemiana węglowodanów jest 19-krotnie wydajniejsza niż beztlenowa, która dostarcza dwóch cząsteczek ATP na 1 mol glukozy lub trzech cząsteczek ATP na 1 mol glikogenu.

Pomimo że resynteza ATP bez udziału tlenu ma ujemny wpływ na procesy metaboliczne poprzez gwałtowne zakwaszenie ustroju, zapewnia większą szybkość produkcji ATP, większą szybkość nasilenia procesu z poziomu spoczynku do maksymalnego, możliwość produkcji energii bez udziału tlenu, którego ilość w pracujących tkankach nie zawsze jest wystarczająca [13].

Cukry, stanowiące substraty dla przemian metabolicznych ustroju, występują w postaci glukozy i glikogenu mięśniowego i wątrobowego. Zawartość glukozy w krążącej krwi utrzymywana jest na określonym poziomie dzięki mechanizmom neurohormonalnym, co gwarantuje stały jej dopływ do tkanek. Podczas długotrwałych wysiłków obserwujemy spadek stężenia glukozy we krwi spowodowany przewagą procesów rozpadu tego związku nad tempem jego dostarczania do mięśni i tak np. 25-minutowy wysiłek na cykloergometrze o dużej intensywności spowodować może wyczerpanie zasobów wewnątrzustrojowych glukozy stanowiący 80% jej ilości w stanie spoczynku. Natomiast w czasie krótkich wysiłków poziom glukozy we krwi waha się nieznacznie, ponieważ mięsień wykorzystuje do pracy własne zasoby glikogenowe [12]. W czasie restytucji powysiłkowej krążąca we krwi glukoza jest materiałem do odbudowania, a nawet przewyższenia spoczynkowego poziomu glikogenu w mięśniach i wątrobie. Zjawisko to nosi nazwę superkompensacji i jest szeroko wykorzystywane w procesie treningu

Reasumując, wysokie wskaźniki wydolności beztlenowej świadczą o dobrej kondycji i stanie zdrowia danej osoby. Mówią o tym wyniki badań sportowców w takich dyscyplinach jak: hokej na lodzie, piłka ręczna, judo. Na podstawie badań własnych przeprowadzonych w 2009 roku w zespole piłki ręcznej męż-

czyzn „Azoty” Puławy stwierdzono, że zawodnicy o najwyższym poziomie wskaźników wydolności beztlenowej są najsukuteczniejszymi w grze.

Większość wyników badań przedstawionych w literaturze dotyczy młodzieży czynnie uprawiającej sport kwalifikowany w różnych dyscyplinach. Dlatego interesujące może być przedstawienie wyników badań populacji młodzieży akademickiej – osób, które uczestniczą w procesie wychowania fizycznego w formie zajęć w wymiarze 90 minut, raz w tygodniu.

1. Materiał i metoda

Materiał badawczy stanowili studenci I roku Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie ($n = 241$). W skład grupy wchodziły osoby nieuprawiające wyczynowo sportu w okresie dwóch lat poprzedzających badania. Wszyscy badani uczestniczyli w teście dobrowolnie, podpisując stosowne oświadczenie.

Średnia wieku studentów UMCS wynosiła $20,75 \pm 0,91$ lat, średnia wysokości ciała – $179,69 \pm 5,85$ cm, średnia masy ciała $71,38 \pm 9,58$ kg.

Wszystkie próby przeprowadzono w semestrze zimowym roku akademickiego 2007/2008 – w terminie: październik-listopad 2007 r.

Dla określenia potencjału beztlenowego badanych grup zastosowano test Wingate, polegający na wykonaniu 30-sekundowego maksymalnego wysiłku na cykloergometrze rowerowym.

Badań dokonano w laboratorium Centrum Kultury Fizycznej UMCS w Lublinie. W celu oceny potencjału anaerobowego badanej grupy zastosowano 30-sekundowy maksymalny wysiłek na cykloergometrze tzw. Wingate test [6].

Wybrano test Wingate, ponieważ jest on ogólnie stosowanym testem laboratoryjnym przydatnym do oceny siły mięśni, wytrzymałości mięśni, oraz ich zmęczenia. Wingate znalazł również zastosowanie jako test, który pomaga analizować fizjologiczną odpowiedź organizmu na supermaksymalny wysiłek [6].

Zaletami testu jest to że spełnia on następujące warunki:

- podaje informacje na temat osiągnięcia szczytu mocy, wytrzymałości mięśniowej i zmęczenia mięśni,
- jest obiektywny, tzn. wynik testu nie zależy od interpretacji,
- jest wiarygodny, tzn. osiągnięty wynik odzwierciedla faktyczną supermaksymalną moc anaerobową,
- jest czuły, tzn. wskazuje każdą zmianę mocy w czasie trwania testu,
- jest powtarzalny, wynik testu jest odzwierciedleniem aktualnie wykonanego testu, którego wynik może ulec zmianie przy następnej próbie.

Test Wingate jest bardzo rzetelnym testem:

1. przy wykonywaniu testu tego samego dnia współczynnik korelacji wynosi 0,95–0,98,
2. w ciągu 1–2 tygodni wynosi 0,90–0,93 [17]

Również wysokie współczynniki korelacji można zaobserwować pomiędzy wynikami WanT a wynikami innych testów:

- | | |
|---|------------|
| a) wydolność anaerobowa – sprint 40 m | 0,86, |
| b) wydolność anaerobowa – pływanie 25 m | 0,87–0,90, |
| c) moc anaerobowa – test Margarii | 0,79 [17] |

Test wykonano przy użyciu cykloergometru Monark 824ε oraz systemu informatycznego MCE wersja 4.2 służącego do pomiaru i rejestracji obciążeń realizowanych na cykloergometrach [14].

Właściwy wysiłek testowy poprzedzono 5-minutową rozgrzewką w formie pracy na cykloergometrze przy obciążeniu doprowadzającym częstość skurczów mięśnia sercowego do około 140–150 skurczów/min.

Po kilku minutach przerwy badany wykonywał wysiłek na cykloergometrze przez 30 s z maksymalną szybkością obrotów pedałowymi, przy indywidualnie dobranym obciążeniu uwzględniającym masę ciała badanego. Z doświadczeń wynika, że optymalne obciążenie wysiłkowe, umożliwiające uzyskanie największego wydatku pracy mechanicznej w czasie 30-sekundowego maksymalnego wysiłku wynosi 75g/kg masy ciała.

Badany rozpoczyna pracę na sygnał i jego zadaniem jest uzyskanie w jak najkrótszym czasie maksymalnej szybkości obrotów pedałowymi i utrzymanie jej przez 30 sekund.

Liczba obrotów pedałowymi zarejestrowana przy pomocy elektronicznego licznika umożliwia obliczenie wartości pracy mechanicznej wykonanej w czasie trwania próby, co z kolei jest podstawą do określenia takich parametrów jak:

- wielkość rozwijanej mocy maksymalnej zdefiniowanej jako średnia wartość mocy z liczby obrotów spełniających warunek o przedziale \leq najwyższa wartość mocy – 2,3% (w/kg),
- średnia moc próby obliczona jako iloraz wykonanej pracy i czasu trwania wysiłku (w/kg),
- czas uzyskania mocy maksymalnej (s),
- czas utrzymania mocy maksymalnej (s).

Wybrany test umożliwia pomiar i rejestrację szeregu parametrów, wśród których do analizy wybrano:

1. Wielkość rozwijanej mocy maksymalnej zdefiniowanej jako średnia wartość mocy z liczby obrotów w przedziale: najwyższa wartość (pik) mocy minus 2,3% (W, W/kg);
2. Moc końcowa próby (wartość mocy zarejestrowaną w ostatnim obrocie tarczy), (W, W/kg);
3. Średnia moc próby obliczonej jako iloraz wykonanej pracy i czasu trwania wysiłku (W, W/kg);
4. Czas uzyskania i utrzymania mocy maksymalnej (s);

5. Wielkość wykonanej pracy zdefiniowanej jako wartość pracy pojedynczego obrotu tarczy pomnożonej przez liczbę obrotów (kJ,J/kg).

Obciążenie na cykloergometrze dobierano indywidualnie – 0,075 kp/kg masy ciała (0,736 N/kg m.c.)

Biorąc pod uwagę czas trwania i intensywność wysiłku, w teście Wingate można wyróżnić dwie strefy energetyczne:

- strefę fosfagenową – pierwsze 8–10 sekund próby, kiedy koszt energetyczny wysiłku pokrywany jest w ok. 60% z rozpadu i resyntezy fosfokreatyny znajdującej się w mięśniach, w ok. 35% z glikogenu mięśniowego i w ok. 5% z tlenu;
- strefę glikolityczną – kolejne sekundy wysiłku, których koszt energetyczny cechuje coraz mniejszy (ok.10%) udział fosfokreatyny, a podstawowym źródłem energii staje się glikogen znajdujący się w mięśniach i we krwi (ok. 70%) oraz procesy tlenowe (ok. 15–20%) [11].

Wszystkie próby wysiłkowe przeprowadzane były zgodnie z metodyką testu Wingate [7].

Otrzymane dane opracowano statystycznie obliczając średnie arytmetyczne (\bar{x}) i standardowe odchylenie (SD) oraz wartości max. i min. [10]

3. Wyniki

Moc maksymalna:

Studenci UMCS uzyskali następujące wartości bezwzględne mocy maksymalnej (774,3±98,57), co może być podyktowane ich masą ciała (71,38±9,58 kg).

Wartość współczynnika korelacji prostej Pearsona dla populacji badanych ($r = 0,75$, $p < 0,01$) wykazała że istnieje silna zależność pomiędzy masą ciała a mocą maksymalną wyrażoną w watach.

Wartości uzyskanej mocy maksymalnej w przeliczeniu na kilogram masy ciała wynosiły (10,84±0,87W/kg).

Należy podkreślić dużą rozpiętość rezultatów (8,09–12,42W/kg), co może świadczyć o dużym zróżnicowaniu wewnątrz grupy pod względem tego wskaźnika.

Poziom maksymalnej mocy beztlenowej informuje o zdolności do wykonywania krótkich bardzo intensywnych wysiłków.

Moc średnia:

Średnie wartości mocy średniej w badanej grupie przedstawiały się następująco: wartości bezwzględne (557,0±85,28W) i wartości względne (7,99±0,70W/kg).

Dane z tabeli I wskazują na duże zróżnicowanie grupy, gdzie rozpiętość wyników zawierała się w przedziale 395,0–767 W dla wartości bezwzględnych i w przedziale 6,57–10,11 W/kg dla wartości względnych.

Poziom średniej mocy beztlenowej, świadczy o sprawności procesów glikolizy, a jej poziom jest miernikiem wytrzymałości szybkościowej [11].

Moc końcowa:

Wartości średnie tego parametru kształtowały się następująco: w wartościach bezwzględnych ($452,3 \pm 73,67$ W) i wartościach względnych ($6,34 \pm 0,85$ W/kg).

Rozpiętość wartości tego parametru wynosiła odpowiednio (303,0–667,1) i (4,04–9,24).

Tab. I. Masa ciała i wybrane parametry potencjału anaerobowego studentów UMCS na podstawie wyników testu Wingate

Bad. grupa	Określ.	Masa c. [kg]	Moc max.		Moc średn.		Moc końc.		T.uz Mocy max. [s]	T.ut. Mocy max. [s]	Praca		Spadek mocy max. [%]
			[W]	[W/kg]	[W]	[W/kg]	[W]	[W/kg]			[J/kg]	[kJ]	
Stud. UMCS	Średn.	71,38	774,30	10,84	557,0	7,99	452,3	6,34	5,83	2,47	17,42	239,89	37,36
	S.D.	9,58	98,57	0,87	85,28	0,70	73,67	0,85	1,25	1,08	2,56	20,89	6,69
Lublin n=241	CV [%]	14,61	15,47	8,76	14,78	8,72	16,74	13,64	21,75	44,08	14,78	8,71	17,75
	Min.	50,00	452,00	8,09	395,0	6,57	303,0	4,04	3,56	1,2	11,84	197,1	18,33
	Max.	115,00	961,00	12,42	767,0	10,11	667,1	9,24	6,42	6,59	23,00	303,2	58,94

Czas uzyskania i czas utrzymania mocy maksymalnej:

Średni czas uzyskania mocy maksymalnej wynosił ($5,83 \pm 1,25$ s) i tu również zauważalny jest duży rozrzut skrajnych wartości (3,56–6,42 s).

Czas utrzymania mocy przedstawiał się następująco: (2,47 s) wartość średnia oraz: (1,2–6,59 s) wartość min. i max.

Czas uzyskania mocy maksymalnej informuje o dynamice rozwijanej mocy, analizę tego parametru należy dokonywać w powiązaniu z wartością mocy maksymalnej (cechy pożądane to wysoka moc i krótki czas jej rozwijania). Natomiast czas utrzymania mocy maksymalnej świadczy o sprawności procesów rozpadu i resyntezy fosfokreatyny. Podobnie jak poprzedni parametr, należy rozpatrywać jego wartość w powiązaniu z poziomem mocy maksymalnej (mówiąc w pewnym uproszczeniu – im wyższy poziom mocy i dłuższy czas jej utrzymania – tym lepiej) [11].

Praca:

Ogólna wielkość pracy wykonanej przy próbie przedstawia się następująco: ($17,42 \pm 2,56$ J/kg i 239,89 kJ). Wartości min. i max. przedstawiały się następująco: (11,84–23,00 J/kg) i (197,1–303,2 kJ).

Wnioski

Wyniki przedstawione powyżej wskazują na wyraźne zróżnicowanie badanych tak pod względem możliwości rozwijania mocy maksymalnej, jak i ogólnej wielkości wykonanej w teście pracy, wartość której przyjęto za jeden z mierników wytrzymałości anaerobowej [4].

Duże rozrzuty pomiędzy wartościami minimalnymi a maksymalnymi parametrów mocy świadczą mogą o różnym poziomie cech fizycznych studentów UMCS.

Odnosząc wyniki przedstawione w powyższym opracowaniu do badań innych autorów należy podkreślić, że parametry określające moc i wydolność anaerobową studentów UMCS są zbliżone do poziomu średnich wartości dla osób w przedziale wieku 20–25 lat nieuprawiających wyczynowo sportu [6, 9].

Biorąc pod uwagę czas trwania i intensywność wysiłku, w teście Wingate można wyróżnić dwie strefy energetyczne.

Analizując potencjał anaerobowy badanej populacji studentów w kontekście ewentualnych związków między poszczególnymi cechami stwierdzono nieprzypadkowe ($p < 0,01$) zależności i tak:

1. Wartości określające masę ciała badanych były wyraźnie skorelowane z bezwzględными wartościami mocy maksymalnej ($r = 0,75$), mocy średniej ($r = 0,74$), oraz pracy ($r = 0,74$).

2. Bezwzględne [W] wartości mocy maksymalnej okazały się być silnie powiązane z mocą średnią ($r = 0,96$), końcową ($r = 0,80$) wyrażoną w tych samych jednostkach, oraz pracą ($r = 0,96$) w kJ.

3. Względne [W/kg] wartości mocy maksymalnej cechowała wyraźna korelacja ze względną [W/kg] mocą średnią ($r = 0,86$) i pracą ($r = 0,86$) wyrażoną w J/kg masy ciała.

4. Moc średnia [W] była silnie skorelowana z bezwzględną ($r = 0,96$) i względną ($r = 0,86$) mocą maksymalną, oraz mocą końcową wyrażoną zarówno w wartościach bezwzględnych ($r = 0,89$), jak po przeliczeniu na kilogram masy ciała ($r = 0,83$). W tym miejscu należy podkreślić fakt pełnej korelacji ($r = 1,0$) jaką zaobserwowano między bezwzględnymi i względnymi wartościami określającymi poziom mocy średniej i pracy.

Dokonując analizy indywidualnych wyników studentów uczestniczących w teście, zauważalny jest wpływ rodzaju zajęć wychowania fizycznego w których uczestniczą w ramach programu na poziom wskaźników testu. Najlepsze wyniki osiągnęli studenci uczestniczący w zajęciach: spinningu, sportów walki i piłki nożnej oraz osoby rekreacyjnie jeżdżące na rowerze.

Konkludując można uznać, że wyniki badań przedstawione w niniejszym opracowaniu uzupełniają w jakimś stopniu stan wiedzy o wydolności anaerobowej młodzieży akademickiej, wskazując jednocześnie na wysoce prawdopo-

dobną możliwość istnienia związku między poziomem tej cechy, a stopniem aktywności fizycznej.

Bibliografia

1. Chwalbińska-Moneta J. (1995), *Koncepcja proggu anaerobowego, podstawy fizjologiczne i biochemiczne*, PTSM, Warszawa.
2. Gastlin S. (1994), *Quantification of anaerobic capacity*, Scand. J. Med. Sci. Sports nr 4.
1. Green S. (1994), *A definition and systems view of anaerobic capacity*, "European Journal of Applied Physiology" nr 69.
2. Green S., Dawson B. (1993), *Measurement of anaerobic capacities in humans: definitions, limitations, and unsolved problems*. Int.J. of Sport Medicine" nr 15.
3. Halicka-Ambroziak H. D., Jusiak R., Martyn A., Opaszowski B. (1992), *Wskazówki do ćwiczeń z fizjologii dla studentów wychowania fizycznego*, wyd. AWF, Warszawa.
4. Inbar O., Bar-O O., Skinner J.S. (1996), *The Wingate anaerobic test*, Human Kinetics Publishers, Champaign.
5. Inbar O., Bar-Or O. (1986), *Anaerobic And Science In Sport And Exercise*, nr 18, nr 3.
6. Kozłowski S. (1970), *Fizjologia wysiłków fizycznych. Wprowadzenie do fizjologii klinicznej*, PZWL, Warszawa.
9. Kłossowski M., Klukowski K., Jonak R. (1997), *Wydolność anaerobowa młodych pilotów – podchorążych WOSP i kandydatów do lotnictwa wojskowego*, „Polski Przegląd Medycyny Lotniczej” nr 4.
10. Lewicki C., Obodyńska E., Obodyński K. (1998), *Wybrane metody statystyczne w naukach o wychowaniu fizycznym i sporcie (Przykłady zastosowań)*, Wydawnictwo Oświatowe FOSZE, Rzeszów.
11. Norkowski H., Noszczczak J. (2001), *Piłka ręczna zbiór testów wydolności fizycznej*, Związek Piłki Ręcznej w Polsce Wydział Szkolenia, Warszawa.
12. Roniker A. (1987), *Kwas mlekowy a wysiłek fizyczny*, wyd. Instytut Sportowy, Warszawa.
13. Sahlin K. (1984), *Buffer capacity and lactate accumulation in skeletal muscle /training/ trained and untrained men*, Acta Physiol. Scand., vol. 122, s. 331–339.
14. Staniak Z. (1994), *Informatyczny system do wspomagania testów wydolności prowadzonych na cykloergometrach*, „Trening” nr 1.
15. Wasilewska B. (1981), *Wydolność fizyczna i cechy somatyczne zawodników sekcji kajakarskiej i kolarskiej oraz osób nietreningujących*. Praca magisterska, AWF, Warszawa.
16. Zdanowicz R. (1992), *Znaczenie proggu beztlenowego w rozwoju zdolności wysiłkowej człowieka [w:] Wybrane zagadnienia fizjologii wysiłku fizycznego*, red. R. Stupnicki, Instytut Sportu, Warszawa, s. 9–37.
17. Zdanowicz R., Wojcieszak I., Wojczuk J. (1985), *„Cykloergometryczny test wydolności anaerobowej”, Wydolnościowe testy specjalne-wdrożenia*, Instytut Sportu Warszawa, 5–24.

STRESZCZENIE

W niniejszym opracowaniu podjęto próbę określenia wydolności anaerobowej studentów Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie. Badań dokonano w roku akademickim 2007/2008 w październiku i listopadzie. Celem badań było określenie poziomu wybranych cech mocy anaerobowej dużej liczebnie grupy studentów. Wyniki badań przedstawione w opracowaniu uzupeł-

niają w jakimś stopniu stan wiedzy na temat wydolności anaerobowej młodzieży akademickiej.

Słowa kluczowe: wydolność anaerobowa, test Wingate

SUMMARY

The authors of the hereby research study attempted to assess the anaerobic capacity of students of the University Maria Curie-Skłodowska in Lublin. The research was carried out twice- in October and November in 2007/2008. The aim of the study was to define the level of the students' anaerobic power selected features. The results indicated in the analysis complete the state of knowledge about the anaerobic capacity of the youth of academic.

Key words: anaerobic efficiency, test Wingate

AKADEMICKA KULTURA FIZYCZNA STUDENTÓW
TOM III – SPRAWNOŚĆ FIZYCZNA
ROZDZIAŁ V

EDWARD MLECZKO¹, WACŁAW MIREK²,
LESZEK KOMOROWSKI³

**DETERMINANTY MORFOLOGICZNE
I MOTORYCZNE BIEGÓW SPRIINTERSKICH U STUDENTÓW**

Wstęp

Istotnym problemem rozwiązywanym w badaniach własnych było zagadnienie uwarunkowań somatycznych i motorycznych wyników w biegu na 100 i na 200 m studentów z Akademii Wychowania Fizycznego w Krakowie.

Jak wiadomo, biegi na 100 m i 200 m są zaliczane w lekkoatletyce do krótkich dystansów, nazywanych również sprinterskimi. Bieg na 100 m odbywa się po prostej, a jego sposób wykonania podzielony jest na 5 faz: pozycja startowa, rozbieg, bieg na dystansie, zaatakowanie linii mety oraz zatrzymanie. W biegu na 200 m wyróżniamy te same fazy, z tym że dystans pokonuje się po łuku i po prostej. Wynika z tego, że technika biegu na dystansie 100-metrowym jest łatwiejsza niż 200-metrowym, ze względu na większe wymagania fizjologiczne. Nie bez znaczenia jest także jakość opanowania złożonych umiejętności technicznych, szczególnie biegu po krzywiźnie [5].

Jak stwierdził Kruczałak [3], w przypadku pokonania dystansów sprinterskich przez osoby nie uprawiające wyczynowo lekkiej atletyki, czynnik techniczny nie będzie rzutował w sposób istotny na uzyskiwany wynik. Znaczenie techniki biegu na dystansach krótkich ujawnia się dopiero u zawodników. Poza tym ww. badacz stwierdził większą siłę związku zdolności motorycznych i cech somatycznych z wynikiem na 200 m u osób nieuprawiających wyczynowo lekkiej atletyki niż u sprinterów wysokiej klasy. Wynikało z tego, że poziom roz-

¹ Prof. dr hab., Katedra Teorii i Metodyki Lekkiej Atletyki AWF w Krakowie.

² Dr, Katedra Teorii i Metodyki Lekkiej Atletyki AWF w Krakowie.

³ Dr, Katedra Teorii i Metodyki Lekkiej Atletyki AWF w Krakowie.

woju sprawności motorycznej może wpływać korzystnie na poprawę wyników w biegach sprinterskich tylko „do pewnych granic”. Po ich przekroczeniu, dalszy postęp wyników jest możliwy dzięki poprawie ekonomii i skuteczności wykonania czynności motorycznej, a więc dzięki podstawowym elementom strukturalnym techniki sportowej [3]. Na takim etapie specjalizacji sportowej wskazuje się na znaczenie koordynacji ruchowej. Powyższe spostrzeżenie E. Kruczalaka [3] może mieć daleko idące konsekwencje praktyczne. Otóż pozwala sądzić, że inne czynniki będą warunkować wyniki w biegu krótkim osiągnięte przez zawodnika uprawiającego lekkoatletykę na wysokim poziomie sportowym, a inne w przypadku osób nieuprawiających wyczynowo sportu. Prowadzi to do wniosku praktycznego, że w treningu sportowym należałoby stopniowo rozwijać umiejętności techniczne bazując na dziedziczonych predyspozycjach motorycznych kandydatów na mistrzów sportu. W związku z tym należałoby też sądzić, że wynik w biegu na krótkim dystansie uzyskany przez sportowca uprawiającego sport wyczynowy nie może być trafnym testem zdolności szybkościowych. Będzie on w znacznym stopniu warunkowany wysokim stopniem opanowania umiejętności technicznych. Na podstawie wcześniej przytoczonych badań [3] można wnioskować, że istnieje duże prawdopodobieństwo, iż rezultaty biegów sprinterskich uzyskane przez dzieci i młodzież (w tym także akademicką) będą determinowane przede wszystkim poprzez czynniki somatyczne i motoryczne. W związku powyższym w badaniach własnych starano się zbadać wpływ cech somatycznych i zdolności motorycznych na wyniki uzyskiwane przez młodzież akademicką w biegach na 100 i 200 m.

Biorąc pod uwagę wcześniej przedstawiony cel badań w niniejszej pracy postanowiono udzielić odpowiedzi na następujące pytanie, które cechy somatyczne i zdolności motoryczne mają wpływ na wyniki biegu na 100 i 200 m studentów nieuprawiających wyczynowo lekkoatletyki?

I. Materiał i metody

Badania zostały przeprowadzone w II i III semestrze studiów dziennych Akademii Wychowania Fizycznego w Krakowie. W miesiącach: kwiecień-maj oraz listopad-grudzień 2008 roku przebadano ogółem 66 studentów nieuprawiających zawodniczo biegów krótkich. Kryterium wyboru osobników do obserwacji stanowiły ich rekordy życiowe biegu na 100 m (min. 14 s) oraz na 200 m (min. 30 s).

Narzędzia i techniki badań

Badaniach młodzieży akademickiej z krakowskiego AWF przeprowadzono zgodnie z metodyką, zastosowaną w obserwacjach E. Kruczalaka [3]. W niniejszej pracy do opracowania tematu badań własnych wykorzystano tylko wyniki studentów.

Zgodnie z przyjętym założeniem w zakres badań weszły pomiary, które przeprowadził na początku lat siedemdziesiątych ubiegłego wieku E. Kruczalak [3].

Zakres oraz narzędzia i techniki badań

Pomiary antropometryczne zostały wykonane metodą Martina-Salera. W ich zakres weszły **cechy somatyczne**: wysokość ciała, masa ciała, długość tułowia, długość nóg, szerokość barkową, szerokość biodrową, grubość kostki, grubość kolana i łokcia, obwód klatki piersiowej (normalnej), amplituda oddechu, obwód największy ramienia, obwód największy przedramienia, obwód największy uda, obwód największy podudzia, obwód bioder, obwód szyi, grubość fałdów skórnych na ramieniu, łopate i brzuchu.

Zdolności szybkościowe mierzone testami:

- a) biegu na 100 m ze startu niskiego przeprowadzonego na bieżni tartanowej stadionu la AWF w Krakowie,
- b) biegu na 200 m ze startu niskiego jw.
- c) biegu na 50 m ze startu niskiego i lotnego jw.

Zdolności siłowe badane następującymi testami motorycznymi:

- a) rzut kulą (7,25 kg) w tym nad głową, rzut kulą (7,25 kg) w przód zza głowy, podrzut sztangi, przysiad ze sztangą na barkach, przysiad ze sztangą na barkach na czas (10 przysiadów z ciężarem sztangi wynoszącym 50% ciężaru podniesionego z przysiadu do stania)

2. Zdolności siłowe grup mięśniowych z wykorzystaniem dynamometru połączonego z komputerem, takich jak: zginacz podudzia, prostownik podudzia, zginacz uda, prostownik uda.

3. Zdolności w zakresie „skoczności” („siły eksplozywnej”), badane testami:

- a) wysokości dosiężnego, trójskoku z miejsca, pięcioskoku z miejsca.

4. Pomiary zdolności koordynacyjnych w zakresie: koordynacji wzrokowo-ruchowej, orientacji przestrzennej, częstotliwości ruchu (*tapping*)

W pomiarach wykorzystano:

- a) aparat Piórkowskiego (koordynacja wzrokowo-ruchowa, „szybkość reakcji na poruszający się obiekt”). Do obliczeń brano pod uwagę liczbę prawidłowo odebranych impulsów świetlnych, emitowanych w stałym tempie w różnych miejscach 10 klawiszy.

- b) aparat krzyżowy (orientacja przestrzenna). Zastosowano program wymuszony emisji bodźców. Mierzono czas wykonania 49 zadań w układzie zapalających się światełek w osi współrzędnych: x-y.

- c) test ręką „*plate tapping*” (zmodyfikowany test Eurofitu [2]).

Badany miał za zadanie w jak najkrótszym czasie dotknąć 25 razy środka krążków ręką sprawniejszą, oddalonych o 30 cm od siebie na prawo i na lewo od linii symetrycznej.

- d) test nogą „*plate tappingu*”.

Zadaniem badanego było jak najszybsze przestawianie 25 razy nogi z obwodów krążków oddalonych o 40 cm od linii symetrycznej

Wynik pomiaru mierzono do 0,01sekundy. Do badań przystępowano po rozgrzewce. Biegi na czas i przysiady ze sztangą na barkach na czas, badani powtarzali 2 razy. Przy dynamometrycznych pomiarach siły, testach rzutnych i skocznościowych badani powtarzali próby trzykrotnie.

Siłę mięśni kończyn dolnych mierzono dynamometrem przy ugięciu w stawach pod kątem 90° , przymocowując badanych odpowiednio do ławki.

Metody opracowania materiału

1. Indywidualne pomiary antropometryczne pozwoliły na wyliczenie:

wskaźnika (smukłości) wzrostowo-wagowego, procentowej zawartość tłuszczu w masie ciała, masy ciała szczupłego, wskaźnika Quteletta II (BMI).

Na podstawie pomiaru czasu biegu na 200 m wyliczono wskaźnik wytrzymałości szybkościowej, ze wzoru [4, 8]:

$$WSz = 2(t\ 100\ m - t\ 200\ m)$$

gdzie t = czas biegu

2. Dla wszystkich badanych cech, zdolności oraz wskaźników obliczono podstawowe charakterystyki statystyczne (średnią arytmetyczną (\bar{x}), odchylenie standardowe (s)).

3. Na podstawie zebranych materiałów obliczono współczynniki korelacji prostej Pearsona (r_{xy}) między wynikiem biegu na 100 i na 200 m a pomiarami antropometrycznymi, wskaźnikami budowy somatycznej oraz sprawnością motoryczną badanych studentów.

5. Istotność statystyczną różnic oraz współczynników korelacji zbadano z wykorzystaniem testu t° –Studenta.

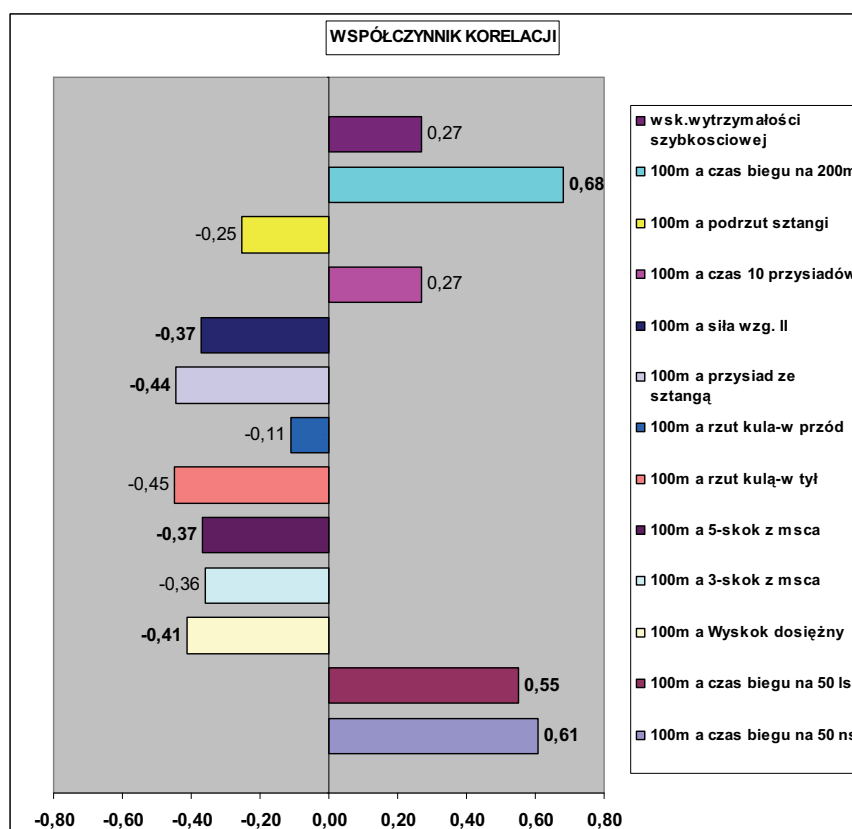
II. Wyniki

Wielkości współczynników korelacji zobrazowano na rycinach 1–2, natomiast w tabelach I i II przedstawiono dane o sile związku między rezultatami biegu na 100 i 200 m a cechami somatycznymi oraz podstawowymi elementami struktury zdolności szybkościowych i siłowych.

Biorąc jednak pod uwagę fakt, że z punktu widzenia sportowego, im niższy czas biegu tym lepszy wynik i odwrotnie, to znak minus ujemnych korelacji należy interpretować jako dodatni. Zatem interpretacja związków korelacyjnych między czasami biegów a wartościami innych cech będzie przeciwna do znaków współczynników korelacji, z wyjątkiem pomiaru czasu, np. w biegu na 50 m ze startu lotnego.

Tab. I. Siła związku między czasami biegów na 100 i 200 m a elementami sprawności fizycznej studentów AWF (wskaźniki tłoczone grubą czcionką są istotne statystycznie)

Pomiar	Bieg 100 m	Bieg 200 m
Bieg 50 m NS	0,61	0,49
Bieg 50 m LS	0,55	0,47
Wyskok dosiężny	-0,41	-0,54
Trójskok z miejsca	-0,36	-0,43
Pięcioskok z miejsca	-0,37	-0,55
Kula w tył	-0,45	-0,31
Kula w przód	-0,11	-0,27
Przysiad ze sztangą	-0,44	-0,29
Siła względna nóg	-0,37	-0,29
10 przysiadów ze sztangą na czas	0,27	0,32
Podrzut sztangi	-0,25	-0,23
Bieg 200 m/ 100 m	0,68	0,68
Wsk. wytrzymał. szybkościowej	0,27	-0,52

**Ryc. 1. Wielkość współczynników korelacji prostej Pearsona (r_{xy}) między wynikiem na 100 m badanych studentów a podstawowymi składowymi ich sprawności motorycznej**

Jak wynika z danych przedstawionych na ryc. 1 oraz w tab. II, przeprowadzona analiza statystyczna ujawniła bardzo sensowne kierunki współczynników korelacji. Otóż ujawniła się oczekiwana (istotna statystycznie) siła związku między wynikami biegu sprinterskiego a zastosowanymi próbami motorycznymi. Ze względu na siłę związków korelacyjnych wyników biegu na 100 m można ustalić następującą kolejność współczynników korelacji prostej r_{xy} :

- b) wysoka korelacja (znacząca zależność): bieg na 200m ($r = 0,68$), 50 m ze startu niskiego ($r_{xy} = 0,61$),
- c) umiarkowana korelacja: bieg na 50m ze startu lotnego ($r_{xy} = 0,55$), rzut kulą w tył ($r_{xy} = 0,45$) oraz przysiad ze sztangą ($r_{xy} = 0,44$), wyskokiem dosiężnym ($r_{xy} = 0,41$)
- d) niska dodatnia korelacja: trójskok ($r = 0,36$) i pięcioskok z miejsca ($r = 0,37$) siła względna nóg ($r_{xy} = 0,37$), czas 10 przysiadów ($r_{xy} = 0,27$), podrzut sztangi ($r_{xy} = 0,25$), wytrzymałość siłowa ($r_{xy} = 0,27$),
- e) słaba korelacja: rzut kulą w przód ($r_{xy} = 0,11$).

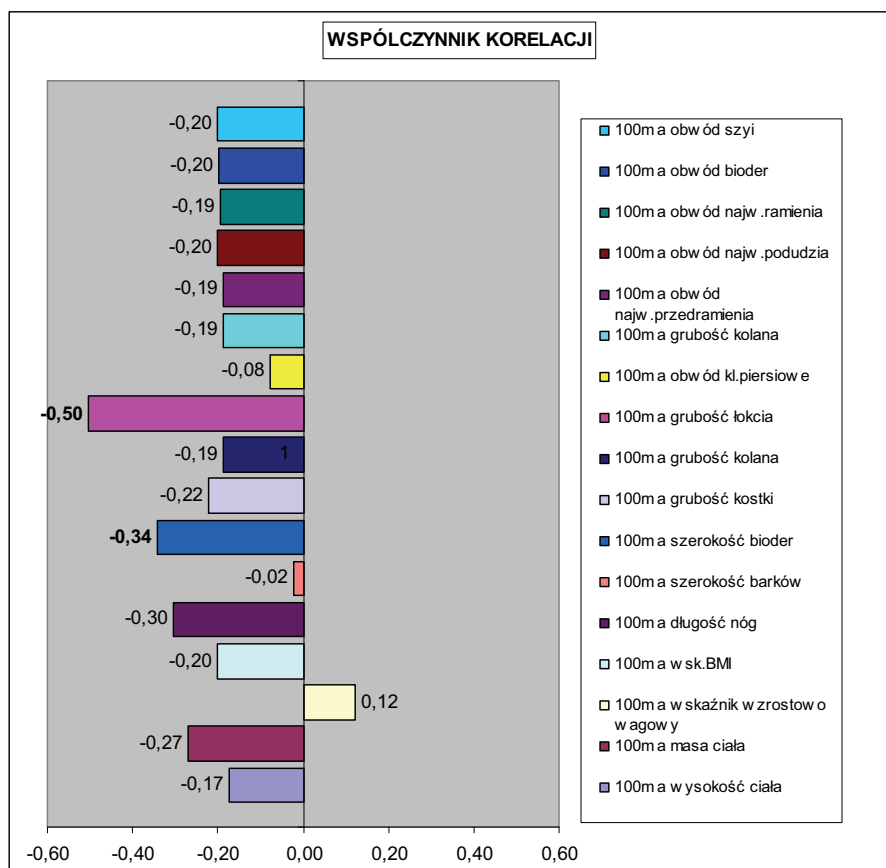
Tab. II. Zależność pomiędzy czasami biegów na 100 i 200 m a cechami somatycznymi studentów AWF (wskaźniki tłoczone grubą czcionką są istotne statystycznie)

Cecha	Bieg – 100m	Bieg – 200m
Wysokość ciała	-0,17	-0,08
Ciężar ciała	-0,27	-0,13
Wsk. Wzrostowo-wagowy	0,12	0,06
BMI	-0,20	-0,10
Długość nóg	-0,30	-0,24
Szerokość barków	-0,02	-0,10
Szerokość bioder	-0,34	-0,26
Grubość kostki	-0,22	0,01
Grubość kolana	-0,19	0,01
Grubość łokcia	-0,50	-0,30
Obw. kl. piersiowej	-0,08	0,06
Obw. najw. przedramienia	-0,19	0,01
Obw. najw. ramienia	-0,19	-0,17
Obw. najw. podudzia	-0,20	-0,20
Obw. najw. uda	-0,19	-0,13
Obwód bioder	-0,20	-0,06
Obwód szyi	-0,20	0,01

Zależność wyniku w biegu na 100 m od cech budowy ciała jest stosunkowo niewielka i mniejsza niż w przypadku pomiarów motorycznych. Wartość współczynników korelacji daje podstawę do następującego ustalenia siły związku z wynikiem biegu na 100 m:

- a) umiarkowana korelacja: grubość łokcia ($r_{xy} = 0,55$)

- b) słaba korelacja: szerokość bioder (0,34), wytrzymałość siłowa, masa ciała (0,27), szerokość barków (0,34), obwód szyi, podudzia, BMI (0,20), długość nóg (0,30), grubość klatki piersiowej, kolana (0,22),
- c) niska korelacja: grubość kolana, obwody: ramienia, przedramienia (0,19), wskaźnik smukłości (0,12), obwód klatki piersiowej (0,08), szerokość barków (0,02).



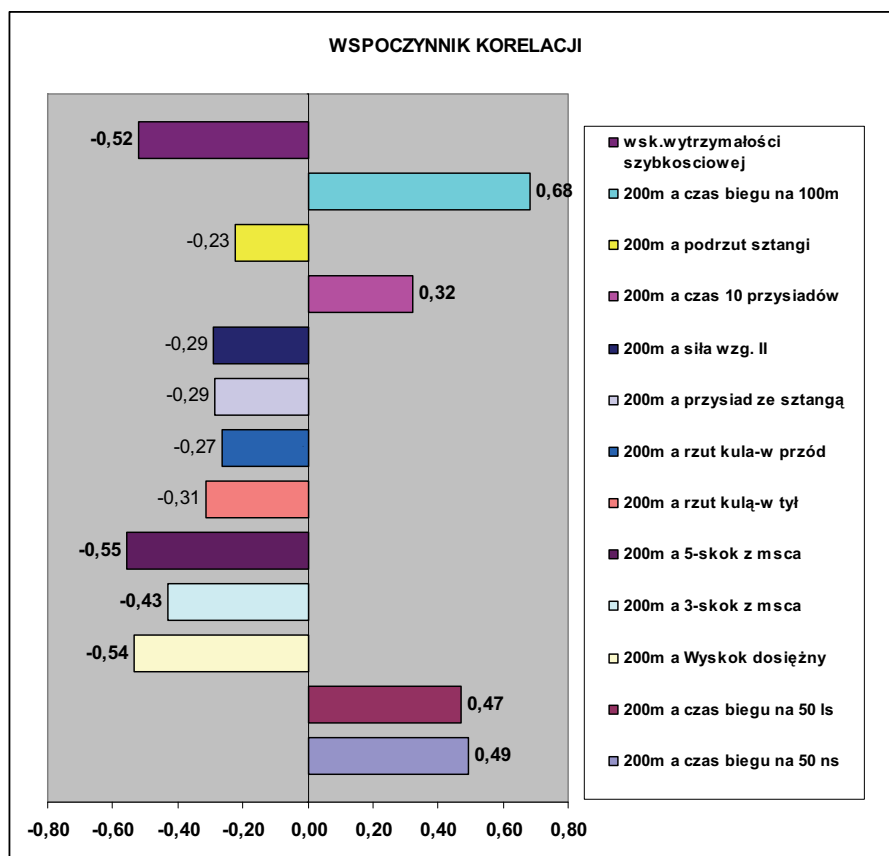
Ryc. 2. Współczynniki korelacji prostej wyniku biegu na 100 m z cechami somatycznymi

200 m, a cechy sprawności fizycznej

Rozpatrując zależność czasu biegu na 200 m z próbami sprawności fizycznej można stwierdzić, że ujawniona siła związku była zróżnicowana i stosunkowo niska. W relacji do biegu na 100 m można powiedzieć, że w większym stopniu na wynik mogła rzutować składowa sprawności motorycznej. Poza tym,

podobnie jak w relacjach 100 m a budową somatyczną, siła związku była większa między wynikiem na 200 m a pomiarami sprawności motorycznej niż biegiem na 200 m a poziomem rozwoju cech somatycznych. Wielkość współczynników korelacji prostej między wynikiem w biegu na 200 m a pomiarami sprawności motorycznej pozwala ustalić następującą ich siłę związków korelacyjnych:

- wysoka korelacja: bieg na 100 m ($r_{xy} = 0,68$),
- umiarkowana korelacja: wyskok dosiężny ($r_{xy} = 0,54$), trójskok z miejsca ($r_{xy} = 0,43$) oraz pięcioskok z miejsca ($r_{xy} = 0,55$) wytrzymałość szybkościowa (0,52), bieg na 50 m ze startu niskiego ($r_{xy} = 0,49$) i lotnego $r_{xy} = (0,49)$, trójskok (0,43),
- niska korelacja: 10 przysiadów (0,32) rzut kulą w tył (0,31), rzut kulą w przód (0,27), przysiad ze sztangą (0,29) podrzut sztangi (0,24), siła względna (0,29).

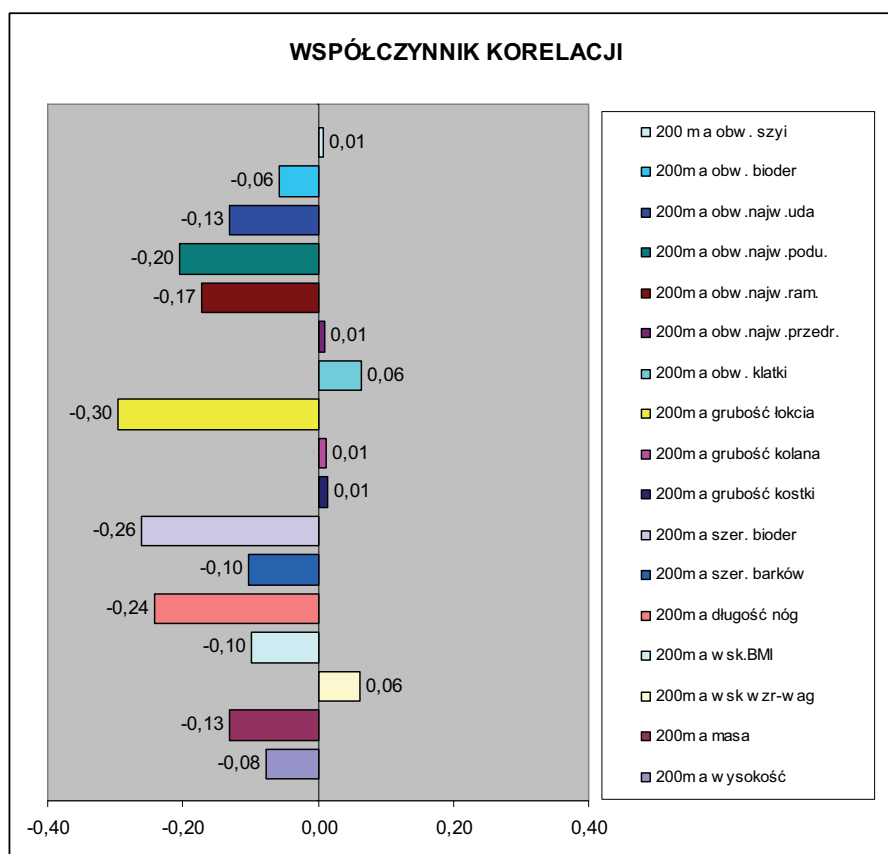


Ryc. 3. Wielkości współczynników korelacji między czasem biegu na 200 m a wybranymi pomiarami sprawności motorycznej (współczynniki tłoczone grubą czcionką są istotne statystycznie)

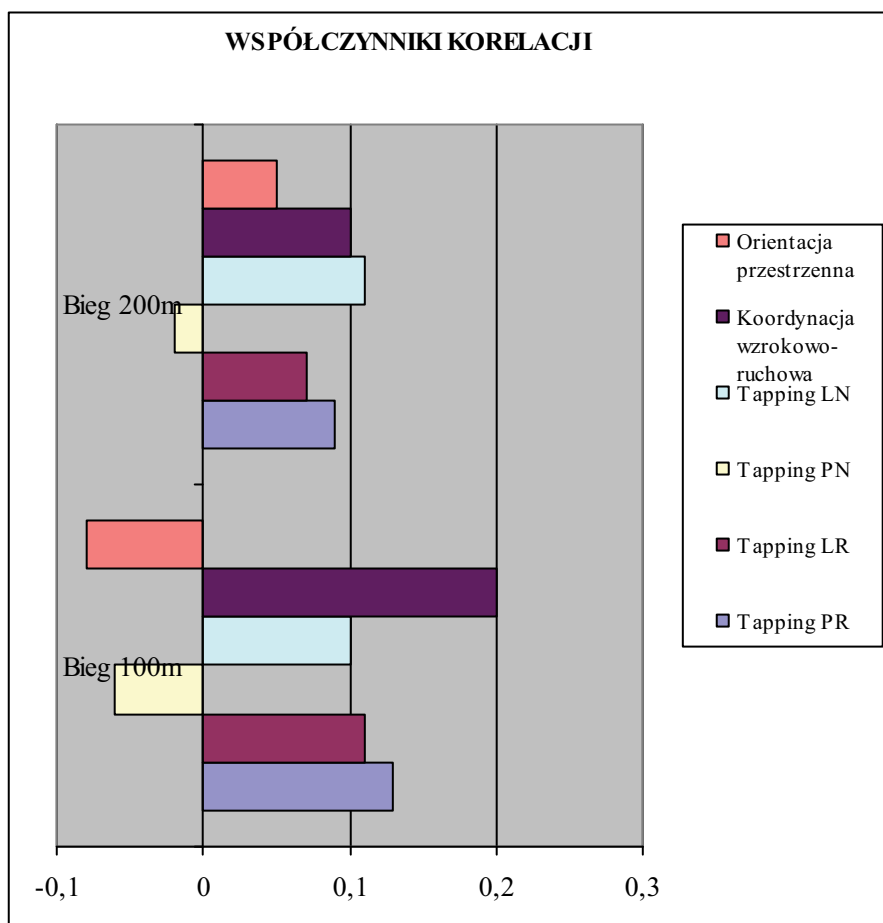
Jak już stwierdzono wcześniej, ujawniono bardzo słabą siłę związku między cechami somatycznymi a wynikiem biegu na 200 m. Interpretując wielkość współczynników korelacji można wyciągnąć wniosek, że nie mają żadnego związku z wynikiem biegu na 200 m takie cechy jak: grubość klatki piersiowej, kolana, kostki, obwody przedramienia, czy szyi. Zaznaczyła się tylko z wynikiem na dłuższym dystansie sprinterskim:

- słaba korelacja: najmniejszy p.ram. najw. uda, szer. bark, BMI, masa ciała,
- niska korelacja: najm. uda, najw. uda, dł. nóg, szer. bioder oraz grubość łokcia.

Daje to podstawę do stwierdzenia, że **budowa ciała studentów nie miała wpływu na osiągnięcie wyniku w biegu na 200 m.**



Ryc. 4. Wielkości współczynników korelacji między czasem biegu na 100 m a wybranymi cechami somatycznymi (współczynniki tłoczone grubą czcionką są istotne statystycznie - w przypadku 200 m wszystkie współczynniki są nieistotne statystycznie).



Ryc. 5. Wielkości współczynników korelacji między czasem biegu na 100 i 200 m a wybranymi zdolnościami koordynacyjnymi

Tab. III. Zależność pomiędzy czasami biegów na 100 i 200 m a zdolnościami koordynacyjnymi studentów AWF

Pomiar	Bieg 50 m SN	Bieg 50 m SL	WTSz	Bieg 100 m	Bieg 200 m
Tapping PR	0,20	0,28	0,03	0,13	0,09
Tapping LR	0,14	0,19	0,04	0,11	0,07
Tapping PN	-0,06	-0,02	-0,05	-0,06	-0,02
Tapping LN	0,04	-0,06	-0,02	0,10	0,11
Koordynacja wzrokowo-ruchowa	0,12	0,11	0,09	0,20	0,10
Orientacja przestrzenna	-0,09	-0,22	-0,16	-0,08	0,05

Na ryc. 5 oraz w tabeli III zaprezentowano związki korelacyjne pomiędzy zdolnościami koordynacyjnymi a wynikami biegów na 100 m i 200 m. Jak wcześniej zaznaczono, w badaniach z lat siedemdziesiątych nie uwzględniono zdolności koordynacyjnych w pomiarach, dlatego nie można porównać ich wpływu na przestrzeni 36 lat.

Jak wynika z prezentowanych danych wielkość współczynników korelacji prostej między wynikiem w biegu na 100 i 200 m a pomiarami tych zdolności pozwala na stwierdzenie o bardzo niskiej sile związków korelacyjnych.

Podsumowanie i wnioski

Z wielkości współczynników korelacji wynika, że zarówno rezultaty biegu na 100 m, jak i 200 m są skorelowane z podobną siłą z szybkością lokomocyjną, siłą eksplozywną kończyn dolnych, siłą dynamiczną różnych partii mięśni. W przypadku cech somatycznych wszystkie współczynniki, poza szerokością bioder i grubością kostki w biegu na 100 m, okazały się nieistotne statystycznie i w większości bliskie są zeru.

Uzasadnione wydaje się stwierdzenie, że badane cechy somatyczne nie odgrywają znaczącej roli w osiąganiu lepszych wyników w biegach sprinterskich w grupach nie uprawiających wyczynowo lekkoatletyki. Większą rolę mogły odgrywać natomiast zdolności motoryczne, ocenione za pomocą różnych prób sprawnościowych. Świadczą o tym współczynniki korelacji znacznie wyższe niż w przypadku cech somatycznych. Siła związku w większości przypadków była jednak umiarkowana lub niska. Do wyjątku należała korelacja wyniku z badanymi próbami. Przykładowo, w przypadku biegu na 100 m najsilniejsze współczynniki korelacji prostej ujawniły się z wynikami biegu na 50 m ze startu niskiego i lotnego oraz w biegu na 200 m. Bieg na 200 m okazał się najsilniej skorelowany z wyskokiem dosiężnym, wytrzymałością szybkościową oraz z biegiem na 100 m.

Warto zwrócić uwagę, że wymienione próby są testami motorycznych zdolności szybkościowych lub ich predyspozycji.

W badaniach własnych E. Kruczałak [3] wykazał, że rola zdolności motorycznych jest większa u studentów niż u sportowców. W związku z tym wnioskował, podobnie jak to zostało zaprezentowane wcześniej na podstawie badań własnych, że prawdopodobnie u osobników nie trenujących wyniki biegu na 200 m uzależnione są w większym stopniu od sprawności motorycznej niż budowy somatycznej. Sugerowałoby to wniosek poznawczy, że rozwój sprawności motorycznej wpływa korzystnie na poprawę wyników w biegach sprinterskich do pewnych granic, których przekroczenie będzie możliwe tylko poprzez poprawę umiejętności (techniki ruchu). Niskie związki korelacyjne pomiędzy wynikami biegów na 100 i 200 m a próbami zdolności koordynacyjnymi dają

podstawę do stwierdzenia o nietrafności diagnostycznej tych prób z wynikami w biegach sprinterskich u nietreningujących studentów.

Nasuwa się również sugestia, że badania nad uwarunkowaniami wyników, w tym przypadku biegów krótkich, nie odnoszą się jednakowo do całej populacji. Mogą być uwarunkowane środowiskowo i mieć inną strukturę w grupach sportowców i osób nie uprawiających wyczynowo sportu. Wiąże się to z faktem, że u osób trenujących trening może być tym czynnikiem, który zmienia poziom uwarunkowań. W związku z tym badania, które przeprowadza się na zawodnikach odnoszą się tylko do sportowców i nie mogą przedkładać się na całą populację oraz odwrotnie wyniki obserwacji na grupach populacyjnych nie mogą być prognostycznymi dla szacowania efektów w biegach sprinterskich lekkoatletów.

Wnioski:

1. Analizując wielkości zależności wyników biegu na 100 i 200 m z cechami somatycznymi i zdolnościami sprawnościowymi stwierdzono, że sprawność ruchowa odgrywa znacznie istotniejszą rolę w osiąganiu wyników wśród studentów niż cechy budowy ciała.
2. Stwierdzono niską siłę związku korelacyjnego pomiędzy wynikami biegów na 100 i 200 m a próbami zdolności koordynacyjnym.
3. W świetle zebranych materiałów z badań własnych oraz przeglądu dostępnego piśmiennictwa należy sądzić, że nie można przenosić spostrzeżeń na temat determinantów wyników w biegach na 100 i 200 m z badań grup nieuprawiających sportu na grupy sportowe i odwrotnie, wyniki badań sportowców nie mogą być punktem odniesienia do oceny determinantów i prognozy uzyskiwania wyników sportowych przez niesportowców.

Bibliografia

1. Drozdowski S. (1980), *Rytm wybranych cech sprawności fizycznej w czasie 4-letnich studiów WF*, Monografie, Podręczniki, Skrypty, nr 126, AWF, Poznań.
2. "Eurofit" – *Europejski Test Sprawności Fizycznej*, przekład z języka angielskiego H. Grabowski, J. Szopa, Wydawnictwo Skrytowe, AWF, Kraków 1991, nr 103.
3. Kruczałak E. (1979), *Czynniki warunkujące poziom wyników sportowych w biegach na 100 i 200 m oraz model szkolenia biegaczy na krótkie dystanse*, Wydawnictwo Monograficzne, nr 14, AWF, Kraków.
4. Maksimenko G., Demerkow S. (1975), *Fiziceskije kacerstwa i rezultat*. Legk. Atl. nr 22.
5. Maćkała K., Kowalski P. (2007), *Trening biegów krótkich. Założenia teoretyczne i implikacje praktyczne*, AWF, Wrocław.
6. Mirek W. (2004), *Profil studiów, wybrane modyfikatory społeczno kulturowe i tryb życia, jako czynniki różnicujące poziom rozwoju sprawności motorycznej oraz podstawowych cech funkcjonalnych i somatycznych studentów uczelni krakowskich*. Praca doktorska, AWF, Kraków.

7. Mleczek E., Szopa J., Cempla J. (1985), *Zmienność oraz genetyczne i środowiskowe uwarunkowanie podstawowych cech psychomotorycznych i fizjologicznych w populacji wielkomiejskiej, w przedziale wieku od 7-62 lat [w:] Monografie*, nr 25, AWF, Kraków.
8. Petrowski W. (1973), *Treniowka- uprawlenije Legk.* Atl. nr 1, 3.

STRESZCZENIE

Celem pracy było znalezienie uwarunkowań somatycznych i motorycznych wyników biegu na 100 i 200m u nietreningujących biegi sprinterskie studentów AWF w Krakowie.

Materiał i metody: Badania zostały przeprowadzone w semestrze II roku akademickiego 2007/2008 oraz III semestrze 2008/2009 studiów dziennych Akademii Wychowania Fizycznego w Krakowie. Ogółem przebadano 66 studentów nieuprawiających zawodniczo biegów krótkich. Badania przeprowadzono zgodnie z metodyką, zastosowaną w obserwacjach E. Kruczałaka [3] obejmującą pomiary: antropometryczne 20 cech somatycznych, zdolności motorycznych (siłowe, szybkościowe, koordynacyjne oraz tzw. skocznościowe).

Wnioski: 1. Analizując wielkości zależności wyników biegu na 100 i 200 m z cechami somatycznymi i zdolnościami sprawnościowymi stwierdzono, że sprawność ruchowa odgrywa znacznie istotniejszą rolę w osiąganiu wyników wśród studentów niż cechy budowy ciała. 2. Stwierdzono niską siłę związku korelacyjnego pomiędzy wynikami biegów na 100 i 200m a próbami zdolności koordynacyjnym. 3. W świetle zebranych materiałów z badań własnych oraz przeglądu dostępnego piśmiennictwa należy sądzić, że nie można przenosić spostrzeżeń na temat determinantów wyników w biegach na 100 i 200 m z badań grup nie uprawiających sportu na grupy sportowe i odwrotnie, wyniki badań sportowców nie mogą być punktem odniesienia do oceny determinantów i prognozy uzyskiwania wyników sportowych przez niesportowców.

Słowa kluczowe: cechy somatyczne, zdolności motoryczne, studenci AWF, bieg na 100 m, bieg na 200 m

SUMMARY

The aim of the paper was to find out the somatic and motor considerations of the results of 100 and 200 m run among non-training sprint run students of University School of Physical Education in Cracow. The study was carried out in the second semester of academic year 2007/2008 and third semester of 2008/2009 among day students of University School of Physical Education in Cracow.

Based on the analysis of dependency's values of the results of 100 and 200 m run together with somatic and physical fitness abilities, it was discovered that

motor ability, and not body build features, plays more essential role in achieving the results. A low strength correlation between the results of 100 and 200 m run and the coordination abilities tests, was ascertained. According to the gathered material from the study and the available references review, it should be presume that the observation about the determinants of the results of 100 and 200 m run made on non-training groups, can not be transferred and used in sport groups and inversely. The sportsmen results can not be a point of reference to the determinates evaluation and the prognosis to achieve the sport results by non-sportmen.

Key words: somatic attribute, motor abilities, PE students, 100 and 200 m run

AKADEMICKA KULTURA FIZYCZNA STUDENTÓW
TOM III – SPRAWNOŚĆ FIZYCZNA
ROZDZIAŁ VI

KRZYSZTOF FRĄCZEK

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Krośnie

**WPLYW SPECJALNYCH ĆWICZEŃ KOORDYNACYJNYCH NA POSTĘPY
W OPANOWANIU PODSTAWOWYCH UMIEJĘTNOŚCI SIATKARSKICH**

Wstęp

Trenerzy i nauczyciele ciągle poszukują metod, które pozwoliłyby nauczać techniki w sposób szybki, skuteczny i trwały. We współczesnej literaturze podkreśla się, że jedną z najważniejszych rezerw dla podnoszenia poziomu mistrzostwa techniczno-taktycznego i skuteczności gry na wszystkich etapach szkolenia jest kształtowanie koordynacyjnych zdolności motorycznych (w skrócie: KZM) [3, 10, 5, 6 i inni]. Liczne badania wykazały, że wysoki poziom koordynacji ruchowej umożliwia szybsze i efektywniejsze uczenie się i nauczanie nowych czynności ruchowych oraz doskonalenie techniki sportowej [1, 6].

Analiza działalności w grach sportowych pokazuje, że wielu sportowców ma niedostatki w indywidualnym technicznym przygotowaniu. Szczególnie w warunkach gry, zawodnik często nie jest zdolny, by kontrolować technikę ruchu w optymalny sposób i wykorzystać doświadczenie nabyte podczas treningu. Jednym z powodów może być niewystarczająco rozwinięta podstawa koordynacyjna sportowca [9].

Specjaliści podkreślają konieczność określenia roli i treści treningu koordynacyjnego w systemie wielofunkcyjnego przygotowania sportowców różnych dyscyplin [2, 3].

W praktyce trenerzy i nauczyciele często poświęcają zbyt mało czasu na rozwój zdolności związanych ze sterowaniem i regulacją ruchu, co rzutuje niekorzystnie na efektywność treningu [6]. W rezultacie zaniedbań w kształtowaniu koordynacyjnych możliwości uczniów i zawodników zdarza się, że osobnik osiąga wystarczająco wysoki poziom rozwoju zdolności energetycznych (kondycyjnych), ale nie potrafi ich racjonalnie i ekonomicznie wykorzystać bądź też

opanowanej w standardowych warunkach techniki ruchów nie potrafi zastosować w zmiennych sytuacjach.

Wpływ ukierunkowanego treningu na rozwój predyspozycji koordynacyjnych i szybkość uczenia się początkujących siatkarzy badali między innymi Szczepanik i Szopa [7]. Stwierdzili oni, że młodzi zawodnicy pod wpływem ukierunkowanego treningu uzyskali lepsze wyniki w pomiarach czasu reakcji, orientacji przestrzennej, równowagi statycznej i częstotliwości ruchów oraz szybciej przyswajali technikę. Badając związki pomiędzy poziomem specyficznych KZM a poziomem umiejętności specjalnych, doszli do wniosku, iż technika odbić piłki wykazała największą współzależność z poziomem równowagi i orientacji przestrzennej, a technika zagrywki i skuteczność w mini grach z poziomem orientacji przestrzennej i koordynacji wzrokowo-ruchowej. W omawianym eksperymencie silniejsze związki pomiędzy poziomem KZM a wynikami prób techniki wystąpiły w próbach o wyższym stopniu złożoności. Podobne wyniki w swoim doświadczeniu uzyskał Šimonek [8], który po 6-miesięcznym okresie usprawniania ukierunkowanego na poprawę koordynacji ruchowej, stwierdził u młodych siatkarzy podwyższenie zarówno poziomu KZM, jak i umiejętności specjalnych (podanie, przyjęcie, zbitcie).

Ćwiczenia koordynacyjne można podzielić na oddziałujące ogólnie i specjalnie [4, 5]. Krąg specjalnych ćwiczeń koordynacyjnych jest ograniczony przede wszystkim specyfiką wybranej dyscypliny sportowej.

Według Lyakha [5] specjalne ćwiczenia koordynacyjne to ćwiczenia, w których występują elementy specjalnej techniki charakterystycznej dla danej dyscypliny sportu. Istotą stosowanych ćwiczeń jest nauczanie umiejętności sportowych w powiązaniu z kształtowaniem różnych KZM. Są one elementem specjalnego przygotowania koordynacyjnego i stawiają podwyższone wymagania pod względem zdolności dostosowania i przestawienia, kinestetycznego różnicowania, sprężenia ruchów, orientacji przestrzennej, czucia rytmu, szybkiej reakcji, równowagi. Zdaniem autorów w procesie specjalnego przygotowania koordynacyjnego następuje bardziej wielostronne i intensywne kształtowanie różnych KZM niż przy opanowywaniu samych elementów techniki, które rozwijają poszczególne KZM w ograniczonym zakresie.

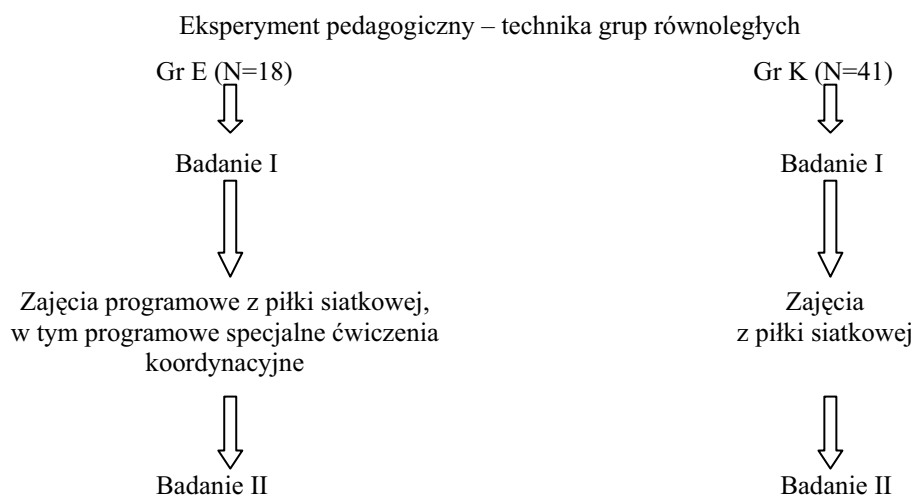
Celem pracy jest określenie wpływu stosowania specjalnych ćwiczeń koordynacyjnych na postępy w opanowaniu podstawowych umiejętności siatkarских w grupie studentów I roku Wychowania Fizycznego.

Materiał i organizacja badań

Materiał pracy to wyniki eksperymentu pedagogicznego przeprowadzonego w grupie studentów I roku wychowania fizycznego w Państwowej Wyższej Szkole Zawodowej w Krośnie.

Badani (średnia wieku 18,8 lat) realizowali zajęcia programowe z zakresu piłki siatkowej w wymiarze 1,5 godz. tygodniowo, przez okres 25 tygodni. Zastosowano technikę grup równoległych. Losowo wybrana grupa studentów (Gr. E – 18 osób) poddana została specjalnemu usprawnianiu koordynacyjnemu raz w tygodniu, w początkowej fazie zajęć (ok. 30 minut) zamiast standardowej rozgrzewki, polegającej na wykonywaniu powszechnie stosowanych tzw. ćwiczeń kształtujących. Specjalne ćwiczenia ukierunkowane były na rozwój KZM: orientacji przestrzennej, szybkiej reakcji, równowagi, dostosowania i przestawienia, sprzężenia ruchów, różnicowania i rytmizacji. Stosowano zawsze po dwa lub trzy (w zależności od czasu trwania) ćwiczenia stymulujące każdą z wymienionych zdolności koordynacyjnych. Charakter ćwiczeń był zbliżony strukturą do podstawowych elementów techniki występujących w piłce siatkowej (poruszanie się po boisku, odbicia górne i dolne oburącz i jednorącz, zagrywka, plasowanie i zbijanie piłki oraz blokowanie). Średnia intensywność ćwiczeń wynosiła 150–165 HR. Pozostała grupa studentów (Gr. K – 41 osób) nie była objęta programem specjalnego usprawniania koordynacyjnego, a rozgrzewkę realizowała głównie w formie ćwiczeń rozwijających zdolności kondycyjne i gibkość. Pozostałe treści treningowe – w części głównej jednostek zajęć – związane z nauczaniem umiejętności specjalnych były jednakowe w obu grupach.

Łącznie każda grupa odbyła 25 zajęć, a czas przeznaczony na wprowadzanie specjalnych ćwiczeń koordynacyjnych wyniósł 12,5 godz. Pierwsze badanie z grupą studentów przeprowadzono w październiku 2006 r., przed rozpoczęciem eksperymentu, badanie drugie – w maju 2007 r., po zakończeniu eksperymentu (ryc. 1).



Ryc. 1. Przebieg eksperymentu pedagogicznego w grupie studentów

Metody badań

Diagnoza umiejętności technicznych za pomocą testów sportowo-motorycznych

1. Odbicia piłki sposobem górnym i dolnym

a) ćwiczący ustawiony w odległości 2,5 m od ściany, w polu o wymiarach 2x2 m wykonuje odbicia oburącz sposobem górnym o ścianę, na której zaznaczone jest pole o wymiarach 2,5x2,5 m (dolna krawędź oddalona od podłoża o 2,5 m). Ćwiczenie przerywamy, gdy piłka po odbiciu nie trafi w wyznaczone pole lub ćwiczący opuści pole odbicia; liczymy liczbę poprawnie wykonanych odbić; próbę powtarzamy dwukrotnie, zaliczając lepszy rezultat. W dalszej części opracowania próbę określono nazwą „Test odbić I”;

b) ćwiczący ustawiony jw. wykonuje odbicia sposobem oburącz dolnym; liczymy liczbę poprawnie wykonanych odbić; próbę powtarzamy dwukrotnie, zaliczając lepszy rezultat. W dalszej części opracowania próbę określono nazwą „Test odbić II”;

c) ćwiczący ustawiony w prostokącie o bokach 3x6 m, podzielonym na dwa równe kwadraty, wykonuje odbicie sposobem dolnym nad głowę, po czym odbicie górne w kierunku drugiego kwadratu, ćwiczący przebiega za nią i znowu wykonuje odbicie sposobem dolnym nad głowę i odbicie górne z powrotem do pierwszego kwadratu; próbę przerywamy w momencie upadku piłki poza wyznaczone pole (kwadrat), nieprawidłowego odbicia oraz przekroczenia linii ograniczającej pole ćwiczenia; próbę powtarzamy dwukrotnie zaliczając wynik lepszy (zmodyfikowany test Krzyżanowskiego 1968, Szczepanik i Szopa 1993). W dalszej części opracowania próbę określono nazwą „Test odbić III”;

d) pole odbicia jak wyżej; studenci wykonują odbicie pośrednie nad głową sposobem górnym, po czym kierują piłkę sposobem dolnym do drugiego kwadratu (nie dopuszczając do upadku piłki); próbę powtarzamy dwukrotnie zaliczając wynik lepszy (zmodyfikowany test Krzyżanowskiego 1968, Szczepanik i Szopa 1993). W dalszej części opracowania próbę określono nazwą „Test odbić IV”;

2. Zagrywka tenisowa

Oceniano celność zagrywki tenisowej z odległości 8 m od siatki, w materac, którego krawędź bliższa oddalona jest od linii środkowej boiska – biegnącej pod siatką o 5,5 m; wysokość siatki 2,43 m; liczba zagrywek – 20; punktacja: trafienie w materac – 2 pkt, trafienie w boisko – 1 pkt, zagrywka błędna – 0 pkt; liczymy liczbę punktów (zmodyfikowany test Krzyżanowskiego 1968, Szczepanik i Szopa 1993). W dalszej części opracowania próba określono nazwą „Test zagrywki”.

3. Globalna ocena umiejętności technicznych

Sumaryczna ocena na podstawie wyników wszystkich testów umiejętności siatkarskich. Średni wynik z pięciu testów odzwierciedla poziom zaawansowania technicznego.

Metody opracowania statystycznego

W opracowaniu materiału zastosowano następujące metody statystyki matematycznej:

- obliczono podstawowe miary opisowe: średnią, odchylenie standardowe;
- wyliczono wskaźniki unormowania standaryzując średnie arytmetyczne wyników uzyskanych w kolejnych badaniach na średnią i odchylenie standardowe wyników uzyskanych w badaniu wcześniejszym;
- dla porównania poziomu badanych parametrów i wskaźników w grupie studentów przed rozpoczęciem eksperymentu obliczono wskaźniki unormowania standaryzując średnie arytmetyczne wyników uzyskanych przez grupę eksperymentalną (Gr. E) na średnią i odchylenie standardowe wyników uzyskanych przez grupę kontrolną (Gr. K);
- poziom zróżnicowania międzygrupowego studentów na początku eksperymentu oszacowano wykorzystując test t-Studenta dla prób niezależnych; oceniono różnice pomiędzy badanymi grupami w zakresie umiejętności specjalnych;
- istotność różnic pomiędzy średnimi arytmetycznymi wyników kolejnych badań testowano wykorzystując metodę analizy wariancji w porównaniach zaplanowanych dla układów z powtarzanimi pomiarami – zastosowano analizę kontrastów; zbadano w ten sposób zarówno istotność postępów po zakończeniu poszczególnych etapów eksperymentu, jak i zróżnicowanie tych postępów między grupą eksperymentalną i kontrolną; w zastosowanej analizie czynnikiem – predyktorem jakościowym była „Grupa” (przyjmował dwa poziomy: Gr. E i Gr. K), czynnikiem pomiarów powtarzanych był „Rodzaj treningu” (dwa poziomy).

Obliczenia statystyczne wykonano w aplikacji komputerowej Statistica ver.6 firmy StatSoft®. Do opracowania graficznego wyników posłużyły aplikacje komputerowe Excel pakietu Office ver '97 firmy Microsoft®.

Wyniki zilustrowano na rycinach w formie wykresów. Dane liczbowe zestawiono w tabelach.

Wyniki badań i dyskusja

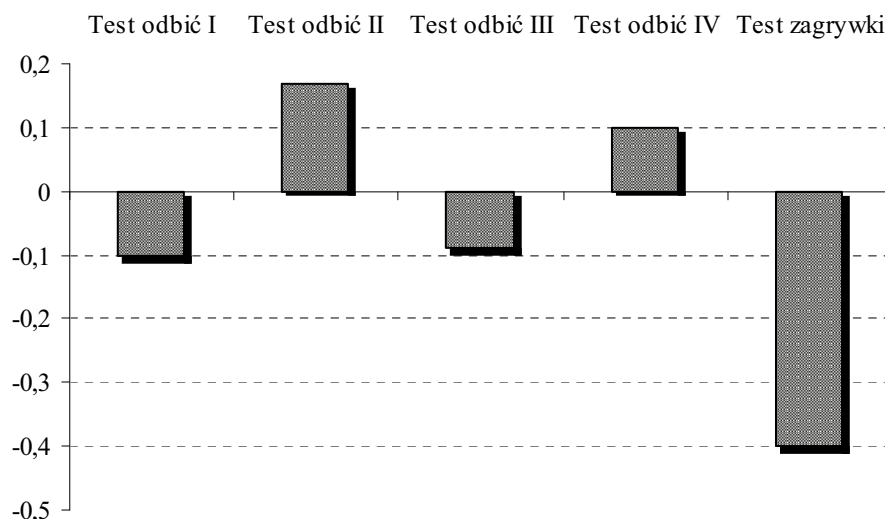
Celem stosowanych w eksperymencie specjalnych ćwiczeń koordynacyjnych było ułatwienie opanowania i doskonalenia takich elementów techniki jak poruszanie się po boisku, odbicie piłki sposobem górnym i dolnym, zagrywka. Jednocześnie ćwiczenia te ukierunkowane były na kształtowanie KZM, które odgrywają najistotniejszą rolę w piłce siatkowej, a więc zdolność orientacji przestrzennej, kinestetycznego różnicowania, dostosowania i przestawienia działań ruchowych, szybkiej reakcji, sprzężenia ruchów. Dodatkowo, zastosowany w eksperymencie specjalny trening koordynacyjny miał za zadanie rozwi-

jać u ćwiczących zdolność „czucia piłki”, czasu, przestrzeni, pamięć ruchową, pomysłowość i samodzielność, zdolność przewidywania zmian sytuacji.

Tab. I. Statystyki podstawowe opisujące poziom wskaźników umiejętności technicznych studentów w grupach eksperymentalnej i kontrolnej oraz unormowane wskaźniki zróżnicowania międzygrupowego

Testy umiejętności technicznych	Grupa				Istotność różnic (p)	Wu*
	Gr. Eksperyment.		Gr. Kontrolna			
	xśr	SD	xśr	SD		
Test odbić I	8,60	9,56	10,73	8,34	0,729	-0,10
Test odbić II	5,60	6,87	4,82	6,27	0,549	0,17
Test odbić III	3,47	2,63	3,54	2,58	0,732	-0,09
Test odbić IV	3,47	3,07	3,06	2,66	0,724	0,10
Test zagrywki	22,00	3,23	23,05	3,44	0,129	-0,40

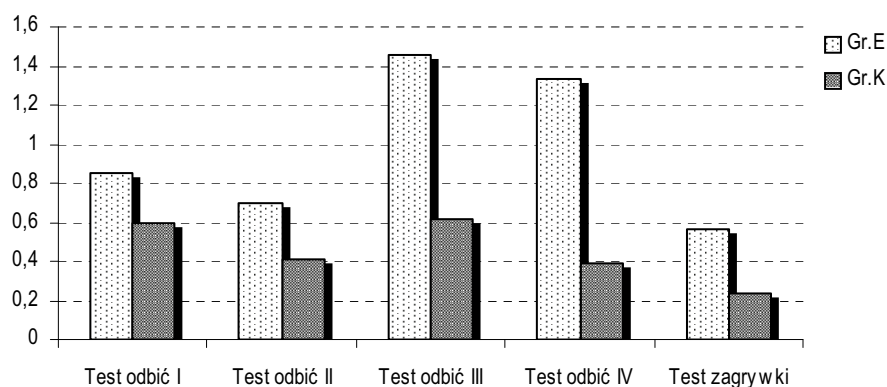
Wu* – normowanie na średnią i odchylenie standardowe Gr. K w badaniu 1



Ryc. 2. Unormowane wielkości średnich badanych wskaźników umiejętności technicznych studentów z Gr. E na tle studentów z Gr. K podczas badania I (unormowane na średnią i odchylenie standardowe Gr. K)

Statystyki podstawowe opisujące poziom wskaźników umiejętności technicznych studentów na początku eksperymentu pokazały, że badani z grupy E uzyskali lepsze wyniki w testach odbicia piłki sposobem dolnym (Test odbić II) oraz w teście łączonych odbić piłki sposobem górnym i dolnym po przemieszczeniu (Test odbić IV). W pozostałych próbach lepsze rezultaty uzyskali studenci z Gr. K, przy czym najbardziej różnicowała obie grupy próba celności zagrywki (ryc. 2).

Należy podkreślić, że w żadnym z zastosowanych testów umiejętności specjalnych nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic pomiędzy grupami (poziom istotności od 0,129 do 0,732), (tab. I). Można więc wnioskować, że poziom techniki siatkarskiej na początku eksperymentu w obydwu grupach był zbliżony.



Ryc. 3. Unormowane wartości średnich badanych wskaźników umiejętności technicznych w badaniu II dla grup E i K (unormowane na średnią i odchylenie standardowe badania I)

Wyniki przeprowadzonych badań dowiodły, że w trakcie eksperymentu pedagogicznego, zarówno w grupie eksperymentalnej, jak i kontrolnej zaszły pozytywne zmiany dotyczące poprawy poziomu umiejętności specjalnych. Za wyjątkiem Testu zagrywki, rezultaty uzyskane przez studentów z Gr. E na zakończenie eksperymentu były istotnie lepsze niż na początku (Tab. II). Największy progres zaobserwowano w próbach łączonych odbić piłki sposobem górnym i dolnym po przemieszczeniu (Test odbić III i Test odbić IV). Wymienione próby cechują się znaczną złożonością koordynacyjną i ich poprawne wykonanie na początku eksperymentu sprawiało badanym trudności. Najmniejszą poprawę zanotowano w teście celności zagrywki (Test zagrywki). Również badani z grupy kontrolnej w toku eksperymentu podnieśli poziom swoich umiejętności technicznych. W trzech spośród pięciu zastosowanych testów uzyskali oni na zakończenie eksperymentu istotną statystycznie poprawę wyników (Tab. III). W grupie tej największy progres zaobserwowano w teście, w którym badani musieli po odbiciu piłki sposobem dolnym nad głową skierować piłkę odbiciem górnym do drugiego kwadratu i po przemieszczeniu ponownie wykonać odbicie dolne (Test odbić III) oraz w teście odbicia piłki sposobem górnym (Test odbić I). Podobnie jak w grupie E najmniejszą poprawę wyników studenci z grupy K uzyskali w teście celności zagrywki (wartość wskaźnika $W_u = 0,24$).

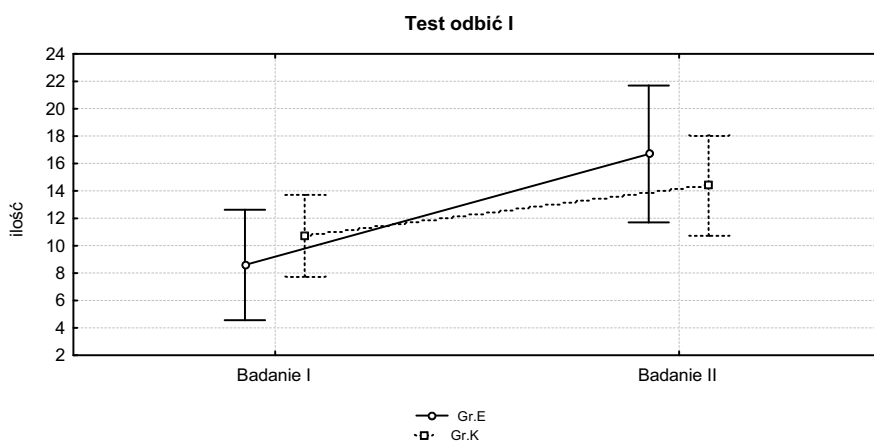
Porównując dynamikę przyrostu poziomu umiejętności specjalnych studentów należy stwierdzić, że w grupie eksperymentalnej jest ona większa. Wielkości wskaźników unormowanych pokazują, że we wszystkich zastosowanych testach umiejętności technicznych przyrosty były większe w grupie E niż w grupie K (ryc. 3).

Metoda kontrastów dla porównań zaplanowanych wskazuje, że statystycznie istotne zróżnicowanie wyników na początku i na końcu eksperymentu dotyczy w grupie E wszystkich testów umiejętności specjalnych z wyjątkiem testu celności zagrywki. W grupie K, oprócz testu zagrywki, również w próbie „Test odbić IV” nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic.

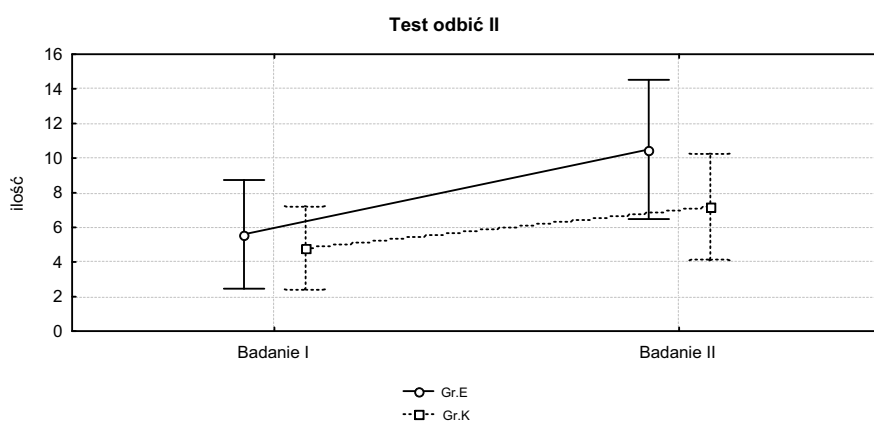
Analiza wariancji potwierdza, że czynnik „Rodzaj treningu” miał istotny wpływ na efekty treningowe w zakresie zmian wyników czterech z pięciu testów charakteryzujących poziom zaawansowania technicznego studentów (Tab. III). Tylko w próbie „Test zagrywki” omawiany czynnik nie różnicował istotnie wyników na początku i na końcu eksperymentu. Wydaje się to dość oczywiste, biorąc pod uwagę fakt, że studenci z obydwu grup systematycznie uczestniczyli w zajęciach programowych z piłki siatkowej, należało spodziewać się poprawy poziomu ich umiejętności technicznych. Istotnych informacji o wpływie specjalnych ćwiczeń koordynacyjnych na efekty treningowe dostarcza czynnik „Rodzaj treningu* Grupa”. Czynnik ten informuje o istotności różnic międzygrupowych w zakresie osiągniętych postępów. Analiza wyników pokazuje, że tylko w próbie „Test odbić IV” (łączone odbicia piłki sposobem górnym i dolnym po przemieszczeniu) wystąpiła istotna różnica postępów na korzyść grupy E. W pozostałych testach umiejętności specjalnych porównanie efektów potreningowych w obu grupach nie wykazało cech istotności statystycznej.

Podsumowując, na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że studenci uczestniczący w zajęciach programowych z piłki siatkowej poczynili znaczące postępy w opanowaniu podstawowych elementów techniki. W grupie, w której na początku każdego zajęcia w miejsce tradycyjnej rozgrzewki wprowadzano specjalne ćwiczenia koordynacyjne zanotowano większą poprawę wyników niż w grupie, która w rozgrzewce stosowała ćwiczenia kształtujące, ogólnorozwojowe i gibkościowe. Jednakże osiągnięte postępy nie różniły się istotnie (poza jednym testem) od postępów osiągniętych w grupie K. Może to wskazywać na fakt, że specjalne ćwiczenia koordynacyjne, wprowadzane do zajęć w grupie eksperymentalnej wpłynęły w sposób umiarkowany na zróżnicowanie efektów treningowych w obu grupach. Wynika to prawdopodobnie z faktu, że czas poświęcony na usprawnianie koordynacyjne w grupie eksperymentalnej ograniczony był ilością zajęć programowych. Być może zastosowany wariant treningu koordynacyjnego polegający na równomiernym kształtowaniu wszystkich KZM był mało skuteczny. Wydaje się, że w tej grupie wiekowej akcentowane kształtowanie wiodących dla piłki siatkowej KZM bądź zastoso-

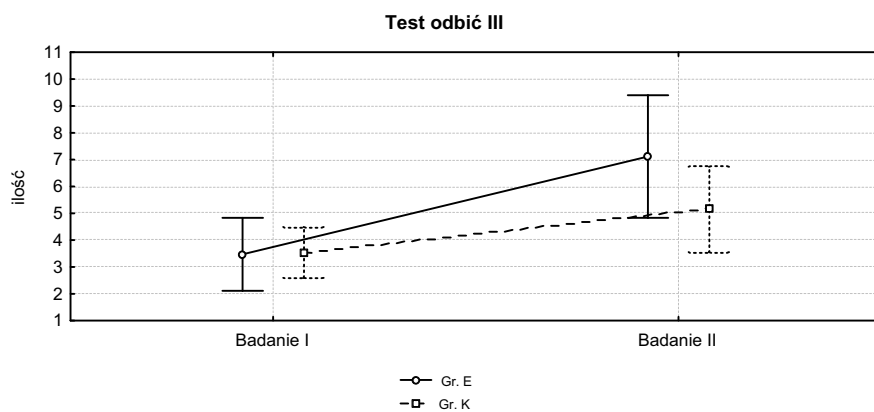
wanie specjalnych „trenażerów koordynacyjnych” przyniosłoby lepsze rezultaty. Można zakładać, że przy zwiększeniu czasu i intensywności stymulacji koordynacyjnej, szczególnie takich zdolności jak orientacja przestrzenna, różnicowanie kinestetyczne, zdolność dostosowania czy sprzężenia efekty potreningowe w obu grupach byłyby bardziej zróżnicowane. Ponadto zastosowane testy umiejętności specjalnych nie charakteryzowały się zbyt dużą trudnością. Prawdopodobnie przy większej złożoności prób skutek oddziaływania specjalnych ćwiczeń koordynacyjnych byłby bardziej widoczny. Potwierdzeniem tego jest fakt, iż największy progres wyników w Gr. E zaobserwowano w testach charakteryzujących się największą złożonością ruchów (łączone odbicia piłki po przemieszczeniu).



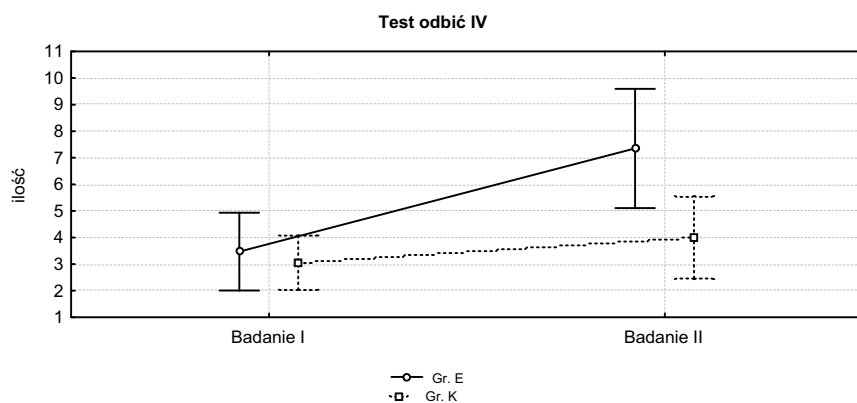
Ryc. 4. Wyniki testu odbicia piłki sposobem górnym na początku i na końcu eksperymentu



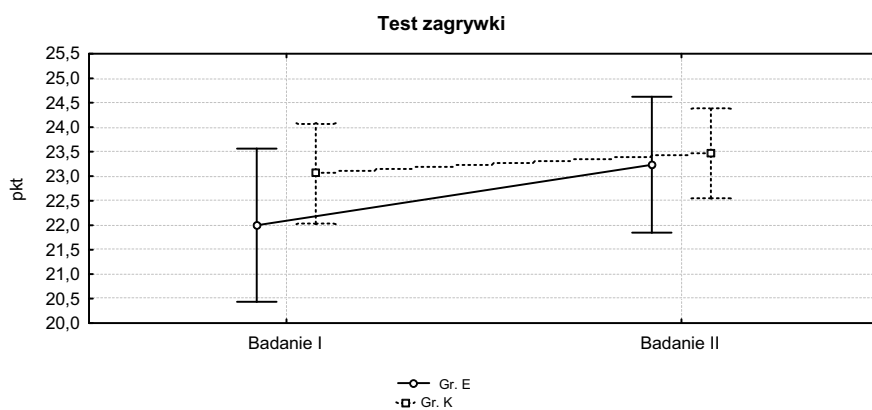
Ryc. 5. Wyniki testu odbicia piłki sposobem dolnym na początku i na końcu eksperymentu



Ryc. 6. Wyniki testu łączonych odbić piłki sposobem dolnym i górnym na początku i na końcu eksperymentu



Ryc. 7. Wyniki testu łączonych odbić piłki sposobem górnym i dolnym na początku i na końcu eksperymentu.



Ryc. 8. Wyniki testu celności zagrywki na początku i na końcu eksperymentu

Tabela II. Statystyki podstawowe opisujące poziom wskaźników umiejętności technicznych studentów w grupach eksperymentalnej i kontrolnej oraz unormowane wskaźniki zróżnicowania podczas kolejnych badań

Testy umiejętności technicznych	Grupa									
	Grupa Eksperymentalna					Grupa Kontrolna				
	xśr		SD		Wu*	xśr		SD		Wu*
	Bad.1	Bad.2	Bad.2 I	Bad.2		Bad.1	Bad.2	Bad.1	Bad.2	
Test odb. I	8,60	16,70	9,56	11,88	0,85	10,73	14,41	8,34	10,65	0,60
Test odb. II	5,60	10,50	6,87	9,02	0,70	4,82	7,18	6,27	8,88	0,41
Test odb. III IIII	3,47	7,12	2,63	4,51	1,46	3,54	5,14	2,58	4,61	0,62
Test odb. IV IV	3,47	7,35	3,07	5,61	1,33	3,06	4,00	2,66	3,93	0,39
Test zagryw.	22,00	23,24	3,23	3,29	0,56	23,05	23,46	3,44	2,79	0,24

Wu* – unormowanie na średnią i odchylenie standardowe w badaniu I

Tabela III. Testy umiejętności specjalnych w grupie studentów: wyniki analizy wariancji ANOVA dla pomiarów powtarzanych oraz kontrasty dla porównań zaplanowanych- porównanie wyników na początku do wyników na końcu eksperymentu

Testy umiejętności technicznych	Czynnik	Suma kwadratów	F	p
Test odbić I	Grupa	0,18	0,00	0,974
	Rodzaj treningu	900,12	21,21	0,000
	Rodzaj tren.* Grupa	127,06	2,99	0,089
	Gr. E	656,1	15,46	0,000
	Gr.K	249,94	5,89	0,019
Test odbić II	Grupa	105,84	0,96	0,333
	Rodzaj treningu	331,22	17,56	0,000
	Rodzaj tren.* Grupa	40,85	2,17	0,147
	Gr. E	240,10	12,73	0,001
	Gr.K	94,12	4,99	0,030
Test odbić III	Grupa	20,71	0,94	0,337
	Rodzaj treningu	157,51	20,19	0,000
	Rodzaj tren.* Grupa	23,97	3,07	0,086
	Gr. E	113,06	14,49	0,000
	Gr.K	44,80	5,74	0,020
Test odbić IV	Grupa	81,16	3,26	0,077
	Rodzaj treningu	133,20	25,05	0,000
	Rodzaj tren.* Grupa	49,43	9,30	0,004
	Gr. E	128,12	24,10	0,000
	Gr.K	15,56	2,93	0,093
Test zagrywki	Grupa	9,66	0,69	0,411
	Rodzaj treningu	16,03	3,68	0,060
	Rodzaj tren.* Grupa	4,03	0,93	0,340
	Gr. E	12,97	2,98	0,090
	Gr.K	3,28	0,75	0,389

Wnioski

1. Wprowadzenie do zajęć specjalnych ćwiczeń koordynacyjnych zwiększyło w sposób umiarkowany tempo przyswajania podstawowych umiejętności siatkarskich w grupie studentów. Badani z grupy eksperymentalnej osiągnęli większe postępy w uczeniu się techniki siatkarskiej niż studenci z grupy kontrolnej, jednak zaobserwowane zróżnicowanie nie były statystycznie istotne.
2. Największy progres wyników w testach trudniejszych (naprzemienne odbicia piłki po przemieszczeniu) potwierdza istotne znaczenie koordynacyjnej sfery motoryczności dla skuteczności przyswajania ćwiczeń o dużej złożoności ruchów. Wskazuje ponadto na potrzebę wprowadzania do zajęć ćwiczeń ukierunkowanych na rozwój KZM.
3. Czas poświęcony na specjalny trening koordynacyjny powinien wynosić ok. 20–30 minut, 2–3 razy w tygodniu. Zastosowany w eksperymencie wymiar czasowy przeznaczony na rozwój w sposób sprzężony umiejętności technicznych i KZM (specjalne ćwiczenia koordynacyjne) był zbyt krótki, aby uzyskać zamierzone efekty treningowe.
4. Na wyższym poziomie zaawansowania celowym wydaje się akcentowane stymulowanie wiodących dla piłki siatkowej koordynacyjnych zdolności motorycznych a nie ich równomierne kształtowanie.

Bibliografia

1. Harre D. (1985), *Grundlage und Methodik der Ausbildung koordinativer Fähigkeiten* [w:] *Trainingslehre*. Sportverlag, Berlin, 187–194.
2. Hirtz P. (1985), *Koordinative Fähigkeiten im Schulsport, Volk und Wissen*, Volkseigener Verlag, Berlin.
3. Lyakh W. (1995), *Przygotowanie koordynacyjne w zespołowych grach sportowych* [w:] *Science In Sport Team Games*, red. J. Berger, Biała Podlaska.
4. Lyakh W., Witkowski Z. (2004), *Podstawy kształtowania koordynacyjnych zdolności motorycznych piłkarzy nożnych*, *Medicina Sportiva*, 8 (Suppl. 1), Kraków, 59–68.
5. Raczek J., Mynarski W., Lyakh W. (2003), *Kształtowanie i diagnozowanie koordynacyjnych zdolności motorycznych*, AWF, Katowice.
6. Starosta W. (2003), *Motoryczne zdolności koordynacyjne (znaczenie, struktura, uwarunkowania, kształtowanie)*, Instytut Sportu w Warszawie, Warszawa.
7. Szczepanik M. Szopa J. (1993), *Wpływ ukierunkowanego treningu na rozwój predyspozycji koordynacyjnych oraz szybkość uczenia się szybkości techniki ruchu u młodych siatkarzy*, Wydawnictwo Monograficzne, 54, AWF, Kraków.
8. Šimonek J. (1998), *Wpływ treningu specjalistycznego na umiejętność gry w piłkę siatkową u 11–13-letnich dzieci*, Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Zdolności koordynacyjne w grach zespołowych i sportach walki”, Biała Podlaska.
9. Šimonek J. (2006), *Model of development of coordination abilities in long-term sports preparation in volleyball*, Oradea.
10. Zimmermann K. (1982), *Wesentliche koordinative Fähigkeiten für Sportspiele*, *Theorie und Praxis der Körperkultur*, 6, 439–443.

STRESZCZENIE

Celem podjętych badań było określenie wpływu specjalnych ćwiczeń koordynacyjnych na postępy w opanowaniu podstawowych umiejętności siatkarskich w grupie studentów wychowania fizycznego PWSZ w Krośnie. Zastosowano eksperyment pedagogiczny (technika grup równoległych). W losowo wybranej grupie (N = 18), raz w tygodniu (30 min) we wstępnej części zajęć w formie rozgrzewki wprowadzano specjalne ćwiczenia koordynacyjne. Grupa kontrolna (41 studentów) nie była objęta programem specjalnego usprawniania koordynacyjnego. Treści nauczania umiejętności specjalnych były jednakowe w obu grupach. Wyniki badań wskazują, że na zakończenie eksperymentu większy progres w opanowaniu umiejętności technicznych stwierdzono w grupie, w której wprowadzano elementy usprawniania koordynacyjnego. Jednak porównanie postępów w obu grupach nie wykazało cech istotności statystycznej, co świadczy o umiarkowanym wpływie czynnika eksperymentalnego na efekty treningowe. Największy progres stwierdzono w testach najtrudniejszych (łączone odbicia piłki po przemieszczeniu), co potwierdza szczególnie pozytywny wpływ zastosowanego usprawniania na tempo przyswajania ćwiczeń o dużej złożoności ruchu.

Słowa kluczowe: koordynacyjne zdolności motoryczne, eksperyment pedagogiczny, specjalne ćwiczenia koordynacyjne, umiejętności siatkarskie

ABSTRACT

The aim of undertaken research was to estimate of influence of special coordination exercises on progress in acquiring the basic volleyball skills in the group of the students of the first year of Physical Faculty at State Higher Vocational School in Krosno. Pedagogical experiment was applied (the parallel group technique). At random chosen group (18 people) performed special coordination activities once a week (30 min), the exercises were done at the first part of training as a warm up. The Control group (41 students) were not involved in coordination activities. The content of teaching special volleyball skills was the same for both groups. The results of examination demonstrate that more progress in acquiring the basic volleyball skills was affirmed in Experimental group. However the comparison of progresses in both groups was not statistically significant. It proves that moderated influence of experimental factor on training effects was observed. The largest progress was affirmed in the most difficult tests (hitting above the head after bouncing, together with the player's relocation), which confirms the positive influence of applied improvement on the rate of acquiring the most complex exercises.

Key words: coordination motor abilities, pedagogical experiment, special coordination exercises, volleyball skills

WOJCIECH GOŁĄB, GRZEGORZ SOBOLEWSKI¹,
KATARZYNA GMYREK-GOŁĄB²

**BUDOWA CIAŁA I WYNIK SPORTOWY POLSKICH STUDENTÓW
– ZAWODNIKÓW SNOWBOARDU**

Wstęp

Charakterystyczne ukształtowania cech budowy ciała wśród zawodników różnych dyscyplin sportowych są efektem dwóch zasadniczych procesów: selekcji i zmian adaptacyjnych powstających pod wpływem treningu sportowego. Procesy te poza aspektami psychologicznymi i kulturowymi w głównej mierze decydują o utrzymaniu się w sporcie kwalifikowanym osobników, których budowa ciała sprzyja uzyskiwaniu lepszych wyników, bądź też stwarza korzystne przesłanki dalszego ich rozwoju [3].

Biorąc pod uwagę wzrost popularności niektórych dyscyplin sportowych, powstawanie nowych konkurencji, stałe doskonalenie metod treningu sportowego i procesów naboru jak też zmienność sekularną cech fizycznych, problematyka ukształtowań somatycznych w różnych dyscyplinach pozostaje wciąż aktualna [9, 7, 6].

Wśród dyscyplin zimowych snowboard należy do jednej z najmłodszych, a zarazem wykazujących znaczną dynamikę rozwoju pod względem liczebności uprawiających go rekreacyjnie i wyczynowo. Popularność snowboardu jako atrakcyjnej formy spędzania wolnego czasu w bezpośrednim kontakcie z przyrodą oraz znaczące sukcesy polskich zawodników na arenie międzynarodowej skłaniają do podejmowania badań nad biologicznymi, psychospołecznymi i ekonomicznymi uwarunkowaniami tej formy aktywności ruchowej [5].

¹ Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Krośnie.

² Akademia Wychowania Fizycznego w Krakowie.

Cel pracy

Celem pracy jest opisanie zmienności ukształtowań somatycznych wśród studentek i studentów uprawiających wyczynowo snowboard oraz wskazanie na właściwości budowy ciała charakterystyczne dla tej dyscypliny. Prezentowana praca jest kontynuacją opracowań o podobnej tematyce, w których analizowano zawodników obojga płci: młodzików, juniorów i seniorów o ponad przeciętnych rezultatach sportowych.

Materiały i metody

Materiały poddane analizie składają się z wyników badań antropometrycznych oraz ankietowych dotyczących środowiska społeczno-ekonomicznego studentów – zawodników snowboardu: 11 studentek i 30 studentów. Do badań zakwalifikowano tylko osoby jeżdżące na tzw. twardych deskach, czyli zawodników snowboardowych konkurencji alpejskich – slalomów oraz niektórych zawodników snowboardcrossu korzystających z twardego sprzętu.

Tab. I. Charakterystyka wiekowa badanych

Płeć	N	\bar{x}	R
Studentki snowboardzistki	11	22,25	19,64 - 23,65
Studenci snowboardziści	30	23,40	19,50 - 24,90

Wszyscy badani uzyskiwali ponadprzeciętne rezultaty sportowe, a wśród nich znajdowali się członkowie kadry narodowej oraz osoby objęte przygotowaniem olimpijskimi.

Pomiary przeprowadzone w latach 2002–2006 dotyczyły: cech długościowych, cech szerokościowych, obwodów ciała, otłuszczenia, masy ciała.

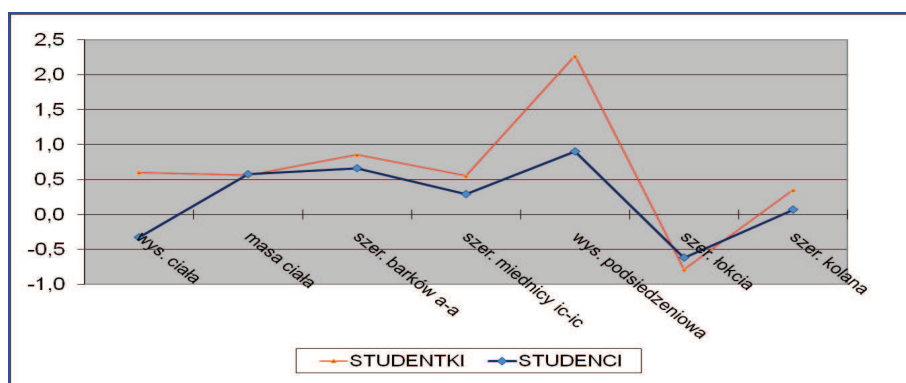
Za materiały porównawcze posłużyły dane antropometryczne, reprezentatywne dla młodzieży krakowskiej niepoddanej procesom selekcji sportowej, a stanowiące aktualne normy rozwojowe populacji wielkomiejskiej z roku 2000 „Dziecko Krakowskie 2000” [Chrzanowska, Gołąb red. 2002], wyniki badań przedstawicieli innych dyscyplin zimowych przeprowadzanych w czasie Zimowej Uniwersjady w Zakopanem w 1993 roku oraz wyniki badań studentów Politechniki Warszawskiej z 1995 roku – stanowiące normy wiodące dla młodzieży akademickiej. W opracowaniu stosowano podstawowe metody opisu i wnioskowania statystycznego.

Cechy zawodniczek i zawodników unormowane na średnią (\bar{x}) i odchylenie standardowe (Sd) rówieśników krakowskich wykorzystano do przedstawienia profili morfologicznych oraz oceny różnic w poziomie rozwoju fizycznego. Typ somatyczny każdego badanego określono metodą Heath i Carter (1967) [1].

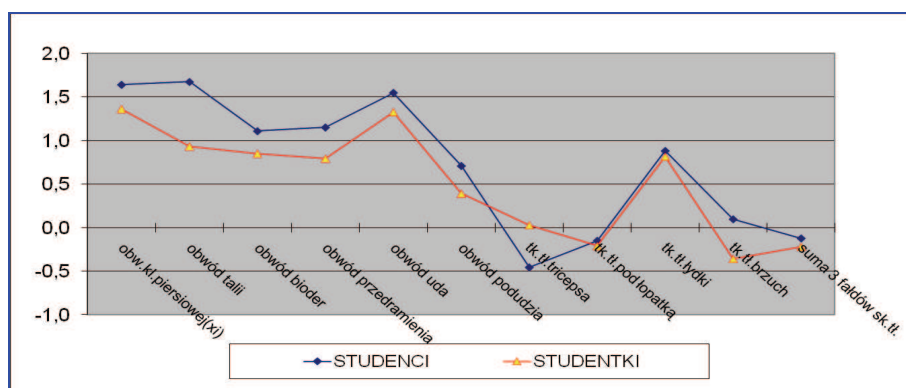
Analizę pomiarów przeprowadzono przy pomocy programu „LifeSize” Uniwersytetu Południowej Australii dystrybuowanego przez Human Kinetics’ a wykorzystującego ponad 40 pomiarów ciała. Do ujęć graficznych korzystano z programu komputerowego „Somatotype” firmy Sweat Technologies. Równocześnie przeprowadzono też testy poziomu zdolności motorycznych, ankiety środowiskowe, badano zagadnienia asymetrii oraz urazowość w snowboardzie.

Analiza wyników

Stan rozwoju fizycznego studentek i studentów uprawiających snowboard w klubach oceniano na podstawie cech i wskaźników proporcji ciała diagnostycznych dla głównych składowych budowy ciała. Zawodników przedstawiono na tle rówieśników krakowskich swojej płci przy pomocy tzw. profili morfologicznych (ryc. 1, 2, 3).



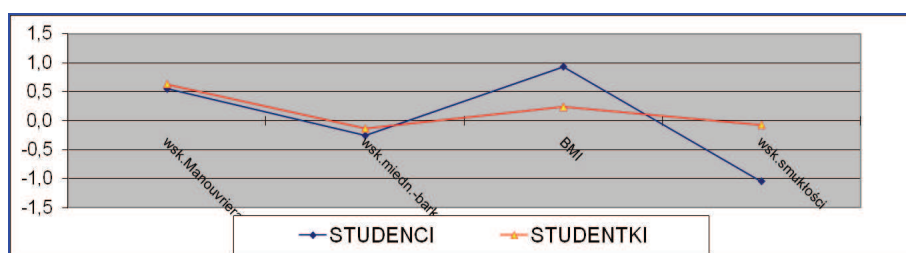
Ryc. 1. Cechy morfologiczne snowboardzistów unormowane na średnią i odchylenie standardowe cech rówieśników krakowskich



Ryc. 2. Cechy morfologiczne studentek snowboardzistek i studentów snowboardzistów unormowane na średnią i odchylenie standardowe cech rówieśniczek krakowskich

W obu płciach występuje szereg różnic między snowboardzistami a rówieśnikami z populacji krakowskiej. Za różnice znamienne przyjęto odległości $\geq 0,5$ odchylenia standardowego.

Ze wszystkich cech najmocniej zaznaczają się u snowboardzistek duże wymiary podsiedzeniowej długości kończyn dolnych oraz obwodu klatki piersiowej i uda.



Ryc. 3. Cechy morfologiczne studentek snowboardzistek i studentów snowboardzistów unormowane na średnią i odchylenie standardowe cech rówieśniczek krakowskich

Profile obwodów tkanki tłuszczowej przebiegają również podobnie u studentów uprawiających snowboard, wykazując większe wymiary obwodów tułowia i kończyn, przy niewielkiej różnicy obwodu podudzia, co może być związane z usztywnieniem stawu skokowego w „twardym” bucie snowboardowym i mniejszą pracą „łydki”.

Co ciekawe – z mniejszym obwodem podudzia związana jest (stosunkowo do innych) duża tkanka skórno-tłuszczowa na podudziu.

W większości rozważanych cech budowy ciała i wskaźników proporcji zaobserwowano wyższy poziom rozwoju u studentów uprawiających snowboard.

Spośród wskaźników proporcji ciała istotne różnice między snowboardzistami a rówieśnikami niepodlegającymi selekcji sportowej zaznaczają się tylko we wskaźniku BMI u mężczyzn wskazując na większą masę ciała, która wynika z większej masy mięśniowej oraz we wskaźniku Manouvriera – w kierunku znacznej długości kończyny dolnej w stosunku do wysokości siedząc – u zawodników obu płci.

W przebiegu profili morfologicznych zaznacza się tendencja do konsekwentnych przesunięć w położeniu grup zawodników na tle materiałów porównawczych. Dotyczą one większej długokończynowości, większych obwodów klatki piersiowej i talii, a mniejszego otluszczenia na ramieniu, brzuchu i sumy trzech fałdów skórno-tłuszczowych.

Na masywność w budowie ciała snowboardzistów wskazują szersze barki i miednica, duże obwody tułowia i kończyn, przeciętne otluszczenie i wysokie BMI przy mniejszej od przeciętnej wysokości ciała.

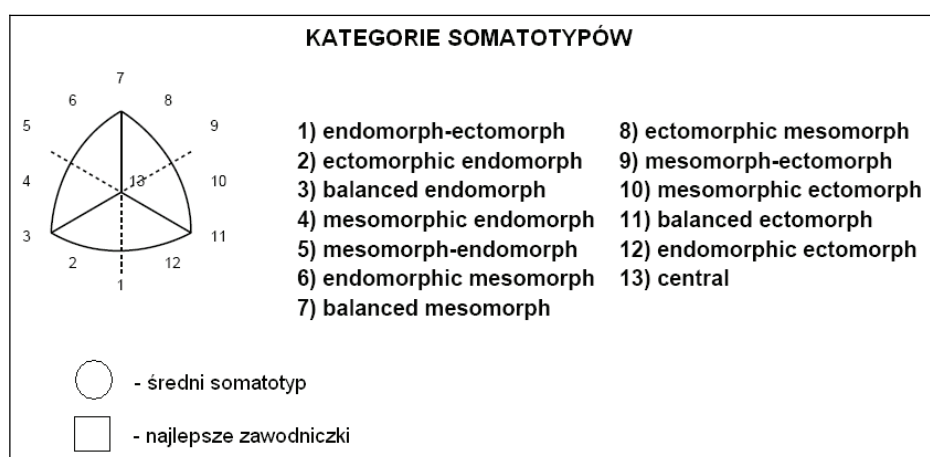
Tab. II. Charakterystyka liczbowa głównych składowych somatotypu studentów uprawiających snowboard, narciarzy alpejskich i studentów PW

Grupy	Endomorfia			Mezomorfia			Ektomorfia		
	\bar{x}	Sd	R	\bar{x}	Sd	R	\bar{x}	Sd	R
Studentki snowboardzistki	3,60	0,83	1,9-5,0	3,29	0,91	2,0-4,8	2,78	0,70	1,5-4,0
Narciarki alpejski	4,11	0,65	3,0-5,0	3,67	0,87	2,5-5,0	2,50	1,00	1,0-4,0
Studentki PW	4,26	1,30	b.d.	3,40	1,10	b.d.	2,64	1,35	b.d.
Studenci snowboardziści	3,30	1,52	1,4-7,2	4,80	1,12	2,9-7,7	2,56	1,46	0,1-5,2
Narciarze alpejscy	2,87	1,08	1,5-5,0	5,00	0,82	3,5-6,5	2,42	0,96	1,5-4,0
Studenci PW	3,47	1,49	b.d.	4,37	1,05	b.d.	2,94	1,6	b.d.

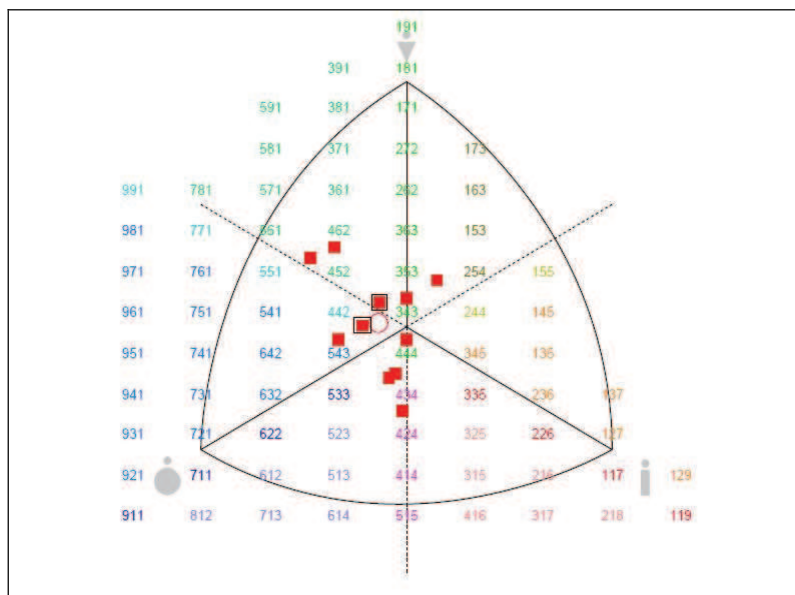
Całościowego określenia budowy dokonano na podstawie wielkości trzech komponentów budowy ciała w oparciu o somatotypologię Heath i Carter z uwzględnieniem modyfikacji wynikających z wieku badanych.

U studentek uprawiających snowboard w ujęciu średnim dominuje składowa endomorficzna, następnie mezomorficzna, a najmniej wykształcona jest ektomorfia. U zawodników w ujęciu średnim dominuje składowa mezomorficzna, na drugim miejscu plasuje się endomorfia, a najsłabiej wysycona jest ektomorfia.

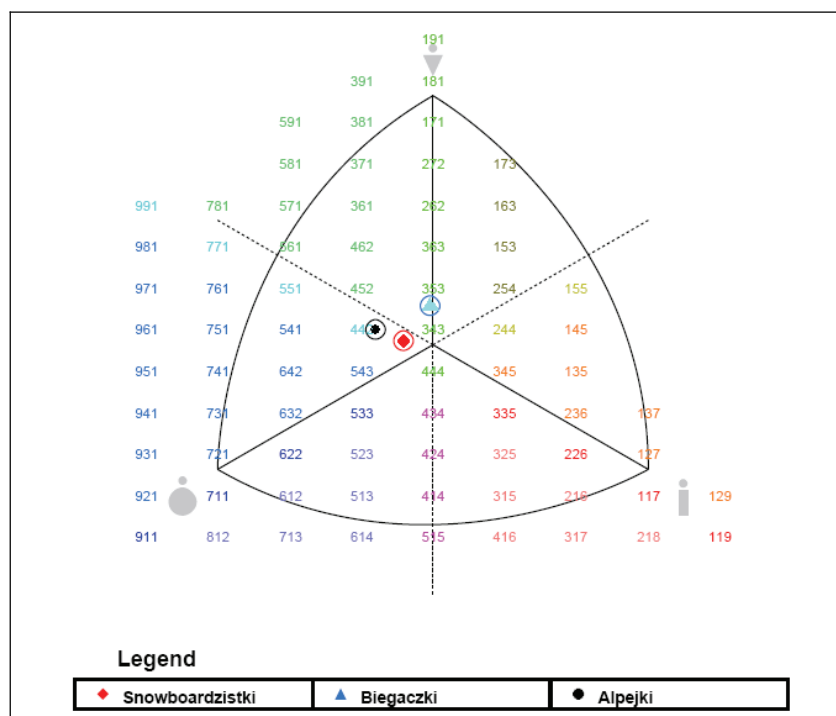
Studentki snowboardzistki pod względem somatotypu bardziej zbliżone są do średniej studentek PW niż do narciarek alpejek posiadając przy tym wyraźnie mniejszy poziom endomorfii. Studenci snowboardziści średnim somatotypem zbliżeni są bardziej do narciarzy alpejskich, choć wielkość endomorfii jest bardziej zbliżona do średniej studentów PW.



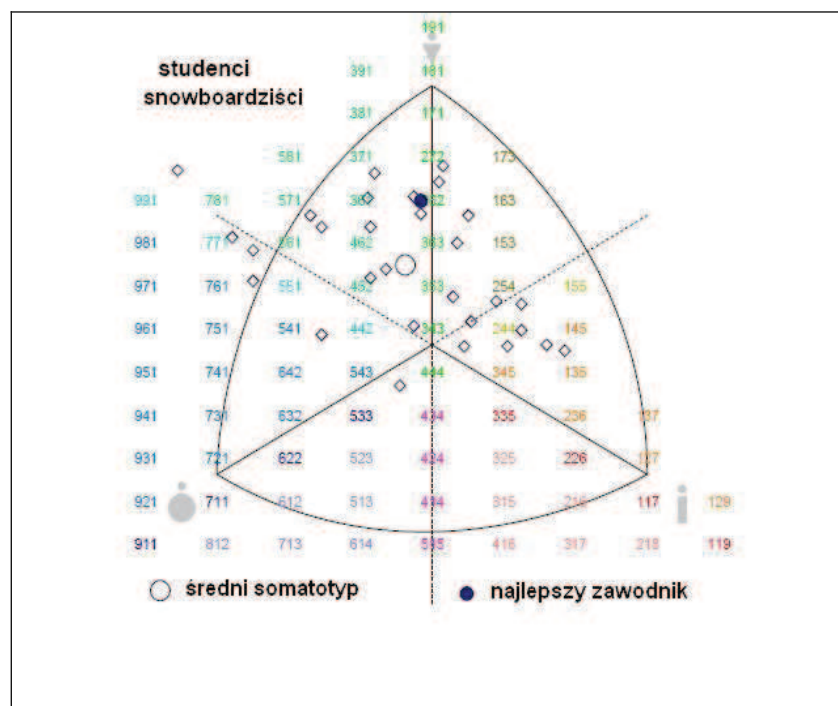
Ryc. 4. Kategorie somatotypów



Ryc. 5. Rozkład somatotypów studentek snowboardzistek



Ryc. 6. Lokalizacja średnich damskich somatotypów w sportach zimowych



Ryc. 7. Rozkład męskich somatotypów

Położenie indywidualnych sylwetek na somatogramach umożliwia szybką orientację w charakterystyce budowy ciała danej zawodniczki w porównaniu do wszystkich pozostałych.

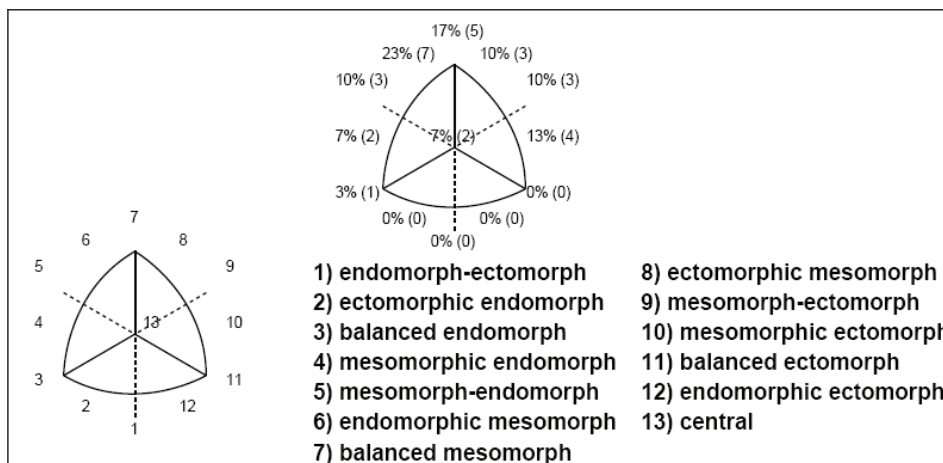
Na somatogramach przykładowo zaznaczono położenie zawodniczek i zawodników o najlepszych wynikach sportowych.

W celu lepszej orientacji w położeniu na somatogramach podano legendę z położeniem kategorii somatotypów.

Położenie somatotypologiczne studentek snowboardzistek jest mało rozproszone. Zaznacza się tu większe skupienie bliżej środka sommatogramu przy mezomorfii średniej lub powyżej średniej. W jednej połowie badanych przeważa składowa mezomorficzna, a w drugiej endomorficzna.

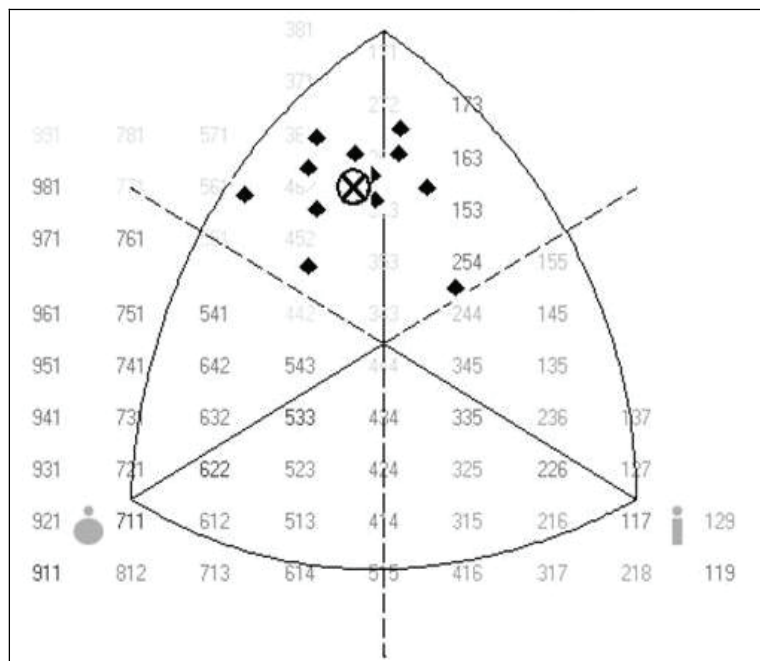
Dla porównania położenia średniego somatotypu studentek snowboardzistek przedstawiono położenie średnich somatotypów studentek narciarek biegaczek i alpejek.

Położenie somatotypów studentów uprawiających snowboard jest bardziej rozproszone ale może to mieć związek z trzykrotnie większą liczebnością badanych mężczyzn niż kobiet. Jednak u zawodników widać wyraźnie przesunięcie w stronę mezomorfii; nie znajdziemy tu praktycznie żadnego wyraźnego endomorfa czy ektomorfa. Najlepsi zawodnicy przesuwają się jeszcze mocniej w stronę mezomorfii przy spadku endo i ektomorfii.



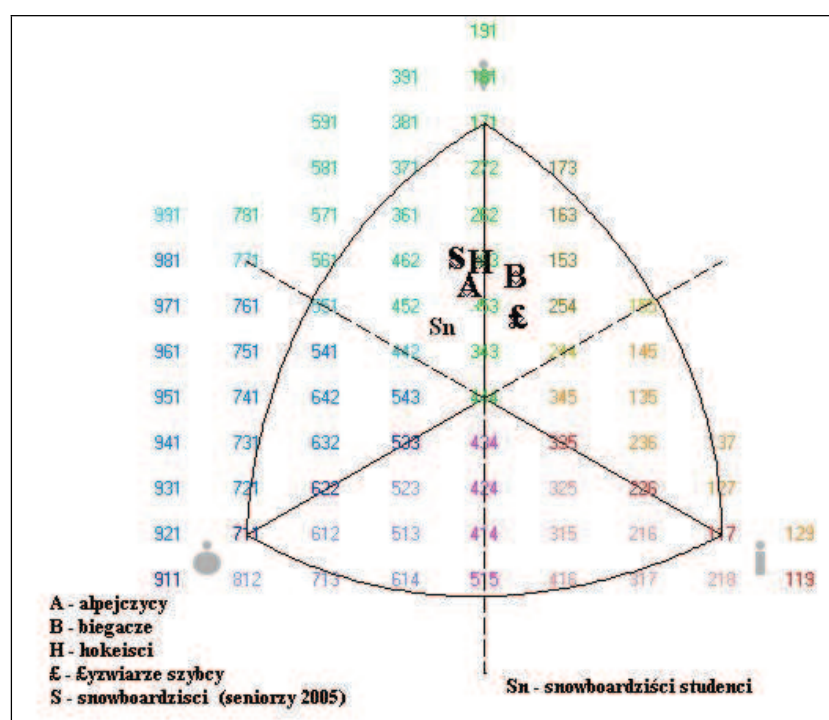
Ryc. 8. Procentowy rozkład somatotypów męskich

Porównując liczebności w poszczególnych typach budowy ciała prawie jedna czwarta badanych studentów snowboardzistów należy do endomorficznych mezomorfów, prawie jedna piąta to zrównoważone mezomorfy; znajdziemy tu jeszcze kilku mezomorficznych ektomorfów, endomezomorfów i endomezomorfów.



Ryc. 8. Rozkład somatotypów seniorów 2005

Położenie somatotypów studentów snowboardzistów jest bardziej rozrzucone na somotogramach niż czołowych polskich snowboardzistów seniorów przedstawianych w 2005 roku. Wskazuje to na większą różnorodność typów budowy ciała studentów snowboardzistów w porównaniu do czołowych polskich zawodników i wyraźnie mniejsze wysycenie mezomorfii u studentów.



Ryc. 10. Lokalizacja somatotypów średnich w sportach zimowych u mężczyzn

Charakterystyczne ukształtowania budowy ciała snowboardzistów można też dobrze zaobserwować w porównaniu do przedstawicieli innych dyscyplin zimowych. Położenie studentów snowboardzistów wskazuje na mniejsze wysycenie mezomorfii w stosunku do badań snowboardzistów seniorów opublikowanych w 2005 roku oraz do przedstawicieli innych dyscyplin zimowych.

Podsumowanie wyników i wnioski

Snowboardzistki na tle przeciętnych rówieśniczek charakteryzuje głównie wyraźna długokończynowość przy znacznych obwodach klatki piersiowej, przedramienia i uda oraz duża tkanka tłuszczowa tylko na podudziu. W większości przypadków jest to wynikiem zachodzących procesów selekcji adaptacyjności morfofunkcjonalnej.

Oprócz powyższych odrębności studentki snowboardzistki charakteryzują się dodatkowo: dużą wysokością i masą ciała, szerokimi barkami i szeroką miednicą, dużym obwodem talii ale przy małej tkance tłuszczowej na brzuchu.

Studentów snowboardzistów na tle przeciętnych rówieśników charakteryzuje: większa względna masa ciała (BMI), a zarazem niższa wysokość ciała, masywność tułowia i kończyn z wyraźnie większym otluszczeniem tylko na podudziu, znaczna długokończynowość w stosunku do wysokości siedząc, przy małej smukłości ogólnej budowy ciała.

Odmienności somatotypologiczne snowboardzistów w porównaniu do przedstawicieli innych dyscyplin sportów zimowych wyrażają się w przeciętnym rozwoju mezomorfii przy stosunkowo niskiej endo-, a szczególnie ektomorfii. Powyższe ukształtowania można interpretować jako wyraz powiązań morfofunkcyjnych sprzyjających uprawianiu tej dyscypliny sportowej. Odmienności te mogą się tworzyć w rezultacie zachodzących procesów selekcji i adaptabilności morfofunkcyjnej.

Stosunkowo mała zmienność somatotypów określanych metodą Heath i Carter wśród studentów snowboardzistów wskazywać może też na wyraźny proces selekcji w kształtowaniu się somatotypów charakterystycznych dla tej dyscypliny: u kobiet endomorfów mezomorficznych i mezomorfów endomorficznych, a u mężczyzn mezomorfów endomorficznych i zrównoważonych.

Bibliografia

1. Carter J.E.L., Heath B.H. (1990), *Somatotyping – development and applications*, Cambridge Studies in Biological Anthropology, University Press, Cambridge.
2. Chrzanowska M., Gołąb S., Żarów R., Sobiecki J., Brudecki J. (2002), *Dziecko krakowskie 2000. Poziom rozwoju biologicznego dzieci i młodzieży miasta Krakowa*, Studia i Monografie nr 19, AWF, Kraków.
3. Drozdowski Z. (1996), *Antropologia a kultura fizyczna*, Monografie nr 323, AWF, Poznań, s. 59–72.
4. Heath B.H., Carter J.E.L. (1967), *A modified somatotype method*, "American Journal of Physical Anthropology", s. 27, 57–74.
5. Gołąb W., Gołąb S. (2005), *Charakterystyka morfologiczna zawodników snowboardu [w:] Sporty Zimowe. Strategia rozwoju – badania naukowe*, red. S. Krasicki, Studia i Monografie nr 31, AWF, Kraków, s. 107–113.
6. Łaska-Mierzejewska T. (2002), *Antropologiczne aspekty selekcji sportowej dzieci i młodzieży [w:] Zastosowanie metod naukowych na potrzeby sportu*, red. T. Ulatowski, PTNKF, Warszawa, s. 11, 71–91.
7. Pietraszewska J. (1998), *Zróżnicowanie morfologiczne zawodników różnych dyscyplin sportowych*, Studia i Monografie 54, AWF, Wrocław.
8. Riegerová J. (1994), *Studium změn somatotypu dětí v období puberty (longitudální sledování)*, Fakulta Tělesné Kultury Univerzity Palackého, Olomouc.
9. Zaporozhanow W., Sozański H. (1997), *Dobór i kwalifikacje do sportu*, Biblioteka Trenera, Warszawa.

STRESZCZENIE

Popularność snowboardu jako atrakcyjnej formy spędzania wolnego czasu w bezpośrednim kontakcie z przyrodą oraz znaczące sukcesy polskich zawodników na arenie międzynarodowej skłaniają do podejmowania badań nad biologicznymi, psychospołecznymi i ekonomicznymi uwarunkowaniami tej formy aktywności fizycznej. Celem pracy jest opisanie zmienności ukształtowań somatycznych wśród studentek i studentów uprawiających zawodniczo snowboard w porównaniu do przeciętnych rówieśników i przedstawicieli innych dyscyplin zimowych.

Badaniami antropometrycznymi oraz ankietowymi objęto 11 zawodniczek i 30 zawodników, a wśród nich członków kadry narodowej. Do określenia somatotypu zastosowano metodę Heath i Carter. W wyniku analiz porównawczych wykazano charakterystyczne ukształtowania somatyczne wskazujące u zawodniczek na endomorficzny i mezomorficzny typ budowy przy stosunkowo dużej długokończynowości, a u zawodników na mezomorfów endomorficznych i zrównoważonych. Powyższe ukształtowania przyjęto za wyraz oddziaływania procesów selekcji i adaptabilności morfofunkcjonalnej w tej dyscyplinie sportu.

Słowa kluczowe: snowboard, studenci, budowa ciała, somototypologia

SUMMARY

Popularity of snowboard as a way of spending free time with direct contact with environment and because of significant achievements of polish snowboarders in international competitions encouraged to start studying biological psychosocial and economical aspects of conditions of this physical activity.

The main aim of this work is describing changes in somatic aspects among students training snowboard on professional level in comparison to averages "ordinary" students and others representatives of winter sport disciplines.

Anthropometric analyses and tests were organized for 11 sportswomen and 30 sportsmen and what important among them were members of national team. For diagnose somatotyp it was used method Heath and Care.

As the result of analyzes it was diagnosed characteristic somatic changes among sportswomen in endomorphic and mesomorphic type of body building. But what important at the same time it was proved (długokończynowość). In case of sportsmen it was proved endomorphic mesomorph and balances mesomorph

Above results were taken under consideration as significant process of selection and adaptation of morfofunctional in this sport discipline.

Key words: students snowboard competitors, the building of body, somatotypology

AKADEMICKA KULTURA FIZYCZNA STUDENTÓW
TOM III – SPRAWNOŚĆ FIZYCZNA
ROZDZIAŁ VIII

ALEKSANDRA NOWAK

Studium Wychowania Fizycznego i Sportu,
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

**AKTYWNOŚĆ FIZYCZNA STUDENTÓW
UNIwersYTETU PRZYRODNICZEGO W POZNANIU**

Wstęp

Aktywność fizyczna, to każdy ruch ciała wywołany przez mięśnie szkieletowe, który powoduje wydatek energetyczny [1]. Liczne badania dowiodły, że aktywność fizyczna jest nie tylko elementem szeroko pojętego zdrowego stylu życia, ale także zapobiega chorobom, głównie związanych z układem krążenia, pomaga w sytuacjach radzenia sobie ze stresem oraz jest nieodłączna w terapii zaburzeń i chorób [8].

Celem niniejszego opracowania jest pokazanie poziomu aktywności fizycznej studentów Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu

Materiał

Materiał badawczy stanowią badania przeprowadzone na studentkach i studentach Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu (wówczas Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu) uczestniczących w zajęciach z wychowania fizycznego w roku akademickim 2004/2005. Ogółem badaniom poddano 546 kobiet z siedmiu wydziałów: Ogrodniczego, Hodowli i Biologii Zwierząt, Leśnego, Melioracji i Inżynierii Środowiska, Technologii Drewna (TD), Technologii Żywności (TZ) oraz Rolniczego. Zbadano również 382 mężczyzn z sześciu wydziałów: Ogrodniczego, Leśnego, Melioracji i Inżynierii Środowiska, Technologii Drewna, Technologii Żywności oraz Rolniczego.

Metoda

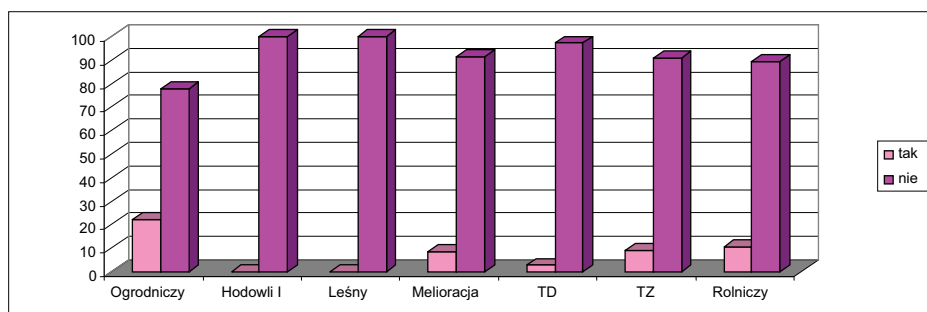
Oceny aktywności fizycznej studentek i studentów uczęszczających na zajęcia z wychowania fizycznego w czasie pierwszego roku trwania studiów, dokonano w oparciu o badania ankietowe przeprowadzone w kwietniu 2005 roku.

Wyniki

W dzisiejszych czasach pożądanym jest, aby człowiek część czasu wolnego poświęcał na aktywność ruchową. Ma to swoje uzasadnienie w pozytywnym wpływie na zdrowie somatyczne, społeczne i psychiczne. Systematyczny udział człowieka w aktywności fizycznej prowadzi do korzystnych zmian czynnościowych wielu układów. Wzmacnia układ kostno-stawowy, układ krążenia i układ oddechowy a regularność ćwiczeń jest jednym z podstawowych warunków uzyskiwania korzystnych zmian fizjologicznych. Osiągnięcie poprawy i utrzymanie na wysokim poziomie zdolności motorycznych, powinno być dążeniem każdego człowieka bez względu na wiek. Jest to jednak możliwe między innymi przez systematyczną aktywność fizyczną, którą należy uprawiać stosownie do wydolności i osobniczych predyspozycji [3]. Uprawianie aktywności fizycznej powinno być ważnym elementem zachowań zdrowotnych młodych ludzi.

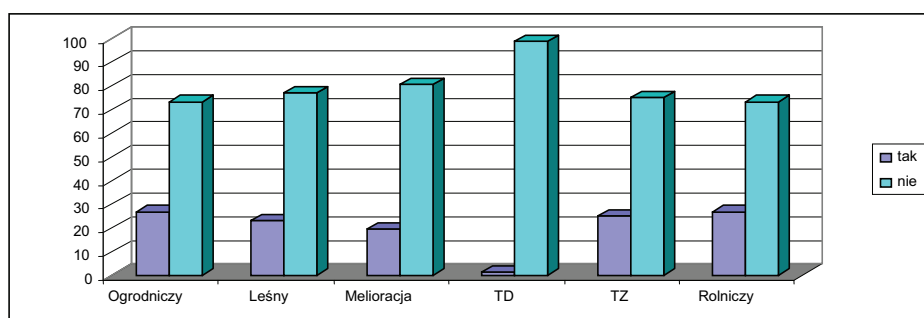
Młodzież studiująca na Uniwersytecie Przyrodniczym, jak wynika z badań ankietowych, nie jest aktywna fizycznie. W zdecydowanej większości nie uczestniczy w dodatkowych zajęciach sportowych poza obowiązkowymi zajęciami z wychowania fizycznego. W tej kwestii zaledwie 10% studentek i 20% studentów udzieliło odpowiedzi pozytywnej.

Największy odsetek respondentek (ryc. 1.) deklarujący udział w zajęciach sportowych znajduje się na Wydziale Ogrodniczym oraz Rolniczym.



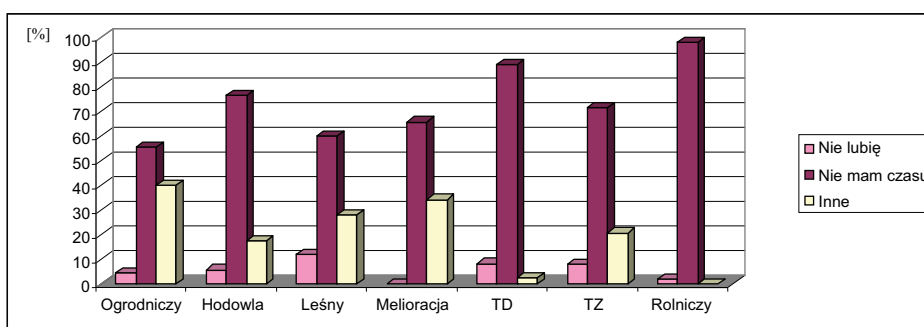
Ryc. 1. Udział studentek z poszczególnych wydziałów w dodatkowych zajęciach sportowych

W przypadku mężczyzn (ryc. 2.) uczestnictwo w dodatkowych zajęciach sportowych na wydziałach rozkłada się dość równomiernie (w granicach 20%). Wyjątek stanowią studenci na Wydziale Technologii Drewna (TD), na którym zaledwie 1% mężczyzn zadeklarowało udział w omawianych zajęciach.



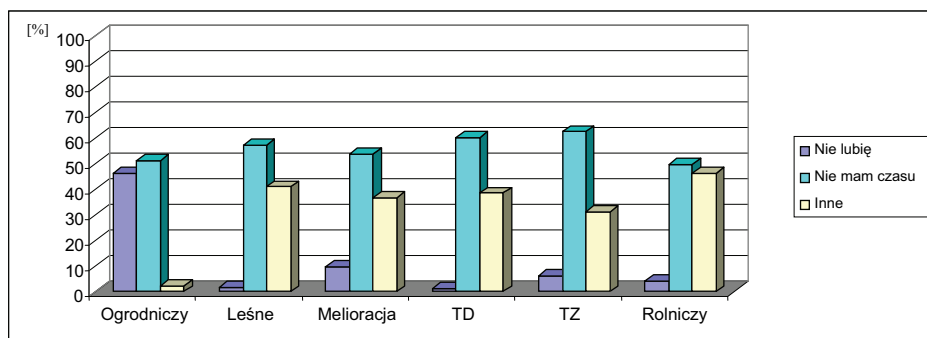
Ryc. 2. Udział studentów z poszczególnych wydziałów w dodatkowych zajęciach sportowych

Program kształcenia na pierwszym roku studiów, którym objęci są studenci wszystkich wydziałów jest bardzo obszerny i zajmuje część czasu badanych. Być może właśnie dlatego na pytanie ankietowe dotyczące powodu nieuprawiania sportu zdecydowana większość respondentek z wydziałów: Rolniczego, Technologii Drewna (TD) oraz Hodowli i Biologii Zwierząt (Hodowla) uznała brak czasu (ryc. 3).



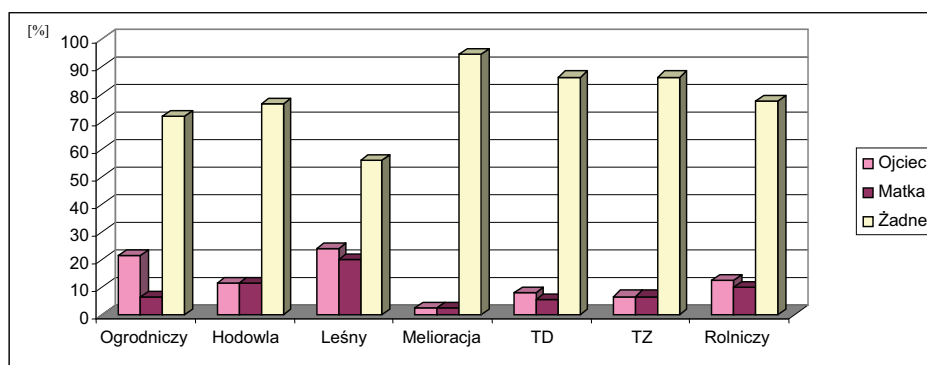
Ryc. 3. Dlaczego studentki z poszczególnych wydziałów nie uprawiają sportu?

Większość mężczyzn studiujących na omawianych wydziałach, również wskazała, że to właśnie brak czasu jest przyczyną nieuprawiania sportu (ryc. 4). Aż 46% respondentów studiujących na Wydziale Ogrodniczym stwierdziło, że nie lubi sportu.



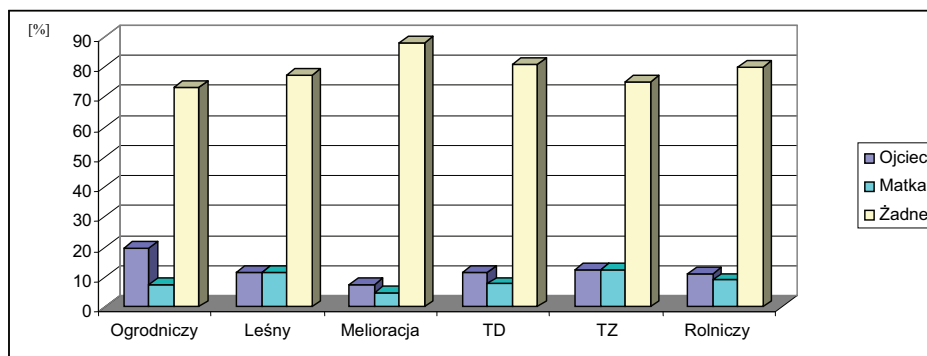
Ryc. 4. Dlaczego studenci z poszczególnych wydziałów nie uprawiają sportu?

Niewątpliwie pewne nawyki czy zachowania wynosi się z domu. Obojętny stosunek rodziców do aktywności fizycznej własnych dzieci wynika z podobnej postawy rodziców do własnej aktywności. Być może dlatego odsetek młodzieży uczestniczącej w dodatkowych zajęciach sportowych jest taki niski, ponieważ adekwatnie do tego wyniku rodzice badanych studentów angażują się w tę sferę życia. Zaledwie po 31% rodziców studentek i studentów w przeszłości uprawiało bądź aktualnie uprawia sport. Największy odsetek rodziców niemających do czynienia ze sportem wcale uplasował się na Wydziale Melioracji i dotyczy to zarówno matek, jak i ojców badanych studentek (ryc. 5) i studentów (ryc. 6).

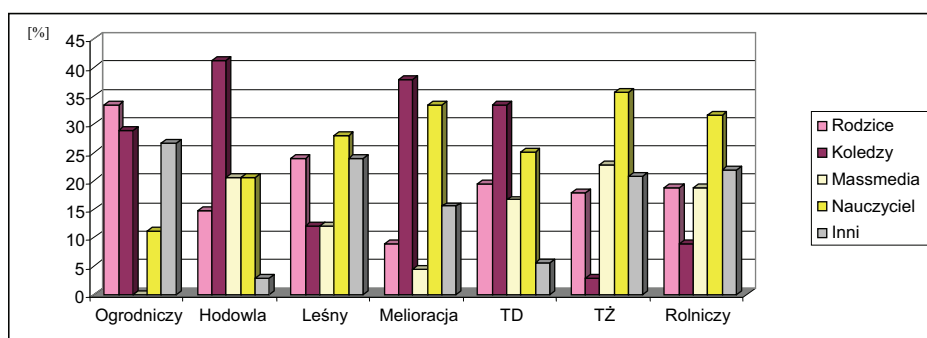


Ryc. 5. Odsetek rodziców studentek deklarujących aktywność sportową

Motywacja jest bardzo ważnym elementem w aktywności fizycznej. To stan gotowości człowieka do podjęcia określonego działania. Studentki najczęściej odpowiadały, że nauczyciel ze Studium Wychowania Fizycznego w największym stopniu motywuje je do podejmowania aktywności fizycznej. Wyjątek stanowią studentki z Wydziału Ogrodniczego i Leśnego (ryc. 7). Badane wskazały na rodziców, których, jak to wynika z ryciny 5, odsetek podejmujących aktywny udział w sporcie był równie wysoki.

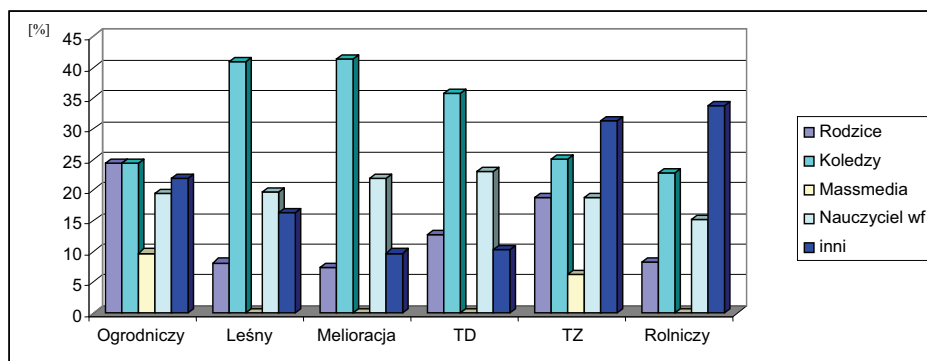


Ryc. 6. Odsetek rodziców studentów deklarujących aktywność sportową



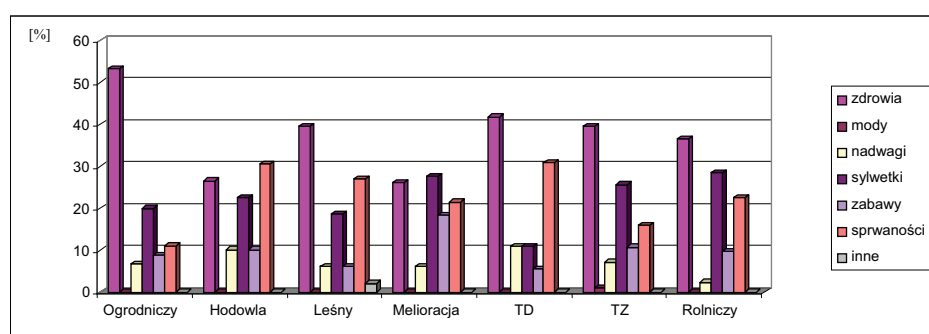
Ryc. 7. Osoby motywujące studentki z poszczególnych wydziałów do podejmowania aktywności fizycznej

Studentów natomiast motywują najbardziej koledzy i koleżanki, a szczególnie jest to widoczne na Wydziałach Leśnym oraz Melioracji (ryc. 8).



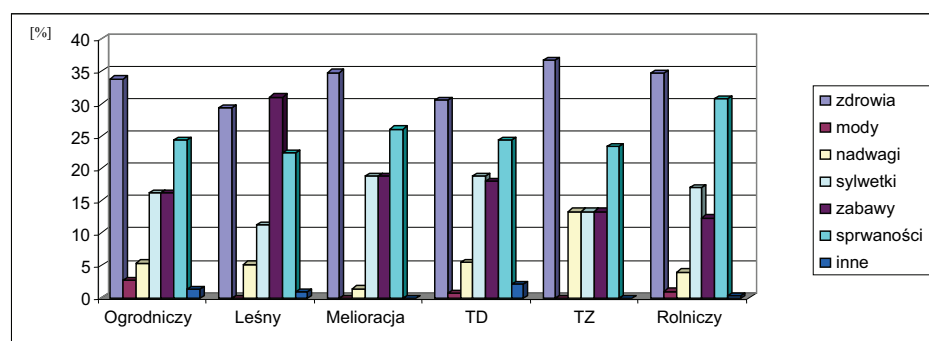
Ryc. 8. Osoby motywujące studentów z poszczególnych wydziałów do podejmowania aktywności fizycznej

Na postawione w ankiecie pytanie o powód podejmowanej aktywności fizycznej respondenci mieli do wyboru siedem odpowiedzi z możliwością wskazania kilku równocześnie. Jak wynika z ryciny 9, najczęściej kobiet (37%) odpowiedziało, że zasadniczą przyczyną jest zachowanie zdrowia, nieco mniejsza frakcja (26%) ćwiczy w celu utrzymania zgrabnej sylwetki, a zaraz za nią uplasowała się odpowiedź – dla sprawności (22%). Okazuje się, że moda nie jest decydującym czynnikiem wpływu na podejmowaną aktywność wśród studentek.



Ryc. 9. Powód podejmowania aktywności fizycznej przez studentki z poszczególnych wydziałów

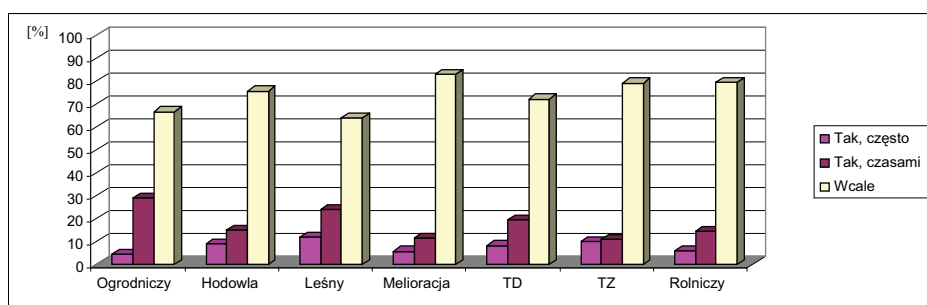
Również mężczyźni podają, że to właśnie zdrowie (33%) i sprawność (27%) jest głównym powodem podejmowania aktywności. Zaledwie 5% mężczyzn uważa, że nadwaga jest przyczyną, dla której decydują się podejmować ćwiczenia fizyczne (ryc. 10).



Ryc. 10. Powód podejmowania aktywności fizycznej przez studentki z poszczególnych wydziałów

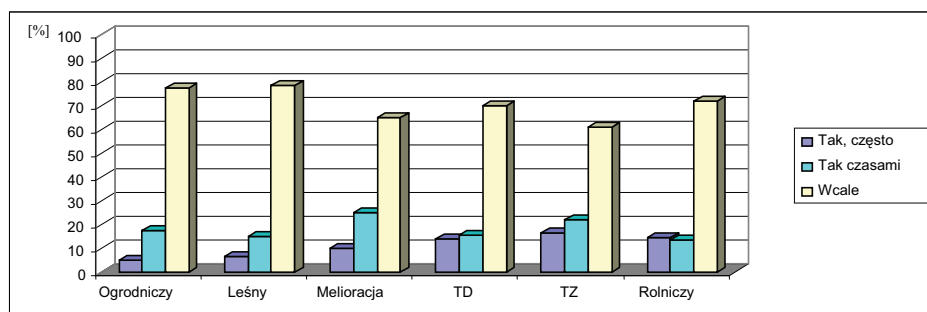
Palenie tytoniu jest olbrzymim problemem społecznym w Polsce. Około 10 mln Polaków pali regularnie 15–20 sztuk papierosów dziennie. W świetle badań ogólnopolskich zadowalający jest zatem fakt, że młodzież z Uniwersytetu Przy-

rolniczego w Poznaniu w zdecydowanej większości nie jest zwolennikiem tego nałogu. Aż 77% kobiet i 72% mężczyzn odpowiedziało, że nie pali papierosów wcale. Najmniejszy odsetek palących kobiet odnotowano na Wydziale Ogrodniczym, a największy wśród studiujących na Wydziale Leśnym (ryc. 11).



Ryc. 11. Odsetek palących studentek z poszczególnych wydziałów

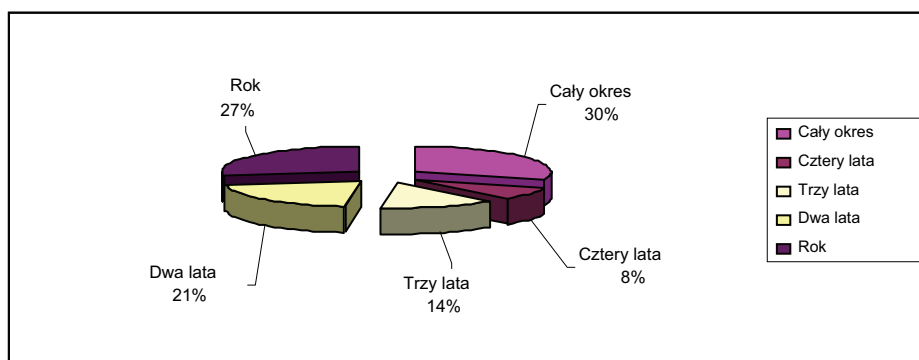
Najczęściej spotykani palacze występują wśród mężczyzn kształcących się na Wydziale Technologii Żywności oraz Rolniczym. Studenci studiujący na Wydziale Ogrodniczym w najmniejszym odsetku deklarują uzależnienie od omawianego nałogu (ryc. 12).



Ryc. 12. Odsetek palących studentów z poszczególnych wydziałów

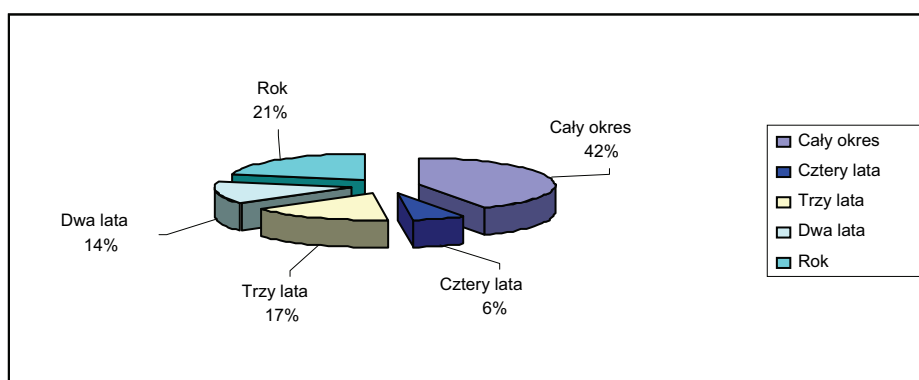
Okres studiów jest ostatnim momentem, w którym młodzież może bezpłatnie uczestniczyć w zorganizowanych zajęciach z wychowania fizycznego. Wiąże się to z nabraniem odpowiednich przyzwyczajeń do tego rodzaju aktywności na przyszłość. Pocieszające jest, że młodzież tej uczelni zdecydowanie opowiedziała się za uczestnictwem w zajęciach przez cały okres trwania studiów. Jest to również cenna wskazówka dla władz uczelni, aby w przyszłości wzięły pod uwagę zapotrzebowanie społeczności akademickiej na tego typu zajęcia.

Wśród kobiet aż 30% studentek deklaruje, aby zajęcia z wychowania fizycznego trwały przez cały okres studiów (ryc. 13).



Ryc. 13. Odsetek studentek postulujących okres uczęszczania na zajęcia z wychowania fizycznego

Uwagę zwraca fakt, że potrzebę odbywania zajęć z wychowania fizycznego na wszystkich latach studiów częściej zgłaszali mężczyźni aniżeli kobiety, przy czym odsetek zainteresowanych taką formą kontaktu z aktywnością fizyczną kształtował się na poziomie 42% w przypadku studentów deklarujących chęć udziału w omawianych zajęciach przez cały okres studiów (ryc. 14).



Ryc. 14. Odsetek studentów postulujących okres uczęszczania na zajęcia z wychowania fizycznego

Omówienie badań

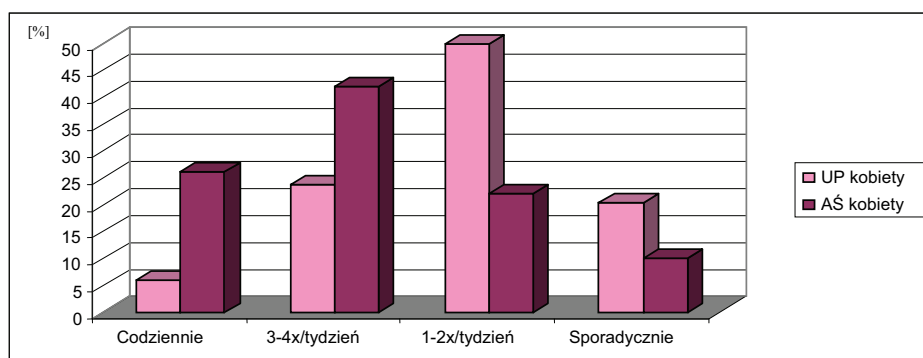
Okres dorastania, to taki czas w życiu młodych ludzi, w którym kształtuje się określony styl życia. Nabrane nawyki zdobyte przez młodzież często zostają utrwalone na resztę życia. Pojęcie „styl życia” zostało spopularyzowane m.in. dzięki „polom Lalonde”, opracowanym w 1974 r. jako teoretyczne podstawy kanadyjskiej polityki zdrowotnej [7]. Pola te oznaczają cztery grupy uwarunkowań naszego zdrowia: genetyczne, środowisko fizyczne, organizacja opieki medycznej i właśnie styl życia, który jako najważniejszy czynnik w (50%)

wpływa na nasze zdrowie. Wszystkich czynników wpływających na styl życia, ze względu na proces globalizacji nie można jednak precyzyjnie określić [5].

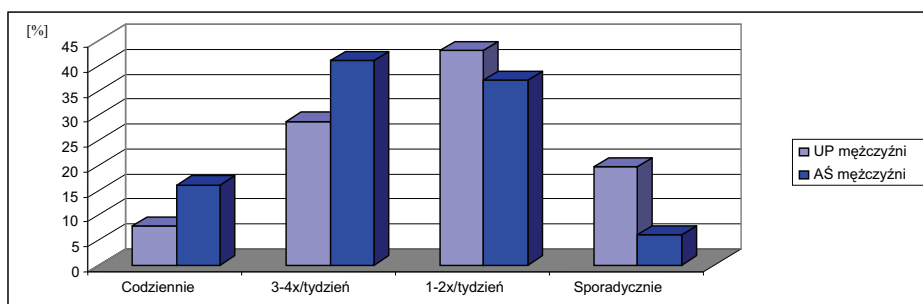
Jednym z ważniejszych czynników stylu życia jest związek aktywności fizycznej ze zdrowiem. Styl życia ma nie tylko wpływ na stan zdrowia, ale także na jakość całego życia. Charzewski [2] podkreślał, że niedostateczna aktywność fizyczna, nieodpowiednie żywienie i inne elementy stylu życia w dzieciństwie i młodości, prawdopodobnie tłumaczą występowanie różnic międzygrupowych w stanie zdrowia i ryzyku rozwoju chorób w późniejszych latach życia.

Dla porównania preferowanego stylu życia przez studentów Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu zestawiono ich odpowiedzi z odpowiedziami rówieśników z Akademii Świętokrzyskiej, które zostały uzyskane w ramach badań przeprowadzonych w 2000 roku przez Jopkiewicza [4].

Z ryciny 15 wynika, że studentki z Uniwersytetu Przyrodniczego w największym odsetku preferują aktywność fizyczną uprawianą jeden do dwóch razy w tygodniu, a ich koleżanki z Akademii Świętokrzyskiej trzy do czterech razy na tydzień.



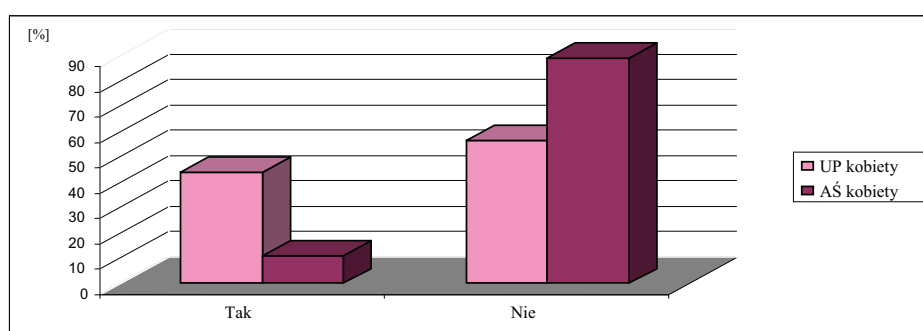
Ryc. 15. Częstotliwość uprawiania aktywności fizycznej przez studentki obu uczelni



Ryc. 16. Częstotliwość uprawiania aktywności fizycznej przez studentów obu uczelni

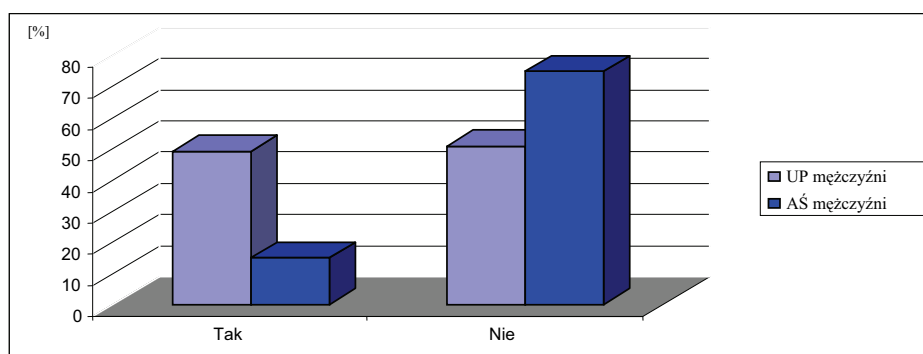
Analogiczną sytuację odnotowano w przypadku mężczyzn z obu uczelni (ryc. 16). Najmniejszą grupę wśród ankietowanych z obu uczelni stanowią osoby, które deklarują codzienną aktywność fizyczną. Jednak to studenci z Akademii Świętokrzyskiej częściej uczestniczą w aktywności fizycznej niż czynią to studenci poznańscy.

Zapytane studentki o to, czy wolny czas poświęcają na uprawianie sportu odpowiedziały następująco: 50% przedstawicielek UP – TAK, natomiast ich koleżanki z drugiej uczelni odpowiedź TAK podały zaledwie w 10% (ryc. 17).



Ryc. 17. Czas wolny poświęcany na uprawianie sportu przez studentki obu uczelni

Blisko połowa mężczyzn z Uniwersytetu Przyrodniczego okazała się być bardziej zainteresowana aktywnym spędzaniem wolnego czasu niż ich rówieśnicy z Akademii Świętokrzyskiej, których frakcja wyniosła nieco ponad 10% (ryc. 18).



Ryc. 18. Czas wolny poświęcany na uprawianie sportu przez studentów obu uczelni

Wnioski

Analizując wyżej przedstawione zachowania młodzieży akademickiej w znacznej mierze stanowią nie tylko potwierdzenie wcześniejszych spostrze-

żeń wielu autorów ale także wskazują na wiele nowych problemów i niedostatków. Obserwuje się niską aktywność fizyczną w czasie wolnym. Ponadto znaczny odsetek młodzieży uczestniczy tylko jeden raz w tygodniu w aktywności fizycznej, podczas gdy optymalna częstość takich zajęć powinna wynosić 3–5 razy w tygodniu [6]. Należy jednak wziąć pod uwagę ilość czasu wolnego, jakim dysponuje obecnie młodzież przez cały okres studiów. Znaczne obciążenie godzinowe w ramach programu studiów i często sytuacja materialna, która zmusza młodych ludzi do podjęcia pracy, zapewne decyduje o frakcji osób podejmujących aktywność fizyczną. Badani wskazali na zdrowie, jako powód, który w największym stopniu decyduje o podejmowaniu przez nich aktywności fizycznej.

Pocieszający jest natomiast fakt, że badana młodzież nie jest zwolennikiem nałogu, jakim jest palenie tytoniu, podczas gdy od 30 lat Polska znajduje się wciąż w czołówce krajów o najwyższej konsumpcji tytoniu na świecie.

Bibliografia

1. Caspersen C.J., Powell K.E., Merita R.K. (1994), *Measurement of health status and well-being* [in:] *Physical activity, fitness and health. International proceedings and consensus statement*, red. W.C. Bouchard, R.J. Shephard, T. Stephens, Champaign, III.: human Kinetics Publisher, s. 180–202.
2. Charzewski J. (1987), *Wysokość i ciężar ciała studentów Akademii Wychowania Fizycznego w latach 1949–1968*, „Kultura Fizyczna”, Warszawa, 9–10, 12–15.
3. Chromiński Z. (1987), *Aktywność ruchowa dzieci i młodzieży*, Warszawa.
4. Jopkiewicz A. (2005), *Antropologiczna i społeczna charakterystyka studentów Akademii Świętokrzyskiej*, Kielce.
5. Kowalski Z.J. (1998), *Stan zdrowia i warunki higieniczne studentów Uniwersytetu Warszawskiego w świetle cyfr*, „Zdrowie”, Warszawa, s. 501–509.
6. Kozłowski S., (1986), *Granice przystosowania*, WP, Warszawa.
7. Lalonde M. (1974), *A new perspective on the health of Canadians, A working document*. Government of Canada, Ottawa.
8. Osiński W. (1996), *Zarys teorii wychowania fizycznego*, AWF, Poznań.

STRESZCZENIE

W niniejszym opracowaniu przedstawiono wyniki badań ankietowych dotyczących aktywności fizycznej studentów Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Badania przeprowadzono na studentach uczestniczących w obowiązkowych zajęciach z wychowania fizycznego na pierwszym roku studiów w roku akademickim 2004/2005.

Badaniom poddano 546 kobiet z siedmiu wydziałów oraz 382 mężczyzn z sześciu wydziałów. Z przeprowadzonych badań ankietowych wynika, że młodzież studiująca na Uniwersytecie Przyrodniczym w Poznaniu nie jest aktywna fizycznie. Być może ma to związek z brakiem czasu, który wynika z dużego

obciążenia programowego na każdym z wydziałów. Większość badanych deklaruje jednak chęć uczęszczania na zajęcia z wychowania fizycznego przez cały okres studiów. Badani najczęściej wskazali na zdrowie, jako powód, który w największym stopniu decyduje o podejmowaniu przez nich aktywności fizycznej.

Słowa kluczowe: studenci, aktywność fizyczna, badania ankietowe

SUMMARY

The following study presents the results of the questionnaire research among the students of the Poznań University of Life Science. The studies concerned the physical activities and they were carried out on the students who attended sport classes during the first year of study in the school year 2004/2005.

The answers of 546 women from seven faculties and 382 men from six faculties were the subject of the analyses.

The conclusion is that students from Poznań University of Life Science are not active physically. It may be caused by the shortage of their time and lots of work on each faculty. Most of the examined students would attend sport classes if they were organized during the whole time of study /i.e. five years/. Students pointed on health as the most important reason which make them take up physical activities.

Key words: students, physical activity, questionnaire research