

Ryszard Asienkiewicz

Z badań związków cech somatycznych i sprawności motorycznej dzieci Zielonej Góry

Słowa kluczowe: dzieci, rozwój fizyczny, zdolności motoryczne, korelacje

Abstract

Relations between somatic features and motor abilities in Zielona Góras children

Key words: children, physical development, motor abilities, correlation

The paper presents the relations between morphological parameters and physical fitness in 7-, 10- and 14-year-olds.

The research was conducted during the school year of 1996/97 in randomly selected primary schools in Zielona Góra on a group of 318 boys and 330 girls. The collected data underwent statistical processing using Pearsons correlation matrix.

Some statistically significant correlation was found between the results of physical fitness testes and somatic features in the younger girls groups (7 and 10 years) and older boys (10 and 14 years).

Celem prezentowanej pracy jest udzielenie odpowiedzi na pytania:

1. które cechy somatyczne wykazują istotne związki z wybranymi elementami sprawności fizycznej?
2. jaki jest kierunek i siła związków korelacyjnych w zespołach 7-, 10- i 14-letnich chłopców i dziewcząt?

Material i metody

Badania przeprowadził autor pracy w roku szkolnym 1996/97 w wybranych losowo szkołach podstawowych Zielonej Góry wśród 318 chłopców i 330 dziewcząt w wieku 7, 10 i 14 lat.

Techniką martinowską w opisie Z. Drozdowskiego [4] wykonano pomiary wysokości ciała ($B - v$), długości tułowia ($sst - sy$), długości kończyn dolnych ($B - sy$), obwodu ramienia i uda, masy ciała, fałdów skórno-tłuszczowych na brzuchu, ramieniu i pod dolnym kątem łopatki, które posłużyły do wyliczenia wskaźników proporcji ciała (Rohrera, tęgłości, miedniczo-barkowego i tułowio-wo-nożnego). Na podstawie dokonanych pomiarów somatometrycznych wyliczono:

- ciężar właściwy według Łutowinowej, Utkiny i Cztiecowa [4];
- skład ciała według K.P. Chaniny [4];

Na podstawie procentowej zawartości tłuszczu w organizmie wyliczono według równania A. Keysa i J. Brożka [1] masę tłuszczu oraz masę tkanki aktywnej (LBM).

Poziom rozwój cech sprawności fizycznej badanych dzieci określono testem L. Denisiuka [3], ICSPFT [8] oraz Europejskim Testem Sprawności Fizycznej [5] w zakresie:

- siły ramion, wyznaczonej odległości rzutu piłką lekarską znad głowy;
- siły eksplozywnej kończyn dolnych, wyznaczonej wyskokiem dosiężnym oraz odległości skoku w dal z miejsca;
- zwinności, wyznaczonej czasem biegu wahadłowego 4 x 10 m ;
- gibkości, wyznaczonej głębokością skłonu tułowia w przód.

Współzależność pomiędzy uzyskanymi wynikami prób sprawnościowych a cechami somatycznymi i składem ciała oceniono wielkością współczynników korelacji Pearsona. Obliczenia oparto na arkuszu kalkulacyjnym Excel oraz pakiet statystyczny Statistica [12].

Wyniki badań

W populacji 7-, 10- i 14-letnich dzieci Zielonej Góry występuje statystycznie znamienne dodatnia korelacja między siłą ramion (wyznaczoną odległością rzutu piłką lekarską) a wysokością i masą ciała, długością tułowia i kończyn dolnych, obwodami ramienia i uda oraz wskaźnikiem Rohrera (tab. 1). Porównawczo do dziewcząt, wśród chłopców odnotowano większą siłę związków, które rosną wraz z wiekiem. Ujemne wartości współczynników korelacji dla wskaźników miedniczo-barkowego i tułowio-wo-nożnego informują, że wraz z ich zwiększaniem następuje obniżenie siły mięśniowej.

W zespołach chłopców dodatnią korelację (statystycznie istotną) stwierdzono pomiędzy siłą eksplozywną kończyn dolnych (wyznaczoną wyskokiem dosiężnym oraz odległością skoku w dal z miejsca) a wysokością ciała i długością kończyn dolnych (tab. 1). Wyniki wskazują, że wraz ze zwiększaniem parametrów liniowych ciała obserwujemy wzrost siły kończyn.

Pozytywny wpływ wysokości ciała na wyniki uzyskiwane w skoku w dal potwierdziły badania dzieci i młodzieży krakowskiej [19], podlaskiej [18] i ogół-

nopolskiej [13]. Według Żaka [19] zależność ta jest związana z zaawansowaniem rozwojowym. Znaczną rolę odgrywają tu proporcje ciała, szczególnie długość kończyn dolnych. Zdaniem Ignasiak [6], jednym z elementów warunkujących i umożliwiających dłuższy skok jest przesunięcie w górę środka ciężkości ciała wraz ze zwiększaniem wartości cech wysokościowych. Równocześnie dłuższe kończyny górne mają znaczenie we wstępnej fazie skoku, a także długość stopy w końcowej fazie odbicia.

Ujemnie statystycznie istotne wartości współczynników korelacji odnotowano w grupach 10- i 14-letnich chłopców dla masy ciała, sumy grubości fałdów skórno-tłuszczowych, obwodów ramienia i uda oraz wskaźników Rohrer'a, tęgości i miedniczo-barkowego. Uzyskane wyniki potwierdzają ujemny wpływ zwiększonej masy ciała oraz otluszczenia na kształtowanie siły mięśniowej kończyn dolnych w próbach skocznościowych. Należy podkreślić, że zgodnie z badaniami prowadzonymi nad strukturą motoryczności [7, 14], siła eksplozywna jest czynnikiem szybkości, która ujemnie koreluje z masą ciała.

Wśród dziewcząt występuje dodatnia zależność wysokości ciała i długości kończyn dolnych z siłą kończyn dolnych, lecz statystycznie nieistotna (tab. 2). Z kolei suma fałdów skórno-tłuszczowych, obwody ramienia i uda, wskaźniki Rohrer'a, tęgości, miedniczo-barkowy oraz tułowiowo-nożny wykazują ujemny związek z cechami morfologicznymi, informując, że wraz z ich wzrostem wielkości następuje obniżenie wyników prób sprawnościowych.

Zwinność w zespołach 10- i 14-letnich chłopców wykazuje dodatnią, statystycznie istotną korelację z masą ciała, sumą fałdów skórno-tłuszczowych, obwodami ramienia i uda, wskaźnikami Rohrer'a, tęgości oraz miedniczo-barkowym, wskazując na wydłużanie czasu biegu (gorsze wyniki) przy nadmiernej masie ciała i otluszczeniu. W zespołach 7-letnich dziewcząt znamienne, dodatnie współczynniki korelacji odnotowano między zwinnością a podściółką tłuszczową, obwodami ramienia i uda oraz wskaźnikiem miedniczo-barkowym. Ujemny, istotny związek wystąpił między długością kończyn dolnych wśród 7-letnich chłopców a zwinnością, wskazujący na skracanie czasu biegu przy wydłużaniu kończyn.

Istotną, ujemną korelację odnotowano dla gibkości z wysokością i masą ciała, długością kończyn dolnych, obwodami ramienia i uda, wskaźnikami Rohrer'a i tęgości w zespołach 7- i 10-letnich dziewcząt. Natomiast u 10- i 14-letnich chłopców stwierdzono korelację ujemną z długością tułowia, kończyn dolnych oraz wskaźnikiem tułowiowo-nożnym. Uzyskane wyniki informują, że ze zwiększaniem wymiarów liniowych, obwodów oraz masy ciała następuje pogorszenie gibkości. Podobne zależności wśród dzieci i młodzieży szkolnej zaobserwowali: R. Przewęda [10] w badaniach ogólnopolskich, S. Żak [19] w populacji krakowskiej oraz E. Cieśla [2] w kieleckiej. W przypadku wysokości ciała bezpośrednią przyczyną obniżenia gibkości są zmieniające się proporcje ciała, to w przypadku masy ciała, a szczególnie otluszczenia należy uwzględnić pośrednie wpływy środowiskowe, w tym aktywność fizyczną.

Siła ramion zespołów 10- i 14-letnich chłopców i dziewcząt istotnie, dodatnio koreluje z wielkością masy ciała szczupłego. Należy podkreślić, że LBM określa masę mięśni, która predysponuje zdolności siłowe. W obu zespołach związek ten najsilniej zaznaczył się w okresie pokwitania (wiek 10, 14 lat) przy większych wartościach u chłopców (tab. 3).

Siła eksplozywna kończyn dolnych 7-, 10- i 14-letnich chłopców i dziewcząt wykazuje statystycznie istotny, ujemny związek z masą ciała szczupłego oraz zawartością tłuszczu, wskazując na obniżanie wyników prób skocznościowych, przy wzroście masy ciała i otluszczenia. Dodatnią, istotną statystycznie korelację stwierdzono dla gęstości ciała, zawartości wody i masy suchej, wskazujące na korzystne oddziaływanie wzrostu komponentów ciała na kształtowanie się siły. W badanych zespołach współczynniki korelacji przejawiają tendencję malejącą wraz z wiekiem, przy większych wartościach wśród chłopców (tab. 3).

W zespołach 10- i 14-letnich chłopców i 7-letnich dziewcząt odnotowano statystycznie istotną, dodatnią korelację pomiędzy biegiem zwinnościowym a LBM oraz zawartością tłuszczu, ukazując niekorzystny wpływ masy ciała i otluszczenia na długość czasu biegu (tab. 3). W przypadku pozostałych komponentów (procentowa zawartość wody oraz masy suchej) wykazano ujemne, znamienne związki ze zwinnością wskazujące na korzystne oddziaływanie zmian składu ciała (zwiększanie ich procentowego udziału) w kształtowaniu cech szybkościowo-zwinnościowych.

Zmiany w składzie komponentów ciała w okresie ontogenezy w zespołach obu płci wpływają różnokierunkowo na gibkość, a wielkość współczynników korelacji jest statystycznie nieistotna (tab. 3). Gibkość odzwierciedlająca zakres ruchu w stawie jest uwarunkowana ruchomością kręgosłupa (szczególnie w odcinku lędźwiowym) oraz stawów ramiennego i biodrowego. Istotne znaczenie na zakres ruchu w stawach mają mięśnie bezpośrednio i pośrednio współpracujące z kręgosłupem, elastyczność ścięgien, budowa anatomiczna stawów oraz system sterowania.

Uwagi końcowe

Przedstawiony materiał potwierdził występowanie różnokierunkowych zjawisk zachodzących w zakresie budowy i funkcji ustroju. Z analizy macierzy korelacji wynika, że zwiększanie masy ciała oraz otluszczenia prowadzi do obniżania poziomu możliwości funkcjonalnych ustroju w zakresie biegu zwinnościowego, wyskoku dosiężnego, skoku w dal z miejsca. Z kolei wzrost wielkości morfologicznych znalazł pozytywne odzwierciedlenie w próbie rzutu piłką lekarską (siłą ramion).

Opisane zależności w ogólnych tendencjach są zgodne z prawidłowościami przebiegu ontogenezy opisanymi przez Tannera [15], Przewędę [9,10], Wolańskiego [16,17], Raczka [11] i Żaka [19]. Podkreślić należy wyraźniejsze powią-

zanie wyników prób sprawności fizycznej z cechami somatycznymi oraz wskaźnikami proporcji ciała w młodszych pod względem wieku zespołach dziewcząt (7, 10 lat) i starszych chłopców (10, 14 lat), ukazując odzwierciedlenie procesów rozwojowych w różnych okresach ontogenezy.

Piśmiennictwo

1. Brożek J., 1961, *Pomiary składników ciała*, „Materiały i Prace Antropologiczne”, 29, s. 49 – 90.
2. Cieśla E., 2000, *Związki zdolności motorycznych z wybranymi cechami somatycznymi u chłopców w wieku 7 – 19 lat*, „Medical Review. Scripta Periodica”, Voll. III, nr 2, suppl. p. 2, AM Bydgoszcz, s. 552 – 557.
3. Denisiuk L., 1969, *Opis testów motorycznych oraz metody przeprowadzania prób i oceny wyników*, [w:] *Rozwój sprawności motorycznej dzieci i młodzieży w wieku szkolnym*, PZWS, Warszawa, s. 74 – 83.
4. Drozdowski Z., 1982, *Antropometria w wychowaniu fizycznym*, AWF, Poznań.
5. Europejski Test Sprawności Fizycznej (EUROFIT). Przekład z języka angielskiego H. Grabowski, J. Szopa, AWF, Kraków 1991.
6. Ignasiak Z., 1988, *Uwarunkowania w rozwoju cech morfologicznych i motorycznych dzieci w młodszym wieku szkolnym w świetle zróżnicowania wieku biologicznego*, Studia i Monografie, AWF, Wrocław.
7. Osiński W., 1988, *Wielokierunkowe związki zdolności motorycznych i parametrów morfologicznych. Badania dzieci i młodzieży wielkomiejskiej z uwzględnieniem poziomu stratyfikacji społecznej*, AWF, Poznań.
8. Pawłucki A., 1971, *Z aktualnych prac Międzynarodowego Komitetu do Spraw Standaryzacji Testów Sprawności Fizycznej*, „Kultura Fizyczna”, nr 2, s. 80 – 82, Warszawa.
9. Przewęda R., 1973, *Rozwój somatyczny i motoryczny*, PZWS, Warszawa.
10. Przewęda R., 1985, *Uwarunkowania poziomu sprawności fizycznej polskiej młodzieży szkolnej. Z Warsztatów Badawczych*, AWF, Warszawa.
11. Raczek J., 1989, *Problem okresów sensytywnych i krytycznych w rozwoju ontogenetycznym*, „Antropomotoryka”, 2 s. 89 – 101, AWF, Kraków.
12. *Statistica. Pakiet statystyczny. Wersja Polska*, Stat-Soft Polska, Kraków 1998.
13. Szklarska A., 1998, *Spoleczne różnice w sprawności fizycznej dzieci i młodzieży w Polsce*, „Monografie Zakładu Antropologii PAN”, Wrocław.
14. Szopa J., 1989, *Z badań nad strukturą motoryczności: analiza czynnikowa predyspozycji oraz efektów motorycznych u chłopców i dziewcząt w wieku 8 – 19 lat*, „Antropomotoryka”, 2, s. 45 – 71, AWF, Kraków.
15. Tanner J.M., 1963, *Rozwój w okresie pokwitania*, PZWL, Warszawa.
16. Wolański N., 1981, *Czynniki rozwoju człowieka*, PWN, Warszawa.

17. Wolański N., 1986, *Rozwój biologiczny człowieka*, PWN, Warszawa.
18. Zieniewicz A., Popławska H., 2000, *Związki pomiędzy sprawnością fizyczną i wybranymi cechami somatycznymi u dziewcząt i chłopców*, [w:] *Wybrane wskaźniki rozwoju biologicznego dziewcząt i chłopców wiejskich z Podlasia*, (red.) M. Skład, IWFIS, Biała Podlaska, s. 213 – 256.
19. Żak S., 1991, *Zdolności kondycyjne i koordynacyjne dzieci i młodzieży z populacji wielkomiejskiej na tle wybranych uwarunkowań somatycznych i aktywności ruchowej*, AWF, Kraków.

Tab. 1. Współczynniki korelacji cech somatycznych i sprawności fizycznej w grupach chłopców

Parametr somatyczny (x)	Klasa wieku	Sprawność fizyczna (y)				
		Skłon tułowia	Skok w dal	Rzut piłką lekarską	Bieg wahadłowy	Wyskok dosiężny
Wysokość ciała	7 lat	-0,02	0,25**	0,32**	-0,12	0,20*
	10 lat	-0,10	-0,04	0,27**	0,08	-0,08
	14 lat	0,12	0,25**	0,47**	-0,18	0,27**
Masa ciała	7 lat	0,06	0,09	0,19	-0,16	0,07
	10 lat	-0,06	-0,33**	0,30**	0,42**	-0,26**
	14 lat	0,15	0,04	0,39**	-0,03	0,09
Długość tułowia	7 lat	-0,03	0,12	0,05	-0,05	0,17
	10 lat	0,02	-0,10	0,20*	0,15	-0,07
	14 lat	0,26**	0,21*	0,41**	-0,12	0,14
Długość kończyn dolnych	7 lat	-0,02	0,21*	0,36**	-0,13*	0,11
	10 lat	-0,23*	-0,09	0,18	0,03	-0,08
	14 lat	-0,05	0,14	0,35**	-0,16	0,25**
Suma fałdów skórno-tłuszczowych	7 lat	0,06	-0,10	-0,15	0,13	-0,06
	10 lat	0,01	-0,41**	0,09	0,39**	-0,28**
	14 lat	-0,00	-0,37**	-0,09	0,39**	-0,26**
Obwód ramienia	7 lat	0,09	0,08	0,10	-0,09	-0,05
	10 lat	-0,04	-0,28**	0,41**	0,38**	-0,26**
	14 lat	0,16	0,00	0,39**	-0,07	0,14
Obwód uda	7 lat	0,01	0,04	0,02	-0,08	-0,06
	10 lat	-0,08	-0,37**	0,33**	0,36**	-0,30**
	14 lat	0,16	-0,13	0,24*	0,05	-0,01
Wskaźnik Rohrer	7 lat	0,09	-0,15	-0,06	-0,11	-0,11
	10 lat	0,00	-0,39**	0,19*	0,47**	-0,29**
	14 lat	0,10	-0,19	0,04	0,16	-0,15
Wskaźnik tęgości	7 lat	0,10	-0,07	-0,12	-0,04	-0,16
	10 lat	-0,05	-0,40*	0,28**	0,37**	-0,32**
	14 lat	0,12	-0,26	0,00	0,15	-0,14
Wskaźnik miedniczo-barkowy	7 lat	-0,08	-0,06	-0,18	0,04	-0,12
	10 lat	-0,06	-0,28**	-0,09	0,20*	-0,20*
	14 lat	-0,14	-0,25**	-0,27**	0,17	-0,31**
Wskaźnik tułowiowo-nożny	7 lat	-0,01	-0,03	-0,17	0,04	0,08
	10 lat	0,18	-0,03	0,05	0,11	-0,01
	14 lat	0,28**	0,11	0,16	-0,01	-0,03

* — $p < 0,05$ ** — $p < 0,01$

Tab. 2. Współczynniki korelacji cech somatycznych i sprawności fizycznej w grupach dziewcząt

Parametr somatyczny (x)	Klasa wieku	Sprawność fizyczna (y)				
		Sklon tułowia	Skok w dal	Rzut piłką lekarską	Bieg wahadłowy	Wyskok dosiężny
Wysokość ciała	7 lat	-0,26**	0,05	0,18	0,08	-0,04
	10 lat	0,01	0,08	0,31**	-0,03	0,05
	14 lat	0,01	0,18	0,37**	-0,12	0,14
Masa ciała	7 lat	-0,29**	-0,09	0,12	0,07	-0,11
	10 lat	0,19*	-0,11	0,32**	0,09	-0,10
	14 lat	-0,00	-0,05	0,27**	-0,16	-0,00
Długość tułowia	7 lat	-0,17	-0,10	-0,00	0,12	0,01
	10 lat	-0,05	-0,13	0,07	0,07	-0,06
	14 lat	0,08	0,09	0,20*	-0,01	-0,01
Długość kończyn dolnych	7 lat	-0,24*	0,08	0,18	0,07	-0,04
	10 lat	0,02	0,17	0,33**	-0,05	0,08
	14 lat	-0,00	0,13	0,28**	-0,13	0,12
Suma fałdów skórno-tłuszczowych	7 lat	-0,17	-0,30**	-0,11	0,26**	-0,09
	10 lat	0,10	-0,04	0,13	0,07	0,04
	14 lat	-0,12	-0,24*	0,01	-0,05	-0,14
Obwód ramienia	7 lat	-0,24*	-0,15	0,01	0,21*	-0,22*
	10 lat	0,20*	-0,10	0,36**	0,04	-0,21*
	14 lat	0,04	-0,14	0,17	-0,15	0,00
Obwód uda	7 lat	-0,34**	-0,16	0,02	0,20*	-0,22*
	10 lat	0,16	-0,05	0,24*	0,05	-0,21*
	14 lat	0,02	-0,10	0,17	-0,15	0,02
Wskaźnik Rohrerera	7 lat	-0,13	-0,18	0,02	-0,00	-0,11
	10 lat	0,26**	-0,26**	0,19*	0,15	-0,20*
	14 lat	-0,02	-0,19*	0,03	-0,09	-0,10
Wskaźnik tęgości	7 lat	-0,26**	-0,21*	-0,06	0,19	-0,23*
	10 lat	0,19*	-0,10	0,14	0,07	-0,27**
	14 lat	0,02	-0,17	0,02	-0,11	-0,03
Wskaźnik miedniczo-barkowy	7 lat	-0,12	-0,20*	-0,11	0,24*	0,03
	10 lat	0,06	-0,01	-0,05	0,02	-0,01
	14 lat	-0,04	-0,05	-0,06	0,06	-0,06
Wskaźnik tułowiowo-nożny	7 lat	0,02	-0,14	-0,11	0,05	0,03
	10 lat	-0,06	-0,22*	-0,15	0,09	-0,11
	14 lat	0,06	-0,02	-0,05	0,08	-0,10

* — $p < 0,05$ ** — $p < 0,01$

Tab. 3. Współczynniki korelacji komponentów ciała ze sprawnością fizyczną chłopców i dziewcząt

Parametr somatyczny (x)	Klasa wieku	Sprawność fizyczna (y)				
		Skłon tułowia	Skok w dal	Rzut piłką lekarską	Bieg wahadłowy	Wyskok dosiężny
Chłopcy						
(LBM)	7 lat	0,04	0,13	0,17	-0,11	0,03
	10 lat	-0,07	-0,27**	0,39**	0,33**	-0,25**
	14 lat	0,18	0,07	0,44**	-0,09	0,17
Gęstość ciała	7 lat	-0,01	0,08	0,14	-0,12	0,05
	10 lat	0,03	0,42**	-0,03	-0,42**	0,27**
	14 lat	-0,03	0,32**	0,01	-0,34**	0,22**
Zawartość wody [%]	7 lat	-0,01	0,08	0,14	-0,12	0,04
	10 lat	0,03	0,42**	-0,03	-0,42**	0,27**
	14 lat	-0,03	0,32**	0,01	-0,34**	0,22**
Zawartość tłuszczu [%]	7 lat	0,01	-0,08	-0,14	0,12	-0,04
	10 lat	-0,03	-0,42**	0,03	0,42**	-0,27**
	14 lat	0,03	-0,32**	-0,01	0,34**	-0,22*
Masa sucha [%]	7 lat	-0,01	0,08	0,14	-0,12	0,04
	10 lat	0,03	0,42**	-0,03	-0,42**	0,27**
	14 lat	-0,03	0,32**	0,01	-0,34**	0,22*
Dziewczęta						
(LBM)	7 lat	-0,35	-0,12	0,06	0,19	-0,20*
	10 lat	0,14	-0,03	0,27**	0,04	-0,17
	14 lat	0,02	-0,05	0,23*	-0,17	0,05
Gęstość ciała	7 lat	0,16	0,31**	0,11	-0,32**	0,10
	10 lat	-0,14	0,05	-0,17	-0,04	0,03
	14 lat	0,12	0,25**	0,03	0,05	0,13
Zawartość wody [%]	7 lat	0,16	0,31**	0,11	-0,32**	0,10
	10 lat	-0,15	0,05	-0,17	-0,04	0,03
	14 lat	0,12	0,25**	0,03	0,05	0,13
Zawartość tłuszczu [%]	7 lat	-0,16	-0,31**	-0,11	0,32**	-0,10
	10 lat	0,15	-0,05	0,17	0,04	-0,03
	14 lat	-0,12	-0,25**	-0,03	-0,05	-0,13
Masa sucha [%]	7 lat	0,16	0,31**	0,11	-0,32**	0,10
	10 lat	-0,15	0,05	-0,17	-0,04	0,03
	14 lat	0,12	0,25**	0,03	0,05	0,13

* — $p < 0,05$ ** — $p < 0,01$