

Cechy morfologiczne i zdolności motoryczne dziewcząt uprawiających łyżwiarstwo szybkie oraz siatkówkę i koszykówkę

Morphological features and motor skills of girls practicing speed skating as well as volleyball and basketball

Numer DOI: 10.2478/v10109-010-0059-y

Irena Momola

Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Wychowania Fizycznego
University of Rzeszow, Department of Physical Education

Streszczenie:

Celem opracowania jest porównanie rozwoju morfologicznego dziewcząt uprawiających koszykówkę, siatkówkę i łyżwiarstwo szybkie w sanockich klubach sportowych oraz ich sprawności fizycznej w oparciu o testy „Eurofit”. Zawodniczki porównano z populacją polską i krakowską. Celem badań było też określenie współzależności pomiędzy mierzonymi parametrami. Badano 63 dziewczęta 11-letnie w latach 2006-2007. Wyniki pomiarów poddano analizie statystycznej z wykorzystaniem jednoczynnikowej analizy wariancji, korelacji prostoliniowej, analizy głównych składowych. Wysokość i masa ciała łyżwiarek, siatkarek i koszykarek mieszczą się w normie rozwojowej. Zawodniczki osiągnęły korzystniejsze wyniki w większości prób sprawności fizycznej niż ich krakowskie rówieśniczki i dziewczęta z próby ogólnopolskiej.

Słowa kluczowe: wysokość ciała, masa ciała, grubość fałdów tłuszczowych, zdolności motoryczne, test „Eurofit”.

Abstract:

The aim of the study was to compare morphological development and physical fitness of the girls training basketball, volleyball and speed skating in sports clubs in Sanok on the basis of “Eurofit” tests and to determine correlations between the examined parameters. The research results were compared with the centile charts of the girls tested nationwide and in Krakow. The test group consisted of 63 girls aged 11 and the study was carried out in 2006 and 2007. The results were subjected to a statistical analysis including one-way ANOVA, linear correlation analysis and principal components analysis. Body height and mass in speed skaters, basketball players and volleyball players are within the development norm. The players achieved higher results in most exercise tests than their peers from Krakow and the rest of the country.

Key words: body height, body mass, skin and fat folds thickness, motor skills, “Eurofit” test..

Wprowadzenie

Sprawność fizyczna w znacznym stopniu warunkowana jest nie tylko czynnikami konstytucjonalnymi. Zbyt duża wysokość ciała, nadmierna masa ciała może obniżać wyniki szybkości i wytrzymałości. Grubość tkanki tłuszczowej u osób trenujących w większości dyscyplin sportowych jest mniejsza niż u nie trenujących. Umięśnienie u trenujących również najczęściej jest większe.

Dzieci i młodzież trenująca odznacza się najczęściej harmonijną budową ciała i wyższym poziomem zdolności motorycznych. Sprawność fizyczna steruje właściwym ontogenetycznym rozwojem somatycznym [1-3]. Ukazanie rozwoju morfologicznego i sprawności fizycznej dziewcząt uprawiających koszykówkę, siatkówkę i łyżwiarstwo szybkie być może potwierdzi powyższe wywody. Wyniki badań porównano z siatkami centylowymi dziewcząt próby ogólnopolskiej i krakowskiej [4-6].

Introduction

Physical fitness is conditioned not only by constitutional factors. Too much body height or mass may decrease one's speed and endurance. The thickness of fatty tissue in sportsmen and women practising the majority of disciplines is lower than in those individuals who do not participate in sports. Musculature of those ones who train regularly is also usually more developed.

Children and youths participating in sports are usually characterised by harmonious body built and a higher level of motor skills. Physical fitness controls proper ontogenetic somatic development [1-3]. An analysis of morphological development and physical fitness of girls training basketball, volleyball and speed skating may confirm the aforementioned assumptions. The research results were compared with the centile charts of the girls tested nationwide and in Krakow [4-6].

Cel pracy

Celem pracy było porównanie rozwoju morfologicznego dziewcząt uprawiających koszykówkę, siatkówkę i łyżwiarstwo szybkie w sanockich klubach sportowych oraz ich sprawności fizycznej w oparciu o testy „Eurofit” oraz określenie współzależności pomiędzy mierzonymi parametrami.

Materiał i metody badań

Badaniami objęto 63 dziewczęta 11-letnie trenujące w klubach sportowych działających na terenie powiatu sanockiego (tab. 1). Badane uprawiały koszykówkę i siatkówkę oraz łyżwiarstwo szybkie w następujących klubach sportowych: „Sanoczanka” Sanok, „Górnik” Sanok oraz UKS „Grimmbal” Tarnawa Dolna. Badania przeprowadzono w latach 2006-2007. Wzięty w nich udział dziewczęta, które legitymowały się co najmniej rocznym treningiem.

Tabela 1. Liczebność badanych dziewcząt
Table 1. The number of the examined girls

Konkurencja <i>Discipline</i>	n	%
Łyżwiarstwo szybkie <i>Speed skating</i>	18	28,6
Siatkówka <i>Volleyball</i>	21	33,3
Koszykówka <i>Basketball</i>	24	38,1
Razem <i>Total</i>	63	100,0

Chcąc dokonać oceny sprawności fizycznej posłużono się testem „Eurofit” [7], który składa się z następujących prób:

- postawa równoważna (równowaga ogólna),
- stukanie w krążki (szybkość ruchów),
- skłon dosiężny w przód w siadzie (głębokość),
- skok w dal z miejsca (siła eksplozywna),
- zaciskanie ręki (siła statyczna),
- z leżenia siady (wytrzymałość siłowa mięśni brzucha),
- zwis na ugiętych ramionach (siła funkcjonalna),
- bieg wahadłowy 10 x 5 m (zwinność),
- oraz bieg wytrzymałościowy (wydolność krążeniowo-oddechowa).

Wykonano również pomiary wysokości i masy ciała, grubości 5 fałdów skórno-tłuszczowych nad mięśniami dwugłowym i trójglowym ramienia, pod łopatką, nad grzebieniem biodrowym, na podudziu.

Wyniki prób sprawności fizycznej umieszczano na siatce centylowej, celem ukazania różnic pomiędzy osiągnięciami badanych dziewcząt a dziećmi z populacji ogólnopolskiej i krakowskiej.

Dane pomiarowe poddano analizie statystycznej. Obejmowała ona [8, 9]:

1. Jednoczynnikową analizę wariancyjną, za pomocą której zweryfikowano hipotezy o zróżnicowaniu poszczególnych mierników w zależności od uprawianej dyscypliny sportowej. Weryfikację wykonano testem F Snedecora, a następnie, w przypadku odrzucenia hipotezy zerowej, analizę post-hoc testem NIR. Przyjęto poziom istotności 0,05.
2. Analizę korelacji prostoliniowej celem ustalenia czy pomiędzy rozwojem morfologicznym i zdolnościami motorycznymi są istotne związki. Obliczono współczynniki korelacji oraz oceniono ich istotność testem t-Studenta ($\alpha = 0,05$).

Aims

The aim of the study was to compare morphological development and physical fitness of the girls training basketball, volleyball and speed skating in sports clubs in Sanok on the basis of “Eurofit” tests and to determine correlations between the examined parameters.

Material and Methods

The test group consisted of 63 girls of the age of 11 participating in sports training in sports clubs in the Sanok County (Tab. 1). The examined basketball and volleyball players as well as speed skaters were members of the following sports clubs: “Sanoczanka” in Sanok, “Górnik” in Sanok and UKS “Grimmbal” in Tarnawa Dolna. The tests were carried out in 2006 and 2007. The test group consisted of girls who had been practicing for at least a year prior to the examination.

In order to evaluate physical fitness “Eurofit” tests were used [7] and they included the following tests:

- balanced posture (general balance),
- knocking discs (speed of movements),
- bending forward in sitting position (suppleness),
- standing long jump (explosive strength),
- clenching hand (static strength),
- crunches form lying (strength of abdominal muscles),
- hanging exercises with flexed arms (functional strength),
- shuttle run 10 x 5 m (agility),
- endurance run (circulatory-respiratory endurance).

Body height and mass, thickness of five skin folds above the biceps and triceps muscles of arm, under the scapula, above the iliac crest and on the shank were also measured.

The results of the physical fitness test were entered into the centile chart in order to determine the differences between the examined girls and the girls from Kraków and the rest of the country.

The gathered data was subjected to a statistical analysis [8, 9] which included:

1. One-way ANOVA used for verification of the hypothesis concerning the differentiation of particular measures depending on the practised sport discipline. The verification was performed by means of the F Snedecor test, then in the case of rejecting of the zero hypothesis a post-hoc analysis by means of NIR test was used. The assumed significance level was 0.05.
2. An analysis of linear correlation in order to determine whether there were significant correlations between morphological development and motor skills. The coefficients of correlation were calculated and their significance was evaluated by means of the t-Student test ($\alpha = 0.05$).
3. An analysis of the main elements in order to verify whether the motor skills parameters coexisted. In order to

3. Analizę głównych składowych celem stwierdzenia współwystępowania parametrów zdolności motorycznych. Do wyodrębnienia głównych składowych zastosowano kryterium Kaisera, które pozwala pozostawić tylko główne składowe wyższe od $p < 1,0$. Rotację czynników wykonano metodą znormalizowanej varimax.
4. Obliczono też średnie arytmetyczne (\bar{x}) i odchylenie standardowe (s).
Obliczenia wykonano pakietem Statistica 7,1 PL.

Wyniki badań

Wysokość i masa ciała były istotnie zróżnicowane w zależności od dyscypliny sportowej. Siatkarki były wyższe (średnio o 5-8 cm) i miały większą masę ciała (średnio o około 8 kg) od rówieśniczek uprawiających koszykówkę i łyżwiarstwo szybkie (tab. 2). Tylko grubość fałdu nad grzebieniem biodrowym wykazywała współzależność z uprawianą dyscypliną sportu. Wartości testu F pozwalają bowiem na odrzucenie hipotezy zerowej. Analiza testem NIR ukazała, że grubość tego fałdu była najmniejsza u dziewcząt

isolate the main elements the Kaiser criterion was used which made it possible to isolate only those main element which were $p < 1.0$. The rotation of the factors was performed by means of the normalised varimax method.

4. Mean arithmetical values (\bar{x}) and standard deviations (s) were also calculated.

The calculations were performed by means of Statistical 7.1 PL software.

Results

Body height and mass were significantly differentiated depending on the sport discipline. The volleyball players were taller (by 5-8 cm on average) and had greater body mass (by 8 kg on average) than basketball players and speed skaters (Tab. 2). Only the thickness of the skin fold above the iliac crest showed a correlation with the practised sport discipline. The values of the F test allowed rejecting the zero hypothesis. The analysis by means of the NIR test revealed that the thickness of the skin fold was lowest in the basketball play-

Tabela 2. Cechy somatyczne badanych dziewcząt
Table 2. Somatic characteristics of the examined girls

Konkurencja Discipline			Łyżwiarstwo szybkie Speed skating	Siatkówka Volleyball	Koszykówka Basketball	test F F test
Wysokość ciała [cm] Body height [cm]		\bar{x} s	143,00 5,12	151,38 7,57	146,44 6,30	3,45*
Masa ciała [kg] Body mass [kg]		\bar{x} s	33,00 3,97	41,80 7,20	34,30 6,16	5,09*
Fałdy skórne Skin folds	nad trójgłowym ramienia [mm] above arm triceps [mm]	\bar{x} s	11,23 3,71	13,95 0,77	11,61 1,74	2,91
	nad dwugłowym ramienia [mm] Above arm biceps [mm]	\bar{x} s	7,16 1,66	8,44 0,72	7,58 1,48	1,85
	pod łopatką [mm] under scapula [mm]	\bar{x} s	7,94 1,93	9,25 1,00	7,75 1,48	2,30
	nad grzebieniem biodrowym [mm] above iliac crest [mm]	\bar{x} s	8,44 1,35	9,94 1,20	7,87 1,53	4,86*
	na podudziu [mm] on the shank [mm]	\bar{x} s	17,63 5,83	18,06 1,68	14,13 1,80	2,78

Tabela 3. Zdolności motoryczne badanych dziewcząt
Table 3. Motor skills of the examined girls

Konkurencja Discipline			Łyżwiarstwo szybkie Speed skating	Siatkówka Volleyball	Koszykówka Basketball	test F F test
Równowaga ogólna [n] General balance [n]		\bar{x} s	7,63 1,06	6,88 1,35	6,50 1,19	1,79
Szybkość ruchów [s] Speed of movements [s]		\bar{x} s	14,14 1,64	14,25 2,06	13,86 0,93	0,12
Gibkość [cm] Suppleness [cm]		\bar{x} s	4,13 5,05	5,88 3,60	3,13 4,89	0,74
Siła eksplozywna [cm] Explosive strength [cm]		\bar{x} s	151,38 18,69	156,25 10,67	143,25 12,43	1,67
Siła statyczna [KG] Static strength [KG]		\bar{x} s	16,00 2,62	20,75 4,86	17,63 1,92	4,09*
Wytrzymałość siłowa mięśni brzucha [n] Strength of abdominal muscles [n]		\bar{x} s	21,50 2,07	20,00 1,51	22,13 4,08	1,23
Siła funkcjonalna [s] Functional strength [s]		\bar{x} s	5,46 3,68	4,95 3,37	4,94 2,55	0,07
Zwinność [s] Agility [s]		\bar{x} s	22,11 1,25	22,48 0,10	21,45 2,87	0,60
Bieg wytrzymałościowy [n] Endurance running [n]		\bar{x} s	25,38 9,97	29,38 5,53	23,50 5,10	13,86

* oznacza odrzucenie hipotezy zerowej (przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$)
represents rejecting of zero hypothesis (significance level $\alpha = 0.05$)

uprawiających koszykówkę, a największa u trenujących siatkówkę (różnica około 2 mm).

Prawie wszystkie zdolności motoryczne dziewcząt okazały się niezależne od uprawianej dyscypliny (tab. 3). Wyjątkiem jest siła statyczna. Dziewczeta trenujące łyżwiarstwo szybkie miały istotnie najmniejszą siłę mięśni dłoni (przeciętna 16 kg), większą uprawiające koszykówkę (średnia 17,6 kg), a największą siatkarki (średnia około 21 kg). Siatkarki wyróżniają się bardzo wysoką, koszykarki wysoką, a dziewczeta uprawiające łyżwiarstwo szybkie tylko przeciętną siłą statyczną (tab. 4).

ers and highest in volleyball players (the difference was about 2mm).

Almost all motor skills proved to be independent of the sport discipline (Tab. 3). The only exception was the static strength. The speed skaters showed the lowest strength of their hands (16 kg on average), the basketball players achieved better results (17.6 kg on average) and the volleyball players achieved the best results (about 21 kg on average). The static strength of the volleyball players was very high, of the basketball players high and of the speed skaters was average (Tab. 4).

Tabela 4. Zdolności motoryczne badanych dziewcząt na tle kanałów centylowych
Table 4. Motor skills of the examined girls according to centile canals route

Konkurencja <i>Discipline</i>	Łyżwiarstwo szybkie <i>Speed skating</i>	Siatkówka <i>Volleyball</i>	Koszykówka <i>Basketball</i>
Równowaga ogólna <i>General balance</i>	przeciętna <i>average</i>	przeciętna <i>average</i>	przeciętna <i>average</i>
Szybkość ruchów <i>Speed of movements</i>	przeciętna <i>average</i>	przeciętna <i>average</i>	przeciętna <i>average</i>
Gibkość <i>Suppleness</i>	przeciętna <i>average</i>	przeciętna <i>average</i>	przeciętna <i>average</i>
Siła eksplozywna <i>Explosive strength</i>	przeciętna <i>average</i>	przeciętna <i>average</i>	przeciętna <i>average</i>
Siła statyczna <i>Static strength</i>	przeciętna <i>average</i>	bardzo wysoka <i>very high</i>	wysoka <i>high</i>
Wytrzymałość siłowa mięśni brzucha <i>Strength of abdominal muscles</i>	przeciętna <i>average</i>	przeciętna <i>average</i>	przeciętna <i>average</i>
Siła funkcjonalna <i>Functional strength</i>	przeciętna <i>strength</i>	przeciętna <i>strength</i>	przeciętna <i>strength</i>
Zwinność <i>Agility</i>	przeciętna <i>average</i>	przeciętna <i>average</i>	przeciętna <i>average</i>
Bieg wytrzymałościowy <i>Endurance running</i>	przeciętna <i>average</i>	przeciętna <i>average</i>	przeciętna <i>average</i>

* oznacza odrzucenie hipotezy zerowej (przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$)
represents rejecting of zero hypothesis (significance level $\alpha = 0,05$)

Cechy morfologiczne istotnie korelują z niektórymi zdolnościami motorycznymi (tab. 5). Wraz ze zwiększaniem się wysokości ciała wzrastała siła statyczna. Dziewczeta o większej masie ciała odznaczały się wyższą siłą statyczną, ale niższą siłą mięśni brzucha. Większa grubość fałdu tłuszczowego nad mięśniem trójgłowym ramienia kojarzyła się z lepszą szybkością ruchów. Gibkość i siła funkcjonalna była ujemnie skorelowana z grubością fałdu tłuszczowego na mięśniu dwugłowym ramienia. Szybkość ruchów dodatnio korelowała z grubością fałdu skórno pod łopatką, natomiast wraz z gibkością i biegiem wytrzymałościowym ujemnie. Grubość fałdu nad grzebieniem biodrowym dodatnio koreluje z siłą statyczną a ujemnie z siłą mięśni brzucha i siłą funkcjonalną.

Analiza kryterium Kaisera pozwoliła wyodrębnić 4 ortogonalne główne składowe. Składowa główna 1 wyjaśnia około 30% ogólnej wariancji, druga składowa główna 20%, trzecia składowa główna 13,5%, a czwarta 11,2%. Stanowi to łącznie 74,55% i świadczy o wystarczająco dobrym doborze głównych składowych.

Ładunki czynnikowe (tab. 6) wskazują na to, że składowa główna 1 reprezentuje siłę eksplozywną i bieg wytrzymałościowy. Ponadto z tą składową ujemnie skorelowane były szybkość ruchów i zwinność. Pośrednio wskazuje to także na ujemną współzależność pomiędzy szybkością ruchów i zwinnością a siłą eksplozywną i rezultatami biegu wytrzymałościowego. W składowej głównej 2 dominowały siła mięśni brzucha i siła funkcjonalna. Można też przyjąć,

The morphological features significantly correlated with some motor skills (Tab. 5). The taller the player, the greater the static strength. Those girls who were taller showed greater static strength, yet had weaker abdominal muscles. The thickness of the skin fold above the triceps muscle of arm correlated with the speed of movements. Suppleness and the functional strength were negatively correlated with the thickness of the skin fold on the biceps muscle of arm, the speed of movements was positively correlated with the thickness of the skin fold below the scapula, yet along with suppleness and the endurance run it was negatively correlated. The thickness of the skin fold on the iliac crest was positively correlated with the static strength and negatively correlated with the strength of abdominal muscles and the functional strength.

The analysis of the Kaiser criterion made it possible to isolate four orthogonal main elements. The first main element reflects about 30% of the general variance, the second main element about 20%, the third about 13.5% and the fourth about 11.2%. The total is 74.55% and indicates a satisfactory choice of the main elements.

The factor loadings (Tab. 6) indicated that the first main element represented the explosive strength and the endurance run. Moreover, that element was negatively correlated with the speed of movements and agility. Indirectly it also indicated a negative correlation between the speed of movements and agility and the explosive strength and the results of the endurance run. The strength of abdominal muscles and the functional strength were dominant in the second

Tabela 5. Wpółzależności pomiędzy cechami somatycznymi a zdolnościami motorycznymi

Table 5. Correlations between somatic characteristics and motor skills

Cecha morfologiczna Morphological characteristic	Równowaga ogólna General balance	Szybkość ruchów Speed of movements	Gibkość Suppleness	Siła eksplozywna Explosive strength	Siła statyczna Static strength	Siła mięśni brzucha Abdominal muscle strength	Siła funkcjonalna Functional strength	Zwinność Agility	Bieg wytrzymałościowy Endurance running
Wysokość ciała Body height	-0,16	-0,11	-0,17	0,08	0,60	-0,23	-0,10	0,37	0,00
Masa ciała Body mass	-0,02	0,05	-0,05	0,17	0,67	-0,47	-0,26	0,02	-0,00
Fałd nad trójgłowym ramienia Skin fold above the arm triceps	-0,15	0,42	-0,30	-0,34	0,15	-0,23	-0,09	0,36	-0,35
Fałd nad dwugłowym ramienia Skin fold above arm biceps	-0,22	0,37	-0,43	-0,34	0,32	-0,37	-0,38	0,26	-0,35
Fałd pod łopatką Skin fold under scapula	-0,19	0,41	-0,41	-0,16	0,26	-0,35	-0,28	0,20	-0,40
Fałd nad grzebieniem Skin fold above crest	-0,14	0,30	-0,13	-0,06	0,41	-0,46	-0,39	0,18	-0,05
Fałd na podudziu Skin fold on the shank	0,13	0,29	0,04	0,10	-0,03	-0,29	-0,21	-0,07	-0,09

* oznacza odrzucenie hipotezy zerowej (przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$)
represents rejecting of zero hypothesis (significance level $\alpha = 0.05$)

że pomiędzy tymi dwoma parametrami a siłą statyczną istnieje odwrotnie proporcjonalna współzależność. Składowa główna 3 powiązana jest z równowagą ogólną, natomiast składowa główna 4 z gibkością.

main element. It may be assumed that between those two parameters and the static strength there is an inversely proportional correlation. The third principal element is related with general balance and the fourth one with suppleness.

Tabela 6. Składowe główne zdolności motorycznych (wartości ładunków czynnikowych)

Table 6. Main elements of motor skills (the factor charges values)

Zdolności Skills	Składowa główna Main element			
	1	2	3	4
Równowaga ogólna General balance	0,040	0,041	0,965	-0,001
Szybkość ruchów Speed of movements	-0,728	-0,366	0,374	-0,089
Gibkość Suppleness	0,278	-0,149	-0,025	0,830
Siła eksplozywna Explosive strength	0,713	0,100	0,042	0,474
Siła statyczna Static strength	0,270	-0,689	-0,265	0,326
Siła mięśni brzucha Strength of abdominal muscles	0,194	0,846	-0,111	-0,004
Siła funkcjonalna Functional strength	-0,227	0,667	0,047	0,616
Zwinność Agility	-0,696	0,109	0,055	0,023
Bieg wytrzymałościowy Endurance running	0,764	-0,120	0,255	0,180

Współczynniki korelacji istotne na poziomie 0,05 wyróżniono **półgrubym** drukiem
Correlation coefficients significant at the level of 0.05 are presented in **bold**

Wyłuszczonej czcionką zaznaczono te wartości ładunków, które są na tyle wysokie (wartości bezwzględne $\geq 0,7$), że świadczą o istotnym współwystępowaniu.

Dyskusja

Konfrontując cechy morfologiczne zawodniczek z populacją krakowską zauważono, że jedynie siatkarki przewyższały wysokością ciała dziewczęta krakowskie o 5,8 cm i masą ciała o 4,6 kg, natomiast łyżwiarki szybkie były niższe o 2,5 cm i lżejsze o 4,2 kg od dziewcząt krakowskich [4].

Porównując fałdy skórno-tłuszczowe zauważono, że łyżwiarki miały najcieńszą podściółkę tłuszczową, oprócz podudzia; różnica wynosiła 8,6 mm. Podobnie przedstawiały się pomiary fałdu podudzia u siatkarek (9,6 mm) i koszykarek (5,13 mm). Pozostałe wartości fałdów skórno-tłuszczowych były podobne do średniej arytmetycznej dziewcząt krakowskich.

Sprawność fizyczną dzieci z próby ogólnopolskiej oceniano 9 próbami, zaś krakowskich tylko 4 próbami testu „Eurofit”, dlatego w dyskusji uwzględniono próby umożliwiające porównania.

W próbie skłonu tułowia w przód przyjęto płaszczyznę horyzontalną jako 0. Stwierdzono, że największą gibkością odznaczają się młode siatkarki, następnie łyżwiarki i koszykarki w stosunku do dziewcząt krakowskich. Średnia skłonu dziewcząt trenujących wynosi 4,38 i była ponad 4 cm wyższa od dziewcząt krakowskich, ale tylko 0,18 cm korzystniejsza w porównaniu z populacją ogólnopolską (4,2 cm).

W skoku w dal dziewczęta trenujące osiągały lepsze rezultaty średnio około 12 cm w stosunku do dziewcząt krakowskich i około 10 cm do populacji ogólnopolskiej.

W wytrzymałości siłowej mięśni brzucha najsłabsze były dziewczęta próby ogólnopolskiej (20,0 cykli) oraz siatkarki (20,0 cykli).

Większą wytrzymałością siłową mięśni brzucha ocenianą siadami z leżenia legitymowały się dziewczęta krakowskie (21,3 cykli) i nieznacznie większą badane łyżwiarki i koszykarki.

Duże różnice zaobserwowano w próbie równowagi. Badane dziewczęta prawie dwukrotnie przewyższały próbę ogólnopolską; różnica wynosiła 3 cykle. W próbie szybkości stukania w krążki również okazały się one lepsze średnio o 1,28 s. Niewiele większą siłę ręki miały badane dziewczęta w porównaniu z próbą ogólnopolską. Różnice u siatkarek wynosiły około 5 kg, zaś u pozostałych zawodniczek były porównywalne. Siła funkcjonalna mierzona zwisem na drążku badanych zawodniczek wszystkich konkurencji była lepsza od dziewcząt próby ogólnopolskiej średnio o 1,14 s. W wydolności krążeniowo-oddechowej, mierzonej biegiem wytrzymałościowym, jedynie siatkarki osiągnęły wynik o 1,6 powtórzeń lepszy od dziewcząt próby ogólnopolskiej. Pozostałe badane zawodniczki wykazały się niższą wytrzymałością krążeniowo-oddechową.

Sprawność fizyczna badanych dziewcząt trenujących gry zespołowe i łyżwiarstwo szybkie w większości testów sprawności fizycznej była korzystniejsza od dziewcząt krakowskich i próby ogólnopolskiej. Należy przypuszczać, że gdyby okres specjalistycznych treningów był dłuższy, a wiek kalendarzowy badanych wyższy, to wówczas wyniki mogły być bardziej zróżnicowane.

Wnioski

1. Wysokość i masa ciała łyżwiarek, siatkarek i koszykarek była w normie rozwojowej.

Those values of the factor loadings which are high and prove significant coexistence (absolute values ≥ 0.7) are presented in bold.

Discussion

While comparing the morphological features of the players with the result of the group from Krakow it was observed that only the volleyball players were taller than the girls from Krakow by 5.8 cm and had higher body mass by 4.6 kg, whereas the speed skaters were shorter by 2.5 cm and lighter by 4.2 kg [4].

The comparison of the skin folds revealed that the speed skaters had the thinnest adiposus layer, apart from the shank and the difference was 8.6 mm. Similar results were found in the measurements of the skin fold on the shank in the volleyball players (9.6 mm) and basketball players (5.13 mm). The rest of the values of the skin folds were similar to the arithmetical mean of the Krakow girls.

Physical fitness of the children belonging to the national group was evaluated by means of nine tests, whereas of the group from Krakow only by four “Eurofit” tests, therefore the tests which allowed a comparison were used in Discussion.

In the test of bending the trunk forwards the horizontal plane was assumed as 0. It was established that the greatest suppleness was characteristic for the volleyball players, then speed skaters and at last the basketball players in comparison with the girls from Krakow. The average value of the training girls was 4.38 and was over 4 cm greater than the same value obtained by the girls from Krakow, yet only by 0.18 cm better in comparison with the national group (4.2 cm).

The training girls achieved better results in the long jump by about 12 cm on average in comparison with the group from Krakow and about 10 cm in comparison with the national group.

The endurance test of the abdominal muscles revealed that the poorest results were achieved by the national group (20 cycles) and the volleyball players (20 cycles).

Better results of the strength of the abdominal muscles measured by means of the number of crunches from lying position were achieved by the girls from Krakow (21.3 cycles) and slightly better by the speed skaters and basketball players.

Significant differences were obtained in the balance test. The results of the examined girls exceeded the ones of the national group almost twice and the difference was three cycles. In the test of the speed of knocking discs those girls also proved better by 1.28 s on average. The examined girls achieved only slightly better results in comparison with the national group. The functional strength of all the examined girls measured by means of hanging exercises was greater than the functional strength of the girls from the national group by 1.14 s on average. In the endurance run which was used to measure the circulatory-respiratory efficiency only the basketball players achieved the results 1.6 repetitions better than the national group girls. The rest of the examined players showed lower circulatory-respiratory endurance.

Physical fitness of the examined girls participating in team sports and speed skating in the majority of the carried out test proved better than physical fitness of the girls from Krakow and from the national group. It should be assumed that if the duration of the specialist training sessions had been longer, and the examined girls older, the results might have been more diversified.

Conclusions

1. Body height and mass of the speed skaters as well as the volleyball and basketball players were within the development norm.

2. Najniższe i najszczuplejsze okazały się łyżwiarki. Siatkarki w porównaniu z łyżwiarkami i koszykarkami miały grubsze fałdy skórno-tłuszczowe.
 3. Grubość fałdu skórno-tłuszczowego pod łopatką ujemnie korelowała z gibkością i biegiem wytrzymałościowym. Podobnie grubość fałdu nad grzebieniem biodrowym ujemnie korelowała z wytrzymałością siłową mięśni brzucha i siłą funkcjonalną badanych dziewcząt.
 4. Sprawność fizyczna 11-letnich łyżwiarek, siatkarek i koszykarek pozostawała na przeciętnym poziomie, jedynie siłę statyczną siatkarek i koszykarek oceniono jako bardzo wysoką i wysoką.
 5. Szybkość ruchów ręki korelowała z grubością fałdu skórno-tłuszczowego mierzonego pod łopatką.
 6. Siła statyczna znamienne korelowała z wysokością i masą ciała badanych dziewcząt.
 7. Dziewczęta trenujące łyżwiarstwo szybkie, siatkówkę i koszykówkę odznaczały się nieco lepszą sprawnością fizyczną niż rówieśniczki krakowskie i próby ogólnopolskiej.
2. The speed skaters were the slimmest and the shortest. The volleyball players in comparison with the basketball players and speed skaters had thicker skin folds.
 3. The thickness of the skin fold below the scapula negatively correlated with suppleness and the endurance run. Similarly, the thickness of the skin fold above the iliac crest correlated negatively with the strength of the abdominal muscles and functional strength of the examined girls.
 4. Physical fitness of the 11 years old speed skaters, volleyball and basketball players was average, and only the static strength of the volleyball and basketball players was evaluated as high and very high.
 5. The speed of movements correlated with the thickness of the skin fold below the scapula.
 6. The static strength significantly correlated with body height and mass in the examined girls.
 7. The girls practising speed skating, volleyball and basketball showed slightly better physical fitness than their peers from Krakow and from the national group.

Piśmiennictwo References

- [1] Szopa J., Mleczek E., Żak S. *Podstawy antropomotoryki*. PWN, Warszawa - Kraków 1996.
- [2] Osiński W. *Motoryczność człowieka i jej struktura, zmienność i uwarunkowania*. AWF, Poznań 1993.
- [3] Łaska-Mierzejewska T. *Antropologia w sporcie i wychowaniu fizycznym*. Centralny Ośrodek Sportu, Warszawa 1999.
- [4] Chrzanowska M., Gołąb S. (red.) *Dziecko Krakowskie 2000. Poziom rozwoju biologicznego dzieci i młodzieży miasta Krakowa*. AWF, Kraków 2002.
- [5] Gołąb S., Chrzanowska M. (red.) *Dziecko Krakowskie 2000. Sprawność fizyczna i postawa ciała dzieci i młodzieży miasta Krakowa*. AWF, Kraków 2003.
- [6] Stupnicki R., Przewęda R., Milde K. *Centylowe siatki sprawności fizycznej polskiej młodzieży wg testów Eurofit*. AWF, Warszawa 2002.
- [7] Grabowski H., Szopa J. *Eurofit – Europejski Test Sprawności Fizycznej*. AWF, Kraków 1991.
- [8] Dobosz M. *Wspomagana komputerowo statystyczna analiza wyników badań*. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2001.
- [9] Stanisław A. *Przystępny kurs statystyki z wykorzystaniem programu STATISTICA PL na przykładach z medycyny*. Wydawnictwo Statsoft, Kraków 2000, t. 2.

Adres do korespondencji: Address for correspondence:

Irena Momola
ul. Dębicka 110a
35-503 Rzeszów

Wpłynęło/Submitted: V 2010
Zaakceptowano/Accepted: VI 2010