

PAWEŁ GORYŃSKI, WANDA DOŁOTA

ROZWÓJ FIZYCZNY UCZNIÓW SZKOŁY PODSTAWOWEJ O ROZSZERZONYM PROGRAMIE WYCHOWANIA FIZYCZNEGO (BADANIA LONGITUDINALNE *)

Z Zakładu Higieny Szkolnej Państwowego Zakładu Higieny
w Warszawie

Kierownik: doc. dr hab. med. L. Zdunkiewicz
Z Instytutu Badań nad Młodzieżą w Warszawie
Dyrektor: doc. dr hab. F. Iniewski

Badaniami długofalowymi nad rozwojem fizycznym uczniów klas sportowych objęto 47 chłopców i 44 dziewczęta. Stwierdzono, że zwiększona aktywność ruchowa w okresie 4 lat wpływa stymulująco na rozwój wymiarów szerokościowych i obwodów u chłopców.

Badania nad wpływem zwiększonej aktywności ruchowej w szkołach o rozszerzonym programie wychowania fizycznego na rozwój fizyczny młodzieży są prowadzone w naszym kraju od kilku lat [1, 2, 4]. Podsumowania rezultatów tych prac do 1978 r. dokonał Przewęda [5]. Z badań tych wynika m. in., że uczniowie z klas sportowych są wyżsi i ciężsi od rówieśników z klas normalnych. Ma to swoją przyczynę wg większości autorów w selekcji uczniów do klas sportowych, bądź jest skutkiem tego, że do klas sportowych uczęszczają dzieci wcześniej dojrzewające, a więc wcześniej osiągające maksymalne przyrosty cech somatycznych.

Pařízkowa [8] prowadząca badania długofalowe nad wpływem różnych stopni aktywności ruchowej na rozwój fizyczny również podnosi zagadnienie selekcji, jako czynnika decydującego o różnicach w cechach somatycznych. Ponadto stwierdza bezsprzeczne zwiększenie się tkanek aktywnych w porównaniu z masą tłuszczu u młodzieży intensywnie uprawiającej sport.

Pomimo, że szereg prac dało już pewien obraz oddziaływania zwiększonej aktywności ruchowej na rozwój fizyczny młodzieży, pewne problemy nie zostały jeszcze w pełni wyjaśnione: dotyczy to m. inn. oddziaływania sportu na młodzież w okresie dojrzewania.

Niewiele spotyka się też prac obejmujących większy zestaw cech antropometrycznych badanych przez dłuższy okres czasu.

Praca poniższa stanowi fragment szerszych badań, których celem było określenie wpływu poszerzonego programu wychowania fizycznego na sprawność i wydolność oraz rozwój fizyczny dziewcząt i chłopców. Badania te prowadzone były przez Instytut Badań nad Młodzieżą przy współpracy Zakładu Higieny Szkolnej PZH.

*) Praca częściowo wykonana w ramach problemu MR-12

MATERIAŁ I METODY

Badaniami objęto początkowo grupę 112 chłopców i dziewcząt, którzy rozpoczęli naukę w klasach piątych jednej z warszawskich szkół o poszerzonym programie wychowania fizycznego. Z grupy tej odrzucono w toku opracowania część dzieci nie mających pełnego kompletu pomiarów z powodu nieobecności w szkole. Analizą objęto więc 46 (23 chłopców i 23 dziewczęta) uczniów klas o profilu sportowym. Uczniowie ci uczestniczyli w zajęciach sportowych (lekka atletyka, wioślarstwo) przez okres 4 lat. Grupę kontrolną 45 dzieci (24 chłopców i 21 dziewcząt) stanowili uczniowie klas równoległych tej samej szkoły, w których realizowano ogólnie obowiązujący program wychowania fizycznego. Wiek badanych chłopców w momencie rozpoczęcia badań wynosił 11 lat i 4 miesiące, a dziewcząt 11 lat 5 miesięcy. Chłopcy z grupy kontrolnej byli o 2 miesiące młodszy od badanych, a dziewczęta o 3 miesiące. W toku badań przeprowadzono pomiary antropometryczne w odstępach 4-0 miesięcznych, we wrześniu, styczniu i maju. Pomiary przeprowadzane były przez autorów pracy od września 1974 r. do maja 1978 r. Każde dziecko było w tym okresie zbadane 12 razy. Mierzono następujące cechy: wysokość, ciężar ciała; obwody: klatki piersiowej, ramienia, przedramienia, uda i podudzia; szerokości: klatki piersiowej, barkową, bioder oraz głębokość klatki piersiowej; grubość fałdów skórno-tłuszczowych: na ramieniu, pod łopatką i na brzuchu. Ponadto oceniano stadia dojrzałości płciowej wg 5-cio stopniowej skali *Tannera* [7]. W toku pomiarów antropometrycznych stosowano technikę pomiarów oraz przyrządy zalecane przez *Godyckiego* [3]. Fałdy skórno-tłuszczowe mierzono kaliperem wg modelu zalecanego przez *Tannera* [7].

Dla pełnej oceny rozwoju w badaniach longitudinalnych najkorzystniejsze byłoby opracowanie materiału przy pomocy wielozmiennej analizy wariancji [6]. Z braku możliwości technicznych dla tego rodzaju postępowania posłużono się oceną uproszczoną. Dla wszystkich badanych cech wyliczono wskaźnik dymorfizmu badanych grup: sportowej i kontrolnej w kolejnych 12 badaniach wg wzoru:

$$y = \frac{2(x^s - x^k)}{\bar{x}^s + \bar{x}^k} \cdot 100$$

gdzie

x^s — średnia cechy w grupie sportowej w jednym z 12 badań

\bar{x}^k — średnia cechy w grupie kontrolnej w jednym z 12 badań

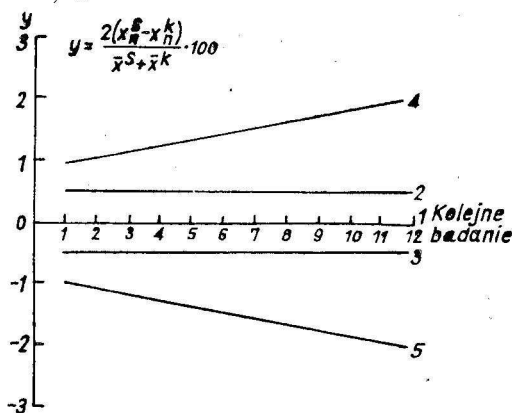
\bar{x}^s — średnia średnich cech we wszystkich 12 badaniach w grupie sportowej

\bar{x}^k — średnia średnich cech we wszystkich 12 badaniach w grupie kontrolnej.

W przypadku braku różnic między obu grupami linia obrazująca zmiany wskaźnika w ciągu 12 badań przebiegać będzie wzdłuż osi x na poziomie 0 (ryc. 1), w przypadku stałej i niezmiennie większej wartości cechy w grupie sportowej przebieg zmian wartości wskaźnika będzie równoległy do osi x stale powyżej tej osi. W przypadku wyższych wartości w grupie kontrolnej przebieg będzie również równoległy jednak poniżej osi x. Gdy wartości cechy w grupie sportowej będą wzrastać szybciej niż w kontrolnej, linia obrazująca zmiany wskaźnika przebiegać będzie skośnie do osi x, a wielkość wskaźnika będzie wzrastać w czasie. W przypadku szybszego wzrostu wartości cechy w grupie kontrolnej, przebieg linii obrazującej zmiany wskaźnika będzie również skośny do osi x, jednak wartości wskaźnika będą maleć. Omówiono tu kilka najprostszych możliwości zmian wskaźnika w czasie, w rzeczywistości są one zwykle nieco bardziej skomplikowane.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Brak możliwości losowania dzieci do grupy sportowej i kontrolnej spowodował, że obie grupy chłopców, sportowa i kontrolna różniły się w momencie rozpoczęcia badań wiekiem kalendarzowym. Grupa sportowa była stale starsza o ponad jedną jednostkę wskaźnika (ryc. 2a). Wysokość ciała grupy sportowej była stale wyższa w porównaniu z kontrolną i zwiększała się nieco szybciej w grupie sportowej do 10 bada-



Ryc. 1. Schemat podstawowych możliwości zmian w czasie, wskaźnika dymorfizmu grup: 1 — Brak różnic w wartościach zmiennej w grupie sportowej i kontrolnej, wartości wskaźnika = 0, 2 — Wartości zmiennej w grupie sportowej wyższe niż w kontrolnej, przebieg rozwoju jednakowy w obu grupach, 3 — Wartości zmiennej w grupie sportowej niższe niż w kontrolnej, przebieg rozwoju jednakowy w obu grupach, 4 — Wartości zmiennej w grupie sportowej wyższe niż w kontrolnej, rozwój szybszy w grupie sportowej, 5 — Wartości zmiennej w grupie sportowej niższe niż w kontrolnej, rozwój szybszy w grupie kontrolnej. Opis wskaźnika w tekście.

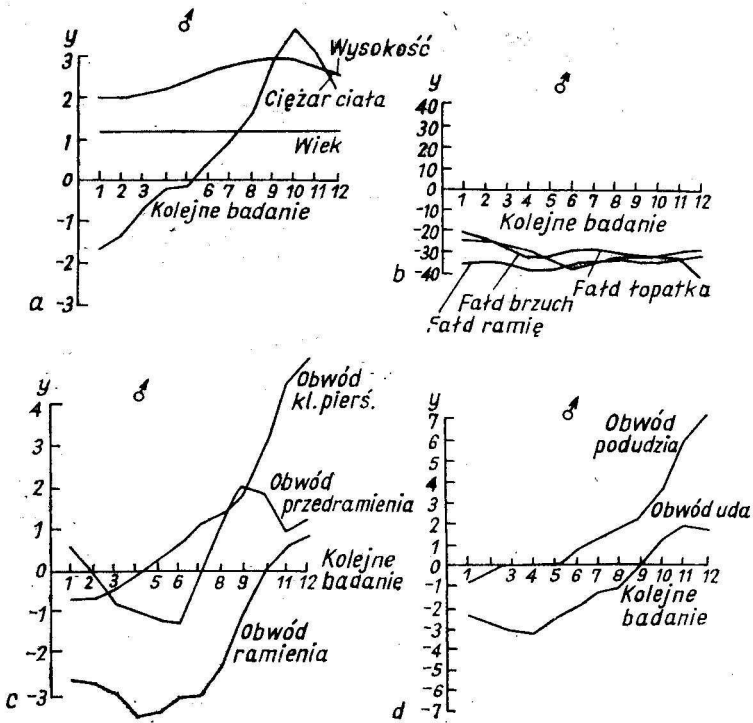
nia, po czym szybsze nieco wzrastanie obserwowano w grupie kontrolnej (ryc. 2a).

Ciężar ciała początkowo większy w grupie kontrolnej zwiększał się szybciej w grupie sportowej aż do 10 badania, po czym szybsze wzrastanie miało miejsce w grupie kontrolnej. Ten znacznie szybszy przyrost ciężaru ciała w grupie sportowej nie był związany z szybszym przyrostem tkanki tłuszczowej, która była stale znacznie grubsza w grupie kontrolnej (ryc. 2b). Natomiast był on związany prawdopodobnie z większym przyrostem masy mięśni, co potwierdzają zmiany wskaźników obwodów: klatki piersiowej, ramienia, przedramienia (ryc. 2c) oraz uda i podudzia (ryc. 2d). Również szerokości: klatki piersiowej, barkowa; głębokość klatki piersiowej, zwiększają się szybciej w grupie sportowej, natomiast szerokość bioder od 10 badania wykazuje szybszy przyrost w grupie kontrolnej (ryc. 3a).

Zaznaczające się dla wskaźników wielu cech, m. inn. ciężaru ciała, obwodu podudzia, szerokości barkowej, załamania się krzywych w 9 i 10 badaniu tj. w wieku 13 lat i 11 miesięcy i 14 lat 3 miesiące u grupy sportowej, może być związane z szybszym dojrzewaniem chłopców z grupy sportowej. Krzywa zmian wskaźnika średniej rangi dojrzałości cech płciowych (ryc. 3b) może potwierdzać to przypuszczenie. (Trzeba tu zaznaczyć, że średnia ranga nie jest miarą precyzyjną ze względu na to, iż pomiar dojrzałości cech płciowych dokonywany jest na skali porządkowej).

Początkowo wskaźnik dojrzałości obu grup jest zbliżony, aby od 6 badania wzrosnąć znacznie w grupie sportowej aż do maksimum różnic w 10 badaniu.

Trudna do wyeliminowania różnica wieku kalendarzowego i prawdopodobnie fizjologicznego w początkowym okresie badań utrudnia wnios-



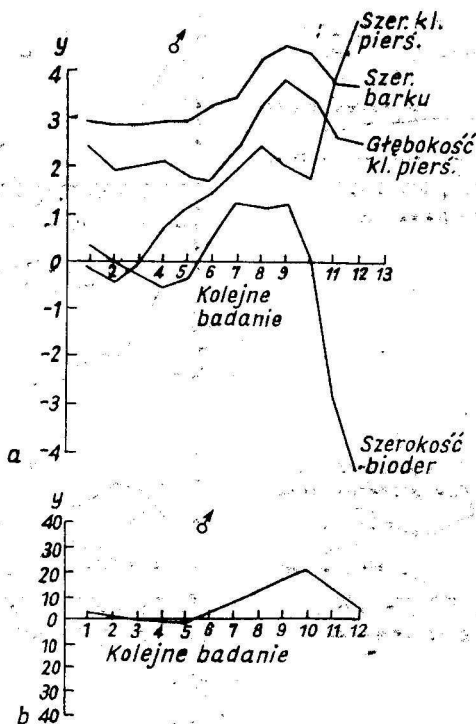
Ryc. 2. a. Zmiany wskaźnika dymorfizmu wieku wysokości i ciężaru u chłopców z grupy sportowej i kontrolnej, b. Zmiany wskaźnika dymorfizmu grubości fałdów skórno-tłuszczowych na ramieniu, pod łopatką i na brzuchu u chłopców z grupy sportowej i kontrolnej, c. Zmiany wskaźnika dymorfizmu obwodów: klatki piersiowej, ramienia, przedramienia u chłopców z grupy sportowej i kontrolnej, d. Zmiany wskaźnika dymorfizmu obwodów: uda i podudzia u chłopców z grupy sportowej i kontrolnej

kowanie odnośnie wpływu zwiększonej aktywności ruchowej na tempo rozwoju fizycznego. Niewątpliwie są jednak różnice budowy ciała obu grup chłopców związane prawdopodobnie z selekcją wstępną. Grupa sportowa charakteryzuje się przez cały okres badań większą wysokością ciała, długością ręki, nóg i tułowia, szerokością barkową i głębokością klatki piersiowej. Natomiast chłopcy z grupy kontrolnej mają znacznie grubszą podściółkę tłuszczową, jest to zresztą cecha, która najbardziej różni się w obu grupach.

Różnice tempa wzrastania obu grup chłopców uwidaczniające się w zakresie niektórych cech mogą wynikać z jednej strony z różnic wieku biologicznego, z drugiej nie można chyba wykluczyć nieco szybszego zwiększania się masy mięśni u chłopców uprawiających sport.

Średni wiek dziewcząt w grupie sportowej był w okresie badań o ponad dwa punkty wskaźnika wyższy, większa również była wysokość ciała (ryc. 4a). Bardziej jeszcze niż pod względem wysokości różniły się obie grupy w zakresie ciężaru ciała.

Wyższy ciężar ciała grupy sportowej nie wypływa zapewne z ich większego otluszczenia, gdyż tkanka tłuszczowa była stale grubszą w grupie kontrolnej, za wyjątkiem fałdu łopatkowego (ryc. 4b). Decydowała tu zapewne masa mięśni większa u dziewcząt uprawiających sport,



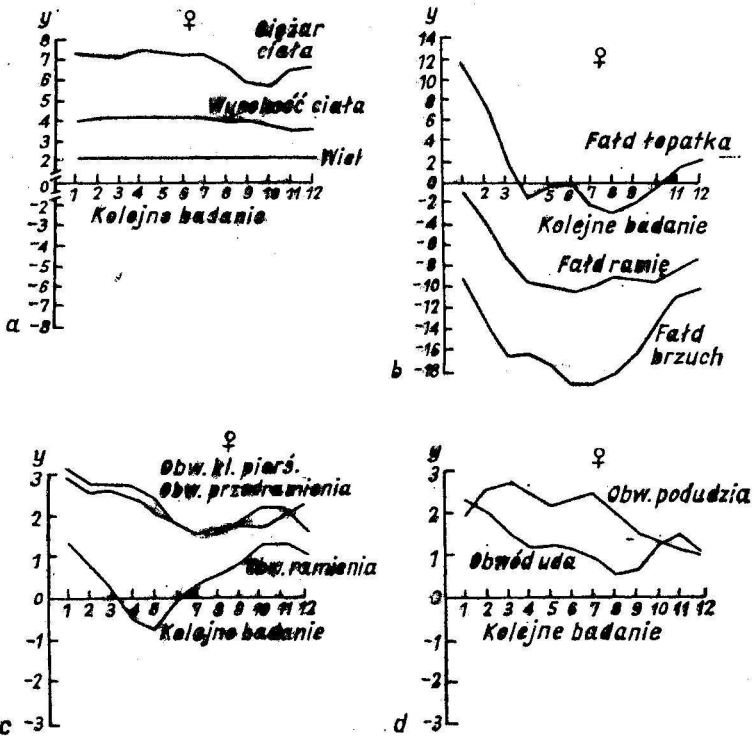
Ryc. 3. a. Zmiany wskaźnika dymorfizmu szerokości: klatki piersiowej, barkowej, biodrowej i głębokości klatki piersiowej u chłopców z grupy sportowej i kontrolnej, b. Zmiany wskaźnika dymorfizmu dojrzałości cech płciowych u chłopców z grupy sportowej i kontrolnej.

co widoczne jest we wskaźnikach obwodów (ryc. 4c, 4d). Wymiary szerokościowe były również wyższe w grupie sportowej (ryc. 5a).

Tempo zmian cech w obu grupach, na które wskazuje nachylenie krzywych, wydaje się wskazywać na nieco szybszy przyrost cech w grupie kontrolnej. Jest to widoczne w pomiarach szerokościowych, obwodach klatki piersiowej, uda, podudzia, a słabiej zaznaczone w ciężarze ciała.

Tkanka tłuszczowa wykazuje początkowo szybszy wzrost w grupie kontrolnej, a od 9 badania w grupie sportowej. Być może w zakresie tej cechy uwidacznia się wpływ różnic wieku fizjologicznego obu grup, ponieważ grupa sportowa wykazuje nieco wcześniejsze dojrzewanie, wyrażające się w przebiegu wskaźnika różnic dojrzałości płciowej (ryc. 5b). Mimo prawdopodobnie szybszego dojrzewania starszej nieco grupy sportowej dziewcząt, szereg cech wykazuje wolniejszy przyrost w tej grupie. Wskazywać by to mogło, że zwiększona aktywność ruchowa nie powoduje u dziewcząt przyspieszenia szybkości wzrastania, a być może w okresie dojrzewania jest ona czynnikiem zwalniającym tempo wzrastania. Może to świadczyć o innym charakterze oddziaływania zwiększonej aktywności ruchowej na rozwój chłopców i dziewcząt.

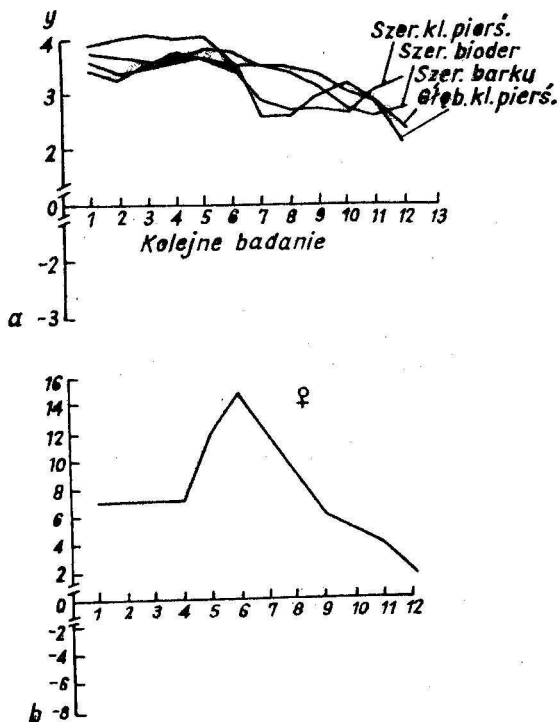
Porównując wyniki badań własnych z rezultatami Pařížkowej [8], która obserwowała przez 5 lat chłopców w grupach o różnym stopniu aktywności ruchowej trzeba stwierdzić, że wnioski jej były zbliżone.



Ryc. 4. a. Zmiany wskaźnika dymorfizmu wieku, wysokości i ciężaru ciała u dziewcząt z grupy sportowej i kontrolnej, b. Zmiany wskaźnika dymorfizmu tkanki tłuszczowej na ramieniu, pod łopatką i na brzuchu u dziewcząt z grupy sportowej i kontrolnej, c. Zmiany wskaźnika dymorfizmu obwodów: klatki piersiowej, ramienia przedramienia u dziewcząt z grupy sportowej i kontrolnej, d. Zmiany wskaźnika dymorfizmu obwodów uda i podudzia u dziewcząt z grupy sportowej i kontrolnej.

Stwierdziła ona, że wpływ aktywności odbija się bardziej na ciężarze niż na wysokości ciała. W grupie chłopców o dużym stopniu aktywności obserwowała większe zmiany w zakresie obwodów ramienia, przedramienia, uda i podudzia, klatki piersiowej. Różnicom tym nie nadaje ona jednak większej wagi, ponieważ nie były statystycznie istotne, natomiast twierdzi, że jedyną uchwytą zmianą jaką obserwowano w trakcie eksperymentu było zwiększenie się masy tkanek aktywnych, a zmniejszenie procentu tłuszczu. Z obserwacji własnych wynika, że grubość tkanki tłuszczowej u chłopców z grupy kontrolnej nie zwiększa się w porównaniu z grupą sportową, natomiast zwiększają się obwody, a więc prawdopodobnie masa mięśni.

U dziewcząt trenujących przez 5 lat gimnastykę, Paźkowska [8] stwierdziła w porównaniu z grupą kontrolną zwiększenie się wysokości i ciężaru ciała, przy braku zmian tkanki tłuszczowej. W badaniach własnych stwierdzono szybszy wzrost tkanki tłuszczowej w grupie kontrolnej przy minimalnym spadku ciężaru ciała i nieco wolniejszym przyroście wysokości. Wyniki te sugerują nieco szybszy rozwój dziewcząt w grupie kontrolnej.



Ryc. 5. a. Zmiany wskaźnika dymorfizmu szerokości: klatki piersiowej, barkowej, biodrowej i głębokości klatki piersiowej u dziewcząt z grupy sportowej i kontrolnej, b. Zmiany wskaźnika dymorfizmu dojrzałości cech piciowych u dziewcząt z grupy sportowej i kontrolnej.

Podsumowując można stwierdzić, że zwiększona aktywność fizyczna dzieci w klasach o profilu sportowym oddziałuje nieco inaczej na badane dziewczęta i chłopców. Podczas gdy w grupie chłopców wpływa ona na zwiększenie obwodów przy stałej grubości podściółki tłuszczowej, a więc powoduje zwiększenie masy mięśni, to u dziewcząt powoduje zmniejszenie podściółki tłuszczowej, lecz nie powoduje wyraźnego zwiększenia obwodów, a co za tym idzie zwiększenia masy mięśni.

WNIOSKI

1. Dziewczęta i chłopcy uczęszczający do klas o rozszerzonym programie wychowania fizycznego są wyżsi i ciężsi od rówieśników z klas o programie ogólnie obowiązującym, co jest spowodowane selekcją do klas sportowych.

2. Zwiększona aktywność ruchowa w klasach o poszerzonym programie wychowania fizycznego wpływa inaczej na tempo rozwoju chłopców i dziewcząt. U chłopców obserwuje się zwiększenie tempa przyrostu obwodów i wymiarów szerokościowych, przy braku zmian w grubości fałdów skórno-tłuszczowych. U dziewcząt natomiast stwierdzono zmniejszenie tempa przyrostu obwodów i wymiarów szerokościowych oraz grubości fałdów skórno-tłuszczowych.

П. Горыньски, В. Долота

ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ УЧЕНИКОВ НЕПОЛНОЙ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ
С РАСШИРЕННОЙ ПРОГРАММОЙ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ
(ЛОНГИТУДИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ)

Резюме

Исследованиями влияния расширенной программы физического воспитания на физическое развитие учеников классов спортивного профиля охватили 47 мальчиков и 44 девушки. Исследуемую группу составляли мальчики и девушки посещающие классы со специальностью: лёгкая атлетика и гребной спорт. Контрольную группу составляли дети из параллельных классов с общеобязательной программой физкультуры. Из проведённых исследований следует, что мальчики и девочки из спортивных классов были выше и тяжелее чем их ровесники из контрольных классов, характеризовались также меньшей толщиной жировой ткани. Эти различия были вызваны уже вступительным набором в спортивные классы. Длительное воздействие увеличенной двигательной активности разным образом отразилось на скорости развития мальчиков и девочек. У мальчиков наблюдается некоторое стимулирующее влияние двигательной активности, вызывающей увеличение окружности и ширины грудной клетки а также плечевую ширину. У девушек такого влияния не наблюдается, а изменения некоторых признаков по сравнению с контрольной группой указывают даже на более медленное развитие таких признаков, как окружность и ширина грудной клетки, плечевая и бедренная ширина. По всей вероятности увеличенная двигательная активность вызывает у мальчиков быстрый прирост мышечной массы, а у девочек этого явления не наблюдается.

P. Goryński, W. Dolota

SOMATIC DEVELOPMENT OF PUPILS OF AN ELEMENTARY SCHOOL,
WITH EXTENDED PHYSICAL EDUCATION PROGRAMME (LONGITUDINAL
STUDIES)

Summary

Investigations on the effect of extended physical education programme on the somatic development of pupils from classes, in which stress was laid on physical education, were carried out on 47 boys and 44 girls. The investigated group comprised boys and girls specializing in athletics and rowing. The control group comprised children from parallel classes with usual physical education programme. The investigations showed that boys and girls from the sports classes had greater height and weight, and had less fatty tissue. These differences were observed, however, already during the preliminary selection of children to these classes. Prolonged influence of increased motor activity had a somewhat different effect on the somatic development of boys and girls. The boys showed a stimulating effect of exercises, with increased chest breadth and circumference and shoulder breadth. In girls this effect was not observed and even certain parameters suggested that their development was somewhat retarded, especially that of such traits as circumference and breadth of the chest, shoulders and hips. Probably, increased motor activity caused an increase in the mass of muscles in boys but not in girls.

PIŚMIENICTWO

1. *Arasymowicz S.*: Wpływ rozszerzonego programu WF w Białej w zakresie piłki siatkowej na wybrane cechy uczniów szkoły podstawowej w Białej Podlaskiej. Praca doktorska. Warszawa 1976 (maszynopis AWF Warszawa). — 2. *Dolota W., Strączkowska H., Wojnarowska B.*: Rozwój fizyczny i stan zdrowia uczniów szkół podstawowych o profilu sportowym. Wych. Fiz. Hig. Szk. 1974, 10, 13. — 3. *Godycki M.*: Zarys Antropometrii. PWN, Warszawa 1956. — 4. *Krawczyński M., Cichy W.*: Spostrzeżenia morfologiczne z długofalowych badań uczniów klas piływackich. Wych. Fiz. Hig. Szk. 1974, 6, 12. — 5. *Przewęda R.*: Klasy sportowe w polskich szkołach. Kultura Fiz. 1978, 1, 16. — 6. *Szczotka F.*: Wybrane metody matematyczne w badaniach rozwoju. (maszynopis) Wrocław 1976. — 7. *Tanner J. M.*: Rozwój w okresie pokwitania. PZWL, Warszawa 1963. — 8. *Wolański N., Pařízkowa J.*: Sprawność fizyczna a rozwój człowieka. Sport i Turystyka. Warszawa 1976.

Dn. 29.XI.1978 r.

00-791 Warszawa, ul. Chocimska 24