

ANNA BANASZKIEWICZ, GRAŻYNA GURANOWSKA, WANDA KONIECZNA

OCENA WYDOLNOŚCI FIZYCZNEJ MŁODZIEŻY Z WARSZAWSKICH SZKÓŁ ZAWODOWYCH

Z Zakładu Ekologii Żywności Instytutu Żywności i Żywienia
Kierownik: dr n. med. W. Konieczna

Badania przeprowadzono u 76 dziewcząt i 242 chłopców w wieku 16 i 17 lat uczęszczających do 13 warszawskich szkół zawodowych. Stwierdzono niski i średni poziom wydolności fizycznej przebadanych grup młodzieży.

W ostatnich latach niepokój budzi stały spadek poziomu wydolności fizycznej dzieci i młodzieży w porównaniu z ich rówieśnikami, badanymi w ubiegłych dziesięcioleciach, mimo wyraźnie zaznaczonego obecnie przyspieszenia rozwoju fizycznego. Liczni autorzy zwracają uwagę, że istotny wpływ na poziom wydolności fizycznej dzieci i młodzieży mają czynniki środowiskowe, stopień aktywności fizycznej oraz sposób żywienia.

Wieloletnie kompleksowe obserwacje rozwoju fizycznego dzieci i młodzieży, zamieszkujących wsie norweskie, poparte badaniami zmian szeregu parametrów fizjologicznych i antropometrycznych przeprowadził Lange i wsp. [6, 7, 8, 9]. Podobne obserwacje rozszerzone o badania stanu odżywienia i stopnia ogólnej aktywności fizycznej przeprowadzili: wśród dzieci jugosłowiańskich — Buzina i wsp. [3], włoskich — Ferro-Luzzi i wsp. [4] i holenderskich — Saris i wsp. [13].

Przedstawione niżej wyniki badań dotyczą poziomu wydolności fizycznej uczniów i są częścią kompleksowych badań nad stanem odżywienia i sposobem żywienia młodzieży z wybranych warszawskich szkół zawodowych.

MATERIAŁ I METODYKA

Badania przeprowadzono u wylosowanych 318 uczniów [76 dziewcząt i 242 chłopców] z 13 warszawskich szkół zawodowych o różnych kierunkach specjalizacji. Badania przeprowadzono w ciągu 2 lat. W pierwszym roku [I etap] wydolność fizyczną określono u 138 chłopców w wieku 16 lat. W drugim roku [II etap] analogicznymi badaniami objęto 104 chłopców i 76 dziewcząt w wieku 17 lat. U 43 chłopców porównano poziom wydolności fizycznej określonej w dwóch kolejnych latach z rocznym odstępem czasu.

Do oceny poziomu wydolności fizycznej wykorzystano pośrednią metodę oceny maksymalnego pochłaniania tlenu wg *Astrand Ryhming* [1] oraz test $PWC_{150+170}$ wg modyfikacji *Macnaba* [10]. W obu przypadkach zastosowano submaksymalny wysiłek na ergometrze rowerowym. Częstość tętna rejestrowano pod koniec ostatnich 2 minut pracy elektrokardiograficznie lub metodą palpacyjną. Wartość maksymalnego pochłaniania tlenu odczytywano z nomogramu biorąc pod uwagę wielkość zastosowanego obciążenia oraz średnią częstość tętna z dwóch ostatnich minut pracy. Wyniki testu $PWC_{150+170}$, wyrażające wielkość obciążenia wywołującego tętno 150 i 170/minutę, obliczano na drodze inter- i ekstrapolacji. Obliczenia oparto na wielkości trzech następujących po sobie obciążeniach wzrastających w sposób

ciągly co 6 minut [u większości 30, 60 i 90 W/min.] oraz częstości tętna otrzymanych w dwóch ostatnich minutach każdego obciążenia.

Do obliczeń statystycznych wykorzystano test t-Studenta dla prób powiązanych.

WYNIKI

Wydolność fizyczna określana maksymalnym pochłanianiem tlenu i wartością obciążenia wywołującego tętno 150 i 170/minutę była różna w różnych typach szkół, co ilustruje Tabela I.

W pierwszym etapie badań prowadzonych wśród 16-letnich chłopców najniższe wartości testów wysiłkowych uzyskano w Zespole Szkół Elektryczno-Mechanicznych oraz w Zasadniczej Szkole Zawodowej Elektrociepłowni Siekierki, najwyższe zaś w Zespole Szkół Elektronicznych. Wartości maksymalnego pochłaniania tlenu wahały się od 1,3 do 2,2 l/min., wartości testu PWC₁₅₀ od 210,61 do 505,33 kgm/min. a testu PWC₁₇₀ od 318,15 do 721,57 kgm/min. Wyniki drugiego cyklu badań przeprowadzonych wśród 17-letniej młodzieży przedstawione w tabeli II również wykazały duże zróżnicowanie w poziomie wydolności fizycznej między poszczególnymi szkołami.

W grupie chłopców najniższe wartości stwierdzono w Zespole Szkół Zawodowych przy Hucie Warszawa [V_{O_2} max — 1,7 l/min.; PWC₁₅₀ — 355,21 kgm/min.; PWC₁₇₀ — 559,50 kgm/min.] najwyższe zaś w Zespole Szkół Elektronicznych [V_{O_2} max — 2,4 l/min.; PWC₁₅₀ — 531,14 kgm/min.; PWC₁₇₀ — 732,57 kgm/min.].

W grupie dziewcząt 17-letnich wartości maksymalnego pochłaniania tlenu wahały się od 1,2 do 1,9 l/min., wartości testu PWC₁₅₀ od 214,60 do 326,30 kgm/min, testu PWC₁₇₀ od 305,60 do 513,10 kgm/min. Najniższe wartości stwierdzono w Zespole Szkół Włókienniczych, najwyższe natomiast w Zespole Szkół Odzieżowych.

Porównując poziom wydolności fizycznej badanych grup młodzieży stwierdzono wyższe wartości zastosowanych testów wysiłkowych w drugim roku badań, co ilustruje tabela III.

Tendencję do wzrostu poziomu wydolności fizycznej wraz z wiekiem potwierdziły badania przeprowadzone dwukrotnie u tych samych uczniów. Wyniki uzyskane w drugim etapie badań przedstawiono w tabeli IV w wielu przypadkach kształtowały się na znamienne wyższym poziomie niż w pierwszym etapie.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Wyniki testów, którymi posłużono się do oceny wydolności fizycznej 16 i 17-letniej młodzieży uczęszczającej do warszawskich szkół zawodowych wskazują, że pozostaje ona na niskim i średnim poziomie. Podobnie niskie wartości testów przeprowadzonych wśród tej samej grupy wiekowej stwierdzili *Burmeister* i wsp. [2] i *Knuttgen* [5]. Natomiast *Nagle* i wsp. [12] i *Matsui* i wsp. [11] stwierdzili wyższy poziom wydolności fizycznej przebadanej młodzieży. Przypuszcza się, że związane jest to między innymi z zastosowaniem przez wyżej wymienionych autorów innego typu wysiłku, a mianowicie biegu na bieżni, angażującego do pracy więcej grup mięśniowych, a tym samym podnoszącego na wyższy poziom wartości mierzonych parametrów.

Porównując wyniki otrzymanych w pierwszym i drugim etapie badań w wielu przypadkach stwierdzono statystycznie znamienne wzrost po-

Tabela I. Wyniki testów wysiłkowych wykonanych w I etapie badań [wartości średnie]

Typy szkół	Liczba badanych	VO ₂ max [l/min]	PWC ₁₅₀ [kgm/min]	PWC ₁₇₀ [kgm/min]
Zespół Szkół Elektronicznych	21	2,2 ± 0,50	505,33 ± 162,53	721,57 ± 184,27
Z.S.Z. Zespołu Elektrociepłowni Siekierki	8	1,3 ± 0,17	220,37 ± 30,61	338,50 ± 116,32
Z.S.Z. Huta Warszawa	18	2,1 ± 0,31	481,22 ± 156,07	692,16 ± 228,94
Zespół Szkół Gastronomicznych	9	1,4 ± 0,30	270,33 ± 77,52	433,77 ± 130,59
Technikum Kolejowe Min. Komunikacji	15	1,4 ± 0,51	307,26 ± 152,22	473,93 ± 180,55
Zespół Szkół Mechanicznych	20	1,6 ± 0,30	300,90 ± 126,17	484,20 ± 178,85
Zespół Szkół Elektryczno-Mechanicznych	13	1,3 ± 0,24	210,61 ± 71,22	318,15 ± 31,13
Z.S.Z. Nr 1	15	1,4 ± 0,22	236,13 ± 92,26	375,60 ± 126,80
Z.S.Z. F.S.O.	19	1,8 ± 0,41	406,88 ± 168,33	606,94 ± 206,77

T a b e l a II. Wyniki testów wysiłkowych wykonanych w II etapie badań [wartości średnie]

Typy szkół	Płeć	Liczba badanych	VO ₂ max [l/min]	PWC ₁₅₀ [kgm/min]	PWC ₁₇₀ [kgm/min]
Zespół Szkół Elektronicznych	ch.	14	2,4 ± 0,28	531,14 ± 105,71	732,57 ± 140,41
Z.S.Z. Elektrociepłowni Siekierki	ch.	14	2,4 ± 0,60	518,28 ± 174,52	726,71 ± 217,64
Z.S.Z. Huta Warszawa	ch.	14	1,7 ± 0,30	355,21 ± 164,66	559,50 ± 215,42
Zespół Szkół Gastronomicznych	dz.	13	1,7 ± 0,20	283,38 ± 76,85	405,46 ± 88,40
	ch.	8	2,2 ± 0,45	377,75 ± 152,90	531,87 ± 154,08
	dz.	8	1,7 ± 0,10	272,25 ± 74,93	441,87 ± 60,66
Technikum Kolejowe Ministerstwa Komunikacji	ch.	12	2,3 ± 0,45	537,83 ± 155,82	787,08 ± 245,73
	ch.	24	2,3 ± 0,38	500,41 ± 122,60	703,45 ± 159,12
Zespół Szkół Mechanicznych	ch.	24	2,3 ± 0,38	500,41 ± 122,60	703,45 ± 159,12
Zespół Szkół Elektryczno-Mechanicznych	dz.	6	1,7 ± 0,17	235,16 ± 55,38	359,16 ± 63,53
	ch.	18	2,1 ± 0,40	445,05 ± 104,19	631,44 ± 143,54
Zespół Szkół Włókienniczych	dz.	5	1,2 ± 0,33	214,60 ± 51,53	305,60 ± 72,19
Zespół Szkół Odzieżowych	dz.	20	1,9 ± 0,34	326,30 ± 104,32	513,10 ± 211,96
Zespół Szkół Przemysłu Spożywczego	dz.	13	1,8 ± 0,22	291,69 ± 84,79	438,76 ± 101,72
Zespół Szkół Poligraficznych	dz.	11	1,8 ± 0,28	308,18 ± 84,01	498,00 ± 100,04

Tabela III. Wyniki testów wysiłkowych wykonanych u młodzieży 16-letniej — I etap badań i 17-letniej — II etap badań [wartości średnie]

Etap	Płeć	Liczba badanych	VO ₂ max [l/min]	PWC ₁₅₀ [kgm/min]	PWC ₁₇₀ [kgm/min]
I	chłopcy	138	1,7 ± 0,50	347,81 ± 169,07	524,05 ± 221,11
	dziewczęta	104	2,2 ± 0,46	472,61 ± 148,79	675,11 ± 194,02
II	chłopcy	76	1,7 ± 0,30	290,18 ± 87,82	450,14 ± 154,26

Tabela IV. Różnice w wydolności fizycznej młodzieży badanej na przestrzeni dwóch lat z rocznym odstępem czasu [wartości średnie]

Nazwa szkoły	Liczba badanych	VO ₂ max [l/min]			PWC ₁₅₀ [kgm/min]			PWC ₁₇₀ [kgm/min]		
		I etap	II etap	P	I etap	II etap	P	I etap	II etap	P
Z.S.Z. Huta Warszawa	4	2,0	2,0	n.s.	403,75	464,00	n.s.	557,25	624,75	n.s.
Technikum Kolejowe Min. Komunikacji	6	1,5	2,3	n.s.	339,50	530,33	n.s.	487,16	792,50	n.s.
Zespół Szkół Elektronicznych	8	2,2	2,4	n.s.	477,62	545,87	n.s.	649,37	727,37	n.s.
Zespół Szkół Elektro.-Mech.	8	1,2	2,2	p < 0,001	212,87	452,56	p < 0,001	318,87	629,87	p < 0,001
Zespół Szkół Mechanicznych	10	1,5	2,3	p < 0,001	291,40	515,20	p < 0,005	461,50	714,80	p < 0,001
Z.S.Z. Zespołu Elektrociepłowni Siekierki	7	1,3	2,3	p < 0,001	220,35	511,28	p < 0,001	343,42	745,57	p < 0,001

ziomu wydolności fizycznej. Podobne wyniki otrzymał *Lange* i wsp. [9] wykonując badania wśród młodzieży norweskiej. Wyżej wymienieni autorzy uważają, że różnice te w głównej mierze uzależnione są od dziennej aktywności, a tylko w niewielkim stopniu zależą od wysokości i ciężaru ciała. Sugestie te potwierdzają wyniki przeprowadzonych przez nas badań. Jakkolwiek bowiem przebadana przez nas młodzież nie uczestniczyła w dodatkowych zajęciach sportowych, tym niemniej w pierwszym jak i w drugim roku badań brała udział w zajęciach specjalizacyjnych związanych z nauką zawodu. Zajęcia te polegały na regularnym wykonywaniu różnych czynności roboczych, często o wysokim koszcie energetycznym i tym samym prawdopodobnie stanowiły rodzaj treningu podnoszącego poziom wydolności fizycznej. Uzyskane wyniki badań wymagają obecnie analizy w powiązaniu ze stanem odżywienia, sposobem żywienia i wybranymi czynnikami środowiskowymi.

WNIOSKI

Z wykonanych badań można wysunąć następujące wnioski:

1. Wydolność fizyczna młodzieży pozostawała na niskim i średnim poziomie z dużymi wahaniami indywidualnymi jak również grupowymi pomiędzy poszczególnymi typami szkół.
2. Analiza porównawcza wyników badań tych samych uczniów w 16 i 17 roku życia wykazała wzrost poziomu wydolności fizycznej wraz z wiekiem.

A. Банашкевич, Г. Гурановска, В. Конечна

ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ МОЛОДЕЖИ ВАРШАВСКИХ ШКОЛ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Резюме

Работа является частью комплексных исследований упитанности молодежи в 13 варшавских школах профессионального обучения. В представленной разработке содержатся результаты исследований касающихся оценки физической работоспособности 76 девушек и 242 юношей в возрасте 16 и 17 лет, выбранных в произвольном порядке. Уровень физической работоспособности оценивали на основании результатов косвенного метода определения максимального потребления кислорода по Астранду и Римингу а также теста PWC₁₅₀ и ₁₇₀ в модификации Макнаба.

Результаты примененных тестов показали, что физическая работоспособность молодежи находилась на низком и среднем уровне. Были установлены большие индивидуальные и групповые колебания между отдельными школами а также увеличение уровня физической работоспособности между 16 и 17 годом жизни.

A. Banaszekiewicz, G. Guranowska, W. Konieczna

PHYSICAL FITNESS EVALUATION IN YOUNGSTERS IN WARSAW VOCATIONAL SCHOOLS

Summary

The presented paper is a part of comprehensive investigations on the nutritional state of adolescents from 13 Warsaw vocational school. The paper contains the results of investigations undertaken for determining the physical fitness of 76 girls and 242 boys aged 16 and 17 years selected at random. The level of physical fitness was determined from the results obtained by an indirect method

of maximal oxygen consumption determination according to Astrand and Ryhming, and the PWC₁₅₀ and PWC₁₇₀ tests as modified by Macnab.

The results of these tests showed that the physical fitness of these adolescents was medium or low. Significant individual and intergroup differences were found also between different schools. Another observation was a rise of the physical fitness level between the age of 16 and 17 years.

PIŚMIENICTWO

1. Astrand P.O., Ryhming I.: A nomogram for calculation aerobic capacity physical fitness from pulse rate during submaximal work, *J. Appl. Physiol.*, 1954, 7, 2, 218. — 2. Burmeister W., Rutenfranz J., Sbresny W., Radny H.G.: Body cell mass and physical performance capacity [W₁₇₀] of school children. *Int. Z. angew. Physiol.*, 1972, 31, 61. — 3. Buzina R., Horvat V., Vukadinović Dj. Uemura K., Dixon H.: Growth and development of populations in different ecological settings, *Bibliothca. Nutr. Dieta*, Karger, Basel 1979, 27, 107. — 4. Ferro-Luzzi A., D'Amicis A., Ferrini A.M., Maiale G.: Nutrition, environment and physical performance of preschool children in Italy, *Bibliothca. Nutr. Dieta*, Karger, Basel 1979, 27, 85. — 5. Knuttgen H.: Aerobic capacity of adolescents. *J. appl. Physiol.*, 1967, 22, 655. — 6. Lange A.K., Seliger V., Rutenfranz J., Mocellin R.: Physical performance capacity of children in Norway. Part I — Population parameters in a rural inland community with regard to maximal aerobic power., *Europ. J. Appl. Physiol.*, 1974, 33, 177. — 7. Lange A.K., Seliger V., Rutenfranz J., Berndt I.: Physical performance capacity of children in Norway, Part II — Heart rate and oxygen pulse in submaximal and maximal exercises — population parameters in rural community, *Europ. J. Appl. Physiol.* 1974, 33, 197. — 8. Lange A.K., Seliger V., Rutenfranz J., Messel S.: Physical performance capacity of children in Norway. Part III — Respiratory responses to graded exercise loadings — population parameters in a rural community. *Europ. J. Appl. Physiol.*, 1974, 33, 265. — 9. Lange A.K., Seliger V., Rutenfranz J., Skrobek-Kaczyński J.: Physical performance capacity of children in Norway, Part IV — The rate of growth in maximal aerobic power and the influence of improved physical education of children in a rural community — population parameters in a rural community. *Europ. J. Appl. Physiol.*, 1976, 35, 49. — 10. Macnab R.B.J., Conger R.R., Taylor P.S.: Differences in maximal work capacity in men and women, *J. Appl. Physiol.*, 1969, 27, 644.

11. Matsui K., Miyashita M., Miura M., Kaboyaski K., Hoshikawa T., Hamei S.: Maximum oxygen intake and its relation to body weight of Japanese adolescents. *Med. Sci. in Sports*, 1972, 4, 27. — 12. Nagle F.J., Hagberg J., Kamei S.: Maximal O₂ uptake of boys and girls — age 14—17, *Europ. J. Appl. Physiol.*, 1977, 36, 75. — 13. Saris W.H.M., Binkhorst R.A., Cramwinckel AB., van der Veen-Hezemans A.M., van Waesberghe F.: Evolution of somatic effects of a health education program for schoolchildren. *Bibliothca Nutr. Dieta*, Karger, Basel, 1979, 27, 77.

Dn. 27.IV.1981 r.

02-903 Warszawa, ul. Powsińska 61/63