

OCENA STANU WYDOLNOŚCI FIZYCZNEJ
I PARAMETRÓW SOMATYCZNYCH STUDENTÓW
KIERUNKU TURYSTYKA I REKREACJA
PAŃSTWOWEJ WYŻSZEJ SZKOŁY ZAWODOWEJ
W WAŁBRZYCHU NA PODSTAWIE PRÓBY
HARWARDZKIEJ

Jarosław Kocan, Daniel Puciato, Aleksander Stula

Politechnika Opolska

Wydział wychowania fizycznego i Fizjoterapii

Wstęp. Wydolność fizyczna, według Kozłowskiego (1999), oznacza „Zdolność do ciężkich i długotrwałych wysiłków fizycznych, wykonywanych z udziałem dużych grup mięśniowych, bez szybko narastającego zmęczenia i warunkujących jego rozwój zmian w środowisku wewnętrznym organizmu. Pojęcie to obejmuje również tolerancję zmian zmęczenia i zdolność do szybkiej ich likwidacji po zakończeniu pracy”. Dla wysiłków długotrwałych charakterystyczna jest wydolność tlenowa, oprócz której istnieje wydolność beztlenowa, związana z wysiłkami krótkotrwałymi o intensywności maksymalnej (Żołądź, 2001).

Fizjologicznym podłożem wydolności aerobowej (tlenowej) są następujące czynniki (Kozłowski, 1999):

1. sprawność funkcji zaopatrzenia tlenowego:
 - a) maksymalna wentylacja płuc;
 - b) pojemność dyfuzyjna płuc;
 - c) objętość i pojemność tlenowa krwi;
 - d) maksymalna pojemność minutowa serca, jako iloczyn maksymalnej objętości wyrzutowej i maksymalnej częstości skurczów serca;
 - e) tętniczo – żylna różnica wysycenia krwi tlenem (regulacja naczynioruchowa i mięśniowy przepływ krwi).
2. Poziom zasobów substratów energetycznych w mięśniach i innych tkankach oraz sprawność ich mobilizacji ze źródeł poza mięśniowych.
3. Sprawność procesów wyrównujących zmiany w środowisku wewnętrznym organizmu, spowodowane wysiłkiem fizycznym.

4. Tolerancja zmian zmęczeniowych.

Wydolność fizyczna nie jest tylko wielkością charakterystyczną dla sportu wyczynowego. Współdecyduje ona o efektywnym funkcjonowaniu człowieka w każdej sytuacji wysiłkowej – w życiu codziennym, pracy zawodowej, rekreacji itp. (Drabik, 1997).

U ludzi o niskim jej poziomie, nawet niewielkie wysiłki (czynności domowe, robienie zakupów czy wchodzenie po schodach) przyczynić się mogą do dużego zmęczenia i złego samopoczucia (Nazar, Kaciuba-Uściłko, 2001). Wysoki poziom zdolności wysiłkowej warunkuje zaś pozytywne zmiany ustroju ludzkiego, głównie w zakresie układu sercowo – naczyniowego, oddechowego i metabolizmu tkankowego (Maciantowicz, 2003). Obniżeniu ulegają m. in.: ciśnienie tętnicze krwi, częstość skurczów serca w spoczynku i podczas pracy oraz stężenie lipidów, wzrasta zaś życiowa pojemność płuc (Drabik, 1997). Wyższy poziom wydolności fizycznej, wiąże się również ze zmniejszeniem umieralności z powodu choroby niedokrwiennej serca oraz niektórych odmian nowotworów u przedstawicieli obu płci (Kuński, 2002).

Prowadzone od lat badania, pozwoliły oszacować wielkość VO_{2max} zwiększającą szansę człowieka na zdrowie. Uważa się, iż jest to wydolność pozwalająca 40 – latkowi przebiec dystans 10 kilometrów w czasie 45 minut, 50 – latkowi w czasie 50 minut zaś 60 – latkowi w czasie 60 minut. Dla kobiet odpowiednio w czasie 50, 60 i 70 minut (Drabik, 1997).

W kontekście tego, co powyżej napisano, wydaje się nam zasadne stałe monitorowanie stanu wydolności fizycznej studentów kierunku Turystyka i Rekreacja Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Wałbrzychu.

Celem pracy jest ocena skuteczności i ewentualnej modyfikacji treści programowych, metod oraz form dydaktycznych stosowanych podczas zajęć usprawniania ruchowego. Znajomość prostych i zarazem skutecznych sposobów oceny wydolności fizycznej przez przyszłych animatorów rekreacji ruchowej oraz umiejętność praktycznego zastosowania próby harwardzkiej posłużyć może do zaprojektowania, dostosowanego do możliwości ćwiczących programu treningu rekreacyjnego (Rychlewski, 2001; Kuński, 2002).

Winni się oni także wykazać umiejętnością instruowania i doradzania uczestnikom rekreacji ruchowej (Toczek – Werner, 2002) w zakresie omawianego przez nas zagadnienia.

Materiał i metody badań. Przebadano w lutym 2010 r. 37 studentów (19 kobiet i 18 mężczyzn) pierwszego roku kierunku Turystyka i Rekreacja Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Wałbrzychu, wybranych w sposób losowy i bez przeciwwskazań do uczestnictwa w zajęciach usprawniania ruchowego. W dniu badania wszyscy byli zdrowi i zdolni do wykonania próby. Przed jej rozpoczęciem przeprowadzono pomiary antropometryczne – wysokości i masy ciała, przy pomocy wagi lekarskiej zaopatrzonej we wzrostomierz.

Na podstawie powyższych pomiarów obliczono:

1. Powierzchnię ciała, według formuły Du – Bois (Drozdowski, 1998, s. 130):

$$PC = 16,72 \sqrt{P} \sqrt{L} \text{ [m}^2\text{]}$$

gdzie: P – masa ciała,

L – wysokość ciała.

2. Wskaźnik BMI (Drozdowski, 1998, s. 132):

$$BMI = \frac{m.c.}{w.c.^2} \left[\frac{kg}{m^2} \right]$$

gdzie: m.c. – masa ciała,

w.c. – wysokość ciała.

Po pięciominutowym odpoczynku w pozycji siedzącej, zbadano studentom tętno spoczynkowe, metodą palpacyjną, na tętnicy szyjnej zewnętrznej lub promieniowej. Pomiaru dokonano w ciągu 30 sekund a wynik przemnożono przez dwa. Próbę wysiłkową wykonano po standardowej rozgrzewce.

Zastosowano, zalecaną przez Światową Organizację Zdrowia (Bogdanowicz, 1985), próbę harwardzką (*Harvard step – up*), która jest bowiem bez konieczności zastosowania kosztownej aparatury. Cechuje się również stosunkowo wysoką miarodajnością w ocenie wydolności fizycznej.

nej. Przed badaniem poinformowano jego uczestników o technice i istocie próby, każdy wykonał także kilka próbnych wejść w takt metronomu.

W trakcie testu, badany, przez pięć minut, wchodził na stopień o wysokości 50,8 cm (dla mężczyzn) oraz 46,0 cm (dla kobiet). Metronom ustawiono na 120 taktów, a więc wchodziło na stopień w rytmie 30 wejść na minutę. Na takt pierwszy metronomu badany stawiał lewą stopę na stopniu, drugi prawą i całkowicie wyprostowywał obie kończyny oraz tułów. Takt trzeci to postawienie przez badanego lewej stopy na podłożu, czwarty prawej i wyprostowanie jej.

Po wykonaniu próby sprawdzono sprawność mechanizmów restytucji, badając tętno powysiłkowe odpowiednio:

- od 1'00" do 1'30";
- od 2'00" do 2'30";
- od 3'00" do 3'30" po zakończeniu wysiłku.

Po zakończeniu wyżej opisanej procedury, uzyskane wartości podstawiono do wzoru pozwalającego obliczyć wskaźnik wydolności FI (Pytasz i wsp., 1996).

$$FI = \frac{\text{czas przyby w sekundach} \times 100}{2 \times \text{suma trzech pomiarów tetna}}$$

Wyniki interpretowano według punktowej wartości wskaźnika FI.

Tabela 1

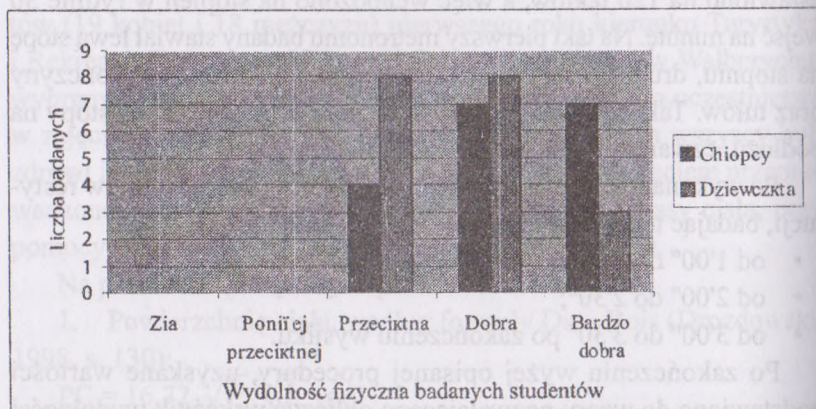
Interpretacja punktowej wartości wskaźnika wydolności fizycznej FI

Wskaźnik FI (punkty)	Ocena wydolności fizycznej
<55	Zła
55 – 64	Poniżej przeciętnej
65 – 79	Przeciętna
80 – 89	Dobra
>90	Bardzo dobra

Źródło: Pytasz i wsp., 1996.

Wyniki badań opracowano metodami statystycznymi przy użyciu programu Microsoft Excel.

Wyniki badań. Wśród 18 przebadanych studentów nie było osobników posiadających wydolność fizyczną, sklasyfikowaną jako złą lub poniżej przeciętnej. Poziom przeciętny reprezentowało 4, a dobry i bardzo dobry po 7 badanych mężczyzn (ryc.1).



Ryc.1. Poziom wydolności fizycznej badanych studentów obu płci określany na podstawie próby harwardzkiej

Średni wskaźnik wydolności badanych mężczyzn wynosił 87,00 (wydolność dobra). Przeciętnie FI każdego studenta różnił się o 13,70 od FI średniego. Najbardziej wydolny osobnik uzyskał wskaźnik równy 122,00 a najmniej 67,60.

Średnie tętno spoczynkowe badanych wynosiło 87,60 skurczów na minutę, wysokość ciała 177,00 cm, masa ciała 68,10 kg. Wskaźnik BMI¹ u 19 – letnich chłopców wynosił średnio 21,80 kg/m², a powierzchnia ciała 183,00 cm² (tab.2).

¹ BMI(Body Mass Indeks) jest to średni wskaźnik masy ciała

Charakterystyka cech morfologicznych i fizjologicznych badanych studentów

Grupy	Parametry statystyczne	Wysokość ciała [cm]	Masa ciała [kg]	BMI [kg/m ²]	Powierzchnia ciała [cm ²]	Tętno spoczynkowe [sk. x min ⁻¹]	Wskaźnik wydolności FI
Chłopcy N=18	\bar{x}	177,00	68,10	21,80	183,00	87,60	87,00
	s	5,10	6,20	2,60	8,00	11,90	13,70
	v	2,88	9,16	12,06	4,37	13,61	15,70
	min	170,00	60,00	17,90	173,00	66,00	67,60
	max	185,00	81,00	27,40	199,00	114,0	122,00
Dziewczęta N=19	\bar{x}	166,00	57,79	20,84	163,88	89,68	83,59
	s	5,70	6,00	1,92	10,22	16,06	14,42
	v	3,43	10,38	9,23	6,24	17,91	17,25
	min – max	152,00 173,00	43,00 71,00	17,92 25,77	135,17 182,00	60,00 126,00	67,57 135,14
Chłopcy: Dziewczęta	t	6,297**	5,245**	1,276	6,440**	0,468	3,281*

Źródło: opracowanie własne.

x – średnia arytmetyczna;

s – odchylenie standardowe;

v – współczynnik zmienności;

min – wartość minimalna;

max – wartość maksymalna;

t – współczynnik t-Studenta;

* – różnica istotna statystycznie ($p \leq 0,05$);

** – różnica wysoce istotna statystycznie ($p \leq 0,001$).

Zależności pomiędzy parametrami określającymi wydolność fizyczną a cechami somatycznymi u badanych chłopców były niewielkie i ujemne. Żaden ze współczynników korelacji nie był istotny statystycznie (tab.3).

Związki parametrów somatycznych z fizjologicznymi u badanych studentów

Parametr statystyczny	Współczynnik korelacji liniowej Pearsona – r			
	Chłopcy N=18		Dziewczeta N=19	
Grupa	Powierzchnia ciała	BMI	Powierzchnia ciała	BMI
Korelowane cechy				
Tętno spoczynkowe	-0,160	-0,060	-0,219	-0,292
t	-0,648	-0,240	-0,978	-1,330
Wskaźnik FI	-0,063	-0,155	0,495	0,239
t	-0,252	-0,627	2,483*	1,072

t – współczynnik t-Studenta;

* – korelacja istotna statystycznie ($p \leq 0,05$).

Również w grupie 19 dziewcząt nie stwierdzono poziomu wydolności, który można by ocenić jako zły lub poniżej przeciętnej. Najczęściej studentki charakteryzowały się wskaźnikiem FI sklasyfikowanym jako przeciętny i dobry (po 8 kobiet). Wydolność bardzo dobrą posiadały studentki (ryc.1).

Średni wskaźnik wydolności wynosił u kobiet 83,59 (wydolność dobra). Wskaźnik każdej z osób różnił się przeciętnie o 14,42 od FI średniego. Wartość największa to 135,14 a najmniejsza 67,57. Średnie tętno spoczynkowe 19 – latek to 89,68 skurczów na minutę, wysokość ciała 166,00 cm, masa ciała 57,79 kg, BMI 20,84 kg/m² a powierzchnia ciała 163,88 cm² (tab.2).

W badanej grupie dziewcząt tylko zależność pomiędzy wskaźnikiem wydolności fizycznej FI a powierzchnią ciała była statystycznie istotna przy prawdopodobieństwie $p \leq 0,05$.

Korelacja owa była wyraźna i dodatnia (tab.3). Średnie arytmetyczne cech somatycznych (wysokości, masy i powierzchni ciała) u dziewcząt i chłopców różniły się od siebie w stopniu wysoce istotnym statystycznie ($p \leq 0,001$). Także wskaźnik wydolności fizycznej FI był u chłopców istotnie wyższy ($p \leq 0,05$) niż u dziewcząt. Różnic takich nie stwierdzono we wskaźniku BMI i tętnie spoczynkowym (tab.2).

Dyskusja. Wskaźnik masy ciała (*Body Mass Index*), jest zdaniem wielu autorów m.in. Błach i Pujno (2003) Osińskiego (2003), Knypl (2001), najbardziej obiektywnym i najczęściej stosowanym miernikiem, informującym o proporcjach budowy ludzkiego ciała, a w szczególności prostym wskaźnikiem ewentualnej nadwagi¹. Indeks ów, przedstawia także dużą wartość informacyjną dla oceny stopnia otyłości ludzkiego organizmu.

Amerykańscy badacze, posługujący się wskaźnikiem masy ciała, wykazali korelację pomiędzy wzrostem wskaźnika a chorobami układu krążenia i serca. Stwierdzili oni, iż BMI równy: 28 kg/m² powoduje wzrost owych chorób o 210 %, 30 kg/m² o 360 % a 33 kg/m² aż o 480 % (Błach, Pujno, 2003). W badaniach własnych średni indeks masy ciała studentów i studentek (tab.2), świadczy o prawidłowej budowie. Tylko jeden mężczyzna (27,40 kg/m²) i jedna kobieta (25,77 kg/m²), charakteryzowali się BMI, wskazującym na pierwszy stopień otyłości. Indeksy masy ciała badanych obecnie studentów były niższe od BMI studentów pierwszego roku Akademii Medycznej w Gdańsku (Drabik, Orzechowski, 1999).

Studenci Politechniki Rzeszowskiej (Biliński, 1979) oraz Politechniki Wrocławskiej (Borek, 1983) posiadali także znacznie niższy poziom wydolności tlenowej, niż ich rówieśnicy w PWSZ w Wałbrzychu. Porównywalną, do studentów PWSZ w Wałbrzychu, wydolnością fizyczną charakteryzowali się natomiast studenci Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Rzeszowie (Momola i Krawczyk, 1995). Podobną średnią arytmetyczną wskaźnika FI, do studentów wałbrzyskich (tabela 2), cechowali się także kandydaci na studia w Instytucie Kultury Fizycznej Uniwersytetu Szczecińskiego (Michałków i wsp., 1991).

Niższy poziom wydolności aerobowej, od przebadanych kobiet (ryc.1), posiadały dziewczęta z Uniwersytetu w Lublinie (Doliński i Krychowski, 1975), wyższy zaś studentki Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Rzeszowie (Momola i Krawczyk, 1995). Średnia wartość wskaźnika

¹ Wartość BMI w przedziale 19-24 kg/m² u kobiet i 20-25 kg/m² u mężczyzn, związana jest z najdłuższym oczekiwanym przeżyciem odległym. Przedział 25-29,9 kg/m² to 1° otyłości, 30-40 kg/m²-2° otyłości a BMI>40 kg/m² to 3° otyłości (Osiński, 2003)

wydolności fizycznej FI wałbrzyszanek (tabela 2), była wyższa od średniej uzyskanej przez studentki (Kotarska, 1995) oraz kandydatki na studia w Instytucie Kultury Fizycznej Uniwersytetu Szczecińskiego (Michałków i wsp., 1991).

Różnice dymorficzne wydolności fizycznej, w przeprowadzonych badaniach, były statystycznie istotne na korzyść mężczyzn (tab. 2). Tendencje te potwierdzają inni autorzy (Michałków i wsp., 1991; Cempla i Szopa, 1985).

Według Kozłowskiego, maksymalne pobieranie tlenu przez organizm męski jest o 20 – 30% wyższe niż u kobiet. Różnica ta jest mniejsza w przeliczeniu na kilogram masy ciała (ok. 17 %), a jeszcze mniejsza w przeliczeniu na kilogram masy beztłuszczowej (Kozłowski i Nazar, 1990). Lutosławska (1998) tłumaczy „przyczyny niższych u dziewcząt wartości VO_{2max} , w mniejszej, w porównaniu z chłopcami, masie tkanki mięśniowej i zwiększającej się wraz z wiekiem procentowej zawartości tkanki tłuszczowej (...) U kobiet stwierdzono także, mniejszą w stosunku do masy ciała wielkość serca oraz mniejszą pojemność minutową i objętość wyrzutową w porównaniu z mężczyznami. Mniejsza klatka piersiowa, mniejsza jej pojemność oraz niższe stężenie hemoglobiny we krwi kobiet, istotnie wpływają na procesy wymiany gazowej. Wymienione wyżej cechy powodują u kobiet mniejszą o około 20 % zdolność wysiłkową w porównaniu z mężczyznami”.

W badaniach nad związkiem cech somatycznych (powierzchni ciała i BMI) oraz cech fizjologicznych (tętno spoczynkowe i wskaźnik wydolności fizycznej FI), prawie wszystkie uzyskane korelacje były statystycznie nieistotne (tab. 3). Podobny brak zależności zauważyła w swych badaniach Michałków (Michałków i wsp., 1991).

Wnioski:

1. Na podstawie punktacji testu harwardzkiego wydolność fizyczna badanych studentów i studentek, kierunku Turystyka i Rekreacja, Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Wałbrzychu, kształtowała się na poziomie dobrym.
2. Istnieją, statystycznie istotne, różnice w budowie somatycznej i wydolności fizycznej badanych studentów i studentek – wyższe wartości uzyskiwali mężczyźni.

3. Średni wskaźnik masy ciała (*Body Mass Index*), świadczy o prawidłowej masie ciała, zdecydowanej większości badanych osobników obu płci.
4. Zdecydowana większość zależności, pomiędzy powierzchnią ciała i BMI, a tętnem spoczynkowym i rezultatem uzyskanym w zastosowanym teście harwardzkim, okazała się statystycznie nieistotna.
5. Stałe i okresowe badania stanu wydolności fizycznej studentów kierunku Turystyka i Rekreacja Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Wałbrzychu, są źródłem cennych informacji dotyczących poziomu badanych parametrów, co umożliwi dokonanie ewentualnych korekt w treściach programowych obowiązkowego przedmiotu pod nazwą usprawnianie ruchowe.

Piśmiennictwo:

1. Błach W. Wydolność ogólna i restytucja studentek o zwiększonym indeksie masy ciała / W. Błach, R. Pujno. – Medycyna Sportowa, 2003. – s.386.
2. Maciantowicz J. Ruch fizyczny o charakterze wytrzymałościowym zapobiega starzeniu się, leczy z patologicznych chorób społecznych / J. Maciantowicz. – Medycyna Sportowa, 2003. – s.157.
3. Osiński W. Antropomotoryka / Osiński W. Akademia Wychowania Fizycznego, Poznań, 2003.- s.273

ВИХОВАННЯ ЦІННІСНОГО СТАВЛЕННЯ СТУДЕНТІВ ДО ВЛАСНОГО ЗДОРОВ'Я У ПРОЦЕСІ ФІЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВЧОЇ РОБОТИ

Дмитро Піонтковський

Національний педагогічний університет

ім. М. П. Драгоманова, м. Київ

Постановка проблеми. Сьогодні за даними Міністерства охорони здоров'я України 90 відсотків юнаків і дівчат мають відхилення у стані здоров'я. За період навчання у школі, вищому навчальному закладах здоров'я молоді погіршується у 4-5 разів. Особливу