

Akademia Wychowania Fizycznego Katowice

KRYSZYNA GAWLIK, ALEKSANDRA ŻEBROWSKA

### **Ocena poziomu wydolności fizycznej młodzieży niewidomej**

W populacji dzieci polskich około 1,1% stanowią dzieci niewidome. Pomimo prowadzonego procesu usprawniania ruchowego tych dzieci istnieją doniesienia o ich niskiej sprawności fizycznej (Bolach 1997, Maszczak 1994, Lee 1985). Sprawność i wydolność fizyczna należą do ważnych mierników zdrowia człowieka. Niska wydolność fizyczna u osób widzących wiąże się z niekorzystnymi zmianami zachodzącymi w organizmie, u niewidomych powoduje również znaczne ograniczenie możliwości życiowych i szansy na samorealizację. Dlatego tak ważne są badania populacji dzieci i młodzieży niewidomej nad ich sprawnością i wydolnością fizyczną. Dokładna diagnoza pozwoli bowiem na właściwie zorganizowany proces rehabilitacji.

Prowadzone badania dzieci niewidomych koncentrują się głównie na ich zdolnościach motorycznych, natomiast odczuwa się niedostatek wiedzy związanej z wydolnością fizyczną, która przecież decyduje o zdolności do podejmowania wysiłku. Podczas wysiłku fizycznego wzrasta zapotrzebowanie na tlen. Wydolność tlenowa organizmu określana jest jako genetycznie uwarunkowana, a także zmieniająca się w procesie ontogenezy zdolność do wykonywania długotrwałej pracy fizycznej w oparciu o tlenowe procesy energetyczne. Powszechnie stosowanym miernikiem wydolności tlenowej odzwierciedlającym działanie mechanizmów zaopatrzenia tlenowego tkanek jest wielkość maksymalnego poboru tlenu ( $VO_{2max}$ ) (Rowland 1990). Wydolność tlenowa organizmu ulega proporcjonalnym przyrostom do około 16 roku życia. Największa dynamika zmian wydolności tlenowej obserwowana jest w okresie pokwitania. Podobne zmiany obserwuje się w zakresie wartości obciążenia wysiłkowego osiąganego przy rytmie pracy serca 170 uderzeń na minutę ( $PWC_{170}$ ). Tendencja wzrostowa utrzymywana jest do okresu pokwitaniowego, po czym wartość ta ulega stabilizacji (Rowland 1990).

W każdym okresie rozwoju istnieje duża zmienność osobnicza wydolności fizycznej organizmu. Zależy ona przede wszystkim od czynników genetycznych, różnic w budowie ciała, a także jest modyfikowana zależnie od tempa wzrastania i aktywności fizycznej dziecka.

Celem prezentowanych badań była ocena poziomu wydolności fizycznej uczniów niewidomych. Postawiono tezę o małej wydolności fizycznej młodzieży niewidomej i niskim maksymalnym poborze tlenu.

Przedstawione wyniki badań są częścią projektu badawczego pt. "Wpływ dysfunkcji słuchu i wzroku na wybrane aspekty rozwoju dzieci i młodzieży".

#### **MATERIAŁ BADAWCZY**

Badaniami objęto młodzież niewidomą w wieku 16–17 lat, z ośrodków szkolno-wychowawczych w Laskach pod Warszawą, w Owińskach pod Poznaniem i w Krakowie. W sumie przebadano 21 uczniów – 11 dziewcząt i 10 chłopców. Średnia wieku chłopców wynosiła 16 lat i 4 miesiące, dziewcząt 16 lat i 3 miesiące. Stosunkowo mała liczebność spowodowana jest celowym doбором grupy. Do badań kwalifikowano tylko uczniów niewidomych od urodzenia z całkowitą utratą wzroku. Wszyscy byli w normie intelektualnej. Brak wzroku u większości badanych spowodowany był retinopatią wcześniaczą. Ślepotcie nie towarzyszyły żadne inne wady rozwojowe. Tak jednolita próba pozwala na wyciągnięcie bardziej precyzyjnych wniosków z badań.

Badania mają charakter ciągły, powtarzane będą co roku przez kolejne trzy lata, aż do ukończenia przez młodzież edukacji szkolnej. Pozwoli to na ocenę poziomu wydolności fizycznej i zaobserwowanie zachodzących zmian w kolejnych latach badań.

Badania antropometryczne wskazują, że dziewczęta mają przeciętnie 162,5 cm wzrostu, chłopcy 168,5 cm. Średnia masa ciała kształtuje się odpowiednio na poziomie 55,1 kg u dziewcząt i 56,8 kg u chłopców. Wskaźnik wagowo-wzrostowy BMI wynosi u dziewcząt 20,8 kg/m<sup>2</sup> u chłopców 19,9 (tab.1).

**Tab.1. Wybrane wskaźniki antropometryczne badanej młodzieży**

	N	Wysokość ciała (cm)				Masa (kg)				BMI (kg/m <sup>2</sup> )			
		Śr.	Min.	Maks.	Odch.St.	Śr.	Min.	Maks.	Odch.St.	Śr.	Min.	Maks.	Odch.St.
Dziewczęta	11	162,5	154	170,0	5,04	55,1	47,0	71,0	8,36	20,8	17,2	25,4	2,45
Chłopcy	10	168,5	161	182,0	7,41	56,8	36,6	70,0	10,7	19,9	13,9	23,6	3,12

## METODY BADAWCZE

Do oceny wskaźników antropometrycznych zastosowano metodę impedancji (waga Tanita). Określono masę i skład ciała oraz wskaźnik wagowo-wzrostowy BMI.

Wyznaczono również wartość obciążenia, przy którym częstość skurczów serca stabilizuje się na poziomie 170 uderzeń na minutę (PWC<sub>170</sub>). Wartość tą ustalono w dwóch próbach wysiłkowych o intensywności 30 i 60 W dla dziewcząt oraz 50 i 100 W dla chłopców. Podczas trwania testu w sposób ciągły kontrolowano częstość skurczów serca (Sport Tester 2000). Biorąc pod uwagę częstość skurczów serca ustabilizowaną w wysiłku submaksymalnym oszacowano na podstawie nomogramu Astrand-Ryhming wartość maksymalnego poboru tlenu (VO<sub>2max</sub>).

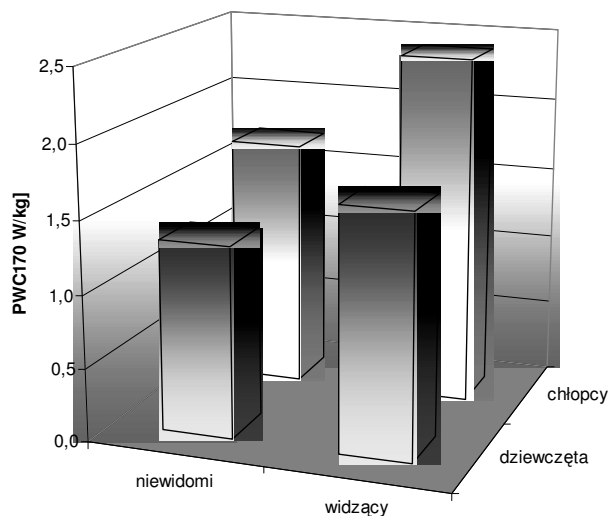
Wyniki badań poddano analizie statystycznej i obliczono średnie, mediany, odchylenia standardowe. Istotność różnic między badanymi parametrami określono testem T studenta i testem U Manna-Witney'a. Za istotne statystycznie przyjęto wartości na poziomie  $p < 0,05$ .

## WYNIKI BADAŃ

Wyniki badań wskazują, że niewidome dziewczęta mają mniejszą wysokość i masę ciała w porównaniu z niewidomymi chłopcami, jednakże różnice nie są statystycznie istotne. Porównując uzyskane wyniki antropometryczne niewidomych uczniów z normami opracowanymi dla dzieci i młodzieży polskiej (Kozłowski 1995) można stwierdzić, że wzrost niewidomych dziewcząt i chłopców kształtuje się na niższym poziomie, jednak tylko w przypadku chłopców różnice są statystycznie istotne. Masa ciała niewidomych chłopców jest niższa w odniesieniu do norm polskich, natomiast u dziewcząt jest ona większa. W obydwu przypadkach różnice nie są statystycznie istotne.

Analiza testu PWC<sub>170</sub> wskazuje, że średnia wartość obciążenia w dwóch próbach wynosi u dziewcząt niewidomych 83,1 W, u chłopców 96,1 W. Średnia wartość PWC<sub>170</sub> w przeliczeniu na Wxkg<sup>-1</sup> wynosi u dziewcząt niewidomych 1,32, u chłopców 1,71 (rys.1). Występujące różnice w osiągniętych wartościach są statystycznie nieistotne.

Ryc. 1. PWC 170 [W/kg]

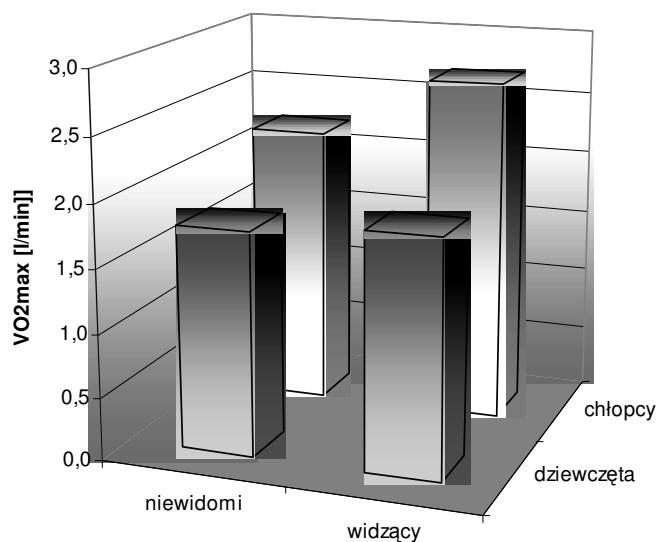


Odnosząc uzyskane wyniki do norm dzieci i młodzieży widzącej można stwierdzić, że niewidomi uzyskują niższe wartości, przy czym u chłopców są to różnice statystycznie istotne, na poziomie  $p < 0,002$ . Ponadto uzyskane wyniki wskazują, że w teście PWC<sub>170</sub> 90% dziewcząt i 100% chłopców niewidomych nie osiąga średnich wartości rówieśników widzących.

Dalsza analiza wyników badań wskazuje, że średnia wartość maksymalnego poboru tlenu wynosi u dziewcząt niewidomych 1,77 l/min., u chłopców 2,22 l/min. Występujące różnice są statystycznie nieistotne.

Odnosząc te wartości do norm dzieci i młodzieży widzącej można stwierdzić, że u niewidomych maksymalny pobór tlenu jest na niższym poziomie w porównaniu z widzącymi rówieśnikami, przy czym tylko u chłopców różnice są statystycznie istotne, na poziomie  $p < 0,002$ . (ryc.2).

Ryc. 2. VO<sub>2</sub>max [l/min]



Znamienne jest, że aż 90% dziewcząt i 90% chłopców niewidomych nie osiąga średnich wartości VO<sub>2</sub>max rówieśników widzących.

## WNIOSKI Z BADAŃ

1. Niewidome dziewczęta mają niższy wzrost i mniejszą masę ciała w porównaniu z niewidomymi chłopcami, przy czym różnice nie są statystycznie istotne. Średnie wartości wzrostu i masy ciała niewidomych uczniów są mniejsze w porównaniu z normami dla dzieci i młodzieży polskiej. W przypadku chłopców różnice są statystycznie istotne.
2. Wartości testu PWC<sub>170</sub> są niższe u niewidomych dziewcząt w porównaniu z niewidomymi chłopcami, jednakże różnice nie są statystycznie istotne. Średnia wartość wskaźnika PWC<sub>170</sub> osiągnięta przez niewidomych jest niższa w odniesieniu do norm dla dzieci i młodzieży widzącej; w przypadku chłopców różnice są statystycznie istotne.
3. Maksymalny pobór tlenu jest niższy u niewidomych dziewcząt w porównaniu z niewidomymi chłopcami; różnice nie są statystycznie istotne. Średni maksymalny pobór tlenu jest u niewidomych uczniów mniejszy w porównaniu z normami dla dzieci i młodzieży widzącej; u chłopców różnice są statystycznie istotne.

## DYSKUSJA

Przedstawione wyniki badań dotyczące wysokości i masy ciała niewidomych uczniów zgodne są z wynikami innych autorów (Lee 1985, Maszczak 1994). Odnosząc się do prezentowanych wyników maksymalnego pochłaniania tlenu ( $VO_{2max}$ ) oraz wskaźnika PWC<sub>170</sub> należy podkreślić, że w literaturze polskiej nie spotkano danych na ten temat. Podejmowane badania dotyczyły na ogół sprawności motorycznej (Bólach 1997, Cabak 2003). Spośród autorów zagranicznych problem ten podejmowali między innymi Janowski, Awans (1981), Lee (1985), Hopkins (1987). Wszyscy badacze stwierdzili mniejszą wydolność fizyczną i niższy maksymalny pobór tlenu u niewidomych uczniów porównaniu z widzącymi. Trudno jednak szerzej odnieść się do wyników tych badań, bowiem grupy badawcze były bardzo zróżnicowane wiekowo. Janowski, Ewans (1981) określali na przykład średnią wartość  $VO_{2max}$  dla grupy wiekowej od 4 do 18 lat.

Znamienne jest, że większość autorów niższą wydolność fizyczną upatruje w nadopiekuńczości rodziców i opiekunów dzieci niewidomych oraz w źle prowadzonej rehabilitacji ruchowej i wychowaniu fizycznym. Opinię tą potwierdzają badania Sheparda (1985) i Hopkinsa (1987) którzy stwierdzili, że u niewidomych poddanych treningowi ruchowemu znacznie wzrasta maksymalne pochłanianie tlenu, co jednoznacznie wskazuje na poprawę wydolności fizycznej. W Polsce do podobnych wniosków doszła Cabak (2003), która stwierdziła dużą zmienność międzyosobniczą w osiągniętej sprawności fizycznej, co może świadczyć o tym, że brak wzroku nie jest bezpośrednią przyczyną niższej sprawności fizycznej. Autorka suponuje, że przyczyną takiego stanu rzeczy jest błędnie prowadzona rehabilitacja.

Interesujące jest, że różnice wzrostu i masy ciała oraz wartości wskaźnika PWC<sub>170</sub> i  $VO_{2max}$  pomiędzy dziewczętami a chłopcami mniejsze są w grupie niewidomych. Wynikać to może z faktu że niewidomi, zarówno dziewczęta jak i chłopcy wykazują się małą aktywnością ruchową i to już od wczesnego okresu życia, co wpływa hamująco nie tylko na wydolność fizyczną ale również na parametry antropometryczne.

Jeżeli dalsze badania potwierdzą niską wydolność fizyczną niewidomych uczniów wydaje się, że fakt ten powinien znaleźć odzwierciedlenie w praktyce pedagogicznej. Zasadna byłaby reforma programu nauczania wychowania fizycznego, tj. dostosowanie go do potrzeb niewidomych uczniów poprzez np. zwiększenie ilości zajęć ruchowych i ich intensywność.

## BIBLIOGRAFIA

1. Boisseau N., Delamarche P. (2000). Metabolic and hormonal responses to exercise in children and adolescents. *Sports Med.* 30,6.
2. Cabak A. (2003). Zmiany poziomu sprawności fizycznej dzieci z uszkodzonym wzrokiem w świetle rehabilitacji. *Fizjoterapia polska*, Vol. 3, Nr 2.
3. Bólach E. (1997). Sprawność fizyczna wszechstronna dzieci i młodzieży niewidomej i widzącej. W: Sport szansą życia niepełnosprawnych. Polskie Stowarzyszenie Osób Niepełnosprawnych, Kraków.

4. Hopkins W. G., Gaeta H., Thomas A.C. (1987). Physical fitness of blind and sighted children. *European Journal of Applied Physiology*, 56.
5. Kozłowski S. (1995). Wprowadzenie do fizjologii klinicznej. PZWL, Warszawa
6. Maszczak T. (1994). Wychowanie fizyczne i sport dzieci specjalnej troski. AWF Warszawa.
7. Lee M., Ward G., Shepard R. J. (1985). Physical capacities of sightless adolescents. *Developmental Medicine and child Neurology*, 27.
8. Rowland T. W. (1990). Developmental aspects of physiological function relating to aerobic exercise in children. *Sports Med.* 10 (4).
9. Shepart R. J. (1990). Fitness in special populations. University of Toronto.

#### **STRESZCZENIE**

W prezentowanym doniesieniu przedstawiono ocenę poziomu wydolności tlenowej niewidomej młodzieży.

**Materiał i metody:** Przebadano 21 uczniów w wieku 16-17 lat, 10 dziewcząt i 11 chłopców. Wszyscy byli niewidomi od urodzenia z całkowitą utratą wzroku.

Wydolność fizyczną określono na podstawie testu PWC 170 i maksymalnego poboru tlenu ( $VO_{2max}$ ) na podstawie nomogramu Astrand-Ryhming.

**Wyniki i wnioski:** Wyniki badań wskazują na mniejsze wartości osiągane w teście PWC 170 i mniejszy maksymalny pobór tlenu u uczniów niewidomych. Świadczy to o gorszej wydolności tlenowej w odniesieniu do norm opracowanych dla dzieci i młodzieży widzącej. Wydolność tlenowa niewidomych dziewcząt kształtuje się na niższym poziomie w porównaniu z niewidomymi chłopcami.

#### **SUMMARY**

**Study population and methods:** The study group consisted of 21 pupils aged 16-17 years, 10 female, 11 male. All were blind from birth. Exercise efficiency was assessed with PWC 170 test and maximal oxygen consumption ( $VO_{2max}$ ) based on Astrand-Ryhming nomogram.

**Results and conclusions:** Blind pupils achieved lower values in PWC<sub>170</sub> test and lower oxygen consumption. In comparison to normal values for normosight youths blind pupils have lower aerobic efficiency. Female pupils performed worse than males. It seems that programs of physical education should be adjusted to the needs of blind pupils.