

# Postawa ciała a predyspozycje energetyczne osób niepełnosprawnych intelektualnie

Irena Momola, Wojciech Czarny

Uniwersytet Rzeszowski, Katedra Biomedycznych Podstaw Wychowania Fizycznego i Sportu

## Streszczenie

**Wstęp.** Kształtowanie się postawy ciała związane jest z rozwojem układu kostno-więzadłowego i mięśni, ich inercją oraz rozwojem narządu równowagi i czucia proprioceptywnego. Dzieci upośledzone umysłowo wyraźnie różnią się postawą ciała od swoich pełnosprawnych rówieśników. Im głębsze upośledzenie umysłowe, tym możliwe są większe deformacje i odchylenia od prawidłowej sylwetki. Utrzymanie prawidłowej postawy ciała wymaga równowagi napięć mięśniowych działających przeciwstawnie, a więc określonych zdolności energetycznych.

**Cel pracy.** Celem pracy jest ukazanie wad postawy ciała, wydolności anaerobowej oraz zależności pomiędzy postawą ciała a predyspozycjami energetycznymi dzieci upośledzonych umysłowo w stopniu umiarkowanym i znacznym.

**Materiał i metoda.** Badaniami objęto 201 osób w wieku 12-18 lat głębiej upośledzonych umysłowo pochodzących z południowo-wschodniej Polski. Oceniano postawę ciała w płaszczyźnie czołowej, strzałkowej oraz ustawienie kończyn dolnych. W wadach kończyn dolnych uwzględniono: kolana koślawe i szpotawe oraz stopy spłaszczone, płaskie i płasko-koślawe. Dokonano również pomiarów masy ciała oraz skoku w dal z miejsca. Otrzymane wyniki posłużyły do obliczenia maksymalnej pracy anaerobowej (MPA) upośledzonych oraz porównano je z wynikami osób pełnosprawnych intelektualnie. Dane pomiarowe poddano trójczynnikowej analizie wariancji, w której zmiennymi niezależnymi były: płeć, stopień upośledzenia oraz występowanie wad postawy lub kategorii postawy, a zmienną zależną był wskaźnik MPA. Hipotezy zerowe weryfikowano testem F Snedecora, przyjmując poziom istotności  $\alpha = 0,05$ .

**Wyniki.** Otrzymane wyniki ukazują, że u większości badanych występują wady postawy w obrębie kręgosłupa natomiast w mniejszym stopniu w kończynach dolnych.

Wydolność anaerobowa badanych bez względu na wady postawy jest wyższa u osób upośledzonych w stopniu umiarkowanym.

**Wnioski.** Predyspozycje energetyczne o podłożu beztlenowym osób głębiej upośledzonych umysłowo są przeciętnie trzykrotnie niższe niż pełnosprawnych intelektualnie. Stopień upośledzenia umysłowego i występujące boczne skrzywienie kręgosłupa warunkuje wydolność anaerobową osób głębiej upośledzonych umysłowo.

## Słowa kluczowe

postawa, maksymalna praca anaerobowa, upośledzeni umysłowo

## WSTĘP

Postawę ciała należy traktować jako sposób trzymania się uwarunkowany nawykiem ruchowym oraz podłożem morfologicznym i funkcjonalnym. Jest to taki układ poszczególnych odcinków ciała, jaki człowiek przyjmuje w swobodnej, niewymuszonej pozycji pionowej [1]. Postawa nawykowa, swobodna może zostać poprawiona przez świadome napięcie odpowiednich grup mięśniowych, ale jest to stan wymuszony, przejściowy i często niemożliwy do wykonania przez osoby upośledzone umysłowo.

Kształtowanie się postawy ciała związane jest z rozwojem układu kostno-więzadłowego i mięśni, ich inercją oraz rozwojem narządu równowagi i czucia proprioceptywnego. Troska o stan zdrowia dziecka oznacza także dbałość o prawidłową postawę ciała, ponieważ w każdym etapie rozwoju mogą nastąpić zaburzenia posturalne w efekcie wady postawy.

Dzieci upośledzone umysłowo wyraźnie różnią się postawą ciała od swoich pełnosprawnych rówieśników, np. boczne

skrzywienie kręgosłupa częściej występują u upośledzonych niż u zdrowych. Znamienna jest zależność między stopniem upośledzenia umysłowego a odchyleniem od normy; im głębsze upośledzenie umysłowe, tym mogą być większe deformacje i odchylenia od prawidłowej sylwetki [2]. U dzieci upośledzonych umysłowo często występują przykurcze w stawach biodrowych i kolanowych bardziej widoczne w postawie pionowej. Powodowane są one patologicznymi ustawieniami kończyn, miednicy i tułowia. Następstwem tych stanów są zwiększone krzywizny kręgosłupa w płaszczyźnie strzałkowej i czołowej oraz nieprawidłowości w ustawieniu kończyn dolnych [3]. Przykurcz przywiedzeniowy lub odwiedzeniowy w stawie biodrowym powoduje pozorne wydłużenie lub skrócenie kończyny dolnej, co skutkuje zaburzeniami chodu i patologicznymi odchyleniami w postawie ciała. Szczególnie w płaszczyźnie czołowej występują specyficznie powiązania miednicy i lędźwiowego odcinka kręgosłupa. Obniżenie miednicy po jednej stronie powoduje wygięcie kręgosłupa w tym samym kierunku. Nieprawidłowe ustawienie miednicy powstałe w następstwie zmian w stawach biodrowych powoduje najczęściej deformacje kręgosłupa: skoliozę lędźwiową lub kompensacyjnie skrzywienia odcinka piersiowo-lędźwiowego [3-5].

Utrzymanie prawidłowej postawy ciała wymaga równowagi statycznej i dynamicznej napięć mięśniowych. Perrot

Adres do korespondencji: Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Wychowania Fizycznego, Katedra Biomedycznych Podstaw Wychowania Fizycznego i Sportu, ul. Towarnickiego 3, 35-959 Rzeszów.  
E-mail: wojciechczarny@wp.pl

[6] wyróżnia cztery odmiany pracy mięśniowej. Pierwsza to tonus traktowany jako przyrodzona właściwość istot żywych, to napięcie mięśni poprzeczne prążkowanych, które cały czas wykonują pewną pracę bez efektu ruchowego. Wynika to ze stałego przepływu impulsów przez nerwy do mięśni. Obecność tego napięcia mięśniowego jest dowodem na gotowość do reakcji w sytuacji nagłego pobudzenia. Takie mięśnie mogą powodować ruch bez żadnego wstępnego opóźnienia reakcji. Tonus jest odmienny w różnych mięśniach i stanach zdrowia fizycznego i psychicznego. Ten rodzaj napięcia ma duże znaczenie w utrzymaniu określonego układu ciała. Dotyczy to szczególnie pracy ustalającej, która zapewnia stabilność postawy stojącej dzięki napięciu mięśni antagonistycznych [6, 7]. Napięcie mięśni posturalnych i antygravitacyjnych jest większe niż mięśni kinetycznych. Każde odchylenie od pozycji wyprostnej wymaga większej aktywności mięśni [8]. W pracujących mięśniach zachodzą procesy, których celem jest dostarczenie energii niezbędnej do wykonania ruchu.

U dzieci upośledzonych umysłowo w stopniu umiarkowanym i znacznym często występują zaburzenia w napięciu mięśni, a ich postawa ciała wykazuje większe deformacje i odchylenia od cech prawidłowych [9, 10]. Dlatego w terapii ruchowej tych dzieci istotny jest proces zwiększania aktywności fizycznej, która jest znakomitym środkiem rehabilitacji [11, 12]. Podkreśla się również znaczenie usprawniania ruchowego w procesie treningu sportowego niepełnosprawnych. Istnieją dowody, że zawodnicy olimpiad specjalnych odznaczają się lepszą sprawnością fizyczną w porównaniu z nietreningującymi rówieśnikami [13-15].

Kształtowanie zdolności kondycyjnych, czyli energetycznych pozwala zwiększyć siłę, szybkość i wytrzymałość nie tylko osób pełnosprawnych, ale także niepełnosprawnych. Kondycja jako stan fizjologiczny organizmu podlega zmianom pod wpływem czynników środowiska zewnętrznego. Jest ona następstwem odpowiedniego odżywiania, wytrebowania, a także zabiegów pielęgnacyjnych. Z badań fizjologicznych i biochemicznych wynika, że wydolność anaerobowa zależy także od wieku i płci, rodzaju treningu, składu włókien mięśniowych, zasobów glikogenu mięśniowego i pojemności buforowej organizmu [16-20].

W wieku rozwojowym następuje stopniowy wzrost zasobów energetycznych, które są dostarczane w toku przemian beztlenowych. Efektem tych zmian jest powiększenie zdolności człowieka do wykonania wysiłków krótkotrwałych o maksymalnej i submaksymalnej mocy. Pod koniec okresu dojrzenia zdolności te są zbliżone do możliwości wysiłkowych osób dorosłych [21].

Wydolność beztlenowa, której miarą komponentu fosfagenowego (AAC) i mleczanowego (ALC) jest maksymalna moc anaerobowa uznawana jest jako fizjologiczny wskaźnik wytrenowania i potencjalnych możliwości wydatkowania dużej energii w krótkim czasie. Moc anaerobową (MMA) określić można różnymi testami, np. próba Margarii, testy cykloergometryczne [22]. Są one trudne do wykonania przez osoby ze schorzeniami neurologicznymi, których skutkiem są zaburzenia motoryczne często towarzyszące osobom upośledzonym umysłowo. Test oceniający MMA można zastąpić znacznie prostszym i nieskomplikowanym technicznie pomiarem maksymalnej pracy anaerobowej (MPA) obliczanej na podstawie masy ciała i wyników próby wyskoku dosiężnego lub skoku w dal z miejsca. Z biologicznego punktu widzenia – jak twierdzi Szopa – wielkość MPA wydaje się

bliższa istoty pomiaru wydolności anaerobowej niekwasomlekowej [23, 24].

Celem pracy jest ukazanie postawy ciała, wydolności anaerobowej oraz zależności pomiędzy tymi parametrami a więc postawą ciała a predyspozycjami energetycznymi o charakterze beztlenowym u chłopców i dziewcząt upośledzonych umysłowo w stopniu umiarkowanym i znacznym.

Przystępując do badań szukano odpowiedzi na następujące pytania badawcze:

1. Jaką postawą ciała charakteryzują się osoby głębiej upośledzone intelektualnie?
2. Jakie są możliwości energetyczne o charakterze beztlenowym osób głębiej upośledzonych intelektualnie?
3. Czy płęć, wady postawy i stopień upośledzenia intelektualnego warunkują predyspozycje energetyczne beztlenowe osób głębiej upośledzonych intelektualnie ?

Hipoteza główna zakładała, że predyspozycje energetyczne o charakterze beztlenowym różnicują badanych ze względu na postawę ciała, płęć oraz stopień upośledzenia intelektualnego

## MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Materiał badań stanowiły dziewczęta i chłopcy upośledzeni umysłowo w stopniu umiarkowanym i znacznym z regionu południowo-wschodniej Polski. Badania miały charakter ciągły i realizowane były w latach 2003-2007. Zbadano łącznie 201 osób w wieku 12-18 lat (Tab. 1).

**Tabela 1.** Wiek i liczebności badanych chłopców i dziewcząt

Płęć	Upośledzenie	Wiek (lata)						Razem	
		12	13	14	15	16	17		18
Chłopcy	znaczne	8	6	5	7	1	4	6	37
	umiarkowane	25	15	14	8	7	4	7	80
	razem	33	21	19	15	8	8	13	117
Dziewczęta	znaczne	7	4	3	3	0	3	7	27
	umiarkowane	16	14	8	10	5	0	4	57
	razem	23	18	11	13	5	3	11	84

Postawę ciała oceniano metodą wzrokowej analizy poszczególnych elementów postawy opartą na zmodyfikowanej wersji schematu Klappa [25]. Ustawienie kolan oceniano pomiarami odległości między kostkami wewnętrznymi i między kolanami. Wysklepienie stóp oceniano metodą plantograficzną.

Analizowano następujące wady:

- w płaszczyźnie czołowej – boczne skrzywienia kręgosłupa,
- w płaszczyźnie strzałkowej – plecy okrągłe, plecy wklęsłe, plecy okrągło wklęsłe, plecy płaskie.

W wadach kończyn dolnych uwzględniono: kolana koślawe i szpotawe oraz stopy spłaszczone, płaskie i płasko-koślawe (Tab. 2).

Z baterii testów „Eurofit Special [26] wybrano skok w dal z miejsca. Dokonano również pomiarów masy ciała. Otrzymane wyniki posłużyły do obliczenia MPA. Wskaźnik ten można traktować jako miarę MMA, gdyż znamienne koreluje z MPA [23, 24].

Do obliczenia wskaźnika maksymalnej pracy anaerobowej wykorzystano wzór:

$$MPA = m \times h \times g$$

gdzie:

m – masa ciała,

h – rezultat skoku w dal z miejsca,

g – przyspieszenie ziemskie

(MPA wyrażone jest w dżulach – J).

Dane pomiarowe poddano trójczynnikiem analizie wariancji, w której kolejnymi czynnikami (zmiennymi niezależnymi) były: płeć, stopień upośledzenia oraz występowanie wady postawy lub kategoria jakości postawy (postawa prawidłowa, wadliwa, zła), a zmienną zależną był wskaźnik MPA. Hipotezy zerowe weryfikowano testem F Snedecora przyjmując poziom istotności  $\alpha = 0,05$ .

Wydolność anaerobową upośledzonych intelektualnie porównano z wynikami badań osób pełnosprawnych intelektualnie wskazując na występujące różnice.

Przystępując do badań szukano odpowiedzi na następujące pytania :

1. Jaką postawą ciała charakteryzują się osoby głębiej upośledzone intelektualnie?

2. Jakie są możliwości energetyczne o charakterze beztlenowym osób głębiej upośledzonych intelektualnie?

3. Czy płeć, wady postawy i stopień upośledzenia intelektualnego warunkują predyspozycje energetyczne beztlenowe osób głębiej upośledzonych intelektualnie ?

Hipoteza główna zakładała, że predyspozycje energetyczne o charakterze beztlenowym różnicują badanych ze względu na postawę ciała, płeć oraz stopień upośledzenia intelektualnego.

## WYNIKI BADAŃ

U większości badanych chłopców i dziewcząt zarówno upośledzonych umiarkowanie, jak i znacznie występowały boczne skrzywienia kręgosłupa (Tab. 2). Natomiast wady

**Tabela 2.** Występowanie wad postawy ciała w różnych płaszczyznach

Płeć	Stopień upośledzenia umysłowego	Sym-bol	W płaszczyźnie czołowej		W płaszczyźnie strzałkowej		W obrębie kończyn dolnych	
			nie	tak	nie	tak	nie	tak
Chłopcy	znaczny	N	12	25	8	29	25	12
		%	32,43	67,57	21,62	78,38	67,57	32,43
	umiarkowany	N	27	53	30	50	40	40
		%	33,7	66,2	37,5	62,5	50,0	50,0
	razem	N	39	78	38	79	65	52
		%	33,3	66,7	32,5	67,5	55,6	44,4
Dziewczęta	znaczny	N	12	15	15	12	8	19
		%	44,4	55,6	55,6	44,4	29,63	70,4
	umiarkowany	N	17	40	15	42	24	33
		%	29,8	70,2	26,3	73,7	42,1	57,9
	razem	N	29	55	30	54	32	52
		%	34,5	65,5	35,7	64,3	38,1	61,9

w płaszczyźnie strzałkowej spotykane były częściej u chłopców (67,5%) niż u dziewcząt (64,3%).

Niewiele badanych osób miało postawę prawidłową. U większości dominowała tzw. zła postawa, czyli boczne skrzywienie kręgosłupa lub trzy i więcej wad w płaszczyźnie strzałkowej oraz wady kończyn dolnych (Tab. 3). Znamienne, że złą postawę ciała zaobserwowano u ponad połowy badanych (65,5%).

**Tabela 3.** Kategorie postawy ciała badanych chłopców i dziewcząt

Płeć	Stopień upośledzenia umysłowego	Postawa			
		prawidłowa	wadliwa	zła	
Chłopcy	znaczny	N	3	9	25
		%	8,1	24,3	67,6
	umiarkowany	N	6	21	53
		%	7,5	26,2	66,2
	razem	N	9	30	78
		%	7,7	25,6	66,7
Dziewczęta	znaczny	N	4	8	15
		%	14,8	29,6	55,6
	umiarkowany	N	2	15	40
		%	3,5	26,3	70,2
	razem	N	6	23	55
		%	7,1	27,4	65,5

Test Snedecora (F) wskazuje, że wskaźnik MPA nie koreluje się wyraźnie z płcią badanych osób, jest natomiast warunkowany stopniem upośledzenia oraz występowaniem wady w płaszczyźnie czołowej, czyli bocznego skrzywienia kręgosłupa (Tab. 4). Stopień upośledzenia wykazuje od-

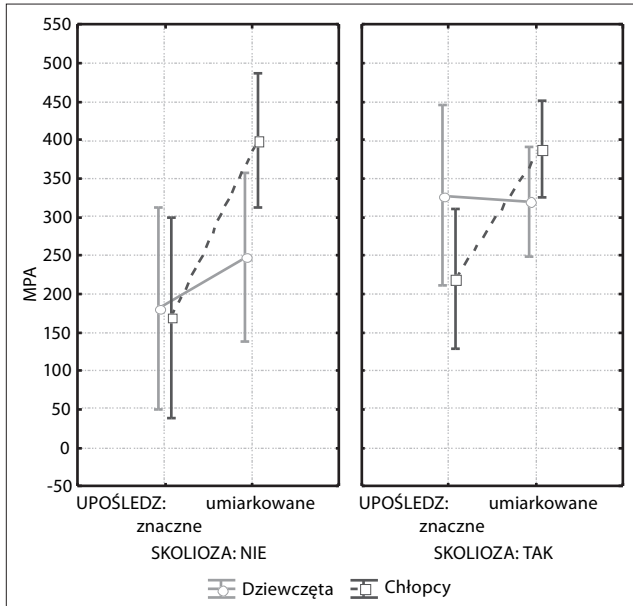
**Tabela 4.** Płeć, stopień upośledzenia umysłowego i kategorie postawy a wskaźnik MPA

Cechy	Wady postawy			
	płaszczyzna czołowa	płaszczyzna strzałkowa	kończyny dolne	kategorie postawy
Płeć	0,457	0,097	0,078	1,132
Stopień upośledzenia umysłowego	<b>9,611</b>	<b>15,376</b>	<b>10,189</b>	<b>6,465</b>
Wady postawy	<b>3,031</b>	2,039	0,001	2,503
Interakcja: płeć – upośledzenie	<b>5,327</b>	<b>3,059</b>	<b>5,921</b>	<b>5,747</b>
Interakcja: płeć – wady postawy	1,477	1,299	1,689	0,974
Interakcja: upośledzenie – wady postawy	0,839	0,023	2,442	0,520
Interakcja: płeć – upośledzenie – wady postawy	0,007	0,709	0,090	1,263

mienną współzależność ze wskaźnikiem MPA u chłopców i dziewcząt, na co wskazują interakcje: płeć – stopień upośledzenia (ryc. 1-4).

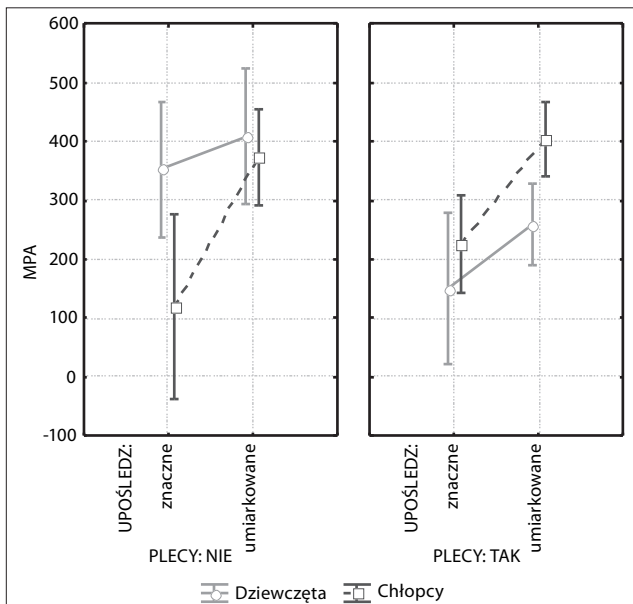
Współczynniki Snedecora (F) statystycznie istotne wyróżniono drukiem grubym ( $\alpha = 0,05$ ).

Średnie arytmetyczne wskaźnika MPA w grupach zarówno ze skrzywieniem bocznym kręgosłupa, jak i bez skrzywień w płaszczyźnie czołowej są wyższe u osób upośledzonych



Ryc. 1. Współzależności MPA od płci, stopnia upośledzenia i występowania boczno skrzywienia kręgosłupa

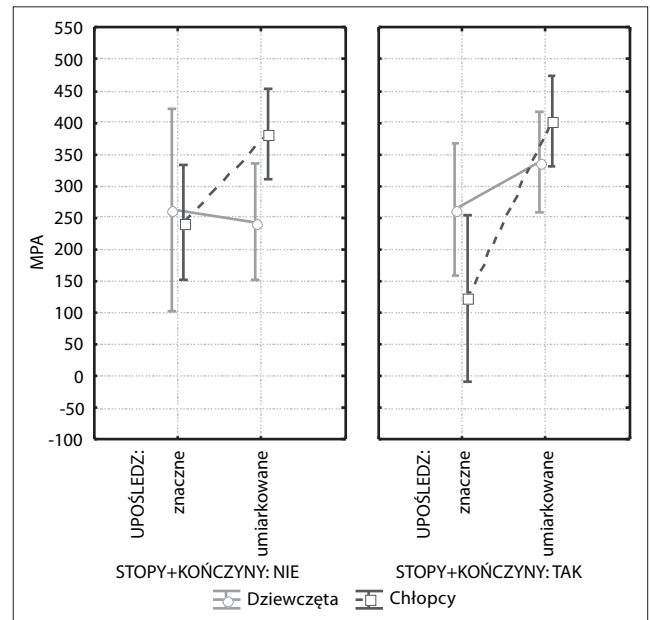
w stopniu umiarkowanym w porównaniu z upośledzonymi w stopniu znacznym (odpowiednio: o ponad 100 i o około 80 dżuli). Ale jednocześnie średnie MPA są wyższe w grupie osób z bocznym skrzywieniem kręgosłupa o około 50 dżuli. Istotna interakcja: płeć – stopień upośledzenia wynika stąd, że dziewczęta ze znacznym upośledzeniem umysłowym i bocznym skrzywieniem kręgosłupa mają wyższy wskaźnik MPA (o około 100 dżuli) niż chłopcy, podczas gdy wśród badanych z bocznym skrzywieniem kręgosłupa i umiarkowanym upośledzeniem wyższy wskaźnik MPA występuje u chłopców (o ponad 50 dżuli).



Ryc. 2. Współzależności wskaźnika MPA od płci, stopnia upośledzenia i występowania wad w płaszczyźnie strzałkowej

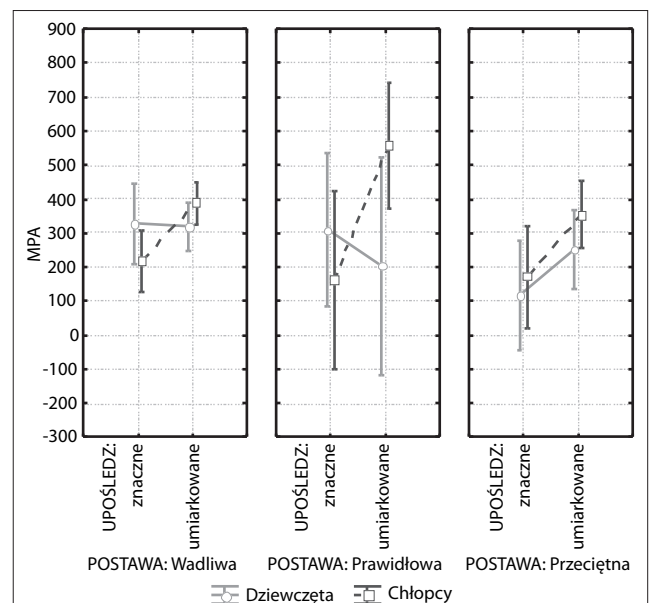
Średnie arytmetyczne wskaźnika MPA w obu grupach zarówno z wadami w płaszczyźnie strzałkowej, jak i bez takich wad postawy są wyższe w gronie upośledzonych w stopniu umiarkowanym w porównaniu z upośledzonymi w stopniu

znacznym (odpowiednio o około 100 dżuli i 200 dżuli). Istotna interakcja: płeć – stopień upośledzenia wynika stąd, że wśród badanych bez wad w płaszczyźnie strzałkowej i ze znacznym upośledzeniem dziewczęta mają wyższy wskaźnik MPA (o ponad 200 dżuli) niż chłopcy. Natomiast u badanych z umiarkowanym upośledzeniem i tymi samymi wadami postawy wskaźnik MPA u obu płci jest zbliżony.



Ryc. 3. Współzależności wskaźnika MPA od płci, stopnia upośledzenia umysłowego i występowania wad kończyn dolnych

Średnie arytmetyczne wskaźnika MPA w obu grupach zarówno z wadami kończyn dolnych, jak i bez tych wad są wyższe u upośledzonych w stopniu umiarkowanym w porównaniu z upośledzonymi w stopniu znacznym (odpowiednio o około 150 dżuli i ponad 50 dżuli). Istotna interakcja: płeć – stopień upośledzenia wynika stąd, że w grupie bez wad kończyn dolnych i z umiarkowanym upośledzeniem dziewczęta mają niższy wskaźnik MPA (o ponad 100 dżuli) niż chłopcy.



Ryc. 4. Współzależności wskaźnika MPA od płci, stopnia upośledzenia umysłowego i kategorii postawy ciała

Natomiast wśród znacznie upośledzonych umysłowo z wadami kończyn dolnych wskaźnik MPA u chłopców i dziewcząt jest zbliżony. Ponadto wśród badanych z wadami kończyn dolnych i ze znacznym upośledzeniem dziewczęta mają wyższy wskaźnik MPA (o ponad 100 dżuli) niż chłopcy, podczas gdy w gonie osób z umiarkowanym upośledzeniem i wadami kończyn dolnych wskaźnik MPA u chłopców i u dziewcząt jest zbliżony (Ryc. 4).

Średnie arytmetyczne wskaźnika MPA we wszystkich trzech grupach pod względem jakości postawy ciała są wyższe u upośledzonych w stopniu umiarkowanym w porównaniu z upośledzonymi w stopniu znacznym (odpowiednio o około 100, 150 i ponad 150 dżuli). Istotna interakcja: płeć – stopień upośledzenia wynika stąd, że w gonie osób o postawie złej i prawidłowej dziewczęta z umiarkowanym upośledzeniem mają niższy wskaźnik MPA niż chłopcy. Natomiast dziewczęta ze znacznym upośledzeniem umysłowym odznaczają się wyższym wskaźnikiem MPA w stosunku do chłopców.

## DYSKUSJA

W obrębie predyspozycji energetycznych o podłożu beztlenowym wymienia się siłę eksplozywną, czyli maksymalną moc anaerobową wyrażoną długością skoku w dal z miejsca. Wyniki siły eksplozywnej kończyn dolnych pozwoliły ocenić możliwości energetyczne upośledzonych intelektualnie o odmiennej postawie ciała ze względu na występujące w jej obrębie wady.

Celem pracy było ukazanie zarówno postawy ciała, jej wad jak i wydolności anaerobowej u chłopców i dziewcząt upośledzonych intelektualnie w stopniu umiarkowanym i znacznym. Przedstawiono również zależności pomiędzy postawą ciała a predyspozycjami energetycznymi o charakterze beztlenowym u badanych.

W zakresie oceny postawy ciała niepełnosprawnych intelektualnie do niedawna niewiele było badań. W ostatnich latach coraz częściej pojawiają się doniesienia w których autorzy podkreślają iż dzieci upośledzone umysłowo charakteryzują się złą postawą ciała jak również to, że niepełnosprawności umysłowej towarzyszą wady postawy [2]. Badania własne potwierdziły powyższe spostrzeżenia. Niewiele badanych miało prawidłową postawę. Wśród chłopców, bez względu na stopień upośledzenia tylko u około 23% natomiast u 35% stwierdzono postawę prawidłową. Pozostali badani mieli złą lub wadliwą postawę.

Uwzględniając potrzeby równoważenia napięcia mięśni, odpowiednich nawyków ruchowych i optymalnej wydolności przy utrzymaniu prostej sylwetki to obok przyczyn upośledzenia umysłowego istotny jest proces usprawniania ruchowego w którym uwzględnić należy ćwiczenia korekcyjno- rehabilitacyjne w tym kondycyjne.

Wyniki badań wydolności anaerobowej upośledzonych intelektualnie, porównano z danymi Januszewskiego, który na podstawie obserwacji 2027 osób obojga płci w wieku 7-19 lat wykazał zmienność ontogenetyczną maksymalnej pracy anaerobowej (MPA) wykonanej podczas wyskoku dosiężnego i skoku w dal z miejsca z maksymalną mocą anaerobową (MMA) ustaloną próbą Margarii. Autor stwierdził, że wskaźnik MPA wykazuje znaczną zmienność z wiekiem i silnie koreluje z MMA. Wzajemne powiązania tych wskaźników pozwoliły wnioskować, że maksymalną moc anaerobową z powodzeniem można oceniać próbą skoku w dal z miej-

sca bardziej przydatną od wyskoku dosiężnego. Średnie arytmetyczne MPA u chłopców pełnosprawnych intelektualnie w wieku 12-18 lat obliczone na podstawie skoku w dal z miejsca wynosiły od 613 do 1473 J, natomiast u dziewcząt od 619 do 957 J; tylko dziewczęta 12-letnie nieznacznie górowały nad chłopcami. Wskaźnik MPA u chłopców powyżej 15 roku życia był wyraźnie wyższy i przekraczał 1000 J, natomiast moc anaerobowa dziewcząt w wieku 15-18 lat nie przekraczała 960 J [24].

W przypadku osób upośledzonych umysłowo wskaźnik MPA nie wiązał się z płcią, ale był warunkowany stopniem upośledzenia umysłowego i obecnością bocznego skrzywienia kręgosłupa. U badanych chłopców z bocznym skrzywieniem kręgosłupa wskaźnik MPA wahał się od 140 do 310 J, natomiast u dziewcząt był wyższy w granicach od 210 do 410 J. Dziewczęta ze znacznym upośledzeniem, u których stwierdzono wady postawy w płaszczyźnie strzałkowej odznaczały się niższą mocą anaerobową w granicach od 10 do 280 J, natomiast u chłopców była ona wyższa w granicach od 150 do 310 J. W przypadku chłopców znacznie upośledzonych umysłowo z wadami kończyn dolnych wskaźnik MPA mieścił się w przedziale od 0 do 250 J, natomiast u dziewcząt od 152 do 353 J. Chłopcy umiarkowanie upośledzeni z prawidłową postawą ciała osiągnęli najwyższe wskaźniki MPA w granicach 380-740 J, wykazywali więc największe możliwości wysiłkowego wydatkowania energii, natomiast ze złą postawą ciała mieli niższe możliwości wydatkowania energii w granicach 310-460 J.

Porównanie osób pełnosprawnych intelektualnie z umysłowo upośledzonymi wykazało duże różnice we wskaźniku MPA. Niepełnosprawni umysłowo mają znacznie ograniczone możliwości energetyczne. Dlatego należy ustawicznie usprawniać ruchowo osoby upośledzone umysłowo. Istnieją dowody naukowe o możliwościach stymulowania sprawności fizycznej nawet głębiej upośledzonych umysłowo. Pozytywne walory treningu fizycznego wobec osób przebywających w zakładach zamkniętych wykazali Tomporowski i Ellis [27]. Zastosowany 7-miesięczny program okazał się skuteczny. Ćwiczenia zwiększyły sprawność osób upośledzonych i poprawiły ich stan emocjonalny. Długotrwałe efekty różnych programów, zwłaszcza sprawnościowych u osób upośledzonych śledzili Ninot i Maïano [28]. Stwierdzili, że osoby sprawniejsze są lepiej postrzegane przez środowisko i mają większe poczucie własnej wartości. Na większą akceptację społeczną osób upośledzonych i zarazem sprawnych fizycznie wskazała O'Brien [29]. Wzmacnianie motywacji, podnoszenie sprawności i umiejętności ruchowych powinno być celem oddziaływania na upośledzonych.

Na korzyści wynikające z systematycznego usprawniania ruchowego dzieci z zespołem Downa wykazał Lafferty [30]. Efektem było sprawniejsze chodzenie tych dzieci po schodach.

Badania naukowe wskazują na silną współzależność rozwoju poznawczego i sprawności motorycznej, która w przypadku osób głębiej upośledzonych jest niska. Aktywność ruchowa powinna być ukierunkowana przede wszystkim na wyzwalanie poczucia sukcesu i przyjemności, a nie tylko stymulowanie koordynacji motorycznej [31]. Podobną opinię prezentowali Debra Gabler - Halle i wsp., którzy eksponują aktywność podnoszącą sprawność fizyczną upośledzonych umysłowo. Pomimo zwiększonego zainteresowania programami rekreacyjnymi poprawiającymi funkcjonalność upośledzonych nauczyciele niezbyt chętnie umieszczają zajęcia

sportowe w ogólnym planie dydaktyczno-wychowawczym. Autorzy wyrażali przekonanie, że gdyby programy zwiększające sprawność fizyczną były połączone z oddziaływaniami psychologicznymi, to byłyby korzystniejsze dla upośledzonych [32].

Biorąc pod uwagę wyniki oceny postawy ciała i wydolności anaerobowej należy wszelkimi możliwymi środkami i metodami dążyć do poprawy możliwości wysiłkowych oraz harmonijnego rozwoju osób z niepełnosprawnością intelektualną.

## WNIOSKI

Wyniki badań pozwalają sformułować następujące wnioski:

1. Gorszą postawą ciała odznaczały się osoby upośledzone umysłowo w stopniu znacznym niż upośledzeni umiarkowanie.
2. Płeć badanych nie różnicowała wartości wskaźnika MPA.
3. Predyspozycje energetyczne o podłożu beztlenowym osób głębiej upośledzonych były przeciętnie trzykrotnie niższe niż pełnosprawnych intelektualnie.
4. Predyspozycje energetyczne o podłożu beztlenowym były uwarunkowane stopniem upośledzenia umysłowego oraz występowaniem bocznego skrzywienia kręgosłupa.
5. Wady postawy ciała zarówno w płaszczyźnie strzałkowej jak i kończyn dolnych nie warunkowały wydolności anaerobowej badanych.

## PIŚMIENICTWO

1. Malinowski A. Norma biologiczna a rozwój somatyczny człowieka. IWZZ, Warszawa, 1987.
2. Momola I. Rozwój somatyczny, postawa ciała i zdolności motoryczne dziewcząt upośledzonych umysłowo. Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów 2007;15:89,94.
3. Karski T. Przykurcze i zaburzenia rośnięcia w obrębie biodra i miednicy przyczyną tzw. skolioz idiopatycznych. Rozważania biomechaniczne. Chirurgia Narządu Ruchu i Ortopedia Polska 1997;1:143-150.
4. Asazuma TN, Suzuki N, Hirabayashi K. Analysis of human dynamic posture in normal and scoliotic patients. In: Surface topography and spinal deformity. Surface topography and spinal deformity. Proceeding of the 3<sup>rd</sup> international symposium; 1984 September 27-28; Oxford, New York.
5. Lewit K. Leczenie manualne zaburzeń czynności narządu ruchu. PZWL, Warszawa; 1984.
6. Perrot JW. Structural and functional anatomy. Arnold, London; 1977.
7. Zagrobelny Z, Woźniewski M. Biomechanika kliniczna. AWF, Wrocław 1999:97-103.
8. Steindler A. Kinesiology of the human body under normal and pathologicae condition. Charlec C. Thomas, Springfield; 1977.
9. Hagberg B, Kyllerman M. Epidemiology of mental retardation a Swedish survey. Brain Deviation 1983;5:441-449.
10. Haley SM. Postural reactions in infants with Down syndrome. Phys Ther 1986;66:17-22.
11. Fernhall B. Physical fitness and exercise training of individuals with mental retardation. Med Sci Sports Exerc 1993;4:442-450.
12. Dykens EM, Cohen DJ. Effects of special olympics international on social competence in persons with mental retardation. J Am Acad Child Adolesc Psychiatry 1996;2:223-229.
13. McEwen B. An evaluation of the need of the long stay psychiatric patient for organised exercise. Aust J Physiother 1983;6:202-208.
14. Chaiwanichsiri D, Sanguanrungririkul S, Suwannakul W. Poor physical fitness of adolescents with mental retardation at Rajanakul School. Bangkok. J Med Assoc Thai 2000;11:1387-1392.
15. Bat-Haee MA. A longitudinal study of active treatment of adaptive skills of individuals with profound mental retardation. Psychol Rep 2001;2:345-354.
16. Poortmans J. Protein and amino acid utilization during exercise. 3<sup>rd</sup> International Course on Physiol. Biochem. of Exercise and Training. Athens; 1986.
17. Cheatham MC, Williams C. Blood ph and blood lactate concentration following maximal treadmill sprinting in man. J Physio 1985;361:79.
18. Skinner JS, O'Conner J, Kohrt W, Hoffman D. Aerobic and anaerobic characteristics of highly - trained athletes from selected sports. III-rd International Cours on Physiol. Biochem. of Exercise and Training. Athens; 1986.
19. Chasiotis D, Edström L, Sahlin K, Sjöholm H. Activation of glycogen phosphorylose by electrical stimulation of isolated fast - twitch and slow twitch muscles from rat. Acta Physiol Scand 1985;123:43.
20. Jacobs I. Lactate concentration after short, maximal exercise at various glycogen levels. Acta Physiol Scand 1981;3:465.
21. Klimek A. Tolerancja wysiłkowa i wydolność fizyczna dzieci i młodzieży w: wybrane zagadnienia tolerancji wysiłku fizycznego. Klukowski K, Klimek A, Jethon Z. Medicina Sportva. Kraków 2011:19.
22. Czarkowska-Pączek B, Gabrys T. Wydolność fizyczna organizmu W: Zarys fizjologii wysiłku fizycznego. Red. Czarkowska-Pączek B, Przybylski J. 2006:23-27.
23. Szopa J, Mleczek E, Żak S. Podstawy antropomotoryki. PWN, Warszawa - Kraków, 1996:35-41.
24. Januszewski J. Zmienność ontogenetyczna maksymalnej pracy anaerobowej - wyniki badań porównawczych. Antropomotoryka 1992;8:85.
25. Kasperczyk T. Metody oceny postawy ciała. AWF, Kraków, 1983.
26. Skowroński W, Horvat M, Nocera J, Roswal G, Croce R. Eurofit Special: European Fitness Battery Score Variation Among Individuals With Intellectual Disabilities. Adapted Physical Activity Quarterly 2009;26(1).
27. Tomporowski PD, Ellis NR. Effects of exercise on the physical fitness, intelligence, and adaptive behavior of institutionalized mentally retarded adults. Appl Res Ment Retard 1984;5(3):329-337.
28. Ninot G, Maiano C. Long-term effects of athletics meet on the perceived competence of individuals with intellectual disabilities. Res Dev Disabil 2007;28(2):176-186.
29. O'Brien CC. Sport for children with intellectual disabilities. In: Sport medicine for specific ages and abilities. Ed. Maffuli N., Chan K. M., Macdonald R., Malina R. M., Parker R.M. Elsevier 2001: p. 447-453.
30. Lafferty ME. A stair-walking intervention strategy for children with Down's Syndrome. J Bodywork Mov Ther 2005;9(1):65-74.
31. Bracegirdle H. Developing physical fitness to promote mental health. In: Occupational Therapy and Mental Health: Principles, Skills and Practice. Ed. Creek J. Elsevier 2002:p. 216-217.
32. Gabler-Halle D, Halle JW, Chung YB. The effects of aerobic exercise on psychological and behavioral variables of individuals with developmental disabilities: A critical review. Res Dev Disabil 1993;14(5):359-386.

# Body posture and energetic predisposition of the intellectually disabled

## Abstract

**Introduction.** The shaping of body posture is associated with the development of the osteoligament and muscular systems, muscles innervations together with the development of the balance organs and the proprioceptive sense. Mentally disabled children clearly differ with respect to body posture from their able-bodied contemporaries. The more severe the disability, the greater deformities and deflections from the adequate body posture. The maintenance of an adequate body posture requires the balance balanced flexes on muscles working in opposition muscular tensions acting antithetically, and therefore, specified energetic capabilities.

**Objective.** The objective of the study is to show body posture defects, anaerobic failure, and the relationship between body posture and energetic predispositions of children disabled mentally to a moderate and considerable degree.

**Material and method.** The study covered 201 severely mentally disabled children aged 12 - 18 from south-eastern Poland. Body posture was evaluated in the frontal and saggital planes, and position of the lower extremities. The following defects of the lower extremities were assessed: genu valgum (knocked knees) and genu varum (bow legs), flattened feet, flat feet and talipes planovarus. The measurement was also performed of body weight, and long jump without approach run. The results obtained served to calculate the maximum anaerobic power (MAP) of the disabled, and were compared with the results of the intellectually disabled.

Measurement data were subjected to three-factor analysis of variance, where the independent variables were: gender, degree of disability, occurrence of posture defects or posture categories, and the dependent variable was the MAP index. Null hypotheses were verified by means of F Snedecor's test, the p values  $p < 0.05$  were considered statistically significant.

**Results.** The results obtained show that in the majority of the children examined, posture defects were observed in the spine region rather than in the lower extremities.

Anaerobic power, irrespective of posture defects, was higher in children who were disabled to a moderate degree.

**Conclusions.** Energetic predispositions on the anaerobic background among severely disabled children are, on average, three times lower than those who are intellectually able. The degree of mental disability and scoliosis determine anaerobic power in severely mentally disabled patients.

## Key words

body posture, maximum anaerobic power, mentally disabled