

Nieinwazyjne urządzenie pomiarowo-diagnostyczne posturometr-S

U młodzieży przychodzącej na studia z różnych środowisk często występują nieprawidłowości w budowie postawy ciała i ogólnym stanie zdrowia. Długotrwała nauka, praca i rozrywka przy komputerze, przyjmowanie nieprawidłowej pozycji siedzącej podczas zajęć mogą doprowadzić do zmian w obrębie kręgosłupa, narażają na zmiany bólowe spowodowane przeciążeniem i nie pozwalają na efektywną pracę. W czasie studiów brakuje nadzoru opiekunów, rozluźnienie dyscypliny w prawidłowym odżywianiu i prowadzeniu higienicznego trybu życia może prowadzić do wielu niepożądanych zmian w funkcjonowaniu organizmu. Niepokojący jest również stan otyłości i nadwagi, występującej coraz częściej u młodych ludzi, co może być spowodowane nieodpowiednim odżywianiem oraz brakiem ruchu i prowadzić do takich schorzeń, jak: nadciśnienie, cukrzyca, nadmiar cholesterolu, zmiany w gospodarce hormonalnej oraz wielu innych chorób i zaburzeń funkcji fizjologicznych.

Wszystkie te zaniedbania mogą doprowadzać do pogorszenia ogólnego stanu zdrowia, odzwierciedlać się w złym samopoczuciu i pogarszających się wynikach w nauce. Dlatego młodym ludziom należy umożliwić przeprowadzanie badań kontrolnych, w celu wykrycia powyższych zaburzeń, oraz zapewnić potrzebującym właściwą opiekę medyczną.

Badania pozwoliły na wyodrębnienie grupy ryzyka, składającej się z osób z nadwagą o wskaźniku wagowo-wzrostowym BMI (*Body Mass Index*) powyżej 25. Grupa ta została skierowana na dodatkowe badania krwi (morfologia, lipidogram, glukoza) i otoczona opieką lekarską Międzywojewódzkiej Przychodni Sportowo-Lekarskiej we Wrocławiu.

Materiał i metoda badań

Badania krzywizn kręgosłupa przeprowadzono w okresie od października 2004 do czerwca 2005 roku. Przebadano w tym czasie 2079 studentów II roku Politechniki Wrocławskiej uczęszczających na zajęcia wychowania fizycznego. W badaniach uczestniczyli studenci studiów dziennych, w przedziale wieku 20-24 lata. Badania przeprowadzono na zlecenie rektora Politechniki Wrocławskiej.

Do badań wykorzystano nieinwazyjne urządzenie pomiarowo-diagnostyczne posturometr – S, podoskop do oceny stóp, spirometr Barnesa do pomiaru pojemności życiowej płuc oraz aparat do badań bioimpedancji BIA 101/S.

Istotą badań było przedstawienie wyników pomiarowo-diagnostycznych kręgosłupa wraz z wybranymi punktami antropometrycznymi każdego badanego oraz ich analiza w trzech płaszczyznach. Każdy badany ma kartę, w której wyszczególniono: imię i nazwisko, wiek, wydział, obraz kręgosłupa zawarty między kręgami C7 – L5 w płaszczyźnie czołowej i strzałkowej, punkty wyrostków barkowych, kątów dolnych łopatek oraz symetryczne punkty na kości krzyżowej.

Analiza komputerowa sprowadza się do wyliczenia:

1. W obrębie kręgosłupa:
 - Płaszczyzna czołowa
 - a. kręgosłup w normie,
 - b. skolioza prawo- lub lewostronna,
 - c. śladowa skolioza prawo- lub lewostronna,
 - d. asymetria ustawienia kręgosłupa względem płaszczyzny podstawy;
 - Płaszczyzna strzałkowa – oznaczenie typów sylwetki
 - a. kifotyczny,
 - b. równoważny,
 - c. lordotyczny.
2. W obrębie punktów antropometrycznych:
 - Płaszczyzna czołowa – asymetrie ustawienia barków, łopatek, miednicy;
 - Płaszczyzna strzałkowa – asymetrie ustawienia barków, łopatek, miednicy;
 - Płaszczyzna poprzeczna – rotacje kręgosłupa, tułowia, miednicy.
3. Pomiary specjalistyczne:
 - pomiar w różnych pozycjach ciała (np. stojącej, leżącej, w skłonie),
 - pomiar postawy z obciążeniem zewnętrznym, pomiar ruchomości w stawach biodrowych, pomiar kąta pochylenia miednicy i inne.
4. Kontrola procesu korekcji diagnozowania wad postawy ciała

W skład urządzenia wchodzi sprężone ze sobą układy:

- mechaniczny, służący do wskazania wodzikiem pomiarowym położenia mierzonego punktu,
- elektroniczny, obliczający położenie wodzika pomiarowego w przestrzeni trójwymiarowej,
- informatyczny, analizujący wyniki pomiarowe.

Badanie stóp zostało przeprowadzone przy użyciu cyfrowego nieinwazyjnego urządzenia pomiarowo-diagnostycznego podoskop, który umożliwia szybką ocenę budowy stóp pacjenta. System pomiarowy składa się z podoskopu wyposażonego w kamerę podłączoną do komputera oraz programu komputerowego pozwalającego na analizę parametrów stopy. Urządzenie umożliwia analizę wg kąta Clarke'a, współczynnika Wejsfloga oraz centyli Kasperczyka. Prócz tego możliwe jest wyznaczenie następujących parametrów: długość stopy, szerokość stopy, minimalna szerokość stępu, szerokość odległość między punktami podparcia (dla stopy wydrążonej), kąt halluxa, kąt małego palca, kąt stopy i in. Badanie tym urządzeniem pozwala na:

- bardzo szybki i powtarzalny pomiar,
- wydruk karty z przetworzonym komputerowo zdjęciem stóp.

Na karcie wyników pomiarów otrzymanych przez studentów znajduje się zdjęcie odbicia stóp, wartości kąta Clarke'a, długość i szerokość stóp, a także diagnoza.

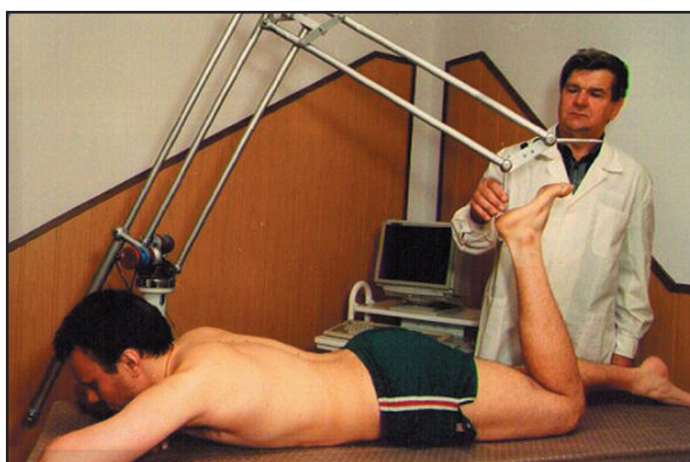
Podczas badań dokonano pomiaru ruchomości bioder oraz długości kończyn dolnych.

Badanie pojemności życiowej płuc wykonano za pomocą spirometru Barnesa, w centymetrach sześciennych, z dokładnością do 100 cm³.

Podczas badań wyliczono BMI studentów, świadczące o otyłości badanego, oraz wykorzystano aparat BIA 101/S, służący do pomiarów składu ciała metodą impedancyjną.



Fot. 1 Pomiar kręgosłupa z obciążeniem zewnętrznym za pomocą posturometru-S



Fot. 2 Pomiar ruchomości w stawach biodrowych za pomocą posturometru-S



Fot. 3. Pomiar kręgosłupa w skłonie

Wyniki badań

Na podstawie danych, zawartych w tabeli 2, u 432 studentów (co stanowi 20,8%) stwierdzono występowanie skolioz prawo- i lewostronnych. Śladowe skrzywienia boczne prawo- i lewostronne występują u 627, co stanowi 30,2% badanych. Większość z nich to skoliozy lewostronne. Dość często u badanych występują funkcjonalne skrzywienia boczne kręgosłupa, powiązane ze skrótami kończyny dolnej i obniżeniem barku.

U diagnozowanych studentów wystąpił duży odsetek osób ze zmianami w obrębie miednicy – 21,1%. Asymetria postawy ciała występuje u 16,2% badanych. Takie wady, jak asymetria i obniżenie barków oraz łopatek, wystąpiły w 519 przypadkach, z czego w większości asymetria barków i łopatek występowała jednocześnie z innymi wadami – asymetrią kręgosłupa, rotacją miednicy lub

Tabela 1 Liczba badanych studentów II roku Politechniki Wrocławskiej uczestniczących w zajęciach wf

Mężczyźni	
N	%
2079	100,0

Tabela 2 Występowanie wad postawy ciała u studentów II roku Politechniki Wrocławskiej uczestniczących w zajęciach wf

WADA	Mężczyźni (N = 2079)	
	N	%
skolioza lewa	366	17,6
skolioza prawa	66	3,2
śladowa skolioza lewa	465	22,4
śladowa skolioza prawa	162	7,8
asymetria postawy	336	16,2
asymetria i obniżenie barków	428	20,6
asymetria łopatek	91	4,4
miednica zrotowana	274	13,2
miednica obniżona	165	7,9
skrót kończyny dolnej	427	20,5



Fot. 4 Pomiar kręgosłupa za pomocą posturometru-S

skoliozami; natomiast obniżenie barków występowało zazwyczaj wraz z obniżeniem miednicy oraz skrótami kończyn dolnych.

Skróty kończyn dolnych stwierdzono u 427 osób. Brak wyrównania w przypadku skrótów kończyny może powodować w przyszłości bóle przeciążeniowe dolnego odcinka kręgosłupa.

Analiza postawy ciała w płaszczyźnie strzałkowej (tabela 3) wykazała, że 1428 badanych mężczyzn (68,7%) charakteryzuje się typem kifotycznym, równoważnym – 422,

co stanowi 20,3%, lordotycznym – 86 studentów (4,1%), natomiast u 143 mężczyzn (6,9%) stwierdzono spłyconą lordozę.

Podczas badań wartości pojemności życiowej płuc nie stwierdzono odchyżeń od ustalonej normy obowiązującej w danym przedziale wiekowym, w zależności od wzrostu i wagi pacjenta.

Tabela 3 Występowanie typów postawy u studentów II roku Politechniki Wrocławskiej uczestniczących w zajęciach wf

TYP	Mężczyźni (N = 2079)	
	N	%
kifotyczny	1533	73,7
równoważny	456	21,9
lordotyczny	90	4,3
splycona lordoza	143	6,9

Tabela 4 Budowa stóp studentów Politechniki Wrocławskiej

Stopa	Mężczyźni	
	N	%
prawidłowa	1739	83,6
prawidłowa obniżona	206	9,9
płaska	63	3,0
wydrążona	71	3,4

Tabela 5 Wskaźnik wagowo-wzrostowy BMI u studentów Politechniki Wrocławskiej

BMI	Mężczyźni	
	N	%
niedowaga (BMI < 18,0)	40	1,9
norma (BMI 18,0-25,0)	1610	77,4
nadwaga (BMI > 25,0)	429	20,6

Tabela 6 Skład ciała występujący u 413 przebadanych studentów Politechniki Wrocławskiej

Skład ciała		Mężczyźni (N = 413)	
		N	%
Woda	norma	318	77
	za dużo	78	19
	za mało	17	4
Ciało Szczipłe	norma	128	31
	za dużo	25	6
	za mało	260	63
Tłuszcz	norma	128	31
	za dużo	260	63
	za mało	25	6

Nieprawidłowości w budowie stóp (tabela 4) wystąpiły u 7,4% studentów (stopy płaskie, stopy wydrażone). Wady te dotyczą 134 mężczyzn badanych. Stopy prawidłowe o obniżonym stępie występują u 206 osób, co stanowi 9,9%, natomiast 83,6% badanych charakteryzuje się prawidłowym wysklepieniem stóp.

Na podstawie badań wyliczono wskaźnik wagowo-wzrostowy BMI (*Body Mass Index*). W ten sposób uzyskano podział studentów na osoby z niedowagą, o prawidłowej budowie oraz osoby z nadwagą, niejednokrotnie wskazującą na otyłość. Częstość występowania poszczególnych grup przedstawia tabela 4. Wynika z niej, że 20,6% mężczyzn w wieku 20-24 lata charakteryzuje się nadmierną masą ciała w stosunku do wysokości. Osoby te zostały skierowane na kompleksowe badania biochemiczne krwi (morfologia, lipidogram, glukoza) oraz pomiar ciśnienia krwi, mające wykluczyć ewentualne zmiany w organizmie dotyczące cukrzycy, cholesterolu i in. Osoby, u których stwierdzono zaburzenia fizjologicznych funkcji organizmu, są pod opieką Wojewódzkiej Przychodni Sportowo-Lekarskiej we Wrocławiu.

Dodatkowo 413 osób wybranych losowo poddano badaniom składu ciała. Badania te wykonane zostały aparatem B.I.A. 101/S, służącym do pomiaru bioimpedancji. Wyniki tych badań przedstawia tabela 5, z której wynika, iż 63% mężczyzn charakteryzuje nadmiar tłuszczu, a tym samym zbyt małą ilość ciała szczipłego (woda, mięśnie, kości). Wskazuje to na zły sposób żywienia oraz brak aktywności ruchowej u studentów.

Wnioski

- 220 osobom, u których zaobserwowano nieprawidłowości w trzech płaszczyznach kręgosłupa, zaproponowano uczęszczanie na specjalistyczne zajęcia z wychowania fizycznego.
- Z grupy badanych wyodrębniono 429 osób z nadwagą (BMI > 25). Osobom tym zaproponowano specjalistyczne badania w przychodni.
- U 413 osób dokonano pomiaru składu ciała metodą impedancyjną, co pozwoliło stwierdzić, że ok. 50% z grupy badanej charakteryzuje się nadmierną ilością tłuszczu w organizmie, co może być przyczyną złego odżywiania się oraz braku aktywności fizycznej.
- Osobom z zaburzeniami w obrębie kończyn dolnych po konsultacji z lekarzem ortopedą zalecono noszenie wkładek ortopedycznych (skrót kończyny lub wady w budowie stóp). ■

Literatura

1. W. Śliwa, K. Chromik: *Wady postawy ciała i ich ocena*, Edytor, Legnica 2005.
2. W. Śliwa: *Urządzenie diagnostyczno-pomiarowe Postuometr-S*, I Sympozjum Inżynieria Ortopedyczna i Protetyczna, Białystok, 1997, s. 559-564.
3. R. Będziński, M. Firlej, W. Śliwa: *Elementy biometrii krzywych kręgosłupa i postawy ciała. Problemy biocybernetyki i inżynierii biomedycznej*, PAN, Warszawa 1990.
4. Cz. Wielki, W. Śliwa: *Typologia normatywna anatomicznych krzywizn kręgosłupa u studentów wychowania fizycznego w Nowe i studentów Politechniki Wrocławskiej*, Ogólnopolska Konferencja Biomechaniki, Gdańsk 1987, s. 281-294.

dr Krystyna Chromik