УДК 797.26

WSKAŹNIK SMUKŁOŚCI A WYSKLEPIENIE POPRZECZNE STÓP STUDENTÓW

Ewa PUSZCZAŁOWSKA-LIZIS

Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Medyczny, Instytut Fizjoterapii, Polska

ІНДЕКС ПРУЖНОСТІ ТА ПОПЕРЕЧНЕ СКЛЕПІННЯ СТОП У СТУДЕНТІВ. Ева ПУШЧАЛОВСКА-ЛИЗИС. *Жешувський університет, Медфак, Інститут фізіотерапії, Польща*

Анотація. Метою дослідження було проаналізувати співвідношення між індексом пружності та поперечним склепінням стопи у дорослих чоловіків і жінок. У дослідженні взяли участь студенти Жешувського університету і Бескидського художнього університету в місті Живець. Були проведені антропометричні вимірювання маси тіла і росту, на підставі яких був визначений індекс тонкості. Поперечне склепіння було визначено за показником Вейсфлога і кута стопи. Дослідження показали, що індекс тонкості і поперечне склепінне стопи в групі студентів, котрі брали участь у дослідженні не має взаємозалежності. Це свідчить про необхідність проведення досліджень на основі цілеспрямованого відбору, з урахуванням показників співвідношення ваги і росту у кваліфікованих людей.

Ключові слова: індекс пружності, показник Вейсфлога, кут стопи, жінки, чоловіки.

Wstęp. Sklepienie poprzeczne stopy stanowi łuk rozpięty między głowami pięciu kości śródstopia. Przy znacznym obciążeniu w trakcie biegania, chodzenia, skakania łuk ulega spłaszczeniu, opierając się wszystkimi głowami o podłoże, by w warunkach odciążenia powrócić do podparcia na głowie I i V kości śródstopia [1]. Szczególna architektura sklepienia stopy jest odpowiednio wzmocniona. Łuki poprzeczne wzmocnione są poprzecznie biegnącymi więzadłami podeszwowymi. Sklepienie poprzeczne utrzymują mięśnie: strzałkowy długi, piszczelowy tylny i przywodziciel palucha [2].

Prawidłowa wydolność stóp wpływa na aktywność życiową, samopoczucie, zdolność wykonywania pracy zawodowej, dlatego badania nad wpływem cech morfologicznych na budowę stopy stanowią istotny element, zwłaszcza w aspekcie poszukiwania optymalnych rozwiązań profilaktycznych. Celem pracy była analiza zależności pomiędzy wskaźnikiem smukłości a wysklepieniem poprzecznym stóp u dorosłych kobiet i mężczyzn.

Materiał i metody badań. Badaniami przekrojowymi objęto 280 osób, w tym 150 kobiet (średnia wieku $\bar{x}$=22,8±1,8 roku) i 130 mężczyzn (średnia wieku $\bar{x}$=23,3±1,9 roku), będących studentami Uniwersytetu Rzeszowskiego i Beskidzkiej Wyższej Szkoły Umiejętności w Żywcu. Doboru osób do badań dokonano w sposób losowy, metodą urnową, techniką losowania prostego zależnego. Zastosowano następujące kryteria wykluczenia: deformacje kończyn dolnych, przebyte choroby i/lub urazy narządu ruchu, w tym kończyn dolnych, wyczynowe uprawianie sportu, w przypadku kobiet – ciąża, brak pisemnej zgody na udział w badaniach.

Przeprowadzono pomiary antropometryczne masy i wysokości ciała. Do pomiarów masy ciała wykorzystano wagę lekarską, natomiast pomiary wysokości ciała wykonano antropometrem Martina. Pomiary realizowano zgodnie z zasadami przyjętymi w antropometrii [3, 4]. Z uzyskanych danych obliczono wskaźniki smukłości wg wzoru:

$$\text{Wskaźnik smukłości} = \frac{\text{wyskość ciała } [\text{cm}]}{\sqrt[3]{\text{masa ciała } [\text{kg}]}} \qquad (1.1)$$

Wysklepienie poprzeczne stóp określono na podstawie plantogramów, z uwzględnieniem kąta piętowego (γ) i Wskaźnika Wwp Wejsfloga [5]. Plantogramy wykonano przyrządem pomysłu Ślężyńskiego [6].

Badania prowadzono w godzinach przedpołudniowych, studenci przystępowali do pomiarów w stroju gimnastycznym, bez obuwia.

Normalność rozkładu cech weryfikowano testem Kołmogorowa-Smirnowa. Obliczono podstawowe miary statystyki opisowej: średnie arytmetyczne ($\bar{x}$), odchylenia standardowe (s), współczynniki zmienności (V). W badaniu zależności wykorzystano: korelację liniową Pearsona, nieparametryczny test niezależności χ^2 (test Chi-kwadrat niezależności Pearsona) i analizę wariancji ANOVA.

© Puszczałowska-Lizis E., 2015

Przyjęto poziom istotności α=0,05. Do analiz statystycznych zastosowano program STATISTICA 10.0 firmy StatSoft.

Wyniki. Średnie wartości masy ciała kobiet wyniosły 60,4±8,30 kg, natomiast u mężczyzn oscylowały na poziomie 78,1±9,90 kg. Wartości współczynników zmienności wskazują na małe zróżnicowanie cechy. Wartości maksymalne u kobiet wyniosły 89,2 kg a minimalne osiągnęły poziom 40,0 kg. U mężczyzn wartości te wyniosły analogicznie: 110,0 kg i 57,0 kg. Przeciętne wartości wysokości ciała kobiet wyniosły 166,9±5,70 cm a mężczyzn 180,0±5,80 cm. Niskie wartości odchyleń standardowych i współczynników zmienności wskazują na brak istotnego zróżnicowania wartości cechy. Wartości maksymalne u kobiet kształtowały się na poziomie 179,0 cm, wartości minimalne wyniosły 150,0 cm. U mężczyzn wartości maksymalne osiągnęły poziom 193,0 cm, a minimalne 160,5 cm. Średnie wskaźnika smukłości w przypadku kobiet wyniosły 42,6±1,99 a u mężczyzn 42,1±1,80. Wartości maksymalne u kobiet były wyższe (48,2) niż u mężczyzn (45,1), z kolei wartości minimalne odwrotnie: u kobiet osiągnęły niższy poziom (36,3) niż u mężczyzn: 37,8 (tab. 1).

Tabela 1

Podstawowe statystyki opisowe parametrów somatycznych badanych studentów

Parametr	Kobiety				Mężczyźni			
	min-max	$\bar{x}$	s	V	min-max	$\bar{x}$	s	V
Masa ciała	40,0–89,2	60,4	8,30	13,74	57,0–110,0	78,1	9,90	12,68
Wysokość ciała	150,0–179,0	166,9	5,70	3,42	160,5–193,0	180,0	5,80	3,22
Wskaźnik smukłości	36,3–48,2	42,6	1,99	4,67	37,8–45,1	42,1	1,80	4,28

Dane liczbowe wskaźnika smukłości podzielono na kategorie według kryterium opartego na średniej arytmetycznej i odchyleniu standardowym: $\bar{x} \pm s$ (tab. 2). Średnie arytmetyczne kąta piętowego (γ) osiągały podobne wartości u kobiet (po 16,9±1,67º) i mężczyzn (17,2±1,67º).

Tabela 2

Kategorie budowy ciała wyodrębnione w oparciu o kryterium $\bar{x} \pm s$

Typ budowy ciała	Kobiety	Mężczyźni
Tęgi	wartości poniżej 40,58	wartości poniżej 40,27
Średni	wartości z przedziału 40,58–44,56	wartości z przedziału 40,27–43,87
Smukły	wartości powyżej 44,56	wartości powyżej 43,87

Wartości maksymalne były niższe u kobiet (po 22,0º) niż u mężczyzn (25,0º: stopa prawa i 23,0º: stopa lewa). Wartości minimalne stopy prawej były jednakowe u kobiet i u mężczyzn (po 15,0º). Wartości minimalne stopy lewej wyniosły u kobiet 13,0º a u mężczyzn 15,0º. Wartości wskaźnika W_{wp} Wejsfloga były zbliżone u obu płci i wyniosły średnio 2,6±0,15. Wartości maksymalne i minimalne były podobne w obu grupach. Nie stwierdzono istotnego zróżnicowania analizowanych cech w badanych grupach (tab. 3).

Tabela 3

Podstawowe statystyki opisowe parametrów charakteryzujących wysklepienie poprzeczne stóp badanych studentów

Parametr		Kobiety				Mężczyźni			
		min-max	$\bar{x}$	s	V	min-max	$\bar{x}$	s	V
Kąt γ	sp	15,0–22,0	16,9	1,67	9,89	15,0–25,0	17,2	1,67	9,70
	sl	13,0–22,0	16,9	1,66	9,83	15,0–23,0	17,1	1,64	9,59
W_{wp}	sp	2,2–3,1	2,6	0,15	5,77	2,2–2,9	2,6	0,15	5,79
	sl	2,2–3,1	2,6	0,16	6,13	2,2–3,0	2,6	0,15	5,77

sp – stopa prawa, sl – stopa lewa

Z danych zawartych w tab. 4 wynika, że współczynniki korelacji liniowej Pearsona pomiędzy wskaźnikiem smukłości a parametrami określającymi wysklepienie poprzeczne stopy były niskie, nieistotne statystycznie.

Tabela 4

Wartości współczynników korelacji liniowej Pearsona pomiędzy wskaźnikiem smukłości a wysklepieniem poprzecznym stóp badanych kobiet i mężczyzn

Parametr		Wskaźnik smukłości	
		Kobiety	Mężczyźni
		r	
Kąt piętowy (γ)	sp	-0,11	-0,07
	sl	-0,01	-0,04
Wskaźnik W_{wp} Wejsfloga	sp	0,06	0,00
	sl	0,04	0,10

sp – stopa prawa, sl – stopa lewa

Dokonano oceny zależności pomiędzy cechami jakościowymi określającymi budowę ciała i wysklepienie poprzeczne stopy. Nie stwierdzono statystycznie istotnych zależności pomiędzy wskaźnikiem smukłości a kategoriami wysklepienia poprzecznego stopy (tab. 5).

Tabela 5

Zależności pomiędzy budową ciała a kategoriami wysklepienia poprzecznego stopy z wykorzystaniem nieparametrycznego testu niezależności χ^2

Parametr		Wskaźnik smukłości	
		Kobiety	Mężczyźni
		p	
Kąt piętowy (γ)	sp	0,06284	0,14999
	sl	0,47667	0,21991
Wskaźnik W_{wp} Wejsfloga	sp	0,18525	0,18092
	sl	0,79031	0,53569

sp – stopa prawa, sl – stopa lewa

W obliczeniach z wykorzystaniem analizy wariancji ANOVA przyjęto dwa sposoby opracowania danych: w pierwszym przypadku obliczeń dokonano na podstawie danych jakościowych (cechy jakościowe budowy ciała w przedziałach) dotyczących wskaźnika smukłości i danych ilościowych (liczbowych) dotyczących parametrów wysklepienia podłużnego stopy (tab. 6).

Tabela 6

Zależności pomiędzy budową ciała (cechy jakościowe) a parametrami wysklepienia poprzecznego stopy (cechy ilościowe) z zastosowaniem analizy wariancji ANOVA

Parametr		Wskaźnik smukłości	
		Kobiety	Mężczyźni
		p	
Kąt piętowy (γ)	sp	0,10416	0,39878
	sl	0,87247	0,32628
Wskaźnik W_{wp} Wejsfloga	sp	0,46458	0,86349
	sl	0,81822	0,34825

sp – stopa prawa, sl – stopa lewa

W drugim przypadku obliczeń dokonano w sposób odwrotny, ponieważ uwzględniono cechy ilościowe parametrów wysklepienia podłużnego stopy oraz dane jakościowe określające typ budowy ciała według wskaźnika smukłości (tab. 7).

Tabela 7

Zależności pomiędzy budową ciała (cechy ilościowe) a parametrami wysklepienia poprzecznego stopy (cechy jakościowe) z zastosowaniem analizy wariancji ANOVA

Parametr		Wskaźnik smukłości	
		Kobiety	Mężczyźni
		p	
Kąt piętowy (γ)	sp	0,16276	0,08977
	sl	0,33873	0,12954
Wskaźnik W_{wp} Wejsfloga	sp	0,10772	0,29156
	sl	0,97404	0,67671

sp – stopa prawa, sl – stopa lewa

Nie stwierdzono statystycznie istotnych zależności pomiędzy budową ciała a parametrami wysklepienia poprzecznego stopy (tab. 6, tab. 7).

Dyskusja. Znajomość czynników wpływających na kształt stopy ma istotne znaczenie z punktu widzenia profilaktyki i korekcji. Badania Demczuk-Włodarczyk [7] przeprowadzone na reprezentatywnej próbie młodzieży w wieku 3-20 lat wykazały, że masywny typ budowy ciała stanowi czynnik zaburzający architekturę poprzeczną stopy. W przypadku chłopców wystąpiły statystycznie istotne zależności między typem sklepienia poprzecznego stopy a typem budowy ciała określonym według wskaźnika Rohrera, wobec braku podobnych zależności u dziewcząt, aczkolwiek analiza procentowa częstości występowania płaskostopia poprzecznego u dziewcząt wskazuje, że deformacja ta najczęściej współwystępuje z masywnym i smukłym typem budowy ciała [7]. Z kolei Trzcińska i wsp. [8] nie stwierdzili statystycznie istotnych powiązań wysklepienia poprzecznego stopy z parametrami morfologicznymi u studentów. Podobnie badania własne nie wykazały zależności pomiędzy wskaźnikiem smukłości a wysklepieniem poprzecznym. Uzyskane wyniki mogą mieć związek z dominacją w badanych grupach osób charakteryzujących się prawidłowym typem budowy ciała, dlatego kontynuując tego typu badania, na etapie doboru do grup warto zwrócić uwagę na dobór celowy, z uwzględnieniem proporcji wagowo-wzrostowych.

Wnioski. Wskaźnik smukłości i wysklepienie poprzeczne stóp badanych kobiet i mężczyzn nie wykazują wzajemnych zależności. Rozwiązanie podjętego problemu wymaga przeprowadzenia badań w oparciu o dobór celowy, z uwzględnieniem proporcji wagowo-wzrostowych kwalifikowanych osób.

Piśmiennictwo

1. *Lizis P.* Kształtowanie się wysklepienia łuku podłużnego stopy i problemy korekcji płaskostopia u dzieci i młodzieży w wieku rozwojowym / Lizis P. // Podręczniki i Skrypty. – Kraków. – 2000. – № 10. – S. 12.

2. *Bochenek A.* Anatomia złowieka / A. Bochenek A, M. Reicher // Stawy i więzadła, mięśnie. – 2002. – S. 563.

3. *Drozdowski Z.* Antropologia dla nauczycieli wychowania fizycznego / Z. Drozdowski. – Wrocław : AWF. – S. 112–115.

4. *Gołąb S.* Przewodnik do ćwiczeń z antropologii / S. Gołąb, M. Chrzanowska // Podręczniki i Skrypty. – 2005. – № 2. – S. 7–9, 16.

5. *Puszczałowska-Lizis E.* Częstość występowania płaskostopia poprzecznego u młodzieży akademickiej w świetle dwóch technik opracowania plantogramu / E. Puszczałowska-Lizis // Kwartalnik Ortopedyczny. – 2011. – № 83 (3). – S. 267–272.

6. *Ślężyński J.* Cechy plantograficzne stóp kobiet w średnim i starszym wieku w zależności od charakteru pracy oraz czynników środowiskowych i osobniczych / J. Ślężyński, J. Rottermund // Wychowanie Fizyczne i Sport. – 1999. – № 4. – S. 41–67.

7. *Demczuk-Włodarczyk E.* Budowa stopy w okresie rozwoju progresywnego człowieka / E. Demczuk-Włodarczyk // Studia i Monografie. – Wrocław, 2003. – № 66. – S. 88–95.

8. *Trzcińska D.* Stopy studentów AWF w Warszawie – ocena plantograficzna / D. Trzcińska, P. Tabor, E. Olszewska // Wychowanie Fizyczne i Zdrowotne. – 2007. – № 3. – S. 12–17.

WSKAŹNIK SMUKŁOŚCI A WYSKLEPIENIE POPRZECZNE STÓP STUDENTÓW

Ewa PUSZCZAŁOWSKA-LIZIS

Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Medyczny, Instytut Fizjoterapii, Polska

Streszczenie. Celem pracy była analiza zależności pomiędzy wskaźnikiem smukłości a wysklepieniem poprzecznym stóp u dorosłych kobiet i mężczyzn. Badaniami przekrojowymi objęto studentów Uniwersytetu Rzeszowskiego oraz Beskidzkiej Wyższej Szkoły Umiejętności w Żywcu. Przeprowadzono pomiary antropometryczne masy i wysokości ciała, na podstawie których obliczono wskaźnik smukłości. Wysklepienie poprzeczne określono na podstawie kąta piętowego i wskaźnika Wwp Wejsfloga. Badania wykazały, że wskaźnik smukłości i wysklepienie poprzeczne stóp badanych studentów nie wykazują wzajemnych zależności. Wskazuje to na potrzebę podjęcia badań w oparciu o dobór celowy, z uwzględnieniem wartości wskaźników określających proporcje wagowo-wzrostowe kwalifikowanych osób.

Słowa kluczowe: wskaźnik smukłości, kąt piętowy, wskaźnik Wwp Wejsfloga, kobiety, mężczyźni.

THE INDEX OF SLENDERNESS AND THE TRANSVERSE ARCH OF THE STUDENTS FEET

Ewa PUSZCZAŁOWSKA-LIZIS

University of Rzeszów, Faculty of Medicine, Institute of Physiotherapy, Poland

Abstract. The aim of this study was evaluation relationships between the index of slenderness and the transverse arch of the feet in adult women and men. Cross-sectional studies included students of The University of Rzeszow and The Beskid Skills College in Żywiec. Measurements of body weight and body height were conducted. Based on collected data anthropometric were calculated index of slenderness. The transverse arch define on base the heel angle and the Wejsflog index. Research showed, that the index of slenderness and the longitudinal arch of foot in the examined students doesn't exert relationships. It indicate requirement of conducting of research based on deliberation selection, with taking into consideration value of indices defining height-weight proportions for qualified persons.

Keywords: index of slenderness, the heel angle (γ), the Wejsflog index (W_{wp}), women, men.