

Zależności pomiędzy budową somatyczną a ukształtowaniem stóp młodych osób dorosłych

Relationship between body building and foot architecture in young adults

AGNIESZKA JANKOWICZ-SZYMAŃSKA^{1/}, RADOŚLAW ROJEK^{1/}, MAŁGORZATA KOŁPA^{1/}, EDYTA MIKOŁAJCZYK^{2/}

^{1/} Instytut Ochrony Zdrowia, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie

^{2/} Katedra Fizjoterapii, Akademia Wychowania Fizycznego w Krakowie

Wprowadzenie. Prawidłowo ukształtowana stopa jest warunkiem sine qua non dobrej postawy ciała, efektywnego i estetycznego chodu oraz sprawnego funkcjonowania na co dzień.

Cel pracy. Ocena jakości ukształtowania stóp u młodych, zdrowych osób dorosłych. Poszukiwano zależności pomiędzy płcią i wybranymi cechami budowy somatycznej a ustawieniem przestrzennym poszczególnych segmentów stopy.

Materiał i metody. Obserwacji poddano 90 osób, w tym 53 kobiety (58,9%) i 37 mężczyzn (41,1%), studentów Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Tarnowie. Oznaczano masę i wysokość ciała, grubość fałdów skórno-tłuszczowych na ramieniu, brzuchu i pod łopatką, obwód pasa i bioder oraz procentową zawartość tkanki tłuszczowej w organizmie. Obliczono wskaźniki BMI i WHR. Ukształtowanie stóp określano za pomocą metody FPI (Foot Posture Index).

Wyniki. Zanotowano różnicowanie międzypłciowe wszystkich badanych cech somatycznych poza grubością fałdu podłopatkowego. Ogólna ocena ukształtowania stóp była podobna u kobiet i mężczyzn. Badani różnili się istotnie pod względem ustawienia głowy kości skokowej i wysokości łuku podłużnego przyśrodkowego. Ustawienie głowy kości skokowej korelowało z masą ciała i obwodem pasa oraz wartościami BMI i WHR a wysokość łuku podłużnego przyśrodkowego z BMI.

Wnioski. Należy kontynuować badania nad zależnościami pomiędzy cechami somatycznymi a ukształtowaniem stóp. Przyczynią się one do eliminowania nieprawidłowości ustawienia stóp, a pośrednio zmniejszą ryzyko związanych z nimi urazów i obniżenia jakości życia osób starszych.

Słowa kluczowe: wysklepienie stóp, płaskostopie, metoda FPI, dorośli

Introduction. Properly shaped foot is an essential requirement for a correct posture, an efficient and esthetic gait and a generally fit lifestyle.

Aim. To assess the quality of foot architecture in healthy young adults. The relations between gender, particular somatic features of the body and spatial arrangement of the foot segments were studied.

Materials & methods. The study involved 90 people, including 53 women (58.9%) and 37 men (41.1%), students of the State Higher Vocational School in Tarnow, Poland. Body weight, height, thickness of skinfolds on the shoulder, abdomen and under the shoulder blade, waist and hips circumferences, and percentage of body fat were recorded. BMI and WHR were calculated. The architecture of the foot was determined using the FPI (Foot Posture Index) method.

Results. The differences between genders were noted for all features examined, except for the thickness of the subscapularis skinfold. The overall rating of the foot architecture was similar for women and men. Yet, individuals differed significantly in the setting of the head of the talus and the medial longitudinal arch height. Position of the head of the talus correlated with body weight, waist circumference, BMI and WHR. The height of the medial longitudinal arch was associated with BMI.

Conclusions. The investigation of the relations between somatic characteristics of the body and the foot architecture helps to understand and eliminate the abnormalities of the foot positioning. That in turn may decrease the risk of foot injuries and subsequently improve the life quality of elderly people. Therefore, the efforts should be made to thoroughly explore the relations between the foot architecture and the general body features to find more such relations.

Key words: foot arching, flat foot, foot posture index, adults

© Probl Hig Epidemiol 2013, 94(4): 734-739

www.phie.pl

Nadesłano: 01.10.2013

Zakwalifikowano do druku: 10.11.2013

Adres do korespondencji / Address for correspondence

dr n. o kul. fiz. Agnieszka Jankowicz-Szymańska
Instytut Ochrony Zdrowia Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej
w Tarnowie, ul. A. Mickiewicza 8, 33-100 Tarnów
tel. 504 238 962, e-mail: jankowiczszymanska@gmail.com

Wprowadzenie

Podstawowym elementem podporowym, lokomotywnym i amortyzacyjnym naszego ciała jest stopa. Jej ustawienie ma wpływ na jakość chodu i stabilność postawy. Nieprawidłowości budowy stopy i jej obciążenia ciężarem ciała zmieniają wzorzec chodu i ustawienie wyżej położonych segmentów kończyn dolnych i tułowia. W pracach badawczych podejmowano już temat

zależności pomiędzy budową somatyczną a wysklepieniem stóp [1]. W prezentowanej pracy do oceny ustawienia stóp zastosowano 6-stopniową skalę FPI (*Foot Posture Index*). Pozwala ona na szybką, stosunkowo łatwą i powtarzalną ocenę nie tylko wysokości łuków wysklepiających stopę, ale również ukształtowania przodo- i tyłostopia [2]. Obecnie stosowana skala FPI zastąpiła wcześniejszą 8-stopniową wersję [3, 4].

Cele badań

Zbadanie zależności pomiędzy wybranymi cechami budowy somatycznej a ukształtowaniem stóp młodych, zdrowych osób dorosłych.

Opracowanie to należy potraktować jako pierwszy krok, niejako przygotowanie do badania ukształtowania stóp i wymienionych zależności u pacjentów w różnym wieku skarżących się na ból stóp. Dostępne w literaturze fachowej dane wskazują na pogorszenie jakości codziennego funkcjonowania osób odczuwających bóle w obrębie stóp. Jest to częste zjawisko zwłaszcza po 65 roku życia [5, 6]. Niestety problem ten jest zazwyczaj bagatelizowany. Tymczasem wprowadzenie odpowiedniego leczenia mogłoby wpłynąć na poprawę mobilności i samodzielności tych osób [7]. Poznanie czynników modyfikujących architekturę przestrzenną stopy jest niezbędne dla zrozumienia mechanizmów wywołujących patologię i opracowanie optymalnego postępowania terapeutycznego.

Materiał i metody badań

Charakterystyka badanej społeczności

Pomiary przeprowadzono wśród studentów I i III roku Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Tarnowie na przełomie marca i kwietnia 2013 r. Kryterium włączenia do badań była zgoda studenta na przeprowadzenie oceny poziomu wybranych cech somatycznych i ukształtowania stóp. Z badanej grupy wyłączono osoby, które w ciągu sześciu miesięcy przed badaniem doznały urazu narządu ruchu lub skarżyły się na ból z układu mięśniowo-szkieletowego. Ostatecznie do analizy wykorzystano dane 90 osób, w tym 53 kobiet (58,9%) i 37 mężczyzn (41,1%).

Metody badawcze

U każdej osoby badanie było przeprowadzane w niezmiennej kolejności, używając tego samego sprzętu pomiarowego, przez tę samą osobę badającą.

Osoby badane podczas zbierania pomiarów musiały być boso oraz bez górnej części garderoby. Pomiary rozpoczynały się od zmierzenia wysokości ciała (z dokładnością do 1 mm) za pomocą antropometru Martina. W czasie pomiaru studenci przyjmowali pozycję baczna ze stopami złączonymi, głowa ustawiona w płaszczyźnie frankfurckiej. Masę ciała oraz procentową zawartość tkanki tłuszczowej w organizmie szacowano za pomocą wagi typu Tanita. W następnej kolejności odbywał się pomiar grubości fałdów skórno-tłuszczowych. Studenci ustawiali się w pozycji swobodnej stojącej. Fałd ramienny był mierzony prostopadłe do podłoża w połowie długości ramienia na mięśniu trójgłowym. Fałd podłopatkowy mierzono pod dolnym kątem łopatki równoległe do podłoża, a fałd brzuszny

skośnie do podłoża w połowie odległości między pępkiem a kolcem biodrowym przednim górnym. Obwód talii był mierzony w miejscu największego wcięcia talii pomiędzy talerzami biodrowymi a dolną linią żeber na bezdechu, nie wciągając brzucha. Obwód bioder mierzono w miejscu największej wypukłości mięśni pośladkowych. Wszystkich pomiarów dokonywano dwukrotnie używając atestowanego sprzętu, aby zminimalizować błędy.

Badania ukształtowania stóp, wykonywanego zgodnie z wytycznymi metody FPI dokonywano według poniższego schematu [8]:

FPI 1 – Dotykowe badanie ustawienia kości skokowej

Jedyny moment, gdzie terapeuta stosował palpację (a nie oglądanie) podczas oceny stóp. Głowa kości skokowej była wyczuwana po stronie bocznej i przyśrodkowej. Jeśli była wyczuwalna po stronie przyśrodkowej bardziej niż bocznej na karcie badania zapisywano 1 lub 2 pkt, w zależności od wielkości asymetrii. Symetryczne ułożenie głowy kości skokowej oznaczano jako 0 pkt. Wyraźniejsze wystawanie głowy kości skokowej po stronie bocznej zaznaczano oceną -1 lub -2 pkt.

FPI 2 – Obserwacja krzywicy poniżej i powyżej kostki bocznej

W stopie prawidłowej krzywice poniżej i powyżej kostki bocznej są w przybliżeniu równe. Stopę ustawioną w pronacji charakteryzuje wyraźniej zaznaczone wygięcie poniżej kostki bocznej (1 lub 2 pkt). Odwrotna sytuacja jest w supinacyjnym ustawieniu stopy, kiedy wyraźniejsze jest wygięcie powyżej kostki bocznej (-1 lub -2 pkt). Jeśli stopa znajduje się w pozycji neutralnej, wygięcia są symetryczne (0 pkt).

FPI 3 – Ocena ustawienia kości piętowej

Ustawienie kości piętowej oceniano w płaszczyźnie czołowej, zgodnie z osią długą stopy. Sytuację prawidłową (0 pkt) rozpoznawano, gdy oś kości piętowej stanowiła linię prostą z osią podudzia. Koślawość oznaczano, jako wartość dodatnią (1 lub 2 pkt) a szpotawość, jako ujemną (-1 lub -2 pkt).

FPI 4 – Ocena ułożenia kości łódkowatej

W stopie prawidłowej powierzchnia skóry w obszarze TNJ (talonavicular joint) jest płaska (0 pkt). Okolica ta staje się bardziej wypukła, gdy stopa jest w pronacji (1 lub 2 pkt), lub wklęsła, gdy stopa jest ułożona w supinacji (-1 lub -2 pkt).

FPI 5 – Ocena łuku podłużnego przyśrodkowego stopy

Wysokość i kształt łuku wysklepiającego stopę jest istotnym wskaźnikiem jej stanu funkcjonalnego. W stopie prawidłowej krzywizny łuku powinny być stosunkowo jednolite. Gdy stopa jest w supinacji

krzywa łuku staje się bardziej ostra w jego tylnym końcu (-1 lub -2 pkt), natomiast jeśli stopa znajduje się w pronacji, krzywa jest spłaszczona w centrum łuku (1 lub 2 pkt).

FPI 6 – Ocena ułożenia przodostopia względem kości piętowej

W sytuacji prawidłowej, patrząc na stopę od tyłu, po obu jej stronach przodostopie widoczne jest w podobnym stopniu (0 pkt). Supinacja stopy powoduje przywiedzenie przodostopia względem pięty, przez co jest ono w większym stopniu widoczne po stronie przyśrodkowej (-1 lub -2 pkt). W przypadku pronacji stopy, przodostopie wyraźniej widoczne jest po stronie bocznej (1 lub 2 pkt).

Badano ustawienie prawej i lewej stopy. W karcie badania notowano wynik średni dla obu stóp. Interpretacji łącznego wyniku testu FPI-6 dokonano według klasyfikacji Redmond'a [6] według następującej skali: wynik od 10 do 12 punktów oznaczał znaczną pronację, wynik od 6 do 9 punktów pronację, wynik od 0 do 5 punktów stopę w ustawieniu neutralnym, wynik od -1 do -4 punktów supinację i wreszcie wynik od -5 do -12 punktów znaczną supinację.

Do analizy statystycznej wykorzystano program „Statistica v 5.0”. Wyznaczono średnią, wartość minimalną i maksymalną, odchylenie standardowe oraz medianę dla wszystkich badanych zmiennych. Normalność rozkładu badano testem Shapiro-Wilka, istotność różnic międzypłciowych szacowano za pomocą testu U Manna-Whitneya lub testem t dla prób niezależnych. Zależności pomiędzy badanymi zmiennymi wyznaczano za pomocą korelacji porządku rang Spearmana. Przyjęto poziom istotności $\alpha=0,05$.

Wyniki

Porównanie cech somatycznych

Poddani obserwacji mężczyźni byli istotnie ciężsi i wyżsi od badanych kobiet. Różnica w poziomie masy ciała wyniosła 18,02 kg, a w poziomie wysokości ciała 14,19 cm. Istotna różnica dotyczyła również wskaźnika BMI, który był wyższy u mężczyzn o 2,43 pkt. W obu grupach płci przeciętny poziom wskaźnika BMI mieścił się w przedziale wartości prawidłowych. Mimo niższego poziomu BMI kobiety charakteryzowały się istotnie większą zawartością tkanki tłuszczowej w organizmie (różnica wyniosła 10,26%). Obserwację tę potwierdzają pomiary grubości fałdów skórno-tłuszczowych. Wszystkie trzy mierzone fałdy: ramienny, brzuszny i podłopatkowy były grubsze u kobiet. Najmniejsza i jedyna nieistotna różnica dotyczyła grubości fałdu podłopatkowego (tab. I).

Zanotowano znaczącą różnicę w wielkości obwodu pasa i bioder pomiędzy kobietami i mężczyznami.

Obwód pasa kobiet był mniejszy o 19,75 cm, a obwód bioder o 2,88 cm w porównaniu do mężczyzn. Przeciętny poziom wskaźnika WHR także był istotnie niższy u kobiet (różnica wyniosła 0,07 pkt). U obu płci wartość wskaźnika wskazywała na gynoidalny typ budowy. Opisywane różnice są związane z uwarunkowaniami genetycznymi. Niewielkie odchylenie standardowe świadczy o dużej jednorodności grup (tab. I).

Ukształtowanie stóp

Dokonując analizy wyników zawartych w tabeli II można zauważyć, że średnie wartości oscylują około zera punktów, co świadczy o ustawieniu wszystkich badanych parametrów w normie. Również suma FPI wskazuje na ustawienie neutralne stóp. Wyniki minimalne rzadko osiągają wartość -2,00, natomiast wyniki maksymalne przeważnie są na poziomie 2,00. Oznacza to, że ustawienie stóp w supinacji, czyli tak zwana stopa wydrążona występuje rzadziej od stopy płaskiej, czyli ustawienia w pronacji. Potwierdza to wynik łączny FPI, który wyniósł u kobiet 1,71 pkt, a u mężczyzn 2,43 pkt. Istotne zróżnicowanie badanych grup dotyczyło jedynie ustawienia głowy kości skokowej, która u mężczyzn ustawiona była bardziej asymetrycznie i można ją było wyraźniej wyczuć po stronie przyśrodkowej stopy.

Dokonując klasyfikacji prawidłowe ukształtowanie stóp stwierdzono u 48 kobiet (90,5%) i 32 mężczyzn (86,5%). Pronacyjne ustawienie zaobserwowano u 5 kobiet (9,5%) i 4 mężczyzn (10,8%, w tym u jednego mężczyzny była to znaczna pronacja). Jeden mężczyzna miał stopy ustawione w znacznej supinacji.

Posługując się korelacją porządku rang Spearmana obliczono zależności pomiędzy badanymi zmiennymi. Z powodu dużej objętości wyników w tabeli III zamieszczono tylko korelacje istotne statystycznie. Znaczące zależności stwierdzono pomiędzy wszystkimi punktami oceny FPI. Jeżeli jeden z badanych elementów ukształtowania stopy wskazywał na ustawienie supinacyjne (lub pronacyjne), inne układały się podobnie. Ponadto zanotowano zależność pomiędzy ustawieniem głowy kości skokowej a płcią: u mężczyzn głowa kości skokowej częściej była wyraźnie wyczuwalna po stronie przyśrodkowej (ustawienie pronacyjne). Ustawienie głowy kości skokowej korelowało istotnie również z masą i wysokością ciała, obwodem pasa oraz BMI i WHR. Osoby z tendencją do nadmiaru masy ciała i otyłości brzusznej częściej miały kość skokową ustawioną pronacyjnie. W podobny sposób korelowało z BMI wysklepienie łuku podłużnego stopy.

Tabela I. Porównanie cech somatycznych
Table I. Comparison of somatic features

Zmienna	Grupa	Średnia	Mediana	Min-Max	Odchylenie standardowe	p
Masa ciała (kg)	K	57,59	56,3	45,9 – 89,6	9,21	0,000000*
	M	75,61	73,4	59,7 – 104,3	9,49	
Wysokość ciała (cm)	K	164,56	164,4	148,0 – 178,5	5,19	0,000000*
	M	178,75	178,8	167,6 – 194,6	5,64	
Procent tkanki tłuszczowej	K	22,31	21,1	11,7 – 42,4	6,51	0,000000*
	M	12,06	12,2	3,6 – 23,3	4,83	
Fałd ramienny	K	20,79	20,0	11,0 – 36,0	5,28	0,000000*
	M	12,43	10,0	6,0 – 30,0	5,67	
Fałd brzuszny	K	19,58	20,0	8,0 – 40,0	5,44	0,000858*
	M	15,75	15,0	5,0 – 34,0	6,37	
Fałd podłopatkowy	K	14,43	14,0	6,0 – 27,0	4,54	0,549
	M	14,16	12,0	7,0 – 25,0	4,74	
Obwód pasa (cm)	K	58,56	68,0	59,0 – 90,5	5,54	0,000000*
	M	78,31	78,0	69,0 – 95,0	6,04	
Obwód bioder (cm)	K	95,09	94,0	86,0 – 118,0	6,46	0,0038*
	M	97,97	98,0	88,0 – 109,0	5,00	
BMI	K	21,21	20,8	17,0 – 32,8	2,77	0,000010*
	M	23,64	23,7	19,7 – 32,5	2,57	
WHR	K	0,72	0,7	0,6 – 0,8	0,04	0,000000*
	M	0,79	0,7	0,7 – 0,9	0,04	

* różnica istotna statystycznie

Tabela II. Porównanie ukształtowania stóp
Table II. Comparison of foot architecture

Zmienna	Grupa	Średnia	Mediana	Min-Max	Odchylenie standardowe	p
FPI 1 Ustawienie głowy kości skokowej	K	0,037	0,00	-1,0 – 2,0	0,55	0,0021*
	M	0,621	0,00	-1,0 – 2,0	0,82	
FPI 2 Krzywe poniżej i powyżej kostki bocznej	K	0,43	0,00	-1,0 – 2,0	0,74	0,837
	M	0,40	0,00	-1,0 – 2,0	0,68	
FPI 3 Ustawienie kości piętowej	K	0,20	0,00	-1,0 – 1,0	0,68	0,730
	M	0,29	0,00	-1,0 – 2,0	0,61	
FPI 4 Uwypuklenie kości łódkowatej	K	0,07	0,00	-2,0 – 1,0	0,75	0,872
	M	0,10	0,00	-1,0 – 2,0	0,69	
FPI 5 Wysklepienie łuku podłużnego stopy	K	0,35	0,00	-1,0 – 2,0	0,62	0,184
	M	0,56	1,00	-1,0 – 2,0	0,64	
FPI 6 Ustawienie przodostopia względem kości piętowej	K	0,60	0,00	0,0 – 2,0	0,68	0,448
	M	0,43	0,00	-2,0 – 2,0	0,72	
Suma FPI	K	1,71	1,00	-5,0 – 8,0	2,91	0,286
	M	2,43	2,00	-6,0 – 11,0	3,07	

* różnica istotna statystycznie

Dyskusja

Stopa, mimo niewielkich rozmiarów, pełni podstawową rolę w utrzymywaniu spionizowanej postawy i lokomocji dwunożnej. Jej złożona budowa, z dużą ilością połączeń stawowych i sprężystym, łukowatym sklepieniem, z jednej strony umożliwia optymalne przystosowanie do pełnionej funkcji, z drugiej odpowiada za zmienność jej ukształtowania. Przestrzenne ułożenie poszczególnych segmentów stopy wpływa na poziom równowagi i sprawności wykonywania codziennych czynności u osób starszych [10], a u sportowców jest związane z ryzykiem urazu [11].

Istnieje wiele metod oceny ustawienia stóp [12-14]. Razeghi i wsp. opisali dostępne metody pomiarowe i podzielili je na cztery grupy: oglądowe, antropometryczne, plantokonturograficzne i radiograficzne [15]. Jednakże tylko metoda FPI daje kompleksową informację na temat ukształtowania przestrzennego różnych części stopy bez konieczności używania specjalistycznego sprzętu pomiarowego.

Badania przeprowadzane za pomocą metody FPI potwierdzają istnienie istotnej zależności pomiędzy wiekiem a ustawieniem stóp [9]. Starsi ludzie mają stopy bardziej płaskie, ułożone w większej pronacji,

Tabela III. Zależności pomiędzy zmiennymi
Table III. Variable correlations

Korelowane zmienne	R
FPI 1 (ustawienie głowy kości skokowej) & płeć	0,38
FPI 1 & masa ciała	0,33
FPI 1 & wysokość ciała	0,35
FPI 1 & obwód pasa	0,28
FPI 1 & BMI	0,23
FPI 1 & WHR	0,25
FPI 1 & FPI 2	0,34
FPI 1 & FPI 3	0,28
FPI 1 & FPI 4	0,29
FPI 1 & FPI 5	0,48
FPI 1 & FPI 6	0,24
FPI 2 (krzywe poniżej i powyżej kostki bocznej) & FPI 3	0,63
FPI 2 & FPI 4	0,47
FPI 2 & FPI 5	0,51
FPI 2 & FPI 6	0,52
FPI 3 (ustawienie kości piętowej) & FPI 4	0,42
FPI 3 & FPI 5	0,43
FPI 3 & FPI 6	0,31
FPI 4 (uwypuklenie kości łódkowatej) & FPI 5	0,33
FPI 4 & FPI 6	0,39
FPI 5 (wysklepienie łuku podłużnego stopy) & FPI 6	0,51
FPI 5 & BMI	0,22

co widoczne jest w pozycji stojącej i w czasie chodu. Z wiekiem zwiększa się też ilość i nasilenie deformacji stóp, na przykład koślawości palucha [16]. Pronacyjne ustawienie stopy koreluje z występowaniem chronicznego bólu podeszwy stopy tyłostopia [17]. Niejasna jest jednak zależność pomiędzy wysokością wysklepienia podłużnego a BMI.

Dość powszechne jest przekonanie, że pronacyjne ustawienie stóp, objawiające się płaskostopiem podłużnym występuje częściej u osób z nadmierną masą ciała. Tezę tę potwierdzają obserwacje Pfeiffera i wsp. oraz Mickle i wsp. [18, 19], którzy badali dzieci w wieku przedszkolnym, Bordina i wsp. [20], którzy badali dzieci w wieku 8-10 lat, i Villarroja i wsp. [21], którzy prowadzili obserwacje na grupie dzieci i młodzieży pomiędzy 9 i 16,5 rokiem życia. Do przeciwnych wniosków prowadzą badania Mikołajczyk i Jankowicz-Szymańskiej [22] oraz Drzał-Grabiec [23], w których nie stwierdzono jednoznacznie istotnych zależności pomiędzy stanem odżywienia a wysklepieniem stóp u dzieci. Cytowany już Redmond i wsp. [9] także donoszą, że Foot Posture Index jest co prawda zależny od wieku, natomiast nie koreluje ani z BMI, ani płcią.

W badaniach własnych stwierdzono istotne różnice pomiędzy kobietami i mężczyznami w poziomie wszystkich obserwowanych cech somatycznych, poza grubością fałdu podłopatkowego. Łączna ocena uzyskana w badaniu metodą FPI nie korelowała ze stanem odżywienia badanych. Na podstawie wyników korelacji porządku rang Spearmana zanotowano jednak, że wraz ze wzrostem masy ciała, oraz zwiększaniem się

obwodu pasa i wartości wskaźników BMI i WHR głowa kości skokowej ustawiała się bardziej pronacyjnie. Wysklepienie łuku podłużnego (FPI 5) było natomiast niższe u osób z większym BMI.

Badanie ukształtowania stóp metodą FPI wskazuje na znaczące zróżnicowanie międzypłciowe jedynie w ustawieniu głowy kości skokowej, która u mężczyzn była bardziej wyczuwalna po stronie przyśrodkowej. Częstsze występowanie płaskostopia podłużnego u chłopców potwierdzają badania innych autorów [24, 25]. Mickle i wsp. [26] sugerują, że niższe wysklepienie przyśrodkowej części stopy u chłopców jest spowodowane grubszą warstwą tkanki tłuszczowej i wynika z dymorfizmu płciowego tempa rozwoju łuków kostnych tworzących sklepienie stopy. Hipoteza ta mogła być prawdziwa w grupie dzieci przedшкоlnych, jednak podobna tendencja zanotowana w prezentowanych badaniach, przeprowadzonych na grupie 20-latków, wydaje się nie mieć uzasadnienia.

Wciąż pozostaje wiele wątpliwości dotyczących ukształtowania i funkcjonowania stopy. Przedstawione wyniki badań mogą być jednakże głosem w dyskusji. Biorąc pod uwagę, że najprawdopodobniej nawet niewielkie zmiany ukształtowania stopy mogą zwiększać ryzyko kontuzji, a u osób starszych być przyczyną dolegliwości bólowych i obniżenia jakości funkcjonowania, badania na ten temat powinny być kontynuowane. Należy jednocześnie opracować program profilaktyczny, polegający na korygowaniu drobnych nieprawidłowości ustawienia stóp, które w przyszłości mogłyby prowadzić do urazów lub obniżenia jakości życia.

Podsumowanie i wnioski

1. Mimo zróżnicowania międzypłciowego w obrębie masy ciała, grubości fałdów skórno-tłuszczowych na brzuchu i ramieniu, procentowej zawartości tkanki tłuszczowej w organizmie oraz wartości wskaźników BMI i WHR ogólna ocena ukształtowania stóp FPI jest podobna u młodych, dorosłych kobiet i mężczyzn.
2. Płeć różnicuje jedynie ustawienie głowy kości skokowej i wysokość łuku podłużnego przyśrodkowego, które u mężczyzn wskazują na bardziej pronacyjne ustawienie stóp.
3. Ustawienie głowy kości skokowej koreluje istotnie z masą ciała i obwodem pasa oraz wartościami BMI i WHR a wysokość łuku podłużnego przyśrodkowego z BMI.
4. Biorąc pod uwagę sprzeczne opinie różnych autorów na temat wpływu płci i cech budowy somatycznej na ukształtowanie stóp oraz zgodność większości z nich, że zmiany ustawienia poszczególnych segmentów stopy zwiększają ryzyko urazu i obniżają jakość funkcjonowania osób starszych należy kontynuować badania w tym zakresie.

Piśmiennictwo / References

1. Puszczalowska-Lizis E. Związki pomiędzy wysklepieniem podłużnym stóp a wybranymi cechami morfologicznymi u kobiet w wieku 20-27 lat. *Prz Med Univ Rzesz, Rzeszów* 2012, 1: 50-57.
2. Redmond AC, Crosbie J, Ouvrier RA. Development and validation of a novel rating system for scoring standing foot posture: The Foot Posture Index. *Clin Biomech* 2006, 21: 89-98.
3. Redmond AC, Burns J, Crosbie J, et al. An initial appraisal of the validity of a criterion based, observational clinical rating system for foot posture. *J Orthop Sports Phys Ther* 2001, 31: 160.
4. Scharfbillig R, Evans AM, et al. Criterion validation of four criteria of the Foot Posture Index. *J Am Podiatr Med Assoc* 2004, 94(1): 31-38.
5. Menz HB, Lord SR. Foot pain impairs balance and functional ability in community-dwelling older people. *Journal of the Am Podiatr Med Assoc* 2001, 91(5): 222-229.
6. Benvenuti F, Ferrucci L, Guralnik J, Gangemi S. Foot pain and disability in older persons: an epidemiologic survey. *J Am Geriatr Soc* 1995, 43(5): 479-484.
7. Leveille SG, Guralnik JM, Ferrucci L, Hirsch R, Simonsick E, Hochberg MC. Foot pain and disability in older women. *Am J Epidemiol* 1998, 148(7): 657-665.
8. Oleksy Ł, Mika A, et al. Foot Posture Index (FPI-6) w badaniu stóp u dzieci i młodzieży – rzetelność testu powtarzanego przez tego samego badającego. *Reh Med* 2010, 14(4): 18-28.
9. Redmond AC, Crane YZ, Menz HB. Normative values for the Foot Posture Index. *J Foot Ankle Res* 2008, 1(1): 6.
10. Spink MJ, Fotoohabadi MR, et al. Foot and ankle strength, range of motion, posture, and deformity are associated with balance and functional ability in older adults. *Arch Physical Med Rehabil* 2011, 92(1): 68-75.
11. Burns J, Keenan A, Redmond A. Foot type and overuse injury in triathletes. *J Am Podiatr Med Assoc* 2005, 93(3): 245-241.
12. Cavanagh PR, Rodgers MM. The arch index: a useful measure from footprints. *J Biomech* 1987, 20: 547-551.
13. Sobel E, Levitz S, et al. Natural history of the rearfoot angle: preliminary values in 150 children. *Foot Ankle Int* 1999, 20: 119-125.
14. Menz HB. Alternative techniques for the clinical assessment of foot pronation. *J Am Podiatr Med Assoc* 1998, 88(3): 119-129.
15. Razeghi M, Batt ME. Foot type classification: a critical review of current methods. *Gait Posture* 2002, 15: 282-291.
16. Scott G, Menz HB, et al. Age-related differences in foot structure and function. *Gait & Posture* 2007, 26(1): 68-75.
17. Irving DB, Cook JL, et al. Obesity and pronated foot type may increase the risk of chronic plantar heel pain: a matched case-control study. *BMC Musculoskelet Disord* 2007, 8(1): 41.
18. Pfeiffer M, Kotz R, et al. Prevalence of flat foot in preschool-aged children. *Pediatrics* 2006, 118(2): 634-639.
19. Mickle KJ, Steele J, et al. The feet of overweight and obese young children: are they flat or fat? *Obesity* 2006, 14(11): 1949-1953.
20. Bordin D, De Giorgi G, et al. Flat and cavus foot, indexes of obesity and overweight in a population of primary-school children. *Minerva Pediatrica* 2001, 53(1): 7.
21. Villarroya MA, Esquivel JM, et al. Assessment of the medial longitudinal arch in children and adolescents with obesity: footprints and radiographic study. *Eur J Pediatr* 2009, 168(5): 559-567.
22. Mikołajczyk E, Jankowicz-Szymańska A. Effect of fatness on feet arching and lower limbs development in 7-year-olds. *Physiother* 2010, 18(2): 10-20.
23. Drzał-Grabiec J. Wpływ masy ciała na wysklepienie łuku podłużnego stóp. *Probl Hig Epidemiol* 2012, 93(2): 315-318.
24. Chang JH, Wang SH, et al. Prevalence of flexible flatfoot in Taiwanese school-aged children in relation to obesity, gender, and age. *Eur J Pediatr* 2010, 169(4): 447-452.
25. Tenenbaum S, Hershkovich O, et al. Flexible Pes Planus in Adolescents Body Mass Index, Body Height, and Gender – An Epidemiological Study. *Foot Ankle Int* 2013, 34(6): 811-817.
26. Mickle KJ, Steele JR, et al. Is the foot structure of preschool children moderated by gender? *J Ped Orthopaedics* 2008, 28(5): 593-596.