

УДК 796.015.6[611.718] – 055.25 „465.4/.18”

## DESKRYPCJA Z POWIERZCHNI PLANTOKONTUROGRAMU I WYSKLEPIENIA STÓP W WARUNKACH OBCIĄŻENIEM MASĄ WŁASNĄ, POPULACJI ŻEŃSKIEJ W WIEKU OD 4 DO 18 LAT, W ŚWIETLE MORY PROJEKCYJNEJ

Mirosław MROZKOWIAK

ОПИС ШИРИНИ П'ЯТИ ПОДОВГАСТИХ АРОК СТОПИ ПІД НАВАНТАЖЕННЯМ  
ВЛАСНОЇ ВАГИ У ЖІНОК ВІКОМ ВІД 4 ДО 18 РОКІВ Мірослав МРОЗКОВ'ЯК

**Анотація.** У статті висвітлюється питання про основні риси, які характеризують правильну по-  
ставу тіла з оптимальною довжиною, висотою і шириною кожної п'яти подовгастих арок.

**Ключові слова:** постава тіла, ширина подовгастої арки стопи, платиподія.

**Wstęp.** Budowa stopy zdeterminowana jest wykształconymi w toku filogenezy i pełnionymi współcześnie funkcjami: nośną i amortyzacyjną. Jednak główna jej rola to lokomocja i praca dynamiczna, nie statyczna. To ruch wolnej i nie skrępowanej stopy jest stresorem optymalnie, modelującym jej budowę anatomiczną i funkcję dynamiczną. Celowość badania wysklepienia stóp a tym samym ich podszwowej powierzchni, przylegającej do podłoża we wczesnym okresie ontogenezy podkreśla wielu autorów. Płaskostopie nie jest już problemem społecznym, nie znaczy to jednak aby zaniechać ich kontroli. Najnowsze badania wykazały zagrożenie płaskostopiem tylko w granicach 5 %.

**Cel.** Określenie przebiegu zmian powierzchni plantokonturogramu i wysklepienia poprzecznego stóp populacji żeńskiej i męskiej w wieku od 4 do 18 lat Regionu Warmińsko–Mazurskiego.

**Material i metodyka.** Badaniami objęto populację 9804 dziewcząt i 8699 chłopców w wieku od 4 do 18 lat, z wybranych losowo przedszkoli i szkół Regionu Warmińsko – Mazurskiego. Do oceny powierzchni plantokonturogramu i wysklepienia poprzecznego wykorzystano stanowisko do komputerowej oceny postawy ciała, techniką mory projekcyjnej – Posturometr M.

**Wyniki badań.** Opracowano graficznie. Przedstawiono przebieg zmian średnich wartości powierzchni podszwowej plantokonturogramu i kąta piętowego lewej i prawej stopy populacji żeńskiej i męskiej na tle zmian obojga płci

### Wnioski.

1. Stała i symetryczna progresja powierzchni stóp u obojga płci zachodzi od 6 do 11 r. ż, przy czym w 14 r. ż. następuje jej regres. Stopa prawa charakteryzuje się mniejszą dynamiką rozwojową niż stopa lewa.

2. Wśród dziewcząt zmiany kąta piętowego można podzielić na cztery okresy: pierwszy rozwojowy od 4 do 7 r. ż., drugi od 7 do 12 r. ż. to regres lub stagnacja, trzeci od 12 do 14 r. ż., czwarty do 18 r. ż. to czas stałego spadku wartości kąta

3. Wśród chłopców zmiany kąta piętowego można podzielić cztery okresy. Stopa prawa – pierwszy od 5 do 8 r. ż., drugi od 8 do 12 r. ż., trzeci od 12 do 14 r. ż., czwarty od 14 do 18 r. ż. Stopa lewa – pierwszy od 5 do 13 r. ż., drugi od 13 do 15 r. ż., trzeci od 15 do 17 r. ż., czwarty od 17 do 18 r. ż.

**Wstęp.** Promowanie zdrowia w okresie rozwojowym ma szczególne znaczenie, a odpowiedzialność za jego prawidłowy przebieg spada w lwiej części na rodziców, później na szkołę i społeczeństwo, które powinno mieć rozeznanie w istniejących zagrożeniach dorastającego pokolenia.

Stopy człowieka, które muszą spełniać lokomocyjną i statyczną funkcję przez całe życie – w naszym kręgu cywilizacyjnym mają ograniczone możliwości pracy mięśni i ruchów w stawach, wynikające z chodzenia w butach po gładkiej powierzchni, także z rozwoju techniki zmniejszającej naturalną potrzebę aktywności fizycznej. Może to doprowadzić do niewydolności, zniekształceń

statycznych i dolegliwości bólowych stóp [16]. Dlatego tak istotne są wczesne, profilaktyczne i przesiewowe badania, wykrywające wszystkie odchylenia od postawy ogólnie przyjętej za prawidłową. Pozwoli to na konstrukcję skutecznego programu korekcyjnego [4].

Długotrwała praca statyczna, zwłaszcza w warunkach przeciążenia, jest czynnikiem wpływającym szkodliwie na wydolność i kształtowanie się stóp. Obciążenie poszczególnych części stopy jest w dużej mierze zależne od przebiegu osi anatomicznej całej kończyny dolnej, w stosunku do osi mechanicznej. W różnych okresach życia dziecka, kształtowanie kończyn dolnych i stóp jest niejednolite. Znajomość fizjologicznych odchyłeń rozwojowych jest niezbędna dla postawienia właściwego rozpoznania. Pozwoli ustrzec się zarówno przed zbędną, a więc szkodliwą, ingerencją terapeutyczną, jak i przed przeoczeniem stadium początkowego [6].

W badaniach przeglądowych zwraca się szczególną uwagę na wysklepienie stóp, które ma zapewnić optymalną wytrzymałość na obciążenie nie tylko należną masą ciała. Poza badaniem ogólnym, wskazana jest interpretacja plantokonturogramu stóp. Dostarczają wg Kurniewicz-Witczakowej [5], więcej informacji niż pomiary bezpośrednie. Pozwalają wykryć i w sposób graficzny udokumentować wiele odchyłeń w ich obrębie.

Celowość badania wysklepienia a tym samym ich podeszwowej powierzchni, przylegającej do podłoża we wczesnym okresie ontogenezy podkreśla wielu autorów Godunow [3], Nędzielski [11] i Zeyland-Malawka [17]. Płaskostopie nie jest już problemem społecznym, nie znaczy to jednak aby zaniechać ich kontroli. Trzczińska [15] podaje zagrożenie płaskostopiem tylko w granicach 5 %. Wszystkie łuki dynamiczne składające się na sklepienie podłużne w rozwoju osobniczym wykazują podobną tendencję, dużą indywidualizację i zróżnicowanie wysokości. Wskazuje na to wartość współczynników zmienności wysokości łuków, ich analiza pozwala zaobserwować pewne prawidłowości.

Układ bierno-czynny spełnia swoją rolę dobrze gdy rytmicznie pracuje, gdy podlega naprzemiennym skurczom i rozkurczom, gdy jest czas na regenerację. Układ mięśni utrzymujących stopę w pełnej sprawności działa we właściwym sobie systemie dźwigniowym. Podczas ruchu jedne mięśnie kurczą się koncentrycznie, wykonując zgięcie w stawie, a drugie antagonistyczne napinają ekscentrycznie, koncentrując zgięcie. Aby ruch był płynny konieczna jest współpraca trzeciej grupy mięśni wykonująca pracę statyczną i kontrolująca dwie pierwsze.

Celem badań jest określenie przebiegu zmian powierzchni plantokonturogramu i wysklepienia poprzecznego stóp populacji żeńskiej i męskiej w wieku od 4 do 18 lat Regionu Warmińsko – Mazurskiego.

**Materiał i metoda badań.** Badaniami objęto populację 9804 kobiet i 8699 mężczyzn w wieku od 4 do 18 lat, z wybranych losowo przedszkoli i szkół regionu Warmińsko – Mazurskiego, tab. 1.

Analizę statystyczną objęto wyniki badań tylko tych u których lekarz nie stwierdził znaczących błędów i wad postawy.

Do oceny wartości powierzchni plantokonturogramu (PS l, PS p) i wysklepienia poprzecznego (kąta gamma: Gamma l, Gamma p) stopy lewej (l) i prawej (p) wykorzystano stanowisko do komputerowej oceny postawy ciała, techniką mory projekcyjnej – Posturometr M. Metodyka i technika badania jest zgodna z przyjętymi i opisanymi zasadami. Stanowisko pomiarowe składa się z komputera i karty graficznej, programu, monitora, drukarki, urządzenia projekcyjno – odbiorczego z kamerą do pomiaru stóp. Uzyskanie przestrzennego obrazu możliwe jest dzięki wyświetleniu na stopach dziecka linii o ściśle określonych parametrach. Linie, padając na stopy ulegają zniekształceniom zależnie od konfiguracji powierzchni. Dzięki zastosowaniu obiektywu, obraz może być odebrany przez specjalny układ optyczny z kamerą, a następnie przekazany do monitora. Zniekształcenia obrazu linii rejestrowane w pamięci komputera, przetwarzany algorytm numeryczny na mapę warstwicową badanej powierzchni [8].

Uzyskany obraz powierzchni stóp umożliwia wieloaspektową interpretację postawy ciała. Dokładność pomiaru i analiza rejestrowanych przestrzennych parametrów sprawia, że formułowane wnioski mogą różnić się od dotąd publikowanych. Najistotniejsza w metodzie jest jednoczesność pomiaru wszystkich rzeczywistych wartości przestrzennego usytuowania poszczególnych odcinków stopy. Pomiar metodą tradycyjną parametrów, często na różnych stanowiskach, w różnych porach

nia, a czasami nawet kilku dniach sprawia, że uzyskane wyniki mogą dotyczyć odmiennych postaw badanego i mogą być obciążone stosunkowo dużym błędem. Permanentna zmienność postawy sugeruje, że typów kształtowania wysklepienia poprzecznego jest wiele, z czego wynikają znaczne niedoładności oceny różnych stosunków przestrzennych, będące zarazem pochodnymi pomiarów przeprowadzonych w odmiennych pozycjach [14].

Tab. 1

**Materiał ludzki, wiek, masa (kg) i wysokość ciała (cm)**

Wiek	K			M		
	ilość	M.C.	W.C.	ilość	M.C.	W.C.
4	95	19,1	111,0	104	19,5	109,5
5	196	21,0	113,8	206	20,1	113,0
6	269	22,5	117,3	263	21,7	118,4
7	610	26,42	121,0	597	23,21	127,93
8	1341	26,42	128,28	1255	28,0	130,23
9	1839	30,14	132,87	1677	31,34	134,47
10	1752	35,11	138,26	1542	35,11	139,84
11	1047	41,95	145,0	901	42,48	145,37
12	670	44,77	151,84	549	43,61	151,7
13	569	46,47	157,2	462	48,45	157,52
14	582	52,56	162,24	436	54,25	165,42
15	424	55,25	165,18	355	59,82	169,81
16	108	55,4	162,4	83	58,8	167,7
17	134	57,0	164,7	123	64,0	171,0
18	168	61,3	166,7	146	70,0	175,4
Suma		9804			8699	
Suma			18503			

Źródło: badania własne

Legenda:

M.C. – średnia wartość masy ciała, kg

W.C. – średnia wartość wysokości ciała, cm

K – dziewczęta

M – chłopcy

Uzyskane rezultaty badań opracowano podstawowymi metodami statystycznymi. Rozkład zmiennych był normalny.

**Uzyskane wyniki.** Wyniki badań opracowano graficznie. Na wykresie 1 – przedstawiono przebieg zmian plantokonturogramu lewej i prawej stopy dla płci żeńskiej na tle zmian obojga płci, na wykresie 2 – dla mężczyzn. Na wykresie 3 – kąt gamma płci żeńskiej, 4 – męskiej na tle zmian obojga płci.

Powierzchnia plantokonturogramu

Populacja żeńska

Przebieg krzywej powierzchni plantokonturogramu prawej stopy rozpoczyna się wartością 1148,04 mm<sup>2</sup> i sukcesywnie rośnie do 1875,46 mm<sup>2</sup> w 12 r. ż, następnie ulega obniżeniu do 1585,15 mm<sup>2</sup> w 14 r. ż., dalej stale zwiększa się do 2301,57 mm<sup>2</sup> w 18 r.ż.

Przebieg krzywej powierzchni prawej stopy dla obojga płci ma bardzo zbliżony przebieg do wykresu tej samej stopy dziewcząt. Różnica statystycznie istotne występuje tylko w 14 r. ż. Wielkość powierzchni prawej stopy w tym roku obojga płci wynosi 1653,02 mm<sup>2</sup>.

Przebieg krzywej powierzchni plantokonturogramu lewej stopy rozpoczyna się wartością 1256,85 mm<sup>2</sup> i sukcesywnie rośnie do 1964,61 mm<sup>2</sup> w 13 r. ż, następnie ulega obniżeniu do 1752,06 mm<sup>2</sup> w 14 r. ż., dalej stale zwiększa się do 2322,57 mm<sup>2</sup> w 18 r. ż.

Przebieg krzywej powierzchni lewej stopy dla obojga płci ma bardzo zbliżony przebieg do wykresu tej samej stopy dziewcząt. Różnica statystycznie istotne występuje tylko w 14 r. ż. Wielkość powierzchni prawej stopy w tym roku obojga płci wynosi 1856,31 mm<sup>2</sup>.

### Populacja męska

Przebieg krzywej powierzchni plantokonturogramu prawej stopy rozpoczyna się wartością  $1226,0 \text{ mm}^2$  i sukcesywnie rośnie do  $1914,86 \text{ mm}^2$  w 13 r. ż., następnie ulega obniżeniu do  $1585,15 \text{ mm}^2$  w 14 r. ż., dalej zwiększa się do  $2277,25 \text{ mm}^2$  w 17 r. ż. i spada w ostatnim roku do wartości  $2026,15 \text{ mm}^2$ .

Przebieg krzywej powierzchni prawej stopy dla obojga płci ma bardzo zbliżony przebieg do wykresu tej samej stopy chłopców. Różnica statystycznie istotne występuje tylko w 14 r. ż. Wielkość powierzchni prawej stopy obojga płci w tym roku wynosi  $1653,02 \text{ mm}^2$ .

Przebieg krzywej powierzchni plantokonturogramu lewej stopy rozpoczyna się wartością  $1346,8 \text{ mm}^2$  i sukcesywnie rośnie do  $2052,17 \text{ mm}^2$  w 13 r. ż., następnie ulega obniżeniu do  $1752,06 \text{ mm}^2$  w 14 r. ż., dalej stale zwiększa się do  $2635,69 \text{ mm}^2$  w 18 r. ż.

Przebieg krzywej powierzchni lewej stopy dla obojga płci ma bardzo zbliżony przebieg do wykresu tej samej stopy mężczyzn. Różnica statystycznie istotne występuje tylko w 14 r. ż. Wielkość powierzchni prawej stopy w tym roku obojga płci wynosi  $1856,31 \text{ mm}^2$ .

### Wysklepienie poprzeczne

#### Populacja żeńska

Przebieg krzywej kąta piętowego stopy prawej w 4 r. ż rozpoczyna się wartością 16,51 stopnia. Od 6 r. ż kąt obniża się do 15,21 stopnia w 12 r. ż., następnie rośnie do 16,56 stopnia w 14 i ponownie obniża swoją wartość do 13,05 stopnia w 18 r. ż.

Przebieg krzywej kąta piętowego stopy lewej w 4 r. ż rozpoczyna się wartością 14,51 stopnia, w roku następnym rośnie do poziomu 16,45 stopnia, w kolejnym obniża do 15,75 stopnia i dalej do 15,44 stopnia w 14 r. ż. W roku następnym podnosi swoją wartość do 15,91 stopnia i ponownie obniża do 11,82 stopnia w 18 r. ż.

#### Populacja męska

Przebieg krzywej kąta piętowego prawej stopy rozpoczyna się w 4 r. ż. wartością 16,19 stopnia, dalej obniża się do 15,12 stopnia w 12 r. ż., następnie przez dwa kolejne lata rośnie do

16,56 stopnia i spada w 15 r. ż do poziomu 15,21 stopnia. W 16 r. ż. przyjmuje wartość 16,15 stopnia i kończy w 18 wartością 15,42 stopnia.

Przebieg krzywej kąta piętowego lewej stopy rozpoczyna się w 4 r. ż. wartością 16,57 stopnia, dalej obniża się do 15,43 stopnia w 7 r. ż., następnie wzrasta do 16,06 stopnia w 13 r. ż i spada w 15 do 14,62 stopnia, przez dwa kolejne lata zwiększa się do 15,62 stopnia i kończy w 18 r. ż. wartością 15,42 stopnia.

### Dyskusja. Populacja żeńska

Z badań Demczuk-Włodarczyk [1] wynika, że intensywność rozwoju powierzchni stopy jest zróżnicowana w poszczególnych okresach życia. Najmniejsze zróżnicowanie wartości między rocznikowych obserwuje się w wieku przedszkolnym. Dynamika rozwoju powierzchni stopy przebiega mniej intensywnie niż w przypadku innych parametrów stopy, a okresy szybkiego rozwoju występują sporadycznie i są słabo zróżnicowane. Wiek przełomowy, w którym następuje przyspieszenie tempa rozwoju tej cechy, jest zróżnicowany, podobny do innych jest natomiast wiek osiągania wartości maksymalnych. Analizowana cecha kończy swój rozwój około 17 – 18 r. ż. Mając na uwadze wiek i rozmiar stopy, można stwierdzić, że powierzchnia stopy najbardziej zwiększa się w okresie przedszkolnym o 100 – 200 mm. Najmniejsze różnice obserwuje się w okresie młodzieńczym, kiedy powierzchnia zwiększa się zaledwie o ok.  $200 \text{ mm}^2$ . U dziewcząt asymetria lewostronna powierzchni stopy utrzymuje się na stałym poziomie, po 8 r. ż. zmienia się na prawostronną.

G. Nowicki i R. Nowicki [12] stwierdzili u 24 % nauczycielek nieprawidłowy kąt piętowy, wśród pielęgniarek odsetek wynosił 40 %, a urzędniczek 42 %. Ponadto stwierdzili, że we wszystkich badanych grupach zawodowych liczba kobiet z nieprawidłowym kątem piętowym wzrasta z wiekiem. Spośród trzech analizowanych grup zawodowych stosunkowo najmniej odchyłań w budowie wykazują nauczycielki wychowania fizycznego. Wydaje się, że może to mieć związek z intensywnymi, różnorodnymi i systematycznie uprawianymi ćwiczeniami ruchowymi wykonywanymi podczas studiów oraz w toku pracy zawodowej.

Badania pedometryczne i pantograficzne Słężyńskiego i Rottermunda [13] kobiet w czterech kategoriach wiekowych: K1 = 25 ÷ 40 lat, K2 = 41 ÷ 50 lat, K3 = 51 ÷ 60 lat, K4 = 61 – 78 lat wykazały średnią wielkość kąta piętowego: w stopie prawej, grupie K = 16,7 stopnia, K2 = 17,05 stopnia, K3 = 16,91 stopnia, K4 = 17,08 stopnia, w stopie lewej, K1 = 17,13 stopnia, K2 = 17,34 stopnia, K3 = 16,99 stopnia, K4 = 17,47 stopnia.

Wyniki badań Lizisa, Jankowicza, Brzozowskiego i Krupy [7] w populacji 100 kobiet w wieku geriatrycznym wykazały, że kąt piętowy jest silnie powiązany z kątem Clarke'a

Wyniki badań Firaka, Kuby i Fedyka [2] w populacji 177 zawodniczek akrobatyki z 24 krajów w wieku od 11 do 38 lat wykazały, że wszystkie średnie wartości kąta piętowego mieściły się w normie. Istotne jest to, że kąt piętowy akrobatek mieścił się w normie populacyjnej co potwierdzało korzystne oddziaływanie ćwiczeń akrobatycznych na wysklepienie poprzeczne stóp. Zauważono także, że nieznacznie korzystniejsze wysklepienie poprzeczne stóp prawych miały seniorki dolne i skoczkinie, a stóp lewych skoczkinie i średnie zespołów akrobatycznych. Najkorzystniejszy kąt piętowy miały zawodniczki średnie w zespołach: 15,4 – 15,8 stopnia. Nieznacznie gorszy skoczkinie: 16,5 – 16,4 stopnia, a następnie akrobatki górne: 16,5 – 15,9 stopnia i dolne 16,1 – 16,5 stopnia. Wśród junierek nieco lepszym wysklepieniem stóp prawych odznaczały się skoczkinie i zawodniczki średnie, zaś lewych dolne i górne w zespołach akrobatycznych. Analiza wariancji nie wykazała żadnych istotnych różnic zarówno w odniesieniu do kategorii wiekowej, jak i konkurencji i pozycji.

Badania Demczuk-Włodarczyk [1] metodą mory projekcyjnej wykazały, że płaskostopie poprzeczne widoczne jest w obu stopach już od 3 r. ż. Wada ta wykazuje stałą tendencję do zwiększania częstotliwości występowania w miarę upływu lat. Zróżnicowanie odsetka jej występowania w stopie lewej i prawej wskazuje na gorsze wysklepienie stopy lewej w okresie między 3 a 8 r. ż. W okresie rozwoju progresywnego widoczny jest okres nasilenia wady w wieku między 16 a 20 r. ż.

#### Populacja męska

Badania Demczuk-Włodarskiej [1] wykazały, że tempo rozwoju powierzchni stóp jest zróżnicowane w poszczególnych okresach życia. Dynamika rozwoju tej cechy odbywa się mniej intensywnie niż pozostałe parametry, najsilniej w stopie prawej w 9 i 14 r. ż., zaś w lewej w 7, 9, 11, 14 i 18 r.ż. Intensywność rozwoju powierzchni stopy zwiększa się około 10 r. ż. od 100 do 200 mm<sup>2</sup>, a stabilizuje dopiero między 19 a 21 r. ż. Zróżnicowanie sekwencji rozwoju jest widoczne, gdy porównuje się obie stopy w różnych warunkach statodynamicznych. Stopa lewa wcześniej osiąga punkt przełomowy w rozwoju swej powierzchni. W okresie przedszkolnym powierzchnia stopy zwiększa się o 100 do 200 mm<sup>2</sup>. Najmniejsze zróżnicowanie obserwuje się w okresie młodzieńczym, powierzchnia zwiększa się zaledwie o ok. 200 mm<sup>2</sup>.

Badania Nadolskiej [10] wykazały, że powierzchnia podporowa stóp sprinterów zwiększała się wraz ze wzrostem obciążenia, uzyskując wartość od 2573,4 mm<sup>2</sup> do 3232,0 mm<sup>2</sup>.

Badania metodą plantograficzną Trzcńskiej i wsp. [15] w populacji 92 chłopców wieku gimnazjalnym wykazały, że charakterystyka kąta piętowego (średnie ± SD) kształtuje się w granicach 15,04 ± 2,12.

Wyniki badań własnych [9] w populacji 800 dzieci 4, 5, 6 i 7-letnich pozwoliły zaproponować następujące zakresy normatywne dla kąta piętowego, odpowiednio: od 15 do 17 stopni, od 14 do 16 stopni, od 14 do 16 stopni i od 15 do 17 stopni. Przy czym określono także dla każdej kategorii odchylenie małe, średnie i duże. I tak dla 4 lat odchylenie małe od 13 do 15 stopni i od 17 do 19 stopni, średnie od 11 do 13 stopni i od 19 do 21 stopni, duże od 11 do 21 stopni. Dla 5 lat: małe od 12 do 14 stopni i od 16 do 18 stopni, średnie od 10 do 12 stopni i od 18 do 20 stopni, duże od 10 do 20 stopni. Dla 6 lat: małe od 12 do 14 stopni i od 16 do 18 stopni, średnie od 10 do 12 stopni i od 18 do 20 stopni, duże od 10 do 20 stopni. Dla 7 lat: małe od 13 do 15 stopni i od 17 do 19 stopni, średnie od 11 do 13 stopni i od 19 do 21 stopni, duże od 11 do 21 stopni.

Badania metodą biometryczną Nadolskiej-Cwikły [10] w populacji 270 mężczyzn nietreningowych w wieku od 19-25 lat wykazały, że kąt piętowy w stopie lewej kształtuje się w granicach 10,5 – 24,0, w lewej 11 – 24 stopni. Wśród mężczyzn trenujących 12,5 – 25,0, w lewej 10,5 – 23,5 stopnia.

Badania Demczuk-Włodarczyk [1] metodą mory projekcyjnej wykazały, że płaskostopie poprzeczne widoczne jest w obu stopach już od 4 r.ż. W czasie rozwoju progresywnego obserwuje się

lencję do wzrostu odsetka płaskostopia porzecznego w miarę upływu lat. Do 13 r.ż. częstotliwość występowania płaskostopia poprzecznego jest większa niż w stopie prawej. W latach późniejszych częstotliwość występowania wady jest podobny w obu stopach. W każdym roku stwierdzono większą częstotliwość występowania płaskostopia poprzecznego w warunkach obciążenia stóp masą własną ciała.

Na podstawie dostępnego piśmiennictwa nie znaleziono licznego materiału przedstawiającego analizę parametrów stóp uzyskanego z oceny morą projekcyjną.

### Wnioski

1. Stała i symetryczna progresja powierzchni stóp u obojga płci zachodzi od 6 do 11 r.ż. W tym czasie w stopie prawej następuje jej regres. Stopa prawa charakteryzuje się mniejszą dynamiką rozwoju niż stopa lewa.
2. Wśród dziewcząt zmiany kąta piętowego można podzielić na cztery okresy: pierwszy rozwojowy od 4 do 7 r.ż., drugi od 7 do 12 r.ż. to regres lub stagnacja, trzeci od 12 do 14 r.ż., czwarty od 14 do 18 r.ż. to czas stałego spadku wartości kąta.
3. Wśród chłopców zmiany kąta piętowego można podzielić cztery okresy. Stopa prawa: pierwszy od 5 do 8 r.ż., drugi od 8 do 12 r.ż., trzeci od 12 do 14 r.ż., czwarty od 14 do 18 r.ż. Stopa lewa – pierwszy od 5 do 13 r.ż., drugi od 13 do 15 r.ż., trzeci od 15 do 17 r.ż., czwarty od 17 do 18 r.ż.

### Literatura

1. Demczuk-Włodarczyk W. Budowa stopy w okresie rozwoju progresywnego Człowieka. *Prace i Monografie*. – Wrocław: AWF, 2003, nr. 66.
2. Firak R. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska / Firak R., Kuba L., Fredek A.* Lublin. – 2005 vol, LX, suppl. XVI, 98, section D, – 453-457.
3. Godunow S. F. O płaskostopiu u dzieci // *Ortopedia, traumatologia i Protezowanie*. – 1991. – S. 40-48.
4. Kotecka-Noczeń M. Stopy płaskie u dzieci, gimnastyka lecznicza / Kotecka-Noczeń M., Marz H. – Warszawa: PZWL, 1975.
5. Kurniewicz-Witczakowa R. Kształtowanie się budowy stopy na tle analizy metodjey badań u dzieci i młodzieży warszawskiej // *Prace i materiały naukowe IMD*. – 1996. – t. 8. – S. 10-11.
6. Kutzner-Kozińska M. i wsp., Proces korygowania wad postawy. – Warszawa: AWF 2001.
7. Charakterystyka budowy stop kobiet w wieku geriatrycznym / Lizis P., Jankowicz W., Kozłowski K., Krupa A. – *Fizjoterapia*. – 1999. – N 7. – S. 25-29.
8. Mrozkowiak M. Uwarunkowania wybranych parametrów postawy ciała dzieci i młodzieży oraz ich zmienność w świetle metody projekcyjnej // *Zamiejscowy Wydział Kultury Fizycznej AWF Poznań w Gorzowie Wlkp.* – 2008. – S. 172-188.
9. Mrozkowiak M. Komputerowe badanie postawy ciała // *Wychowanie Fizyczne i Zdrowotność*. – 2003. – N 6/7. – S. 15-20.
10. Nadolska-Ćwikła. Ocena biometrii stopy kandydatów na żołnierzy zawodowych w świetle morfologii ciała // *AWF*. – 2002. – S. 314-322.
11. Niedzielski K. Epidemiologia stóp płasko-koślawych statycznych u dzieci w aglomeracji warszawskiej // *Chirurgia Narządu Ruchu i Ortopedia Polska*. – 1992. – t. 57, suppl. 4. – S. 13-15.
12. Nowicki G. Wysklepienie stóp u kobiet wykonujących różne zawody. W: *Auksjologia i Rehabilitacja / pod red. A. Jopkiewicz*. – Kielce: Akademia Świętokrzyska. – 2004.
13. Słężyński J. Badania pedometryczne i pantograficzne kobiet zatrudnionych w handlu. W: *Wychowanie Fizyczne i Zdrowotność / pod red. Słężyński J., Rottermund J.* – Katowice: AWF, 2002. – S. 255-263.
14. Świerc A. Komputerowa diagnostyka postawy ciała – instrukcja obsługi. – Czernica: Wydawnictwo Czernickie, 2006.
15. Trzeńska D. Analiza wysklepienia stóp 16-letnich uczniów w świetle wybranych technik pantograficznych // *Postępy Rehabilitacji*. – nr (1) – S. 7.

16. Zeyland-Malawka E. Analiza plantogramów dzieci przedszkolnych w aspekcie diagnozowania zagrożeń wydolności stóp. W: Ontogeneza i promocja zdrowia w aspekcie medycyny, antropologii i wychowania fizycznego / pod red. Malinowski A. i wsp., – Zielona Góra: Uniwersytet Zielonogórski, – 2002. – S. 232-236.

17. Zeyland-Malawka E. Ćwiczenia korekcyjne. – Gdańsk: AWF, 1999.

**DESKRYPCJA Z POWIERZCHNI PLANTOKONTUROGRAMU  
I WYSKLEPIENIA STÓP W WARUNKACH OBCIĄŻENIEM MASĄ WŁASNĄ,  
POPULACJI ŻEŃSKIEJ W WIEKU OD 4 DO 18 LAT,  
W ŚWIECLE MORY PROJEKCYJNEJ**

**Mirosław MROZKOWIAK**

**Streszczenie.**

**Słowa kluczowe:** powierzchnia plantokonturogramu, kąt piętowy, MORA

**DESCRIPTION OF THE WIDTH OF FIVE LONGITUDINAL ARCHES  
OF FEET BURDENED WITH THEIR WEIGHT ON THE BASIS  
OF FEMALE POPULATION AT THE AGE FROM 4 TO 18  
IN THE LIGHT PROJECTION MOIRE**

**Miroslav MROZKOWIAK**

**Annotation.** The article deals with one of the most basic features characterizing a correct body posture that is a correctly arched foot with an optimal length, height and width of each of the five longitudinal arches.

**Key word:** body posture, width of foot longitudinal arch, platypodia.