

Mrozkowiak Mirosław. Deskrypcja długości i szerokości stóp kobiet i mężczyzn w obciążeniu masą własną, w wieku od 4 do 18 lat w świetle mory projekcyjnej = Description the length and the width of the feet of men and women in the load weight of their own, ranging in age from 4 to 18 years in light of the moire projection. Journal of Education, Health and Sport. 2015;5(9):293-304. ISSN 2391-8306. DOI [10.5281/zenodo.30682](https://doi.org/10.5281/zenodo.30682)
<http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.30682>
<http://ojs.ukw.edu.pl/index.php/johs/article/view/2015%3B5%289%29%3A293-304>
<https://pbn.nauka.gov.pl/works/622295>
Formerly Journal of Health Sciences. ISSN 1429-9623 / 2300-665X. Archives 2011–2014
<http://journal.rsw.edu.pl/index.php/JHS/issue/archive>

Deklaracja.
Specyfika i zawartość merytoryczna czasopisma nie ulega zmianie.
Zgodnie z informacją MNIŚW z dnia 2 czerwca 2014 r., że w roku 2014 nie będzie przeprowadzana ocena czasopism naukowych; czasopismo o zmienionym tytule otrzymuje tyle samo punktów co na wykazie czasopism naukowych z dnia 31 grudnia 2014 r.
The journal has had 5 points in Ministry of Science and Higher Education of Poland parametric evaluation. Part B item 1089. (31.12.2014).
© The Author (s) 2015;
This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Poland and Radom University in Radom, Poland
Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.
This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.
The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.
Received: 25.08.2015. Revised 05.09.2015. Accepted: 08.09.2015.

Deskrypcja długości i szerokości stóp kobiet i mężczyzn w obciążeniu masą własną, w wieku od 4 do 18 lat w świetle mory projekcyjnej

Description the length and the width of the feet of men and women in the load weight of their own, ranging in age from 4 to 18 years in light of the moire projection

Mirosław Mrozkowiak

Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, Instytut Kultury Fizycznej, Bydgoszcz
e-mail: magmar54@interia.pl, strona: <http://wadypostawy.republika.pl>

Słowa kluczowe: długość i szerokość stopy.

Streszczenie

Wstęp. Długość i szerokość stopy to cechy, których przyspieszony wzrost w okresie pokwitania pojawia się najwcześniej. U chłopców przypada na okres między 12,5 a 13 r.ż., wg innych doniesień długość i szerokość stopy u chłopców wzrasta do 18 r.ż. Z wiekiem stopa zmienia się z szerokiej i krótkiej u noworodków, do pośredniej u dzieci starszych.

Cel. Określenie przebiegu zmian średnich wartości długości i szerokości stóp, okresów gwałtownego wzrostu i spowolnienia przyrostu badanych parametrów w grupie dziewcząt i chłopców w wieku od 4 do 18 lat.

Materiał i metodyka. Pomiarami długości i szerokości stóp objęto populację 9804 dziewcząt i 8699 chłopców w wieku od 4 do 18 lat, z losowo wybranych przedszkoli i szkół regionu

warzyńsko–mazurskiego. Do oceny wykorzystano stanowisko do komputerowej oceny postawy ciała, techniką mory projekcyjnej.

Wyniki. Krzywa średnich wartości długości stóp obojga płci ma bardzo zbliżony przebieg do wykresu właściwej płci. Krzywa rozpoczyna się wartością P: 168,2, L: 168,22 mm, kończy P: 238,0, L: 233,3 mm. W 14 r.ż. występuje obniżenie wartości do P: 214,68, L: 209,91 mm. Szerokość posiada wartość początkową P: 62,99, L: 64,92 mm, końcową P: 90,8, L: 90,18 mm. W 14 r.ż. występuje załamanie do wartości P: 81,82, L: 82,39 mm.

Wnioski

1. Przyrost długości i szerokości stóp populacji żeńskiej i męskiej od 4 do 18 r.ż. jest równomiernie intensywny, przy czym w 14 r.ż. następuje spowolnienie przyrostu wielkości badanych cech.

2. Przebieg zmian średnich wielkości długości i szerokości stopy w wieku od 4 do 18 lat regionu warzyńsko – mazurskiego nie znajduje w pełni potwierdzenia w badaniach metodą podometryczną.

Keywords: length and width of the foot.

Summary

Admission. The length and width of the foot are the characteristics which accelerated growth during puberty occurs at the earliest. Boys fall for a period of between 12.5 and 13 deposition, according to other reports the length and width of the foot in boys rises to 18 the age of deposition rate varies from a wide and short in newborns, to indirect in children. Aim. Determination of course change of the average values of the length and width of the foot, periods of rapid growth and slow growth of the test parameters in the Group of boys and girls aged from 4 to 18 years.

Material and methods. The measurements of length and width of the foot covered the population 9804 girls and 8699 boys aged from 4 to 18 years of age, with a randomly selected kindergartens and schools in the region of Warmia-Mazury. To evaluate the position was used to evaluate computer posture, projection moire. The results. The curve of the average length of the foot of both sexes has a very similar process to the appropriate sex. The curve starts at the value of P: 168,2, L: 168,22 mm, d: 238,0, l: 14 mm 233,3 deposition occurs downgrading to the P: 214,68, L: 209,91 mm. Width of initial value P: 62,99, L: 64,92 mm, final P: 90,8, L: 90,18 mm 14 students at the breakdown occurs to the value of P: 81,82, L: 82, 39 mm.

Conclusions

1. Increase the length and width of the foot of the female and male populations from 4 to 18 deposition is intense, with evenly deposition growth decelerate 14 size tested characteristics.
2. the Process of change to medium sized length and width of the foot between the ages of 4 to 18 years old in the region of Warmia-Mazury is not fully confirmed in research by podometric method.

Wstęp

Współczesny i ogólnie praktykowany styl życia sukcesywnie ogranicza wysiłek fizyczny na rzecz sedenteryjnego modelu spędzania czasu wolnego. W świetle prawa Moliera destrukcyjny wpływ hipokinezy i obciążeń statycznych znajduje odzwierciedlenie w stawach kręgosłupa, barkowych, biodrowych i stóp, skutkując zaburzeniami morfologicznymi całego organizmu, bowiem zmiany te ze względu na jedność morfo-funkcjonalną całego narządu ruchu nie ograniczają się tylko do lokalnych zmian.

W piśmiennictwie polskim jest wiele prac oceniających stan postawy ciała dzieci i młodzieży w różnych przedziałach wiekowych i asortymencie analizowanych cech. Ze względu na mnogość stosowanych metod trudne jest porównywanie uzyskanych wyników badań. Jednak pewne prawidłowości i ogólne tendencje zmian w kolejnych etapach rozwoju ontogenetycznego znajdują w nich swoje wspólne odbicie. W aspekcie ontogenetycznym badania budowy i wysklepienia stopy, podejmowali między innymi H. Lebioda [1], Łuba [2], Wolański [3] i inni. Siemienova [4] stwierdziła, że od 10 tygodnia życia płodowego do 2 roku zachodzą największe zmiany morfologiczne i fizjologiczne stopy. Jednak okresem najbardziej intensywnych zmian funkcjonalnych i anatomicznych to czas dwunożnej pionizacji i nauki chodzenia. Z badań Nadolskiej [5] wynika, że stopę lewą męską i żeńską cechuje większy wymiar aniżeli prawą. Przy czym z wiekiem stopa zmienia się z szerokiej i krótkiej u noworodków, do pośredniej u dzieci starszych.

Nieprawidłowości w obrębie kończyn dolnych stanowią znaczący odsetek wykrywanych badaniami przesiewowymi wad. Zaniedbaniom nie zdiagnozowanemu paluchowi koślawemu mogą towarzyszyć zmiany układu kostnego i mięśniowo-ścięgnistego stopy, wpływające bezpośrednio na jej wymiary: przysrodkowe wystawanie powiększonej wyniosłości głowy I kości śródstopia [6], zrotowanie palucha na zewnątrz [7], podniesienie i zewnętrzna rotacja I kości śródstopia [7], opadnięcie sklepienia poprzecznego stopy [7], poszerzenie przodostopia [8], wypuklenie podeszwowe głów II i III kości śródstopia [6] i nadmierne rogowacenie skóry pod głowami II, III i IV kości śródstopia [8], młotkowate ustawienie palców (szczególnie palca II) [9, 7], zmiany zapalne kaletki maziowej, powstałej w miejscu narażonym na stały ucisk [9]. Może to skutkować odległymi wadami i przeciążeniami w obrębie kręgosłupa [10]. Asymetria budowy stóp, chodu, ustawienia miednicy i skolioza odcinka lędźwiowego to logiczny ciąg przyczynowo – skutkowy, którego końcowym efektem może być skolioza dwułukowa [11]. Wczesna diagnostyka jest jednym ze znaczących elementów profilaktyki i leczenia wad postawy ciała.

Z badań Ignasiak [12] i Demczuk – Włodarczyk [13] wynika, że długość i szerokość stopy to parametry, których przyspieszony wzrost w okresie pokwitania pojawia się najwcześniej. U chłopców przypada na okres między 12,5 a 13 roku życia (r.ż.) Tanner [14] podaje, że długość i szerokość stopy u chłopców wzrasta do 18 r.ż.

Celem badań jest wykazanie przebiegu zmian średnich wartości długości i szerokości stóp, okresów gwałtownego wzrostu i spowolnienia przyrostu badanych parametrów w grupie dziewcząt i chłopców w wieku od 4 do 18 lat.

1. 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. Analizą statystyczną objęto wyniki badań tylko tych, u których lekarz nie stwierdził znaczących wad postawy.

Tab. 1 Materiał ludzki, wiek, masa i wysokość ciała

	K			M		
Wiek	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		

Źródło: badania własne

Legenda:

M. c. – średnia wielkość masy ciała

W. c. – średnia wielkość wysokości ciała

K – dziewczęta/kobiety

M – chłopcy/mężczyźni

Metodyka badań obejmowała pomiar długości (DŁP, DŁL) i szerokości (SzP, SzL) stóp. Do oceny wielkości wybranych parametrów wykorzystano stanowisko do komputerowej oceny postawy ciała, techniką mory projekcyjnej – Posturometr M. Metodyka i technika badania jest zgodna z przyjętymi i opisanymi zasadami [15]. Stanowisko pomiarowe składa

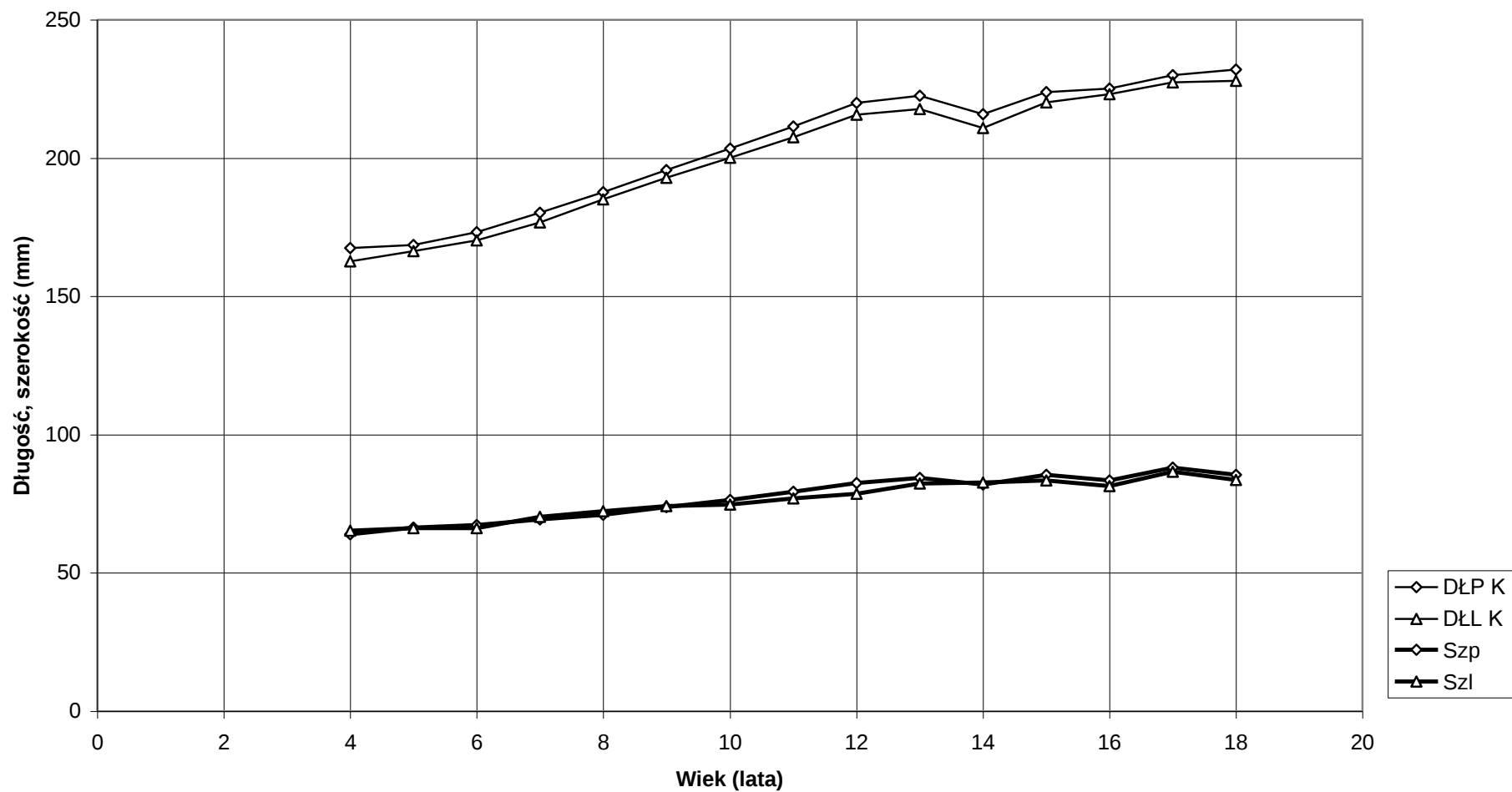
się z komputera i karty graficznej, programu, monitora i drukarki, urządzenia projekcyjno - odbiorczego z kamerą do pomiaru stóp. Uzyskanie przestrzennego obrazu możliwe jest dzięki wyświetleniu na stopach badanego linii o ściśle określonych parametrach. Linie, padając na stopy ulegają zniekształceniom zależnie od konfiguracji powierzchni. Dzięki zastosowaniu obiektywu, obraz może być odebrany przez specjalny układ optyczny z kamerą, a następnie przekazany na monitor komputera. Zniekształcenia obrazu linii rejestrowane w pamięci komputera, przetwarza algorytm numeryczny na mapę warstwicową badanej powierzchni [16]. Uzyskany obraz powierzchni stóp umożliwia wieloaspektową interpretację plantokonturogramu. Dokładność pomiaru i analiza rejestrowanych przestrzennych parametrów sprawia, że formułowane wnioski mogą różnić się od dotąd publikowanych. Krótki czas rejestrowania pozwala na uniknięcie zmęczenia mięśni, pojawiającego się podczas badań dokonywanych metodami somatoskopowymi. Najistotniejsza w metodzie jest jednoczesność pomiaru wszystkich rzeczywistych wartości przestrzennych parametrów architektury stopy.

Uzyskane rezultaty badań opracowano statystycznie, określając wartość średnią, odchylenie standardowe, współczynnik zmienności, wartość minimalną i maksymalną. Rozkład zmiennych był normalny.

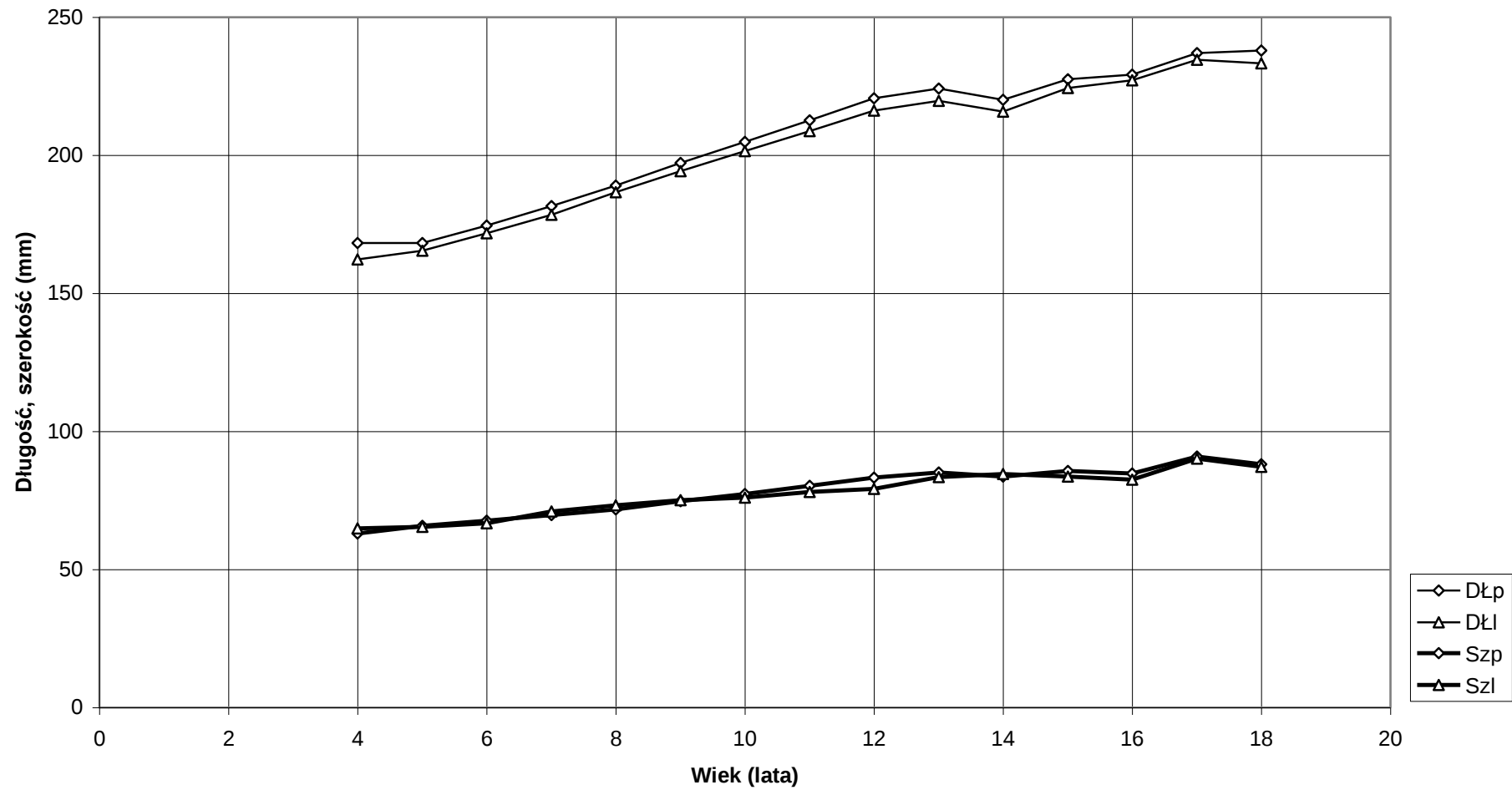
2. Uzyskane wyniki

Wyniki badań opracowano graficznie. Wykres 1 - przedstawia przebieg zmian średnich wielkości długości i szerokości stóp kobiet, wykres 3 - mężczyzn , wykres 2 - wielkości długości i szerokości stóp obojga płci.

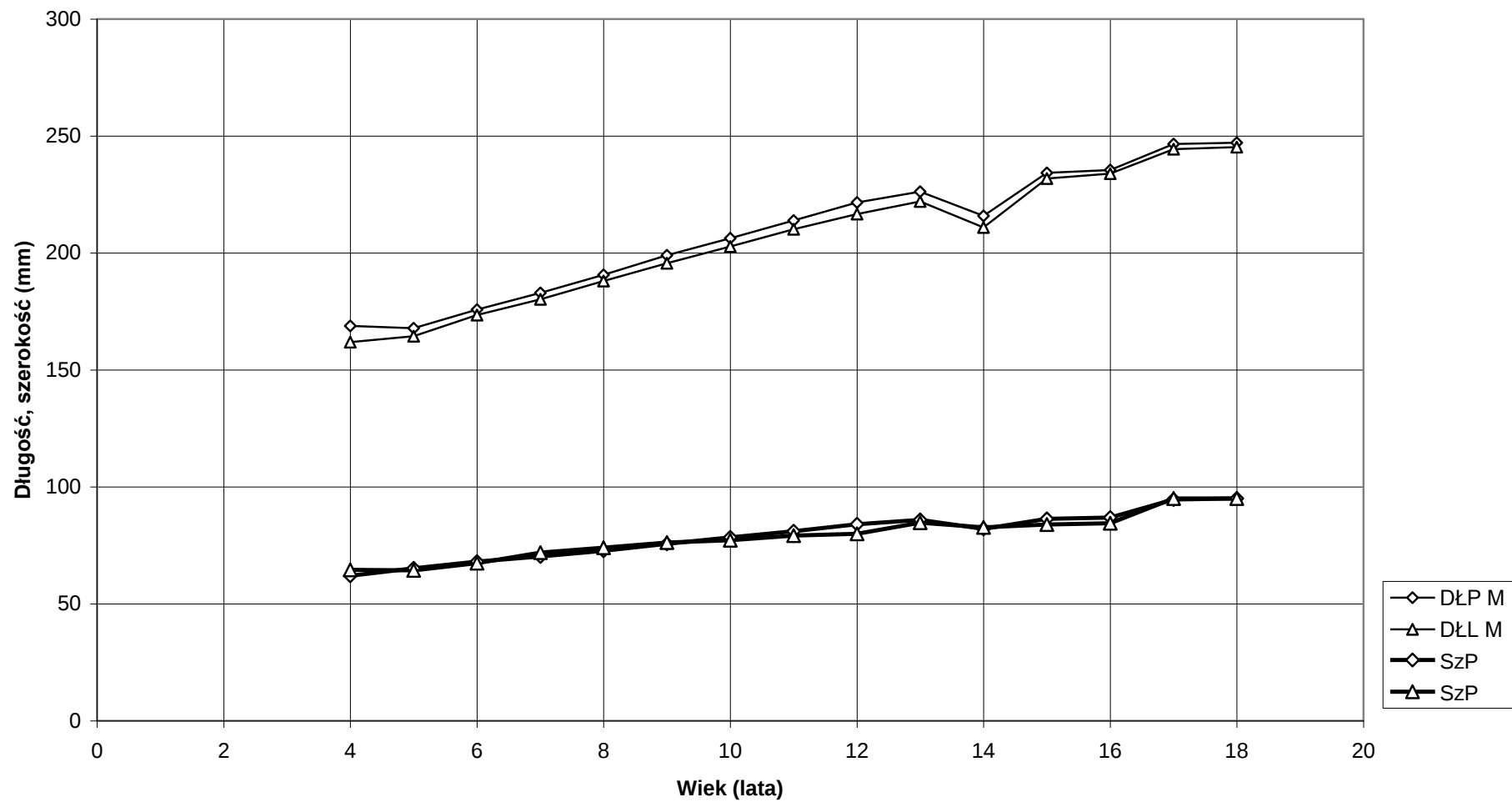
Wykres 1 Przebieg zmian średnich wartości długości i szerokości stóp populacji żeńskiej w wieku od 4 do 18 lat (n) 9804



Wykres 2 Przebieg zmian średnich wartości długości i szerokości stóp populacji obojga płci w wieku od 4 do 18 lat (n) 18503



Wykres 3 Przebieg zmian średnich wartości długości i szerokości stóp populacji męskiej w wieku od 4 do 18 lat (n) 8699



Kobiety

Przebieg krzywych długości stopy prawej (DŁP K) i lewej (DŁL K) jest bardzo zbliżony do równoległego i ciągle rosnący z P (prawa): 167,5 do 232,02 mm, L (lewa): 162,6 do 227,85 mm. Wyjątkiem jest 14 r.ż. (roku życia), w którym to zachodzi zmniejszenie wielkości tej cechy do P: 213,43 mm, L: 208,96 mm. Długość stopy prawej w okresie od 4 do 5 lat istotnie nie zmienia się, jednak jej wielkości są zawsze większe niż stopy lewej. Różnica ta zwiększa się do 14 r.ż., później stopniowo zanika, a roczny przyrost długości po 13 r.ż jest mniejszy niż w minionych latach.

Przebieg krzywych szerokości stopy prawej (SzP K) i lewej (SzL K) pokrywają się i wykazują stałą tendencję rosnącą z P: 64,0 do 85,57 mm, L: 65,34 do 83,71 mm. Tylko w 12 r.ż. szerokość stopy prawej przewyższa szerokość stopy lewej. W 14 r.ż. występuje załamanie P: 81,65, L: 82,11 mm. Po 13 r.ż. tempo przyrostu wartości tej cechy obniża się.

Obojga płci

Krzywa średnich wielkości długości stóp obojga płci ma przebieg bardzo podobny do wykresu właściwej płci. Krzywa rozpoczyna się wielkością P: 168,2, L: 168,22 mm, kończy P: 238,0, L: 233,3 mm. W 14 r.ż. występuje zmniejszenie wielkości do P: 214,68, L: 209,91 mm. Szerokość posiada wiekość początkową P: 62,99, L: 64,92 mm, końcową P: 90,8, L: 90,18 mm. W 14 r.ż. występuje załamanie do wielkości P: 81,82, L: 82,39 mm.

Mężczyźni

Przebieg krzywych długości stopy prawej (DŁP M) i lewej (DŁL M) jest bardzo zbliżony co równoległego i ciągle rosnący z P: 168,87 do 247,12 mm, L: 161,85 do 245,31 mm. Wyjątkiem jest 14 r.ż., występuje w nim obniżenie wielkości tej cechy do P: 215,83 mm, L: 210,86 mm. Długość stopy prawej w okresie od 4 do 5 lat istotnie nie zmienia się, jednak jej wielkości są zawsze większe niż stopy lewej. Różnica ta zwiększa się do 14 r.ż., później stopniowo zanika, a roczny przyrost długości po 13 r.ż jest mniejszy niż w minionych latach.

Przebieg krzywych szerokości stopy prawej (SzP M) i lewej (SzL M) pokrywają się i wykazują stałą tendencję rosnącą z P: 64,56 do 95,01mm, L: 62,0 do 95,07 mm. Tylko w 12 r.ż. nieistotnie statystycznie szerokość stopy prawej przewyższa szerokość stopy lewej. W 14 r.ż. występuje załamanie P: 83,0, L: 82,68 mm. Po 13 r.ż. tempo przyrostu wielkości tej cechy obniża się.

3. Dyskusja

Kobiety

Z badań Nadolskiej [5] wynika, że długość stopy zwiększa się z wiekiem od 3-letnich dziewczynek do osobników 15-letnich L: M=240,2 mm i P: M=240,6 mm. W grupie 14-latek zaznacza się nieznaczny spadek w wymiarze długości stopy lewej do P: M=230,6, L: M=230,9 mm i 18-latek P: M=230,7 mm i L: M=230,9 mm. Badania wykazują załamanie przyrostu tej cechy w 14 i 18 r.ż, w badaniach autora zaobserwowany tylko w 14 r.ż. Autorka wykazuje nieco większe wielkości tej cechy w stopie lewej, co nie znajduje potwierdzenia w przeprowadzonych badaniach Posturometrem M. W badaniach autora stopa prawa posiada większy wymiar niż lewa. Z badań Makarczyk i Dudkiewicz [13] wynika, że największe przyrosty długości stopy mają miejsce między 10 a 12 r.ż. Z badań Tannera [10], że wymiary stopy dziewcząt stabilizują się około 14 r.ż., w następnych latach wykazują niewielkie przyrosty. W porównaniu z wynikami Tannera [14] „rozrost” stopy jest wcześniejszy o 2 lata. Wg cytowanych autorek jest to przejaw akceleracji rozwoju osobniczego człowieka.

Mężczyźni

Z badań Nadolskiej [5] wynika, że długość stopy zwiększa się z wiekiem od 3-latków do osobników 16-letnich M=260,4 mm, stopa prawa i M=260,6 mm stopa lewa. W grupie 17-latków zaznacza się nieznaczny spadek w wymiarze długości stopy prawej do M=260,3 mm i lewej M=260,6 mm. Badania nie wykazują załamania przyrostu tej cechy w 14 r.ż, a wykazanego w badaniach autora (wykres 1), natomiast w 17 r.ż. Autorka wykazuje nieco większe wielkości tej cechy w stopie lewej co nie znajduje potwierdzenia w przeprowadzonych badaniach Posturometrem M. W badaniach autora stopa prawa posiada większy wymiar niż lewa. Badania Makarczyk i Dudkiewicz [17] wykazały największe przyrosty długości stopy między 10 a 13 r.ż. Potwierdzają to częściowo badania Tannera [14]. Zjawiskiem nowym w badaniach Makarczyk i Dudkiewicz [17] jest zaobserwowany wcześniejszy wzrost stopy na długość u chłopców tj. już od 10 r.ż. W szerokości stopy przeciętnie najmniejsza jej wartość występuje u chłopców 3 – letnich M=60,6 mm dla stopy prawej i M=60,8 mm dla lewej. Zmiany zachodzące z wiekiem cechuje szybkie zwiększanie się do średniej w zespole 19 – latków M=100,5 mm dla stopy lewej i M=100,7 mm dla prawej. Badania Nadolskiej wykazują załamanie przyrostu tej cechy w 14, 17 i 18 r.ż, co znajduje częściowe potwierdzenie w przeprowadzonych badaniach Posturometrem M. W badaniach autora stopa prawa posiada większy wymiar niż lewa w 4 , 11, 12, 15 i 16 r.ż. Badania Makarczyk i Dudkiewicz [17] wykazały największe przyrosty szerokości stopy między 11 a 13 r.ż.

Wnioski

1. Przyrost długości i szerokości stóp populacji żeńskiej i męskiej od 4 do 18 r.ż. jest równomiernie intensywny, przy czym w 14 r.ż. następuje spowolnienie przyrostu wielkości badanych cech.
2. Przebieg zmian średnich wielkości długości i szerokości stopy w wieku od 4 do 18 lat regionu warmińsko – mazurskiego nie znajduje w pełni potwierdzenia w badaniach metodą podometryczną.

Literatura

1. Lebioda H., Próba oceny stanu wysklepienia stopy u młodzieży szkolnej i studenckiej. *Przegląd Antropologiczny*, Poznań, t. 31, z. 1, 1965.
2. Łuba R., Kaszuba Z., Analiza i ocena wysklepienia łuku podłużnego stóp ludności dorosłej w Polsce. *Prace Instytutu Przemysłu Skórzanego*, R. 16, Łódź, 1972.
3. Wolański N., Wpływ funkcji i kończyn (baczność) na kształtowanie asymetrycznej budowy ciała w aspekcie onto- i filogenezy, *Przegląd Antropologiczny*, t. 28, z. 1, Poznań, 1962.
4. Siemienova I. A., 1937, Rozmiary i formy stopy płodów i młodzieży, *Antropologia*, 10, Moskwa – Leningrad, 1937.
5. Nadolska-Ćwikła I., Budowa stopy mieszkańców Gorzowa Wlkp. w wieku 3 – 65 lat, *Monografie, Podręczniki, Skrypty AWF Poznań*, nr 266, 1990.
6. Karsick D., Wapner K. L., Hallux valgus deformity: preoperative radiologic assessment. *Am. J. Roentgenol* 1990; 155(1).
7. Sotirow B., Uwagi na temat patomechaniki i leczenie operacyjnego palucha koślawego, *Chir. Narz. Ruchu Ortop. Pl.* 1980, XLV, 1.
8. Betaman J., E., Pitfalls In forefoot surgery, *Orthopedic Clinics of North America*, 1976, 7(4).
9. Dziak A., *Anatomia stopy*. PWSZ, 1973.
10. Karski T., *Skoliozy tzw. idiopatyczne*, Wydawnictwo KGM, Lublin, 13 – 28, 2000.
11. Lizis P., Nowobilski R., Częstość występowania płaskostopia w świetle kryterium siatki centylowej i równania regresji logistycznej u dzieci z Nowej Huty w wieku 8 – 15 lat, *Postępy Rehabilitacji, Suplement II*, 331 – 337, 1996.
12. Ignasiak Z., Wysklepienie stopy w aspekcie budowy astenicznej chłopców w okresie skoku pokwitaniowego, *Rozprawy Naukowe AWF Wrocław*, XIX, 207 – 219, 1985.
13. Demczuk – Włodarska E., Budowa stopy w okresie rozwoju progresywnego człowieka, *Studia i Monografie nr 66, AWF Wrocław*, 2003.

14. Tanner J.M., Rozwój w okresie pokwitania, PZWL, Warszawa, 1963.
15. Mrozkowiak M., Uwarunkowania wybranych parametrów postawy ciała dzieci i młodzieży oraz ich zmienność w świetle metody projekcyjnej, Wydział Zamiejscowy Kultury Fizycznej AWF Poznań, Gorzów Wlkp., 2008.
16. Świerc A., Komputerowa diagnostyka postawy ciała – instrukcja obsługi, Czernica Wrocławska, 2006.
17. Makarczyk A., Dudkiewicz K., Wpływ okresu pokwitania na konstrukcję i funkcję stopy, Annales, Uniwersytet Marii Curie – Skłodowskiej, Akademia Medyczna, vol. LIX, suppl. XIV, N4, Lublin, 2004.