

## RÓŻNICE WYBRANYCH PARAMETRÓW MORFOLOGICZNYCH STÓP DZIECI 4-7-LETNICH ŚRODOWISKA MIEJSKIEGO

Stopę niemowlęcia cechuje łatwa zmiana ułożenia i swobodne ruchy w stawie skokowym. Ze względu na rozmieszczenie tkanki tłuszczowej wydaje się, że wysklepienie podłużne jest nieprawidłowe. Stopa, podobnie jak ręka, przeszła długą drogę ewolucji, nim uzyskała obecną sprawność. Dziś pozbawiona jest pełnych sprawności chwytnych i zasadniczo różni się od stopy naczelnych. Wysklepiona poprzecznie i podłużnie, obciążona na guzie piętowym i głowach I-V kości przodostopia zupełnie różni się od płaskiej stopy małpy. W procesie stabilizacji postawy kończyny dolne przystosowały się głównie do podtrzymywania ciężaru ciała podczas ruchów lokomocyjnych i utrzymywania postawy pionowej, a paluch człowieka utracił zdolność przeciwstawiania. W miarę postępu cywilizacyjnego współczesnego człowieka, zadania lokomocyjne przejmują w coraz większym stopniu środki transportu mechanicznego.

Celem przeprowadzonych badań było określenie zmian wybranych parametrów somatycznych i antropometrycznych stóp, ich rodzaju, częstości i wielkości u dzieci w wieku 4-7 lat środowiska miejskiego oraz wykazanie zagrożeń dla prawidłowej postawy ciała.

### Material i metoda

Badaniami objęto 800 dzieci z miejskich przedszkoli Olsztyna. Wszystkie dzieci podzielono pod względem wieku na 4 grupy: 4, 5, 6 i 7-latków (tab. I).

Tabela. I. Materiał ludzki

Lp.	Wiek (lata)	Liczba badanych	
		K	M
1	4	100	100
2	5	100	100
3	6	100	100
4	7	100	100
Suma		400	400

Do oceny parametrów somatycznych wykorzystano wagę lekarską, natomiast parametry antropometryczne oceniano na stanowisku do komputerowej oceny postawy ciała. Badanie przeprowadzono zgodnie z przyjętymi metodami i zasadami techniki pomiarów posturometrem M [1].

Analizie statystycznej poddano następujące parametry somatyczne: wzrost i ciężar ciała, antropometryczne: powierzchnię podparcia stóp, długość i szerokość stopy, dodatkowo stosunek długości do szerokości stopy. Wyniki opracowano w formie tabel (II–IV) i wykresów (1–6).

Tabela II. Parametry somatyczne N = 800 – 100% [C]

Wiek (lata)	Statystyka	Wzrost (kg)	Ciężar ciała (cm)
4	wart. średnia	102,4	16,5
	odch. stand.	4,7	2,3
	dominanta	102,0	16,0
	skośność	-0,2	0,0
5	wart. średnia	108,5	18,3
	odch. stand.	5,4	2,4
	dominanta	106,0	17,0
	skośność	-0,8	0,5
6	wart. średnia	114,7	21,1
	odch. stand.	5,3	3,5
	dominanta	112,0	21,0
	skośność	0,1	1,1
7	wart. średnia	120,3	23,7
	odch. stand.	6,7	5,6
	dominanta	121,0	19,0
	skośność	0,1	1,7

Tabela III. Charakterystyka powierzchni podparcia stóp: długość lewej – Dł – L, prawej – Dł – P, szerokość lewej – Sz L, prawej – Sz – P, iloczyn długości i szerokości lewej – Dł/Sz L, prawej Dł/Sz P, różnice między lewą a prawą N = 800 – 100% [C]

Wiek (lata)	Statystyka	Parametry stóp								
		Dł.-L (cm)	Dł.-P (cm)	Różnica %	Sz – L (cm)	Sz – P (cm)	Różnica %	Dł/SZ L	Dł/Sz P	Różnica %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	wart. średn.	154,7	156,7	1,2	62,4	61,2	-1,2	2,4	2,5	2,0
	dominanta	152,0	157,0		58,0	62,0				
	odch. stand.	9,1	8,9		4,6	4,9				
	skośność	0	0		-0,1	-0,3				
5	wart. średn.	162,3	164,5	1,3	64,6	64,0	-1,1	2,5	2,5	1,8
	dominanta	165,0	176,0		62,0	64,0				
	odch. stand.	9,5	10,1		4,9	4,4				
	skośność	-0,2	-0,2		-0,1	-0,5				

cd. tab. II

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6	wart. średn.	172,9	175,3	1,4	67,9	68,9	-1,6	2,4	2,6	2,7
	dominanta	165,0	176,0		68,0	65,0				
	odch. stand.	12,9	12,5		4,9	21,6				
	skośność	2,8	2,9		0,4	9,1				
7	wart. średn.	179,9	181,5	1,0	70,4	69,1	-2,0	2,5	2,6	2,7
	dominanta	181,0	181,0		69,0	72,0				
	odch. stand.	12,2	12,4		5,5	4,7				
	skośność	0	-0,1		0	-0,1				

Tabela IV. Charakterystyka powierzchni podparcia stóp: powierzchnia lewej – Pow. L, Prawej – Pow. P, różnica między lewą a prawą N = 800 – 100 % [C]

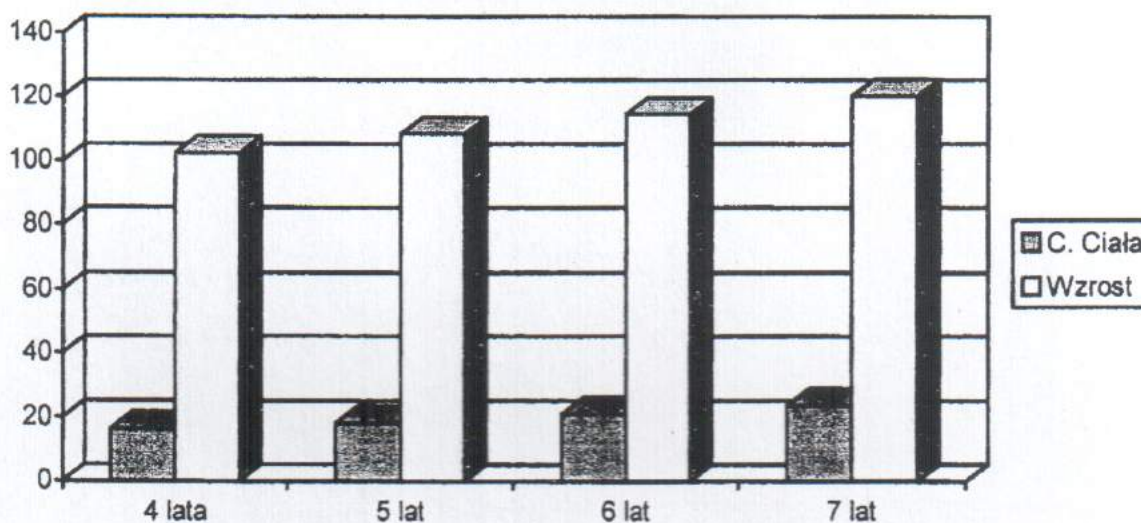
Wiek (lata)	Statystyka	Parametry stóp		
		Pow. L	Pow. P	Różnica %
4	wartość średnia	1313,0	1124,3	-16,6
	dominanta	912,0	1051,0	
	odch. standard.	218,0	209,2	
	skośność	0,5	1,5	
5	wartość średnia	1340,8	1168,0	-14,5
	dominanta	1248,0	1187,0	
	odch. standard.	191,9	191,1	
	skośność	0	0,4	
6	wartość średnia	1467,1	1253,9	-18,0
	dominanta	1192,0	895,0	
	odch. standard.	201,0	194,4	
	skośność	0,4	0,1	
7	wartość średnia	1523,3	1320,7	-17,2
	dominanta	1723,0	900,0	
	odch. standard.	243,0	278,0	
	skośność	0,8	0,8	

Według producenta posturometru M, powierzchnia mierzona jest za pomocą punktów umownych (liczby) zawartych w płaszczyźnie podparcia stopy.

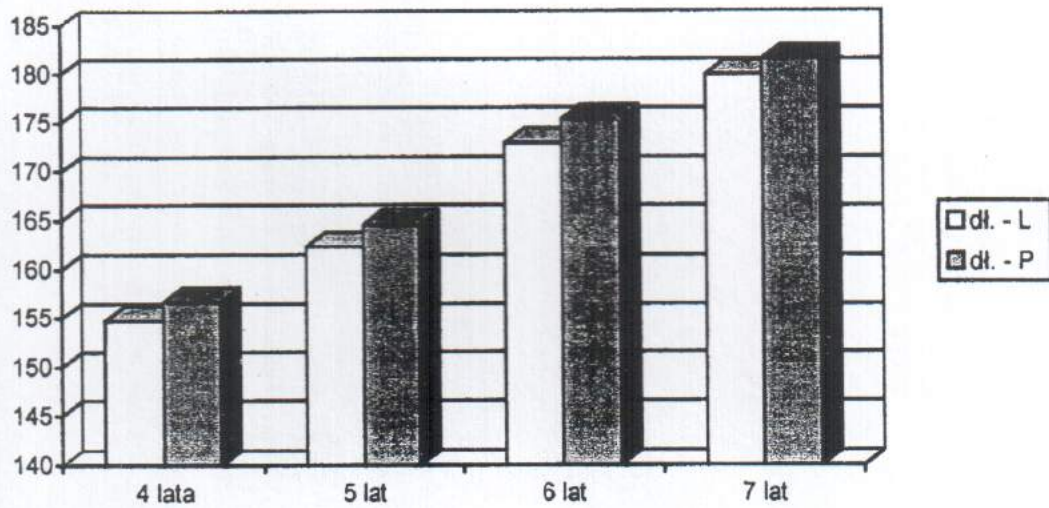
## Omówienie uzyskanych wyników

Ciężar ciała z wiekiem sukcesywnie rośnie (ryc. 1). Średnie przyrosty ciężaru i długości ciała są w przybliżeniu regularne i nie odbiegają od ogólnie przyjętych norm dla tych kategorii wiekowych. Średni przyrost długości plantokonturogramu stopy lewej i prawej przebiega nieregularnie (ryc. 2). Stopa lewa ma największy przyrost w okresie między 5 a 6 rokiem życia: 10,6 mm, od 6 do 7 najmniejszy: 6,0 mm. Stopa prawa rozwija się tak samo, choć długość plantokonturogramu w każdym wieku jest większa. Różnica pomiędzy długościami stóp kształtuje się również tak samo i osiąga poziom – odpowiednio: 1,4% i 1%, (ryc. 6). Średnie przyrosty płaszczyzny podparcia stóp na szerokość kształtują się odmiennie i wynoszą: najwięcej między 5 i 6 rokiem życia dla stopy lewej: 3,3 mm, najmniej między 4 a 5 rokiem: 2,2 mm. W stopie prawej największy przyrost na szerokość obserwuje się: w wieku 5–6 lat: 4,9 mm, najmniejszy w 7 roku: 0,2 mm. W 4, 5 i 7 roku życia szerokość prawej stopy jest mniejsza od lewej, w 6 roku jest odwrotnie (ryc. 3). Największą różnicę w szerokości plantokonturogramu stwierdzono u dzieci w wieku 7 lat: 2%, najmniejszą u 5-letnich: 1,1% (ryc. 6).

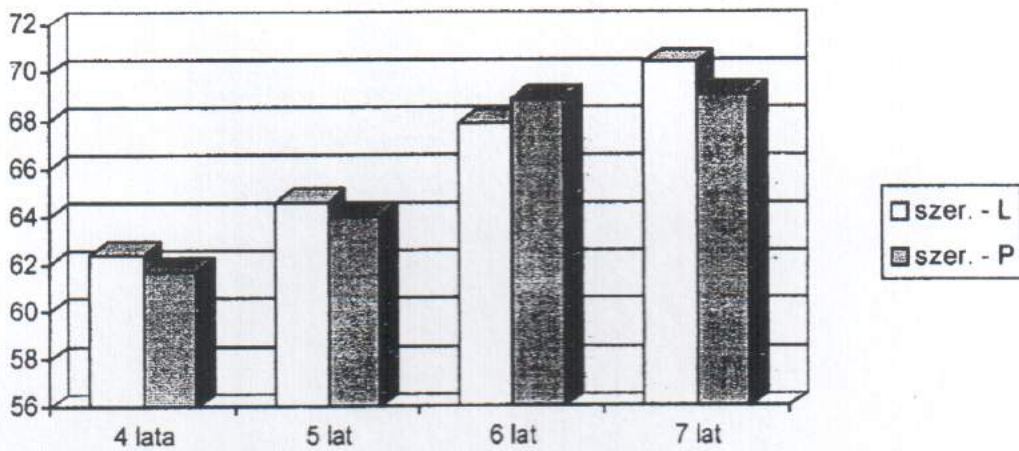
Wskaźnik stopy, będący iloczynem jej długości i szerokości kształtuje się nieregularnie (ryc. 4). W 4 roku życia wskaźnik jest mniej korzystny w przypadku stopy lewej i wynosi 2,4, w 5 roku jest na jednakowym poziomie: 2,5, w następnym roku wystąpiła dysproporcja na niekorzyść stopy lewej: 2,4, w 7 nadal utrzymuje się, choć wykazuje tendencję malejącą: 2,6. Różnica w omawianym wskaźniku jest największa w wieku 6 i 7 lat: 2,7, najmniejsza w wieku 5 lat: 1,8 (ryc. 6). Powierzchnia podparcia stóp z wiekiem obniża się, choć stopa lewa wykazuje zawsze większą płaszczyznę podparcia niż prawa (ryc. 5). Różnice w powierzchni podparcia stóp przebiegają bardzo nieregularnie. W wieku 5 lat jest najmniejsza: 14,5%, w wieku 7 lat wzrasta do: 17,2 (ryc. 6).



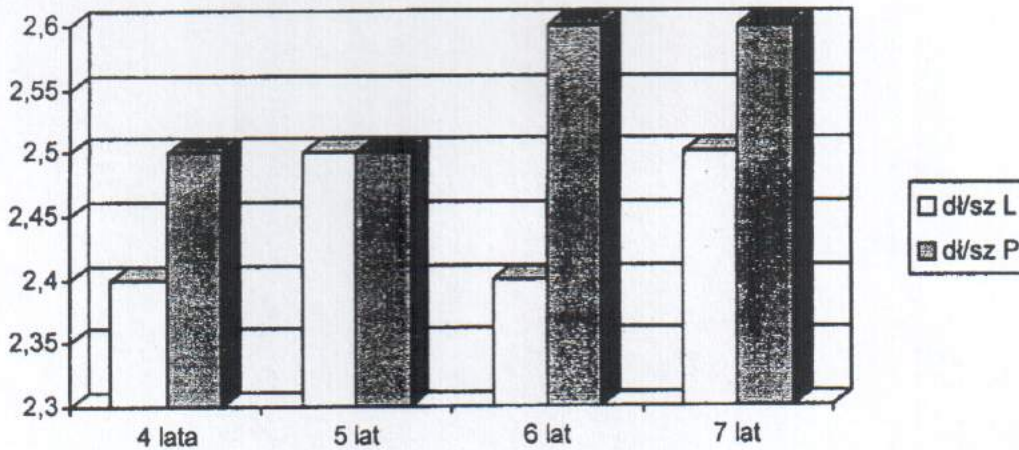
Ryc. 1. Ciężar ciała, wzrost. N = 800 – 100% [C]



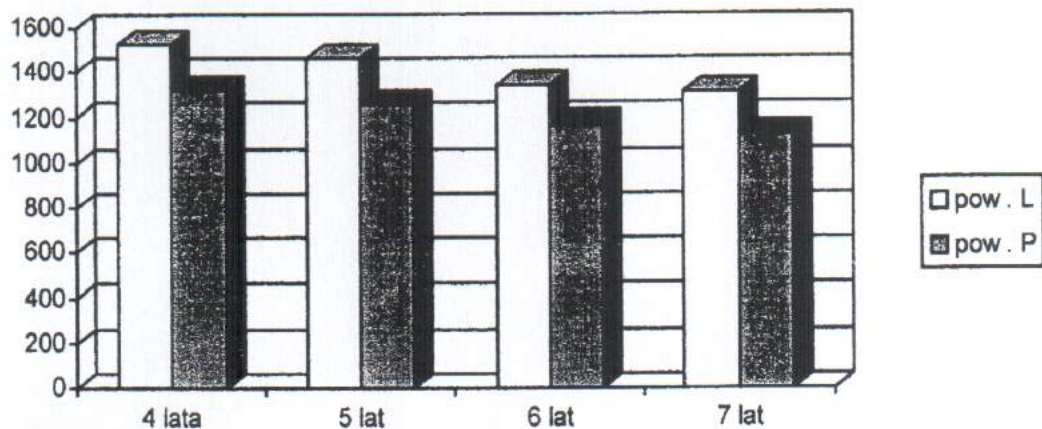
Ryc. 2. Długość stopy lewej – dł. – L, prawej – dł. – P. N = 800 – 100% [C]



Ryc. 3. Szerokość stopy lewej – szer. – L, prawej – szer. P. N = 800 – 100% [C]

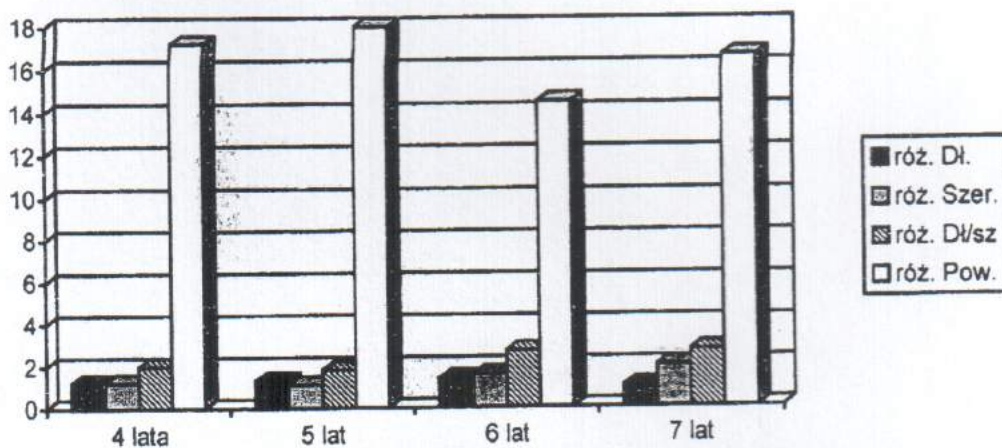


Ryc. 4. Iloczyn długości i szerokości stopy lewej – dł/sz L, prawej – dł/sz P. N = 800 – 100% [C]



Ryc. 5. Powierzchnia podparcia stopy lewej – pow. L, prawej – pow. P. N – 100% [C]

Według producenta posturometru M, powierzchnia podparcia mierzona jest za pomocą punktów umownych (liczby) zawartych w płaszczyźnie podparcia stóp.



Ryc. 6. Różnice w długości – róż. Dł., szerokości – róż. Szer., iloczynu długości i szerokości róż. Dł/sz i powierzchni – róż. – Pow. stóp lewej i prawej. N = 800 – 100% [C]

## Dyskusja

Wydaje się, że szczególnie interesujące jest rozpatrywanie wspomnianych parametrów stóp w kontekście wad postawy w obrębie kończyn dolnych. Najważniejszy okres kształtowania się stopy przypada na wiek przedszkolny i wczesnoszkolny [3]. Łatwo zauważyć różnicę długości stóp na niekorzyść stopy lewej i szerokości na niekorzyść stopy prawej. Tylko w wieku 6 lat szerokość stopy prawej przewyższa lewą. Wydaje się, że zjawisko to ma swoje podłoże w procesie rozwoju równowagi. Im większa płaszczyzna podparcia, tym łatwiej utrzymać równowagę. Potwierdzają to wyniki pomiarów powierzchni podparcia stóp. Stopa lewa przylega do podłoża większą powierzchnią niż prawa. Zakładając, że badane dzieci posiadają lateralizację prawostronną, wykazana różnica jest zrozumiała, gdyż w tych warunkach łatwiej jest zachować równowagę na lewej kończynie. Ponadto, jak wykazały wcześniejsze badania własne na tej samej populacji, wysokości 5 łuków po-

dłużnych lewej stopy są mniejsze od prawej. Niesie to ze sobą dodatkowe niebezpieczeństwo – różnicy w długości kończyn dolnych, a w konsekwencji może dać początek skoliozie funkcjonalnej. W tym przypadku będzie ona lewostronna. Sukcesywny spadek powierzchni podparcia stóp wiąże się również z procesem wykształcania wysklepienia podłużnego.

Interesujące jest także porównanie wyników z badaniami *Nadolskiej* [2] (tab. V). Okazuje się, że średnie długości i szerokości stopy lewej i prawej dzieci w wieku 4–7 lat w 1990 roku były większe od wyników uzyskanych przez autora niniejszej pracy. Ponadto, wg *Nadolskiej*, stopy lewe są dłuższe od prawych, natomiast w niniejszej publikacji wykazano stan odwrotny. Co do szerokości stóp zachodzi zgodność. Różnice mogą wynikać z metodyki badań, jak również z trendów w badanej populacji dzieci.

Wyniki badania powierzchni stóp są pomiarem nowym i niespotykanym w literaturze przedmiotu. Zastosowana technika i metody umożliwiają określenie powierzchni podparcia stóp.

Tabela V. Porównanie średnich wartości długości i szerokości stóp wg *Nadolskiej* i *Mrozkowiaka*

Wiek (lata)	Statystyka	Parametry stopy							
		wg <i>Nadolskiej</i>				wg <i>Mrozkowiaka</i>			
		Dł. L	Dł. P	Sz. L	Sz. P	Dł. L	Dł. P	Sz. L	Sz. P
4	M	17,43	17,18	7,20	6,64	15,47	15,67	6,24	6,12
5		17,83	17,57	7,37	7,24	16,23	16,45	6,46	6,4
6		18,63	18,42	7,47	7,31	17,29	17,53	6,79	6,89
7		19,76	19,42	7,36	7,14	17,99	18,15	7,04	6,91

Długość lewej – Dł. L, prawej – Dł. P, szerokość lewej – Sz. L, prawej – Sz. P. N = 800 – 100% [C]

## Wnioski

1. Różnica powierzchni podparcia stopy lewej i prawej może mieć wpływ na asymetrię kręgosłupa w płaszczyźnie czołowej.
2. Większa płaszczyzna podparcia i szerokość stopy lewej może być przejawem rozwoju zmysłu równowagi.
3. Większa długość i mniejsza szerokość oraz powierzchnia podparcia stopy prawej może być związana z lateralizacją prawostronną.
4. W 6 roku życia stwierdzono istotne progresyjne zmiany w: szerokości, długości i płaszczyźnie podparcia stóp oraz wskaźniku długościowo-szerokościowym.
5. W porównaniu z badaniami przeprowadzonymi w 1990 roku, stopy badanej populacji są krótsze i węższe, długość lewej jest mniejsza od prawej, natomiast co do szerokości utrzymuje się ten sam stan.
6. Wykazane zmiany w rozwoju badanych parametrów stóp należy uwzględnić w programie profilaktyki stóp dzieci przedszkolnych.

## PIŚMIENNICTWO

[1] *Mrozkowiak M.*: Komputerowe badanie postawy ciała, *Wychowanie Fizyczne i Zdrowotne*, 2003, 1.– [2] *Nadolska-Ćwikła I.*: Budowa stopy mieszkańców Gorzowa Wlkp. w wieku 3–65 lat, AWF, Poznań, 1990, 266.– [3] *Proces korygowania wad postawy*, pod red. *M. Kutzner-Kozińska*, AWF, Warszawa 2001.