

AKTYWNOŚĆ RUCHOWA LUDZI W RÓŻNYM WIEKU

NR (53) 1/2022





Partnerem publikacji jest IASK

ZUS

Publikację wspiera
Zakład Ubezpieczeń Społecznych

Nr (53) 1/2022

ISSN 2299-744X

ISBN 978-83-958681-2-2

arlrw.usz.edu.pl

ADRES REDAKCJI:

Al. Piastów 40b
71-065 Szczecin



Uniwersytet Szczeciński

Zespół redakcyjny:

Redaktor naczelna i redakcja naukowa: dr hab. Danuta Umiastowska, prof. US

danuta.umiastowska@usz.edu.pl

tel. (91) 444 27 60

Sekretarz Redakcji: Milena Schefs

aktywnosc.sekretariat@gmail.com

Współpraca - recenzenci:

dr hab. Ryszard Asienkiewicz, prof. UZ (Polska); dr hab. Jarosław Cholewa, prof. AWF (Polska); prof. dr habil. Manuel J Coelho-e-Silva (Portugalia); prof. dr habil. Karel Frömel (Czechy); doc. dr Anatolij Gierasewicz (Białoruś); dr hab. Dorota Groffik (Polska); prof. dr habil. Ludmila Klimatskaya (Rosja); dr hab. Jan Konarski, prof. AWF (Polska); dr hab. Beata Pluta, prof. AWF; prof. dr hab. Włodzimierz Starosta (Polska); prof. dr habil. Ivan Uher (Słowacja); dr hab. Danuta Umiastowska, prof. US (Polska); dr hab. Wojciech Wiesner, prof. AWF; dr hab. Adam Wilczewski, prof. AWF (Polska); dr hab. Teresa Zwierko, prof. US (Polska); dr hab. Piotr Żurek (Polska)

Korekta: Danuta Sepuco

Redakcja techniczna: Natalia Mirowska

Opracowanie graficzne, DTP: Maciej Umiastowski

Wydawca: Agencja Wydawnicza koncertowo.pl Mieczysław Podsiadło
albatros91@wp.pl

SPIS TREŚCI

TEORETYCZNE ASPEKTY AKTYWNOŚCI RUCHOWEJ

Włodzimierz Starosta

Krytycznie o stosowanej terminologii w nauce o ruchu człowieka i w praktyce sportu.. 5

FIZJOLOGICZNO-ZDROWOTNE PODSTAWY AKTYWNOŚCI RUCHOWEJ

Dorota Różańska, Krystyna Górniak, Małgorzata Lichota

Postawa ciała dziewcząt w świetle wybranych parametrów morfofunkcjonalnych..... 9

AKTYWNOŚĆ RUCHOWA DZIECI I MŁODZIEŻY

Włodzimierz Starosta, Jacek Szmalec

Znaczenie obiektywnych metod oceny poziomu sprawności i koordynacji ruchowej dla rozwoju osób z niepełną sprawnością intelektualną 21

AKTYWNOŚĆ RUCHOWA ZAWODNIKÓW

Małgorzata Lichota, Krystyna Górniak

Zmiany w wysklepieniu stóp młodych piłkarzy nożnych..... 35



Małgorzata Lichota¹, Krystyna Górniak¹

¹ Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie,
Wydział Wychowania Fizycznego i Zdrowia w Białej Podlaskiej

Zmiany w wysklepieniu stóp młodych piłkarzy nożnych

Słowa kluczowe: wysklepienie stóp,
chłopcy, piłka nożna

Wprowadzenie

Stopy są bardzo ważnym elementem w łańcuchu kinetycznym organizmu człowieka. Stanowią podstawę dla ustawienia kończyn dolnych, miednicy oraz kręgosłupa i tułowia. Umożliwiają utrzymanie pozycji spionizowanej oraz poruszanie się, pełnią jednocześnie funkcje amortyzacyjne, chroniąc kręgosłup i czaszkę przed wstrząsami powstającymi podczas ruchów lokomocyjnych.

Dynamika zmian wymiarów stopy oraz kształtowanie się jej wysklepienia w ontogenezie są przedmiotem badań przedstawicieli różnych dyscyplin naukowych. Zachodzące procesy rozwojowe analizowane są najczęściej w aspekcie takich uwarunkowań jak wiek, płeć czy budowa ciała. W wielu pracach wskazywane są związki pomiędzy aktywnością fizyczną, specyfiką obciążeń treningowych a stanem morfologicznym i wysklepieniem stóp [1, 2, 3, 4]. Wyniki prowadzonych badań stanowią podstawę do podejmowania prób weryfikacji obowiązujących wartości normatywnych opisujących stan morfologiczny stóp dzieci i młodzieży [5, 6].

Aktywność fizyczna jest jednym z czynników modelujących wysklepienie podłużne i poprzeczne stopy oraz ustawienie tyłostopia i palców. W zależności od obciążenia, czasu trwania i intensywności wysiłku, a także od rodzaju podłoża, na którym odbywają się ćwiczenia kształtują się warunki morfo-funkcjonalne stopy.

Piłka nożna, jako najpopularniejszy sport na świecie, wpływa na kształtowanie szybkości, wytrzymałości, zwinności i siły młodych osób [7]. Ten rodzaj sportu

bazuje na naturalnych formach ruchu, charakteryzuje się dużą zmiennością ruchu, który odbywa się najczęściej w warunkach terenowych, na naturalnych nawierzchniach. Można więc oczekiwać, że specyfika tej dyscypliny sportu korzystnie wpływa na wysklepienie i budowę stóp młodych zawodników [8].

Celem niniejszej pracy była ocena zmian wybranych parametrów budowy i wysklepienia stóp chłopców w trzyletnim okresie treningu piłki nożnej, a także określenie najczęściej występujących zmian charakteryzujących parametry wysklepienia podłużnego i poprzecznego młodych zawodników.

Materiał i metody badań

Badania realizowano w ramach projektu AIWIL A14/10/07/2018) oraz AIWIL/ROBIR 14/21/04/07/2021, po otrzymaniu pozytywnej opinii Senackiej Komisji Etyki Badań Naukowych Akademii Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie (SKE 01-04/2020). Badaniami objęto zawodników Akademii Piłkarskiej TOP-54 w Białej Podlaskiej, których rodzice wyrazili pisemną zgodę na udział w projekcie.

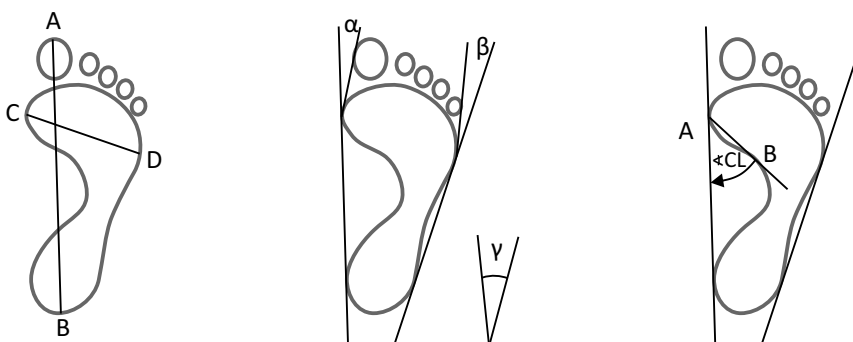
W niniejszej pracy wykorzystano dwukrotne wyniki (z 2018 i 2021 roku) badań 20 piłkarzy: 10 zawodników urodzonych w 2008 i 10 osób z 2011 roku, objętych szkoleniem w ramach grupy „PRO”, zespołu o najwyższych umiejętnościach piłkarskich na tym etapie treningu sportowego i doświadczeniem treningowym od trzech do pięciu lat.

W efekcie uzyskano informacje o zmianach w kształtowaniu się stóp u chłopców odpowiednio między 10 a 13 rokiem oraz między 7 a 10 rokiem życia. Pomiarzy przeprowadzono w Laboratorium Postawy Ciała Regionalnego Ośrodka Badań i Rozwoju Filii AWF w Białej Podlaskiej. Protokół badania był zgodny z zaleceniami Deklaracji Helsińskiej oraz procedurami postępowania w okresie pandemii.

Na wadze elektronicznej ze wzrostomierzem wykonano pomiary wysokości i masy ciała z dokładnością do 0,5 cm i 0,1 kg. Uzyskane wyniki posłużyły do obliczenia wskaźnika BMI, którego wartości odniesiono do siatek centylowych CZD [9] i na tej podstawie scharakteryzowano budowę ciała chłopców.

W ocenie morfologicznej stóp wykorzystano wyniki badań, zgromadzonych przy pomocy podoskopu firmy CQ System Elektronik [10]. Badany stawał na podoskopie boso, przyjmował naturalną pozycję, z równomiernym obciążeniem obu stóp. Urządzenie rejestrowało obraz podeszwy powierzchni stóp, a następnie po określeniu punktów antropometrycznych, program komputerowy wyliczał parametry wysklepienia stóp. W niniejszej pracy uwzględniono wyniki pomiarów długości stopy [A-B], szerokości przodostopia [D-C] i tyłostopia [S-T], kąt ustawienia pierwszego palca [α], piątego palca [β] i pięty [γ] oraz kąt Clarke'a [11]. W ocenie ustawienia palców i tyłostopia przyjęto wartości normatywne Wejsflog'a [12]: dla

ustawienia I i V palca kąty α i β mieściły się w granicach 0° – 9° oraz pięty (kąt γ) od 15° do 18° (Rycina 1).



Rycina 1. Ocena parametrów długościowo-szerokościowych oraz kątowych stóp

Źródło: Clarke [11]; Wejsflog [12]

Wysklepienie podłużne stóp oceniono w oparciu o metodę Clarke'a (1959), przyjmując następujące wartości normatywne: stopy płaskie ($< 30^\circ$); stopy spłaszczone (31° – 41°); prawidłowe wysklepienie podłużne (42° – 54°) i stopy wydrążone ($> 55^\circ$). W ocenie wysklepienia poprzecznego wykorzystano wskaźnik długościowo-szerokościowy Wejsflog'a (1955), przy założeniu, że wartości 2,0–2,50 określały płaskostopie poprzeczne, a 2,51–3,00 prawidłowe wysklepienie.

Zgromadzony materiał uporządkowano i opisano stosując podstawowe charakterystyki statystyczne: ($\bar{x} \pm SD$), min-max, mediana, SE oraz test *t*-Studenta do określenia różnic analizowanych parametrów mierzalnych pomiędzy pierwszym i drugim oraz test chi-kwadrat do oceny różnic parametrów niemierzalnych (program Excel, Microsoft Office, 2016). Przyjęto poziom istotności $p < 0,05$ [13].

Wyniki badań

Na przestrzeni trzech lat zaobserwowano wzrost badanych parametrów somatycznych: średnio ponad 13 cm (wysokość ciała) i 4,0 kg (masa ciała) u starszych chłopców. Między 7 i 10 rokiem życia zmiany te wynosiły odpowiednio ponad 14 cm i 10 kg. Stwierdzone różnice analizowanych wymiarów ciała były istotne statystycznie, za wyjątkiem wysokości ciała u chłopców między 10 i 13 rokiem życia. Analiza jednostkowa danych wskazywała na zróżnicowane tempo rozwoju badanych zawodników, przy nieco większych różnicach międzyosobnicze wśród starszych chłopców (Tabela 1.).

Tabela 1.

Wymiary ciała badanych chłopców

	badanie	wiek 10–13 lat (rocznik 2008)			wiek 7–10 lat (rocznik 2011)		
		$\bar{x} \pm SD$	min–max	<i>d</i>	$\bar{x} \pm SD$	min–max	<i>d</i>
wysokość ciała [cm]	I	145,8 ± 6,07	131,5–152,5	1,059	126,0 ± 5,19	115,5–132,0	2,778*
	II	159,1 ± 8,95	142,5–172,0		140,4 ± 4,74	130,0–146,0	
masa ciała [kg]	I	40,2 ± 6,01	26,4–48,6	2,778*	25,6 ± 2,56	20,9–29,5	3,516*
	II	44,5 ± 7,35	33,4–56,8		35,8 ± 3,32	29,0–40,8	
BMI	I	18,7 ± 1,69	15,3–21,0	8,039***	16,1 ± 1,01	14,9–18,2	4,852***
	II	17,5 ± 1,44	15,4–20,6		18,1 ± 1,19	16,3–20,0	

* $p \leq 0,05$; *** $p \leq 0,001$

Odniesienie wartości wskaźnika BMI do siatek centylowych pozwoliło określić budowę ciała chłopców. Prawidłowe proporcje wzrostowo-wagowe (między 10 a 90 centylem) stwierdzono w I i II badaniach u wszystkich zawodników 7- i 10 letnich oraz u dziewięciu badanych w 10 i 13 roku życia. W grupie starszych chłopców, w pierwszym badaniu jeden charakteryzował się pełną budową ciała (90–97 centyl), a w drugim u jednego zawodnika wystąpiła smukła budowa ciała (3–10 centyl).

W analizowanym okresie zmianie uległy wymiary oraz wysklepienie stóp zawodników. Zwiększyła się długość stóp przy zmniejszeniu ich szerokości, co wpłynęło na zmianę wartości wskaźnika Wejsfloga. Zmiany te były bardziej widoczne oraz znaczące statystycznie u chłopców między 10 a 13 rokiem życia. W badanych grupach nie odnotowano natomiast wyraźnych różnic w wymiarach prawej i lewej stopy (Tabela 2.).

Tabela 2.

Parametry długościowo-szerokościowe stóp badanych zawodników

	stopa	badanie	wiek 10–13 lat (rocznik 2008)			wiek 7–10 lat (rocznik 2011)		
			$\bar{x} \pm SD$	min–max	test <i>t</i>	$\bar{x} \pm SD$	min–max	test <i>t</i>
długość stopy [cm]	L	I	21,0 ± 1,13	18,0–21,8	***	18,0 ± 0,75	16,2–18,8	***
		II	23,3 ± 1,55	20,6–25,5		21,0 ± 0,71	19,4–21,7	
	P	I	21,3 ± 1,19	18,0–22,3	***	18,1 ± 0,77	16,2–18,9	***
		II	23,2 ± 1,56	20,6–25,6		21,1 ± 0,71	19,4–21,8	
szerokość przodostopia [cm]	L	I	9,1 ± 0,58	8,0–9,9	*	8,5 ± 0,47	8,0–9,3	*
		II	8,5 ± 0,61	7,7–9,3		7,9 ± 0,40	7,3–8,5	
	P	I	9,6 ± 0,65	8,1–10,2	***	8,5 ± 0,46	7,7–9,2	
		II	8,8 ± 0,65	7,7–9,6		7,8 ± 0,34	7,3–8,3	

	stopa	badanie	wiek 10–13 lat (rocznik 2008)			wiek 7–10 lat (rocznik 2011)		
			$\bar{x} \pm SD$	min–max	test t	$\bar{x} \pm SD$	min–max	test t
szerokość tyłostopia [cm]	L	I	5,5 ±0,36	4,7–6,0	*	5,5 ±0,44	4,9–6,2	
		II	4,7 ±0,48	3,9–5,5		4,5 ±0,31	4,0–4,9	
	P	I	5,5 ±0,44	4,6–6,1		5,4 ±0,56	4,9–6,3	
		II	4,5 ±0,40	3,9–5,2		4,5 ±0,30	4,0–5,1	
wskaźnik długościowo-szerokościowy Wejsfloga	L	I	2,3 ±0,16	2,1–2,5		2,1 ±0,11	2,0–2,3	*
		II	2,2 ±0,15	2,6–3,0		2,7 ±0,09	2,5–2,8	
	P	I	2,2 ±0,11	2,1–2,4		2,1 ±0,10	2,0–2,3	*
		II	2,7 ±0,15	2,4–2,9		2,7 ±0,11	2,5–2,9	

* $p \leq 0,05$; *** $p \leq 0,001$

Wyniki dwukrotnych badań wskazały na istotne statystycznie zmiany w ustawieniu I i V palca oraz tyłostopia. Dotyczyły one głównie stóp lewych u chłopców między 10 a 13 rokiem życia. W grupie młodszych zawodników znaczące zmiany odnotowano w przypadku ustawienia palucha lewej stopy, piątego palca prawej stopy oraz ustawienia tyłostopia obu stóp. Największe zróżnicowanie wartości kąta alfa zaobserwowano u zawodników, zarówno rocznika 2008 jak i rocznika 2011, głównie w stopie prawej, jednak nie wykazały one istotności statystycznej (Tabela 3.).

Tabela 3.

Wartości kątowe badanych parametrów stóp chłopców

	stopa	badanie	wiek 10–13 lat (rocznik 2008)			wiek 7–10 lat (rocznik 2011)		
			$\bar{x} \pm SD$	min–max	test t	$\bar{x} \pm SD$	min–max	test t
Kąt α [°]	L	I	(-1,6) ±5,90	(-8,7)–9,5	***	3,8 ±4,75	(-2,7)–13,5	***
		II	0,7 ±4,11	(-7,5)–6,1		4,4 ±6,16	(-5,2)–16,2	
	P	I	(-3,5) ±3,67	(-6,9)–5,2		4,8 ±5,81	(-4,8)–14,2	
		II	0,2 ±4,07	(-9,6)–4,7		2,0 ±6,02	(-6,7)–13,6	
Kąt β [°]	L	I	5,3 ±8,13	(-2,0)–25,2	***	11,0 ±6,30	7,4–14,4	
		II	14,6 ±7,07	1,6–24,7		14,9 ±3,31	10,5–20,4	
	P	I	18,7 ±6,53	1,4–20,0	*	11,1 ±6,30	(-1,2)–19,9	***
		II	16,3 ±5,42	8,2–26,3		11,6 ±7,19	(-3,3)–20,9	
Kąt γ [°]	L	I	15,0 ±1,55	14,1–19,4	***	14,3 ±1,04	12,3–17,1	***
		II	16,0 ±1,66	13,7–18,7		16,1 ±1,35	11,8–18,9	
	P	I	17,0 ±1,24	15,1–18,7		15,0 ±1,39	12,3–17,1	***
		II	17,4 ±1,86	15,2–20,0		14,9 ±1,81	11,8–18,9	
Kąt Clarke'a [°]	L	I	50,9 ±5,69	39,1–58,0	***	46,7 ±15,94	22,5–68,3	*
		II	56,6 ±13,17	40,8–79,9		42,1 ±15,94	9,1–66,3	
	P	I	52,3 ±6,40	40,6–59,5	*	49,2 ±13,72	24,0–69,9	***
		II	57,8 ±14,43	45,8–89,0		47,1 ±16,07	10,3–63,7	

* $p \leq 0,05$; *** $p \leq 0,001$

Kąt beta, charakteryzujący ustawienie piątego palca stóp, w wielu przypadkach przekraczał wartości normatywne w kierunku szpotawości, i w drugich badaniach osiągał jeszcze większe wymiary. Zaobserwowane różnice były istotne statystycznie.

Wśród badanych zanotowano znaczne zróżnicowanie wewnątrzgrupowe analizowanego parametru, z wyjątkiem stopy lewej i prawej w I badaniu.

W przeciągu trzech lat zwiększeniu uległ również kąt gamma, określający ustawienie tyłostopia. Znaczące różnice stwierdzono w obu grupach chłopców w odniesieniu do stopy lewej, natomiast istotne zmiany w ustawieniu piąty stopy prawej wystąpiły u młodszych zawodników.

W ocenie wysklepienia stóp posłużono się metodą Clarke'a. Dwukrotne pomiary wskazują na istotne zmiany średnich wartości kąta Clarke'a w kierunku wzrostu jego wartości wśród starszych chłopców, a zmniejszenia w młodszej grupie zawodników (Tabela 3.). Największe różnice wewnątrzgrupowe wystąpiły zarówno w I jak i w II badaniu w stopie lewej u starszych chłopców oraz w stopie prawej w grupie młodszych zawodników.

Odniesienie jednostkowych wyników analizowanych parametrów do wartości normatywnych pozwoliło na ocenę jakościową ustawienia palców i tyłostopia oraz wysklepienie podłużne i poprzeczne stóp młodych zawodników (Tabele 4. i 5.).

Tabela 4.

Ustawienie I i V palca oraz tyłostopia

ustawienie	badanie	pierwszy palec				piąty palec				tyłostopie			
		L		P		L		P		L		P	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
prawidłowe	I	11	55,0	9	45,0	3	15,0	5	25,0	8	40,0	14	70,0
	II	11	55,0	12	60,0	1	5,0	2	10,0	12	60,0	9	45,0
koślawe	I	6	30,0	8	40,0	1	5,0	1	5,0	11	55,0	5	25,0
	II	7	35,0	7	35,0	0	0,0	1	5,0	5	25,0	7	35,0
szpotawe	I	3	15,0	3	15,0	16	80,0	14	70,0	1	5,0	1	5,0
	II	2	10,0	1	5,0	19	95,0	17	85,0	3	15,0	4	20,0

Ponad 50% badanych posiadało prawidłowe ustawienie pierwszego palca stopy prawej i lewej, a u 30% - 40% chłopców większa wartość kąta alfa wskazywała na koślawość palucha. Odmienną sytuację odnotowano w przypadku ustawienia piątego palca. U młodych piłkarzy nożnych nasilona szpotawość dotyczyła 70%–80% analizowanych przypadków w I badaniach i po trzech latach wzrosła do 85%–95%. Prawidłowe wartości kąta β stwierdzano najrzadziej, bo w 5% wszystkich spostrzeżeń.

W ustawieniu tyłostopia stopy lewej w pierwszych badaniach dominowała koślawość, a w drugich prawidłowe ustawienie. W przypadku stopy prawej stwierdzono wzrost częstości występowania koślawości (35%) i szpotawości (20%) (Tabela 4.).

Należy podkreślić, że zdecydowana większość młodych piłkarzy nożnych charakteryzowała się stopami o wyraźnie ukształtowanych łukach podłużnych. Stopy o wysokim podbiciu (wydrążone) i prawidłowo wysklepione występowały u 75%–85% badanych i nieco częściej stwierdzano je w odniesieniu do stóp prawych (Tabela 5.).

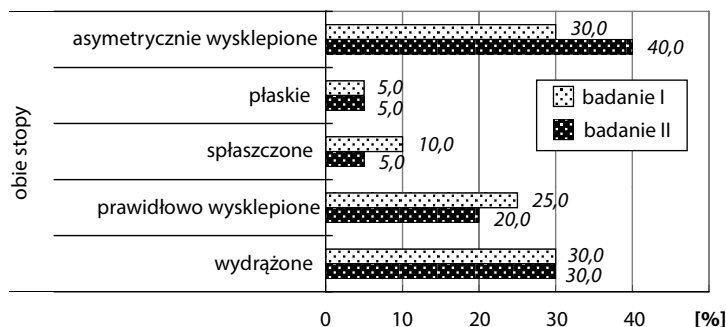
Tabela 5.

Wysklepienie podłużne stóp wg kąta Clarke’a

badanie	stopa	stopy							
		wydrążone		wysklepione		spłaszczone		płaskie	
		n	%	n	%	n	%	n	%
I	L	8	40,0	7	35,0	2	10,0	3	15,0
	P	8	40,0	9	45,0	2	10,0	1	5,0
II	L	7	35,0	8	40,0	3	15,0	2	10,0
	P	9	45,0	7	35,0	3	15,0	1	5,0

Bardzo korzystną sytuację odnotowano w przypadku kształtowania się wysklepienia poprzecznego stóp. O ile w pierwszych badaniach za wyjątkiem stopy lewej jednego zawodnika występowało płaskostopie poprzeczne, to po trzech latach treningu prawidłowe wysklepienie poprzeczne stopy lewej dotyczyło wszystkich chłopców, a stopy prawej 95% analizowanych przypadków.

Prezentowane dane wskazują również na symetrię w wysklepieniu stóp. Jednakowo wysklepione, bądź spłaszczone stopy stwierdzono u 65% badanych. U pozostałych zawodników, zarówno w pierwszym jak i w drugim badaniu, występowało albo jednostronne obniżenie łuku podłużnego dynamicznego stopy, częściej lewej, albo niejednakowe ich odkształcenie, co niewątpliwie zmieniało warunki stato-kinetyczne (Rycina 2).



Rycina 2. Charakterystyka jednakowego wysklepienia obu stóp badanych zawodników

Analiza zebranego materiału ponadto wykazała, że prawidłowe wysklepienie obu stóp posiadało 50% zawodników w badaniu pierwszym i 55% w badaniu drugim. Obie stopy spłaszczone i płaski, zaobserwowano u 15% chłopców w pierwszym i 10% w ponownym badaniu.

Dyskusja

Badani chłopcy, w większości przypadków, charakteryzowali się prawidłową budową ciała oraz prawidłowym wysklepieniem stóp. Nasze spostrzeżenia są zbieżne z wynikami wcześniej prowadzonych przez nas badań wśród dzieci i młodzieży białskiej [3].

Na zależności między budową somatyczną ciała, a budową morfologiczną i wysklepieniem stóp zwracała uwagę Demczuk-Włodarczyk [2]. Zdaniem autorki do około 11 roku życia na wysokość łuków podłużnych stopy (II i III) sporadycznie wpływa masa i wysokość ciała badanych. Natomiast od 12 roku życia proporcje wzrostowo-wagowe wywierają znaczący wpływ na wysklepienie podłużne stopy chłopców. Podobnie spostrzeżenia poczynili Mikołajczyk i wsp. [14] wskazując, w badaniach 10-11-letnich młodych piłkarzy nożnych, na korelację pomiędzy wskaźnikiem BMI a przebiegiem łuków podłużnych stop. Autorzy stwierdzili, że wraz ze wzrostem wskaźnik BMI zwiększał się parametr łuku długiego, zwłaszcza w stopie prawej.

W okresie trzech lat, długość stóp naszych zawodników między 7 a 10 rokiem życia zwiększyła się średnio o 2,1cm, a u starszych chłopców wzrosła o 3,0 cm. Zmniejszeniu uległy natomiast wymiary szerokości przodostopia i tylostopia. Odmienne spostrzeżenia wynikają z badań Łuby i wsp. [15]. Autorzy wskazują na istnienie dużej zmienności przyrostu badanych parametrów w okresie progresywnego rozwoju, przy czym średnie wartości rocznych przyrostów utrzymywały się na poziomie ok.7,3 mm (długość stóp), ok. 2,0 mm (szerokość przodostopia i ok. 0,3–2,2 mm (szerokość pięty).

Z prowadzonych przez nas badań wynika, że większość chłopców trenujących piłkę nożną posiadało prawidłowe wysklepienie podłużne i poprzeczne stopy, natomiast niepokojącym objawem były zmiany w ustawieniu palców, zwłaszcza szpotawość V palca. Grabara [16] stwierdziła częstsze występowanie płaskostopia podłużnego i poprzecznego oraz koślawości pierwszego palca zawodników piłki nożnej w porównaniu do nietrenujących rówieśników. Zwróciła również uwagę na nagminne wstępowanie szpotawości piątego palca u piłkarzy nożnych. Podobne spostrzeżenia dotyczące częstego występowania płaskostopia wśród chłopców regularnie trenujących piłkę nożną prezentowali Całka-Lizis i wsp. [17]. Badacze zaznaczają, że były to w zdecydowanej większości przypadki nieznacznego obniżenia łuków podłużnych kwalifikowane jako płaskostopie I°.

Z Mikolaczyk i wsp. [14], po trzyletnich obserwacjach, wykazują zmniejszenie częstości występowania znacznego płaskostopia w kierunku zmian o cechach spłaszczenia stóp. Jednocześnie autorzy wskazują na konieczność monitorowania morfologii i funkcji stóp, gdyż zmiany w kształcie przebiegu łuków podłużnych i poprzecznych są ściśle związane z wysokim ryzykiem wystąpienia urazów zwłaszcza u młodych zawodników piłki nożnej.

Również Marenčakova i wsp. [18] zaobserwowali w ciągu 3-letnich badań młodych piłkarzy istotne zmiany w przebiegu łuku podłużnego przyśrodkowego stopy podkreślając, że zawodnicy narażeni są na długotrwały wysiłek często przy nieoptymalnej morfologii i funkcji stopy. W trakcie trwania projektu zaobserwowali zwiększanie się częstości występowania płaskostopia zaznaczając, że jednym z istotnych powodów może być ogół czynników specyficznych dla tej dyscypliny sportu. Podają przykład, że sztywne, mocno dopasowane obuwie z ograniczoną przestrzenią na przodostopie i palce, nie pozwala na właściwą stymulację mięśni międzypalcowych do wykonania wysokiej jakości pracy śródstopia w celu pochłaniania i amortyzowania działających sił grawitacji i reakcji podłoża.

Z prowadzonych badań wynika, że rodzaj treningu i uprawiana dyscyplina sportowa mogą mieć pozytywny lub negatywny wpływ na kształtujący się aparat ruchu młodych zawodników, w tym również na kształtujące się warunki morfofunkcjonalne stóp. Autorzy wskazują, że w takich dyscyplinach jak, np.: piłka ręczna, zapasy, gimnastyka, szermierka, asymetryczna praca obręczy kończyny górnej i tułowia czy obręczy kończyny dolnej i obciążenia stóp mogą powodować występowanie asymetrii w ich wysklepieniu. Wyniki badań Aydog i wsp. [19] wykazały istotne statystycznie różnice pomiędzy ukształtowaniem łuków podszwowych stopy prawej i lewej wśród piłkarzy ręcznych, gimnastyków, zapaśników, a także zawodników podnoszenia ciężarów. Również Łagan i Stopka [20] wskazały na znaczną asymetrię w wysklepieniu stóp pomiędzy nogą zakroczną i wykroczną u młodych szermierzy w wieku 6–12 lat.

Podsumując można stwierdzić, że w okresie trzech lat u naszych zawodników wystąpiły korzystne zmiany w rozwoju somatycznym, a także w kształtowaniu się wymiarów stopy oraz jej wysklepieniu. Do zmian, które należałoby poddać dalszym, pogłębionym analizom należą obserwacje dotyczące ustawienia I i V palca.

Konieczność wczesnej diagnostyki, poszukiwanie przyczyn powodujących zmiany w ustawieniu palców stóp oraz związku między tymi parametrami, a urazami sportowymi winna być tematem publikacji naukowych i metodycznych. Podejmowane są próby opracowania aktualnych wartości normatywnych charakteryzujących budowę i wysklepienie stóp współczesnych pokoleń [5, 6].

W świetle prowadzonych badań wydaje się koniecznym umożliwienie młodym piłkarzom aktywnego wzmacniania mięśni stóp w warunkach bezpośredniego kontaktu z podłożem, zwracanie uwagi na dobór obuwia z odpowiednią

konstrukcją przedniej jego części, a wykorzystywanie specjalistycznego obuwia piłkarskiego w dalszych etapach szkolenia sportowego.

Piśmiennictwo

1. Aydog, S. T., Tetik, O., Demirel, H. A., & Doral, M. N., *Differences in sole arch indices in various sports*. British Journal of Sports Medicine, 2005, 39(2), e5-e5. <https://bjsm.bmj.com/content/39/2/e5.long> (Data dostępu: 7.01.2022)
2. Demczuk-Włodarczyk E., *Budowa stopy w okresie rozwoju progresywnego człowieka*. Studia i Monografie nr 66 AWF Wrocław, 2003.
3. Górniak K., *Rozwój biologiczny dzieci wiejskich z wadami postawy ciała*. Warszawa, Studia i Monografie nr 106 AWF, 2006.
4. Puszczalowska-Lizis E., Bujas P., Omorczyk J., Ambrozy T., Markowski A., *Feet structure in young capoeira athletes versus untrained peers*. Archives of Budo Health the Promotion and Prevention, 2017, 13, 93-100. <https://archbudo.com/view/abstract/id/11497> - full text (Data dostępu: 19.01.2022)
5. Lizis P., *Propozycja ustalenia normy dla wysklepienia podłużnego stopy dzieci w wieku 8-15 lat*. Postępy Rehabilitacji, 1995, 9, 1, 25-35.
6. Lizis P., *Kształtowanie się wysklepienia łuku podłużnego stopy i problemy korekcji płaskostopia u dzieci i młodzieży w wieku rozwojowym*. Kraków AWF, Podręczniki i skrypty Nr 10. 2000.
7. Barczyk-Pawełec K., Rubajczyk K., Stefański M., Pawik Ł., Dziubek W., *Characteristic of body posture in the sagittal plane in 8-13-year-old male athletes practicing soccer*. Symmetry, 2022, 14, 210. <https://doi.org/10.3390/sym14020210> (Data dostępu: 19.02.2022)
8. Grabara M., *Analysis of body posture between young football players and their untrained peers*. Human Movement, 2012, 13(2), 120-126.
9. <http://olaf.czd.pl>>catid=21:wynikiprojektu Projekt Olaf 2010. Centrum Zdrowia Dziecka (Data dostępu: 30.11.2021)
10. Specjalizowane Systemy Elektroniczne Obrazowej Diagnostyki Medycznej. <http://www.cq.com.pl/eindex.html> (Data dostępu: 17.11.2021)
11. Clarke H.H., *Application of measurement to health and physical education*. 3rded. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, NJ, 1959.
12. Wejsflog G., *Plantokonturografia*. Tygodnik Lekarski. 1955, 10, 52, 1670-1677.
13. Stupnicki R. *Biometria. Krótki zarys*. Warszawa, Wydawnictwo MARGOS. 2000.
14. Mikołaczyk E., Jankowicz-Szymańska A., Smoła E., *Characteristic of foot arches and foot pressure distribution in 10-11-year-old male soccer players*. Journal of Kinesiology and Exercise Sciences, 2018, 83(28), 37-43. <https://e-antropomotoryka.pl/api/files/view/1064546.pdf> (Data dostępu: 19.01.2022)
15. Łuba R., Olejniczak Z., Woźniak B., *Rozwój stóp na tle rozwoju ontogenetycznego organizmu człowieka*. Technologia i Jakość Wyrobów, 2014, 59, 67-77.
16. Grabara M., *Influence of football training on alignment of the lower limbs and shaping of the feet*. Human Movement, 2008, vol.9 (1), 46-50.

17. Całka-Lizis T., Jankowicz-Szymańska A., Adamczyk K., *Postawa ciała uczniów regularnie trenujących piłkę nożną na tle rówieśników*. Medycyna Sportowa, 2008, 4(6), 24, 224-230.
18. Marenakova J., Mly T., Sugimoto D., Gryc T., *Foot typology, body weight distribution, and postural stability of adolescent elite soccer players: A 3-year longitudinal study*. PlosOne, 2018. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0204578> (Data dostępu: 17.01.2022)
19. Aydog ST, Demirel HA, Tetik O et al. *The sole arch indices of adolescent basketball players*. Saudi Med J. 2004; 25(8):1100-1102. <http://openaccess.hacettepe.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/11655/14476/6314.pdf?sequence=2&isAllowed=y> (Data dostępu: 20.01.2022)
20. Łagan S., Stopka J., *Ocena parametrów stóp u dzieci trenujących szermierkę metodą podoskopii komputerowej – analiza indywidualnych przypadków*. Aktualne Problemy Biomechaniki, 2017, 14, 37-44. <https://www.researchgate.net/publication/322302070> (Data dostępu: 21.01.2022)

CHANGES IN FOOT ARCHES OF YOUNG MALE FOOTBALL PLAYERS

Summary

Football, performed mainly outside on natural surfaces, is a sport where basic forms of movement are used. The specifics of this sport should have a positive effect on foot arch and structure.

The aim of the study was to evaluate changes in basic length-width parameters and foot arches of boys born in 2008 and 2011.

Ten players from each age group participated in the study conducted in 2018 and 2021. Foot evaluation performed with a podoscope included foot length and width, angles of the 1st and 5th toes, heel angles, Clarke's angle and Wejsflog index.

Over a period of three years, positive changes were noted in the boys' longitudinal and transverse arches; however, the position of the 1st and 5th toes changed for the worse.

Translated by Mariusz Buszta

Keywords: *foot arches, boys, football*