

MiROsłAW MROZKOwIAK¹, BARTOSZ POSŁUSZNY²¹Uniwersytet Przyrodniczy Katedra Turystyki i Rekreacji w Lublinie²KREG-CLINIC, Prywatna klinika rehabilitacyjno-ortopedyczna w Poznaniu

Deskrypcja szerokości pięciu łuków podłużnych stóp w warunkach obciążenia masą własną populacji żeńskiej w wieku od 4 do 18 lat w świetle mory projekcyjnej

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 of projection moiré

Słowa kluczowe: szerokość łuku podłużnego stopy

Streszczenie

Jedną z podstawowych cech charakteryzujących prawidłową postawę ciała jest prawidłowo wysklepiona stopa, o optymalnej długości, wysokości i szerokości każdego z pięciu łuków podłużnych. Do najczęściej spotykanych wad występujących wśród dzieci należy płaskostopie podłużne. Skutkiem odległym mogą być zmiany w stawach kolanowych, biodrowych i krzyżnicach fizjologicznych kręgosłupa.

Celem pracy jest określenie przebiegu zmian szerokości pięciu łuków wysklepienia podłużnego stóp populacji żeńskiej w wieku od 4 do 18 lat regionu warmińsko-mazurskiego.

Badaniami objęto populację 9804 dziewcząt w wieku od 4 do 18 lat, z wybranych losowo przedszkoli i szkół regionu warmińsko-mazurskiego. Metodyka badań obejmowała pomiar szerokości pięciu łuków dynamicznych wysklepienia podłużnego stopy lewej i prawej. Do oceny wykorzystano stanowisko do komputerowej oceny postawy ciała, techniką mory projekcyjnej – Posturometr M.

Rezultaty badań przedstawiono na ryc. 1 – przebieg zmian średnich wartości szerokości 5 łuków stóp populacji żeńskiej. Dla porównania na ryc. 2 przedstawiono przebieg zmian średnich wartości szerokości 5 łuków stóp populacji obojga płci.

1. Pierwszy okres intensywnego rozwoju szerokości I, II, III, IV i V łuku podłużnego stopy prawej i lewej występuje od 6 do 12-13 r. ż. Drugi okres od 12-13 do 18 r.ż regresu lub stagnacji rozwoju.
2. Od 4 do 18 r.ż wartości szerokości łuków lewej stopy są większe
3. Łuki I, II, III obu stóp mają podobny przebieg rozwoju. Łuk I jest najszerszy, dalej odpowiednio II i III, łuk IV i V są zdecydowanie węższe.

Wstęp

Postawę równoważną uznano za wzorzec [15]. To postawa, do jakiej należy dążyć, zdając sobie sprawę (na podstawie znajomości posturogenezy), że w pewnych okresach życia, np. w okresie dojrzewania, występowanie nieprawidłowej postawy jest zjawiskiem fizjologicznym. Nie jest to jednak jednoznaczne z akceptowaniem jej – przeciwnie, postawę taką należy korygować. Nie wolno dopuścić do wytworzenia się nieprawidłowego nawyku, do utrwalenia błędów, aby nie stały się z biegiem czasu wadami.

Nieprawidłowa postawa ciała może skutkować: wadami postawy, wywołującymi zakłócenia funkcjonowania organizmu np. niesymetryczne ustawienie głowy – niedokrwienie mózgu, nieprawidłowa klatka piersiowa – pogorszenie sprawności układu krążenia i oddechowego, odcinek lędźwiowy kręgosłupa – zaburzenia menstruacji i trawienia, kończyn dolnych – upośledzenie funkcji statycznej i lokomocyjnej [13].

Jedną z podstawowych cech charakteryzujących prawidłową postawę ciała jest prawidłowo wysklepiona stopa, o optymalnej długości, wysokości i szerokości każdego z pięciu łuków podłużnych. Do najczęściej spotykanych wad występujących wśród dzieci należy płaskostopie podłużne. Skutkiem odległym mogą być zmiany w stawach kolanowych, biodrowych i krzyżnicach fizjologicznych kręgosłupa.

Wszystkie łuki dynamiczne składające się na sklepienie podłużne w rozwoju osobniczym wykazują podobną tendencję, dużą indywidualizację i zróżnicowanie wysokości. Wskazuje na to wysoka wartość współczynników zmienności wysokości łuków, ich analiza pozwala zaobserwować pewną prawidłowość. Największe wartości występują u dzieci młodszych i dotyczą głównie wysklepienia łuków V i IV. Indywidualne zróżnicowanie zmniejsza się w miarę rozwoju osobniczego, szczególnie w łukach I, II i III. Najmniejszą zmienność stwierdza się w okresie młodzieńczym i w obrębie sklepienia przyśrodkowego stopy. Prowadzi to do stwierdzenia, że rozwój architektury wysklepienia podłużnego, zwłaszcza sklepienia zewnętrznego nie przebiega u wszystkich podobnie. W okresie od 3 do 6 r.ż. wysokość sklepienia podłużnego kształtuje się na zbliżonym poziomie w obu stopach. Od 6 r.ż. można zauważyć stały rozwój wysokości wszystkich łuków podłużnych u chłopców. Najwcześniej rozwija się dach sklepienia stopy lewej, później prawej, kolejno sklepienie przyśrodkowe i sklepienie zewnętrzne. W wieku 20 lat obserwuje się ukształtowanie wysokości wszystkich łuków podłużnych stóp [2].

Celem badań jest określenie przebiegu zmian szerokości pięciu łuków wysklepienia podłużnego stóp populacji żeńskiej w wieku od 4 do 18 lat regionu warmińsko-mazurskiego.

Materiał i metoda

Badaniami objęto populację 9804 dziewcząt 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.

Tabela 1. Materiał ludzki, charakterystyka antropologiczna*

Wiek	Ilość	M.C.	Odch. stand.		W.C.	Odch. stand.	
			-sigma	+sigma		-sigma	+sigma
4	95	19,1	17,6	21,4	111,0	108,4	114,6
5	196	21,0	18,7	23,5	113,8	109,4	115,4
6	269	22,5	19,7	25,3	117,3	111,5	116,8
7	610	26,42	21,6	27,4	121,0	118,0	129,0
8	1341	26,42	23,4	32,5	128,28	121,0	133,4
9	1839	30,14	24,5	34,2	132,87	126,9	138,7
10	1752	35,11	27,5	38,7	138,26	132,5	144,0
11	1047	41,95	38,3	43,6	145,0	141,6	151,4
12	670	44,77	37,9	48,4	151,84	145,1	154,6
13	569	46,47	39,0	54,8	157,2	151,3	161,6
14	582	52,56	42,9	60,0	162,24	153,2	165,8
15	424	55,25	44,6	64,3	165,18	157,9	170,1
16	108	55,4	44,7	65,4	162,4	155,7	172,6
17	134	57,0	46,7	67,4	164,7	156,6	173,9
18	168	61,3	52,1	68,3	166,7	161,2	174,2
Suma	9804						

Legenda: M.C. – średnia wartość masy ciała; W.C. – średnia wartość wysokości ciała.

Do oceny wartości wybranych parametrów wykorzystano stanowisko do komputerowej oceny postawy ciała, techniką mory projekcyjnej – Postuometr M. Metodyka i technika badania jest zgodna z przyjętymi i opisanymi zasadami [7]. 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 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 na

* Materiał ilustracyjny zawarty w tym artykule opracowano w wyniku badań własnych.

monitor komputera. Zniekształcenia obrazu linii rejestrowane w pamięci komputera, przetwarza algorytm numeryczny na mapę warstwicową badanej powierzchni [8].

Uzyskany obraz powierzchni stóp umożliwia wieloaspektową interpretację otrzymanego 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 tej metodzie jest jednoczesność pomiaru wszystkich rzeczywistych wartości przestrzennego usytuowania poszczególnych odcinków stopy. Pomiar metodą tradycyjną poszczególnych parametrów, często na różnych stanowiskach, w różnych porach dnia, 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 postaw habitualnych jest wiele, z czego wynikają znaczne niedokładności oceny różnych stosunków przestrzennych, które są pochodnymi pomiarów przeprowadzonych w odmiennych pozycjach [12].

Metodyka badań obejmowała pomiar szerokości pięciu łuków dynamicznych wy sklepienia podłużnego lewej i prawej stopy. Otrzymane wyniki w postaci przestrzennego, graficznego obrazu pozwoliły liczbowo opisać badane parametry. Uzyskane rezultaty badań opracowano statystycznie, określając wartość średnią, odchylenie standardowe, współczynnik zmienności, wartość minimalną i maksymalną. Rozkład zmiennych był normalny.

Uzyskane wyniki

Rezultaty badań przedstawiono na ryc. 1 – przebieg zmian średnich wartości szerokości 5 łuków stóp populacji żeńskiej. Dla porównania na rycinie 2 przedstawiono przebieg zmian średnich wartości szerokości 5 łuków stóp populacji obojga płci.

Przebieg krzywej szerokości pierwszego łuku prawej stopy rozpoczyna się w 4 r.ż od wartości 5,57 mm, dalej szerokość zwiększa się do 14,2 mm w 15 r.ż., w roku następnym zmniejsza się do wartości 12,79 mm. Do 18 r.ż. szerokość zwiększa się do 13,69 mm. Ten sam łuk w stopie lewej rozpoczyna się od wartości 6,07 mm, dalej zwiększa się do 14,83 mm w 12 r.ż., w 14 r.ż. zmniejsza się do 13,49 mm. Do 18 r.ż. szerokość zwiększa się do 15,07 mm.

Przebieg krzywej szerokości drugiego łuku prawej stopy rozpoczyna się w 4 r.ż od wartości 3,16 mm, dalej szerokość zwiększa się do 9,53 mm w 15 r.ż., w roku następnym zmniejsza się do wartości 8,22 mm. Do 18 r.ż. szerokość zwiększa się do 8,69 mm. Ten sam łuk w stopie lewej rozpoczyna się od wartości 3,61 mm, dalej zwiększa

się do 10,79 mm w 15 r.ż., w 14 r.ż. zmniejsza się do 9,52 mm, a do 18 szerokość zmniejsza się do 9,84 mm.

Przebieg krzywej szerokości trzeciego łuku prawej stopy rozpoczyna się w 4 r.ż. od wartości 1,11 mm, dalej szerokość zwiększa się do 4,45 mm w 15 r.ż. Do 18 r.ż. szerokość zmniejsza się do 3,0 mm. Ten sam łuk w stopie lewej rozpoczyna się od wartości 1,26 mm, dalej zwiększa się do 6,32 mm w 15 r.ż. Do 18 r.ż. szerokość zmniejsza się do 4,38 mm.

Przebieg krzywej szerokości czwartego łuku prawej stopy rozpoczyna się w 4 r.ż. od wartości 0,21 mm, dalej szerokość zwiększa się do 1,19 mm w 14 r.ż. Do 18 r.ż. szerokość zmniejsza się do 0,46 mm. Ten sam łuk w stopie lewej rozpoczyna się od wartości 0,35 mm, dalej zwiększa się do 1,61 mm w 12 r.ż., w 14 r.ż. zmniejsza się do 1,19 mm. Do 18 r.ż. szerokość zwiększa się do 0,23 mm.

Przebieg krzywej szerokości piątego łuku prawej i lewej stopy zawarty jest w przedziale od 0,0 mm do 0,43 mm.

Omówienie

Z badań Ireny Nadolskiej-Ćwikły [9] wynika, że okres zwiększania wysklepienia stopy występuje od 3 do 19 r.ż., okres spowolnienia u dziewcząt 14 i 17-letnich, okres powolnego obniżenia wysklepienia mierzonego kątem Clarke'a od 21 do 25 r.ż. do najstarszych 65-letnich kobiet.

Badania Knapczyka i wsp. [4] wykazały w populacji 1071 dzieci miasta Poznania: 58,2% wad stóp u dzieci 6-letnich i 39,8% u dzieci 13-letnich.

Badania Ryszarda Muszkiety i wsp. [8] wykazały w populacji dzieci w wieku wczesnoszkolnym, uczęszczających do szkół województwa wielkopolskiego, 80-90% różnych wad postawy. Do najczęściej spotykanych należały skoliozy i płaskostopie.

Badania Ewy Zeyland-Malawki [16] wykazały zarówno w grupie dzieci o różnym, jak i jednakowym wysklepieniu obu stóp, nieznacznie częściej (52% i 53%) różnego rodzaju zaburzenia wysklepienia stóp. Określano je jako nieprawidłowe, przy czym w podobnym stopniu odnosiło się to do stopy prawej (25%), jak i lewej (25%). W grupie 45 dziewcząt w wieku 3 lat, stwierdzono 54% stóp nieprawidłowych. Na odsetek ten w głównej mierze składały się stopy płaskie III i IV stopnia.

Badania Nowakowskiego [10] w populacji 148 dziewczynek z miasta Gdańska w wieku 3-6 lat wykazały u 35% obniżenie wysklepienia stóp. Dotyczyło najczęściej obu stóp, u trzylatków 38%, u sześciolatek 20%. Zaobserwowano, że w kolejnych grupach wiekowych dzieci ze stopami płaskimi było coraz mniej, 53% w wieku 3 lat i 13% w wieku 6 lat. Ponadto w 5 przypadkach (2%) stwierdzono stopy wydrążone, 4 stopy II stopnia, 1 stopę III stopnia. Zwiększyło to odsetek dzieci ze stopami nieprawidłowymi do 41%.

Badania Wróbla i Zbigniewa Jethona [14] w populacji 444 dzieci w wieku przedszkolnym wykazały u 51,82% stopy prawidłowe, u 23,6% dzieci stwierdzono stopę wydrążoną, u 15,81% stopę prawidłową obniżoną, u 4,38% stopę płaską, 4,38% nadmiernie wydrążoną.

Z badań Szulca [11] wynika, że w ciągu pierwszego roku życia utrzymuje się przywiedzenie stopy, powiększane przez rotację przyśrodkową podudzia, do 4 r.ż. kształtowane jest wysklepienie podłużne i poprzeczne a parametry opisujące stopę w tym okresie uwarunkowane są obfitością tkanki tłuszczowej u noworodka, fizjologicznym brakiem koordynacji mięśni i chodzeniem z obciążeniem kończyn w odwiedzeniu. Najbardziej intensywnym okresem rozwoju sfery funkcjonalnej i anatomicznej stopy jest więc czas dwunożnej pionizacji i nauki chodzenia. Potwierdzają to badania Yassera i Kaperczyka [17] przeprowadzone w populacji 1462 dzieci obojga płci i Greciskina [3] na odbitkach stóp dzieci w wieku od noworodka do 10 r.ż. Z wiekiem stopa zmienia się od szerokiej i krótkiej u noworodka, do pośredniej u dzieci starszych, a wskaźnik wysklepienia sukcesywnie się zwiększa [9]. Około 4-5 r.ż. stopa osiąga długość dwukrotnie większą niż w chwili narodzin, szerokość podwaja się ok. 6-7 r.ż., w wieku 6 lat obserwuje się wyraźnie wykształcone wysklepienie podłużne i poprzeczne.

Kształt stopy ulega wydłużeniu do 8 r.ż. u osobników obojga płci, po czym staje się ona bardziej szeroka. W wieku 7-8 lat szybko zwiększa się, związany z rozwojem wysklepienia, wskaźnik szerokości stopy. Po 8 r.ż. następuje pewne obniżenie wysklepienia, jednak po skoku pokwitaniowym ponownie stopa się podwyższa. Ze zmianami wysklepienia, zwiększeniem jej zdolności marszowych i skoczności, wyraźnie koreluje zachowanie się wysokości stopy i nachylenia pięty [13]. Badania Kurniewicz-Witczakowej [5] wykazały, że intensywne zmiany w budowie stopy zachodzą między 3 a 7 r.ż. Do 12 r.ż. różnice płciowe są nieistotne, dopiero w 13 r.ż. zachodzi zasadnicza rozbieżność. Od 13 do 15 r.ż. występuje zahamowanie wzrostu stopy. Po tym okresie autorzy wykazują wolniejsze tempo rozwoju; małe przyrosty szerokości i długości stopy. Badania [6] długości stopy w populacji 500 chłopców i dziewcząt wykazały zahamowanie wzrostu długości u dziewcząt w wieku 13 lat. Inne badania Lizisa wykazały, że u dziecka w wieku 10-13 lat wysklepienie stopy charakteryzuje się parametrami zbliżonymi do występujących u osoby dorosłej, o ile nie dojdzie już wcześniej do zniekształceń stóp.

Badania Demczuk-Włodarczyk [2] w populacji 1619 chłopców i dziewcząt wykazały, że kształtowanie się budowy morfologicznej stóp w porównaniu z rozwojem somatycznym charakteryzuje się pewną autonomią, a czas jej kształtowania jest krótszy od ogólnego rozwoju budowy somatycznej, oraz że jej dynamika jest zależna od płci i wieku. Część osobników w grupie może posiadać dobrze ukształtowaną architekturę stopy, natomiast u części wysklepienie podłużne rozwija się wolno i dopiero po upływie lat osiąga wartości typowe dla osobników o szybszym rozwoju. Szybszy rozwój

dziewcząt może być przyczyną rzadszego występowania zagrożenia płaskostopiem w danej grupie wiekowej. Badania wykazały także, że ze wszystkich analizowanych cech stopy rozwój sklepienia podłużnego trwa najdłużej, a jego ukształtowanie zależne jest od stanu funkcjonalnego jej stabilizatorów. Wyniki pomiarów, podobnie jak badania Nadolskiej-Ćwikły [9] wykazały również, że w rozwoju budowy stóp wyraźnie zaznaczony jest dymorfizm płciowy, asymetria morfologiczna i funkcjonalna oraz różnicujący wpływ płci. Asymetrię wysklepienia stóp potwierdza także Wolański [13], wykazując większe wysklepienie stopy prawej niż lewej, która u osób praworęcznych silniej jest obciążona funkcjami statycznymi, a dymorfizm płciowy w lepiej wysklepionej stopie dziewcząt niż chłopców, przy czym kierunek zmian rozwoju jest u obu płci podobny.

W stopie prawidłowej, która zachowuje fizjologiczne punkty podparcia: na guzie piętowym, I, IV i V głowie kości śródstopia, a guz piętowy ustawiony jest w osi długiej podudzia, wysklepienie składa się z pięciu łuków podłużnych, zbiegających się ku tyłowi i trzech łuków poprzecznych. Wszystkie składowe sklepienia podłużnego w rozwoju osobniczym wykazują podobną tendencję. Sklepienie podłużne widoczne jest od najmłodszych lat. Wysokość jego konstrukcji wzrasta w kierunku przyśrodkowego brzegu stopy i mimo jego obciążenia własną masą ciała układ ten jest zazwyczaj widoczny. Wysklepienie stopy kilkuletniego dziecka diametralnie różni się od wysklepienia dorosłego człowieka. Stopa kilkuletniego dziecka z podściółką tłuszczową i słabym układem mięśniowym jest pozornie płaska. Od 3 - 4 r.ż wysklepienie stopniowo wykształca się, uzewnętrzniając swoją architekturę [2].

Stwierdzenia

1. Pierwszy okres intensywnego rozwoju szerokości I, II, III, IV i V łuku podłużnego stopy prawej i lewej występuje od 6 do 12-13 r. ż. Drugi okres od 12-13 do 18 r.ż regresu lub stagnacji rozwoju.
2. Od 4 do 18 r.ż wartości szerokości łuków lewej stopy są większe.
3. Łuki I, II, III obu stóp mają podobny przebieg rozwoju. Łuk I jest najszerszy, dalej odpowiednio II i III, łuk IV i V są zdecydowanie niższe.

Bibliografia

1. Asienkiewicz R., 2007, *Ontogeneza i Promocja Zdrowia*, Uniwersytet Zielonogórski, Zielona Góra 2007.
2. Demczuk-Włodarczyk E., *Budowa stopy w okresie rozwoju progresywnego człowieka*, Studia i Monografie AWF Wrocław 2003, nr 66.
3. Greciskin D.K., *Vozrastnye i izmenenije svoda stopy*, Archiv anatomii, histologii i embriologii, Leningrad 1957, nr 4, s. 89-94.
4. Knapczyk M., Szulc A., Pietrzak Sz., Shadi M., Żurawski P., *Wyniki oceny postawy ciała dzieci sześciolletnich i trzynastoletnich uczęszczających do przedszkoli i szkół dzielnicy Wilda miasta Poznania*, [w:] *Rozwój fizyczny dzieci i młodzieży oraz ich motoryczność w zdrowiu i wybranych jednostkach chorobowych*, red. A. Krawczyński, Akademia Medyczna, Poznań 2004.
5. Kurniewicz-Witczakowa R., Furman W., *???????*, Kult. Fiz., nr 3, *???????*1959, s. 92-95.
6. Lizis P., *Kształtowanie się wysklepienia łuku podłużnego stopy i problemy Korekcji płaskostopia u dzieci i młodzieży w wieku rozwojowym*, Podręczniki i Skrypty AWF Kraków 2000, nr 10.
7. Mrozkowiak M., *Uwarunkowania wybranych parametrów postawy ciała dzieci i młodzieży oraz ich zmienność w świetle mory projekcyjnej*, Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego 2010.
8. Muszkieta R., Śleboda R., Bronikowski M., *Występowanie wad postawy ciała u dzieci wielkopolskich w wieku wczesnoszkolnym*, [w:] *Rozwój fizyczny dzieci i młodzieży oraz ich motoryczność w zdrowiu i wybranych jednostkach chorobowych*, red. A. Krawczyński, Akademia Medyczna, Poznań 2004.
9. Nadolska-Ćwikła I., *Budowa stopy mieszkańców Gorzowa Wielkopolskiego w wieku 3-65 lat*, Monografie, Podręczniki, Skrypty AWF, Poznań 1990, nr 266.
10. Nowakowski M., *Epidemiologia statycznych zniekształceń stóp u dzieci przedszkolnych w świetle piśmiennictwa i badań własnych*, [w:] *Ontogeneza i Promocja Zdrowia*, red. A. Malinowski, J. Tatarczuk, R. Asienkiewicz, Uniwersytet Zielonogórski, Zielona Góra 2002.
11. Szulc W., *Ortopedia i traumatologia narządu ruchu*, Warszawska Akademia Medyczna, 1988.
12. Świerc A., *Komputerowa diagnostyka postawy ciała – instrukcja obsługi*, Czernica Wrocławska 2006.
13. Wolański N., Parizkova J., *Sprawność fizyczna a rozwój człowieka*, SiT, Warszawa 1976, s. 124-152.
14. Wróbel L., Jethon Z., *Analiza postawy ciała u dzieci 6-letnich z miasta Raciborza*, ZW WF AWF Warszawa, Bielsko Biała 2008.
15. Zeyland-Malawka E., *Ćwiczenia korekcyjne*, AWF, Gdańsk 1993.
16. Zeyland-Malawka E., Nowakowski A., *Analiza plantogramów dzieci przedszkolnych w aspekcie diagnozowania zagrożeń wydolności stóp*, [w:] *Ontogeneza i Promocja Zdrowia*, A. Malinowski, J. Tatarczuk, Uniwersytet Zielonogórski, Zielona Góra 2002.
17. Yasser J., Kasperczyk T., *Wysokość łuku podłużnego przysrodkowego stopy a kąt Clarke'a u dzieci w wieku 3-6 lat*, Przegląd Naukowy Wych. Fiz. i Zdrowotnego, WSP, Rzeszów 1999, t. 1, s. 5-12.