

DEFORMITY NOHY A ICH RIZIKOVÉ FAKTORY VZNIKU U ŽIEN VO VEKU 18–24 ROKOV

The foot deformity and risk factors for deformity in women aged 18 to 24 years

Mária Fuchsová¹, Eva Neščáková²,
Silvia Bodoriková²

¹Centrum špeciálnopedagogického výskumu,
Ústav špeciálnopedagogických štúdií, Pedagogická fakulta,
Univerzita Komenského, Bratislava, Slovenská republika

²Katedra antropológie, Prírodovedecká fakulta,
Univerzita Komenského, Bratislava, Slovenská republika

Abstract

Many factors have been suggested to cause foot deformity. The purpose of this study was to identify risk factors for flatfoot and hallux valgus deformity. There were monitored 35 women from 18 to 24 years of age. There was used Chippaux-Šmirák method to identify flatfoot. Angle of 9° was limited to evaluate hallux valgus. We did not find statistically significant associations of flatfoot with weight and BMI. There was low percentage of women with foot deformity who really wore orthopaedic shoes. Treatment and prevention of foot deformity may have an effect on an individual's overall health and occurrence of other foot and ankle pathologies.

Key words: flatfoot, hallux valgus, body weight, BMI, footwear

Úvod

Hlavnou úlohou klenby nohy je ochrana mäkkých štruktúr nohy ale aj čiastočná absorpcia síl vznikajúcich pri zaťažení telesnou hmotnosťou (Čihák, 2011). V súčasnosti rozlišujeme v antropológii klenbu normálnu, nízku a vysokú. Môžeme ich pozorovať aj na odtlačkoch ľudských stupají, kde sú značné rozdiely. Odtlačok s normálnou klenbou nohy je stredne široký, nízka klenba tvorí širší a noha s vysokou klenbou utvára úzky odtlačok stupaje (Di Maggio, 2005). Klenba nohy je pomerne ľahko zraniteľná a práve jej poruchy patria v súčasnosti k najčastejším ortopedickým chybám vôbec. Akýkoľvek patologický jav, ktorý by spôsobil zväčšenie alebo zmenšenie zakrivenia klenby by vážne zasiahol do opory tela pri rôznych činnostiach. Príčina tejto deformity je zrejmalá. Každý človek chodí obutý už od útleho veku a noha nemá dostatok podnetov ku svalovej činnosti ani dostatočný priestor k pohybu. Obuv a rovná podložka sú príčinami týchto nedostatkov. V ich dôsledku dochádza k trvalému preťaženiu ligamentózneho aparátu nohy. K tomu ešte prispieva aj chôdza po rovnom teréne, ktorý neprospieva k vytvoreniu správnej svalovej funkcie nohy (Kubát, 1985). Vbočený palec, *hallux valgus*, býva často spájaný s problémom priečne plochej nohy, kedy vzniká preťažovaním hlavného kĺbu palca a nesprávnym typom chôdze (Riegerová & Přidalová, 2006). Táto chyba postihuje až 20 % žien po štvrtom decéniu. Môže sa ale objaviť aj u žien v mladšom veku, u mužov sa vyskytuje pomerne zriedkavo (Kubát, 1985). Veľmi často sú príčinami týchto chýb nevhodná obuv, obezita či hypokinéza a trvalé preťažovanie prednej časti nohy. Je zrejme, že vysoké percento postihnutia u žien musí byť podmienené vonkajšími faktormi ako je práve moderná nevhodujúca obuv. Nevhodná obuv, ako sú vysoké opätky, preťažuje prednú časť chodidla,

ťažisko sa tak posúva vpred a zaťažuje chrbticu. Pravidelné chodenie na vysokých opätkoch spôsobuje skrátenie Achillovej šľachy. Časté nosenie topánok šľapiek, tzv. flip flop, zvyšuje riziko nielen bolesti nôh a chrbtice, ale aj riziko vzniku deformít palcov a kostí. Tento typ topánok je veľmi labilný a nestabilný, noha sa v žabkách šmýka, takže človek robí kratšie kroky, telo sa viac namáha a následok je pokles klenby chodidla (Kokavec & Huraj, 2003). V našej štúdii sme sa zamerali na odhalenie deformít nohy (plochá noha, vysoká noha a vbočený palec) a možné príčiny ich vzniku u rizikovej skupiny žien vo veku 18–24 rokov.

Cieľ

Cieľom štúdie je stanoviť percentuálne zastúpenie deformity nohy, ako je plochá, príp. vysoká noha a vbočený palec u žien vo veku 18–24 rokov. Výskum je zároveň zameraný na odhalenie novej korelácie medzi telesnou hmotnosťou, príp. BMI a hodnotou indexu Chippaux-Šmirák, ktorý sme použili pri stanovení plochej nohy. Posledným cieľom štúdie je zhodnotiť dopad nevhodnej obuvi (ako je nosenie šľapiek alebo topánok s vysokým opätkom viac ako 5 cm) na výskyt deformity nohy (plochej nohy a vbočeného palca).

Metodika

Výskum deformity nôh z odtlačkov chodidla sa uskutočnil na Pedagogickej fakulte UK v Bratislave v roku 2013. Súbor tvorilo 57 žien vo veku 18–24 rokov (tabuľka 1 popisuje základnú štatistickú charakteristiku súboru). Súbor bol zvolený na základe zhodnotenia výskytu deformity nohy, ako je plochá a vysoká noha, príp. vbočený palec u zdravých žien, vo vekovej kategórii vysokého rizika podmienenosti deformity nohy modernou nevyhovujúcou obuvou. Skupina žien nepatrila do profesionálne športujúcich. Použitím daktyloskopickéj černe, ktorá sa naniesla na chodidlo probandky, sme získali statické odtlačky chodidiel (plantogramy) (Kabelka, 2000; Klementa, 1988). Z plantogramov nôh sme hodnotili najväčšiu a najmenšiu šírku nohy a uhol palca (Tabuľka 1). Weisflog (1956) pokladá uhol 9° za limitujúci. Palec sa pokladá za relatívne rovnobežný s osou nohy, ak má uhol palca menšiu hodnotu ako 9° (ide o nulovú hodnotu). Pri uhle väčšom ako 9° možno hovoriť o deformite (jedná sa o valgóznu polohu). Negatívna hodnota uhla (veľkosť uhla vyjadrená zápornou hodnotou) poukazuje na varóznú polohu palca. Analýzu stavu klenby nohy sme uskutočnili metódou Chippaux-Šmirák, ktorú ďalej špecifikoval Klementa (1988). Štandardnými somatometrickými postupmi boli vyšetrené dva telesné rozmery, a to telesná výška (TV) a telesná hmotnosť (TH), z ktorých sme vypočítali Body mass index (BMI) (Tabuľka 1). Dotazníkovou metódou boli zozbierané údaje o predchádzajúcej lekárom diagnostikovanej plochej nohe a informácia o type obuvi, ktoré ženy nosia. Ženy mohli v otázke vybrať viacero možností typu obuvi, ktoré nosia (mohli vybrať z možností: nosím ortopedickú obuv, ktorú mi určil lekár; bežne v lete aj v zime nosím topánky s nízkou podrážkou cca 2 cm bez opätka; bežne v lete aj v zime nosím topánky s vysokým opätkom viac ako 5 cm; bežne v lete nosím topánky šľapky, tzv. flip flop, bez opätka). Za vhodnú obuv považujeme topánky s nízkou podrážkou bez opätka, nakoľko najmenej zaťažujú prednú časť chodidla.

Na štatistické spracovanie údajov bol použitý štatistický program SPSS vs. 11. Na vyjadrenie závislosti medzi priemernými hodnotami telesnej hmotnosti, príp. BMI indexu a priemernými hodnotami indexu Chippaux-Šmirák a šírky nohy z plantogramu boli vypočítané korelačné koeficienty (r – normálne rozdelenie, r_s – ak dáta nemali normálne rozdelenie).

Výsledky a diskusia

Ako uvádza tabuľka 2 percentuálne najvyššie zastúpenie normálne klenutej nohy patrí 2. stupňu nohy (N2) na pravej

Tabuľka 1. Základná štatistická charakteristika celého súboru ($n = 57$)

	M	Medián	MIN	MAX	SD
vek (roky)	21,30	21,49	18,14	24,40	1,73
telesná hmotnosť (kg)	61,75	60,50	38,00	88,50	11,27
telesná výška (cm)	166,92	168,15	149,90	174,60	6,12
najmenšia šírka pravej nohy (cm)	2,57	2,70	0,00	4,60	0,82
najmenšia šírka ľavej nohy (cm)	2,45	2,65	0,00	4,90	1,11
najväčšia šírka pravej nohy (cm)	7,96	8,25	6,70	9,40	1,50
najväčšia šírka ľavej nohy (cm)	8,19	8,25	5,80	9,70	0,66
BMI (kg/m ²)	22,13	21,13	16,91	31,01	3,81
CH-Š (pravá noha)	32,19	32,53	12,35	56,79	8,11
CH-Š (ľavá noha)	32,91	33,74	11,84	56,32	10,40

Poznámka: najmenšia a najväčšia šírka nohy meraná z plantogramu chodidla M – aritmetický priemer; MIN – minimálna hodnota znaku, MAX – maximálna hodnota znaku, SD – smerodajná odchýlka, BMI – body mass index, CH-Š – Chippaux-Šmirák index

Tabuľka 2. Zastúpenie normálne klenutej nohy, plochej a vysokej nohy podľa jednotlivých stupňov

Noha	Stupeň nohy	N		%	
		Pravá noha	Ľavá noha	Pravá noha	Ľavá noha
noha normálne klenutá	N1	5	11	8,78	19,30
	N2	44	29	77,19	50,88
	N3	3	7	5,26	12,28
noha plochá	P1	2	4	3,51	7,02
	P2	1	2	1,75	3,51
	P3	0	0	0,00	0,00
noha vysoká	V1	0	2	0,00	3,51
	V2	2	1	3,51	1,75
	V3	0	1	0,00	1,75
spolu	–	57	57	100,00	100,00

nohe (77,19 %) a na ľavej nohe (50,88 %). Plochú pravú nohu malo 5,26 % žien a plochú ľavú nohu 10,53 % žien (mierne a stredne plochá noha, P1 a P2). Stredne vysokú pravú nohu (V2) mali dve ženy (3,51 %) a vysokú ľavú nohu štyri ženy (7,01 %), zastúpený každý stupeň (V1, V2 a V3) (Tabuľka 2). Vyšší výskyt plochej a vysokej ľavej nohy u študentiek vo veku 15 rokov potvrdil aj Klementa vo svojej štúdii z roku 1988. Hovorí o pravdepodobnosti všeobecnej platnosti daného javu, keďže podobné výsledky zaznamenal vo všetkých svojich predchádzajúcich štúdiách. Ani jedna probandka nášho súboru nemala plochú pravú a zároveň plochú ľavú nohu. Iba jedna žena mala obojstranne vysokú nohu. Avšak keď sa u ženy vyskytla plochá noha (ľavá alebo pravá), vždy mala druhú nohu 3. stupeň normálne klenutej nohy, teda hraničnú s 1. stupňom plochej nohy. Obojstranná plochosť nôh je následne väčším liečebným a rehabilitačným problémom ako plochosť jednostranná (Klementa, 1988).

Lekárom diagnostikovanú plochú nohu uviedlo deväť žien v priemernom veku 10,44 rokov. Z nich pretrvávala plochá noha vo veku 18–24 rokov iba u troch žien. U jednej ženy, ktorá udávala diagnostikovanú plochú nohu sa nepotvrdila plochá noha a dokonca sa u nej podľa tejto metódy vyskytla vysoká noha. Chang et al. (2010) podobne zaznamenali negatívnu koreláciu výskytu plochej nohy s vekom. Znižujúci výskyt plochej nohy vekom je pravdepodobne odrazom pokračujúceho vývinu štruktúry nohy, príp. následkom úspešnej liečby deformity plochej nohy. Ako tvrdí Klementa (1988), pri sústavnom vykonávaní špeciálnych cvikov pre plochú nohu, ktoré obsahuje každá ortopedická príručka a pri správnej chôdzi a nosením vhodnej obuvi možno mierne ploché nohy odstrániť a stredne ploché nohy podstatne zlepšiť.

Niektorí autori odhalili vyšší výskyt plochej nohy u obéznych adolescentov alebo jedincov s nadváhou (Chang et al., 2010; Villarrova et al., 2009; Mauch et al., 2008; Dowling, Steele, & Baur, 2001). Na odhalenie možnej závislosti výskytu plochej nohy a väčšej telesnej hmotnosti sme preto v našej štúdii hodnotili možné korelácie daných parametrov. Korelácia

medzi vypočítanými hodnotami indexu metódy Chippaux-Šmirák, podľa ktorej sme stanovovali plochú nohu a nameranými hodnotami telesnej hmotnosti, resp. BMI indexu sa však u žien nášho súboru nepotvrdila (Tabuľka 3). Pozitívna korelácia sa potvrdila iba pri najväčšej šírke nohy z plantogramu nohy s telesnou hmotnosťou a BMI indexom ako na pravej tak aj na ľavej nohe (Tabuľka 4). Čo znamená, že čím bola telesná hmotnosť probandky väčšia (aj BMI väčšie), tým väčšia bola šírka nohy na plantograme nohy. Rôzny výskyt plochej nohy v závislosti na telesnej hmotnosti môže byť výsledkom nejednotnosti výberu metód na stanovenie plochej nohy u rôznych autorov, čo potvrdzuje fakt, že samotná šírka nohy pozitívne korelovala ako s telesnou hmotnosťou, tak aj s hodnotou BMI. Nakoniec samotná plantografická metóda odtlačkov nôh je pre jej jednoduchosť použitia najdostupnejšia. Rádiologická metóda nie je vhodná na výskumné účely hlavne z etických dôvodov (Chang et al., 2010).

Ďalším cieľom našej štúdie bolo odhaliť vplyv nevhodnej obuvi na výskyt plochej nohy. Zistili sme, že ženy, ktoré mali normálne klenutú nohu, najčastejšie nosili topánky s nízkou podrážkou bez opätka (70,18 %). 31,58 % žien uviedlo, že nosí topánky s vysokým opätkom (viac ako 5 cm). Ortopedickú obuv nosí desať z nich (17,54 %) (Tabuľka 5). Ženy, ktoré mali plochú nohu, neuvádzali, že nosia topánky s vysokým opätkom (viac ako 5 cm). Nami predpokladaná hypotéza, že ženy s plochou nohou budú častejšie nosiť topánky s vysokým opätkom (viac ako 5 cm), ktoré spôsobujú sústavné preťažovanie prednej časti chodidla, sa nám nepotvrdila. Ženy s plochou nohou však bežne nosia topánky šľapky, tzv. flip flop (87,5 %). Kokavec a Huraj (2003) hovoria, že časté nosenie topánok šľapiek, tzv. flip flop zvyšuje riziko vzniku deformít palcov a kostí. Tento typ topánok spôsobuje, že sa noha šmýka, takže človek robí kratšie kroky, telo sa viac namáha a následok je pokles klenby chodidla.

Abolarin et al. (2011) na základe regresnej analýzy zistili, že vek a BMI je určujúcim faktorom výskytu plochej nohy, zatiaľ čo typ obuvi nepreukázal vzťah vyššieho výskytu plochej nohy.

Tabuľka 3. Korelácie medzi hodnotou indexu Chippaux-Šmiřák a telesnou hmotnosťou, príp. indexom BMI ($\alpha = 0,05$)

	Pravá noha		Ľavá noha	
	r	p	r	p
TH	0,19	0,29	0,13	0,48
BMI	0,16	0,36	0,09	0,59

Tabuľka 4. Korelácie medzi najväčšou šírkou nohy a telesnou hmotnosťou, príp. indexom BMI ($\alpha = 0,05$)

	Pravá noha		Ľavá noha	
	r	p	r	p
TH	0,55	0,001	0,53	0,001
BMI	0,43	0,01	0,41	0,02

Poznámka: r – hodnota korelačného koeficientu vyjadrujúca závislosť medzi hodnotou indexu Chippaux-Šmiřák (Tabuľka 3), príp. najväčšou šírkou nohy (Tabuľka 4) a telesnou hmotnosťou, príp. indexom BMI; p – najväčšia hodnota, pri ktorej ešte nezamietame nulovú hypotézu (H_0 = ukazovatele index Chippaux-Šmiřák, príp. najväčšia šírka nohy a telesná hmotnosť, príp. index BMI sú nezávislé)

Tabuľka 5. Percentuálne zastúpenie žien s normálne klenutou a plochou nohou podľa typu obuvi, ktoré nosia

Obuv	Normálne klenutá noha		Plochá noha	
	N	%	N	%
ortopedická obuv	10	17,54	2	25,00
topánky s nízkou podrážkou	40	70,18	5	62,50
topánky s vysokým opätkom	18	31,58	0	0,00
topánky, tzv. flip flop	36	63,16	7	87,50

Tabuľka 6. Zastúpenie uhlov palca

Uhol palca	N		%	
	Pravá noha	Ľavá noha	Pravá noha	Ľavá noha
nulové hodnoty	36	36	63,16	63,16
pozitívne hodnoty – valgózna poloha	14	18	24,56	31,58
negatívne hodnoty – varózna poloha	7	3	12,28	5,26
spolu	57	57	100,00	100,00

Tabuľka 7. Percentuálne zastúpenie žien s fyziologickým postavením a valgóznym postavením palca podľa typu obuvi, ktoré nosia

Obuv	Nulová hodnota palca		Pozitívna hodnota palca	
	N	%	N	%
ortopedická obuv	4	7,02	6	28,57
topánky s nízkou podrážkou	42	73,68	16	76,19
topánky s vysokým opätkom	7	12,28	5	23,81
topánky, tzv. flip flop	46	80,70	13	61,90

Signifikantné rozdiely potvrdili iba u jedincov, ktorí nosili topánky a ktorí chodili bosí. Sachithanandam a Joseph (1995) dopĺňajú, že plochá noha je bežnejšia u jedincov, ktorí nosili zatvorenú obuv ako tí, čo nosili sandále alebo papuče. Zaujímavým zistením pre nás bolo, že iba dve ženy nášho súboru z ôsmich s plochou nohou skutočne nosí lekárom odporúčanú ortopedickú obuv (Tabuľka 5).

Tabuľka 6 uvádza zistené hodnoty uhla palca na pravej a ľavej nohe. Pri hodnotení uhla palca mali ženy najvyššie percento výskytu fyziologickej polohy palca na pravej aj ľavej nohe, ktorá je vyjadrená nulovými hodnotami (63,16 %). Valgóznú polohu palca má 24,56 % žien na pravej a 31,58 % žien na ľavej nohe. Varózne postavenie palca malo najmenšie zastúpenie (12,28 % pravá a 5,26 % ľavá noha).

Ďalším cieľom našej štúdie bolo následne zhodnotiť, či aj deformita nohy ako je vbočený palec, môže byť výsledkom no-

senia nevhodnej obuvi (topánok šľapiek, tzv. flip flop). Zo skupiny žien, ktoré mali uhol palca väčší ako 9° či už na pravej alebo ľavej nohe, uviedlo 61,90 %, že bežne nosia šľapky. Keďže aj ženy s normálnou hodnotou palca nosia v najvyššom percente (80,70 %) tento typ obuvi, je pravdepodobné, že na valgózne postavenie palca bude skôr vplývať iný typ nevhodnej obuvi. Vernon (2007) potvrdzuje, že 85 % svetovej populácie nosí obuv veľkosti nezodpovedajúcej veľkosti ich nohy. V prípade, že je obuv väčšia a dlhšia ako noha, dochádza ku klzaniu a posúvaniu nohy v obuvi. Druhým prípadom je obuv príliš malá, v ktorej noha nemá umožnený ani minimálny pohyb. Najväčšie obmedzenie pre nohu je v oblasti špičky obuvi, ktorá tlačí prsty smerom dovnútra. Neprimeraná veľkosť topánok môže následne viesť k deformite nohy (Klein et al., 2009). Vplyv úzkej obuvi na výskyt valgózne polohy palca bude predmetom našej ďalšej štúdie.

Záver

Metódou Chippaux-Šmirák sme odhalili 5,26 % žien nášho súboru, ktoré malo plochú pravú nohu a 10,53 % žien, ktoré malo plochú ľavú nohu. Vysoká noha sa objavila v menšom percente na pravej aj na ľavej nohe. Pri hodnotení uhla palca mali ženy najvyššie percento výskytu fyziologickej polohy palca. Z deviatich žien, ktoré uvádzali predchádzajúcu lekárnu diagnostikovanú plochú nohu, mali plochú nohu vo veku 18–24 rokov iba tri. Znižujúci výskyt plochej nohy vekom je pravdepodobne odrazom pokračujúceho vývinu štruktúr nohy, príp. následkom úspešnej liečby deformity plochej nohy. Vyšší výskyt plochej nohy sa u žien s vyššou telesnou hmotnosťou, resp. BMI nepotvrdil. Potvrdila sa iba pozitívna korelácia medzi najväčšou šírkou nohy z plantogramu nohy a hodnotou telesnej hmotnosti, resp. BMI. Nami predpokladaná hypotéza, že ženy s plochou nohou budú častejšie nosiť topánky s vysokým opätkom (viac ako 5 cm), ktoré spôsobujú sústavné preťažovanie prednej časti chodidla, sa nám nepotvrdila. Ženy s plochou nohou však bežne nosia topánky šľapky, tzv. flip flop. Keďže ženy s normálnou hodnotou palca ako aj valgóznym postavením palca bežne nosia topánky šľapky, tzv. flip flop, je pravdepodobné, že na valgózne postavenie palca bude skôr vplyvať iný typ nevhodnej obuvi. Naše závery následne potvrdzujú nízke percento žien s deformitou nohy, ktoré skutočne nosia lekárom odporúčanú ortopedickú obuv. Uvedené výsledky môžu slúžiť ako podkladový materiál pre ďalšie rozsiahlejšie štúdie v danej problematike, prípadne ich je možné využiť ako pomocný materiál pre oblasť telovýchovného vzdelávania, klinického a rehabilitačného štúdia.

Súhrn

Existuje niekoľko príčin, ktoré spôsobujú deformitu nohy ako je plochá noha alebo vbočený palec. V našej štúdii sme sa zamerali na rizikové faktory, a to nadmerná telesná hmotnosť a nosenie nevhodnej obuvi. Výskumu sa zúčastnilo 57 žien vo veku 18–24 rokov z Pedagogickej fakulty UK, Bratislava. Analýzu stavu klenby nohy sme uskutočnili metódou Chippaux-Šmirák, ktorú ďalej špecifikoval Klementa (1988). Pri stanovení vbočeného palca sme považovali 9° uhol za limitujúci (Weisflog, 1956). 5,26 % žien nášho súboru malo plochú pravú nohu a 10,53 % žien malo plochú ľavú nohu. Pri hodnotení uhla palca mali ženy najvyššie percento výskytu fyziologickej polohy palca. Vyšší výskyt plochej nohy sa u žien s vyššou telesnou hmotnosťou, resp. BMI nepotvrdil. Podobne sa nepotvrdila nami predpokladaná hypotéza, že ženy s plochou nohou budú častejšie nosiť topánky s vysokým opätkom (viac ako 5 cm), ktoré spôsobujú sústavné preťažovanie prednej časti chodidla. Ženy s plochou nohou však bežne nosia topánky šľapky, tzv. flip flop. Naše závery následne potvrdzujú nízke percento žien s deformitou nohy, ktoré skutočne nosia lekárom odporúčanú ortopedickú obuv.

Kľúčové slová: plochá noha, vbočený palec, telesná hmotnosť, BMI, typ obuvi

Literatúra

- Abolarina, T., Aiyegbusib, A., Tella, A., & Akinbo, S. (2011). Predictive factors for flatfoot: The role of age and footwear in children in urban and rural communities in South West Nigeria, *The Foot*, 21, 188–192.
- Čihák, R. (2011). *Anatomie I*. Praha: Grada.
- Di Maggio, J. A. (2005). The Role of Feet and Footwear in Medico-legal Investigations. In Rich, J., Dean, D. E. & Powers, R. H. (Eds.). *Forensic Medicine of the Lower Extremity. Human Identification and Trauma Analysis of the Thigh, Leg and Foot* (pp. 375–400). Totowa: Humana Press.
- Dowling, A. M., Steele, J. R., & Baur, L. A. (2001). Does obe-

- sity influence foot structure and plantar pressure patterns in prepubescent children?, *International Journal of Obesity*, 25, 845–852.
- Chang, J. H., Wang, S., H., Kuo, CH. L., Shen, H. CH., Hong, Y. W., & Lin, L. CH. (2010). Prevalence of flexible flatfoot in Taiwanese school-aged children in relation to obesity, gender, and age, *Eur J Pediatr*, 169, 447–452.
- Kabelka, F. A. (2000). Method of Measuring the Human Foot: Applicable to all Populations. In Firbas, W., Kabelka, F., Heinrich, W. & Krejs, M. (Eds.). *Growth Analysis of the Human Foot* (pp. 1–13). Cambridge: AACA and BACA Joint Meeting.
- Klein, C., Groll-Knapp, E., Kundi, M., & Kinz, W. (2009). Increased hallux angle in children and its association with insufficient length of footwear: a community based cross-sectional study, *BMC Musculoskelet Disord*, 17(10), 159.
- Klementa, J. (1988). *Somatometrie nohy*. Praha: SPN.
- Kokavec, M., & Huraj, E. (2003). Ochorenia detskej nohy. In Kokavec, M., Makai, F., Bialik, V., Reháč, L., Paukovic, J., Olos, M., Kokavec, R., Čierna, I., Štefanco, V., Bďžoch, M., Švec, A., Huraj, E., Brozmanová, B., Koreň, J. & Olexík, J. (Eds.). *Výbrané kapitoly z detskej ortopédie, časť II* (pp. 277–299). Bratislava: Osveta.
- Kubát, R. (1985). Hlezenní kloub a noha. In Kubát, R. (Eds.): *Ortopedie* (pp. 359–380). Praha: Avicenum.
- Mauch, M., Grau, S., Krauss, I., Maiwald, C., & Horstmann, T. (2008). Foot morphology of normal, underweight and overweight children, *International Journal of Obesity*, 32, 1068–1075.
- Riegerová, J., & Přidalová, M. (2006). Morfologie nohy a její hodnocení. In Riegerová, J., Přidalová, M., & Ulbrichová, M. (Eds.). *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu (příručka funkční antropologie)* (pp. 163–181). Olomouc: Hanex.
- Sachithanandam, V., & Joseph, B. (1995). The influence of footwear on the prevalence of flat foot. A survey of 1846 skeletally mature persons, *J Bone Joint Surg Br*, 77(2), 254–257.
- Villarova, M., Esquivel, J. M., Tomás, C., Moreno, L. A., Buenafé, A., & Bueno, G. (2009). Assessment of the medial longitudinal arch in children and adolescents with obesity: footprints and radiographic study, *Eur J Pediatr*, 168, 559–567.
- Vernon, W. (2007). Identification from Podiatry and Walking, The Foot. In: Thompson, T., Black, S. (Eds.): *Forensic Human Identification*. (pp. 303–319). Boca Raton, Londýn, New York: CRC Press.
- Weisflog, H., (1956). A contribution to the foot morphology of school children and teenagers between the ages 12–18 in Moravia, *Slov. Antropol.*, 6(1), 112–117.