

VPLYV TVARU POZDĹŽNEJ KLENBY NOHY NA VYBRANÉ STATICKÉ PARAMETRE
DOLNEJ KONČATINY
*THE IMPACT OF THE LONGITUDINAL FOOT ARCH SHAPE ON THE SELECTED
STATIC PARAMETERS OF THE LOWER LIMB*

SHTIN BAŇÁROVÁ Patrícia

*Fakulta zdravotníctva, Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne, Trenčín
Fakulta verejného zdravotníctva, Slovenská zdravotnícka univerzita v Bratislave, Bratislava, študentka
doktorandského štúdia*

ABSTRAKT

Východiská: Správne formovaná klenba nohy dokáže zabezpečiť správnu postúru a lokomóciu. Porucha klenby nohy vedie k zmene jej proprioceptívneho vnímania a narúša sa statika tela. *Cieľ:* Sledovať vplyv tvaru pozdĺžnej klenby nohy na tvar priečnej klenby nohy, výskyt vbočeného palca a postavenie členkového a kolenného kĺbu.

Súbor: Vyšetrených bolo 244 nôh. Súbor tvorilo 122 probandov (82 žien, 40 mužov). Veková hranica bola 20–50 rokov (priemer 26).

Metódy: Odtlačky nôh boli získané pomocou podoskopu. Stav pozdĺžnej klenby nohy bol hodnotený na základe indexu nohy (metóda Chippaux-Šmirák). Stav priečnej klenby nohy bol hodnotený Veleho testom. Výskyt valgózneho a varózneho postavenia v kĺboch dolných končatín bol hodnotený len vizuálne v bipedálnom stoji. Nohy boli rozdelené do troch súborov: súbor A = fyziologicky klenutá pozdĺžna klenba nohy, súbor B = poklesnutá pozdĺžna klenba nohy, súbor C = vysoká pozdĺžna klenba nohy.

Výsledky: Pokles priečnej klenby nohy bol zaznamenaný v súbore A (14,29 %) a v súbore B (34,21 %). V súbore C pokles priečnej klenby zaznamenaný nebol. Výskyt vbočeného palca bol zaznamenaný vo všetkých troch sledovaných súboroch s približne rovnakým percentuálnym zastúpením (súbor A: 34,92 %, súbor B: 39,47 %, súbor C: 28,57 %). Najväčší výskyt valgózneho postavenia členkového kĺbu (92,11 %) bol zaznamenaný v súbore B a najväčšie zastúpenie varózneho postavenia (90,48 %) bolo v súbore C. Vo všetkých súboroch dominovalo neutrálné postavenie kolenných kĺbov (súbor A: 64,29 %, súbor B: 72,37 %, súbor C: 71,43 %). Najčastejšie sa postavenie v zmysle valgosity a varosity kolenného kĺbu vyskytlo v súbore A (35,71 %).

Záver: Výsledky naznačujú negatívny vplyv poruchy pozdĺžnej klenby nohy na postavenie členkových kĺbov a na tvar priečnej klenby nohy. Negatívny vplyv na postavenie kolenných kĺbov a na výskyt vbočeného palca nohy preukázaný nebol.

Kľúčové slová: Pozdĺžna klenba nohy. Priečna klenba nohy. Vbočený palec. Postavenie členkových kĺbov. Postavenie kolenných kĺbov.

ABSTRACT

Background: Properly shaped arch of the foot leads to correct posture and locomotion. Impairment of the foot arch shape leads to a change in its proprioceptive perception and disrupts the body statics.

Objective: The objective is to observe the impact of the shape of the longitudinal foot arch on the shape of the transverse foot

arch, the hallux valgus occurrence and the position of the ankle and knee joint.

Sample: 244 feet were examined. The group consisted of 122 probands (82 women, 40 men). The age limit was 20–50 years (average age 26).

Methods: Footprints were obtained using a podoscope. The shape of the longitudinal foot arch was evaluated on the basis of the foot index (Chippaux - Šmirak method). The shape of the transverse foot arch was evaluated by Vele's test. The occurrence of valgus or varus position in the joints of the lower limbs was assessed only visually in the bipedal position. The feet were divided into three groups: group A = physiological longitudinal foot arch, group B = dropped longitudinal foot arch, group C = high longitudinal foot arch.

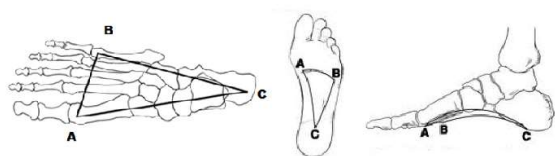
Results: Decrease of the transverse foot arch was observed in group A (14.29 %) and in group B (34.21 %). There was no decrease in group C. The hallux valgus prevalence was recorded in all three monitored groups with approximately the same percentage (group A: 34.92 %, group B: 39.47 %, group C: 28.57 %). The highest incidence of valgus ankle joint (92.11 %) was observed in group B and the highest incidence of varus position (90.48 %) was in group C. In all groups dominated the neutral position of the knee joints (group A: 64.29 %, group B: 72.37 %, group C: 71.43 %). Most often valgus or varus knee joint position was in group A (35.71 %).

Conclusion: The results indicate a negative effect of the longitudinal foot arch dysfunction on the position of the ankle joints and on the shape of the transverse foot arch. A negative effect on the position of the knee joints and on the occurrence of hallux valgus has not been confirmed.

Key words: Longitudinal foot arch. Transverse foot arch. Hallux valgus. Ankle joint position. Knee joint position.

ÚVOD

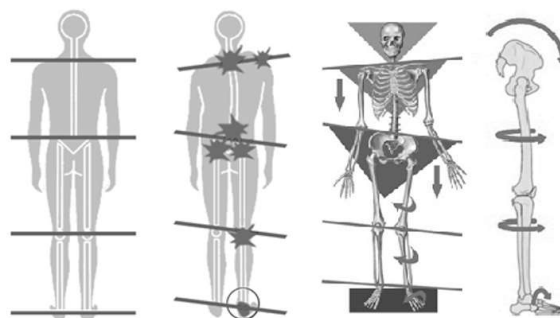
Noha je tvorená systémom pozdĺžnej a priečnej klenby (Obr. 1). Správne klenutá noha si zachováva funkciu správneho proprioceptívneho vnímania. Ak je tvar klenby nohy porušený, možno očakávať poruchu proprioceptívneho vnímania v oblasti nohy. Vznikajú nepresnosti pri pohybe – pohyb je nekoordinovaný (Hošková, 2013; Jančová, 2013). To môže viesť k negatívnemu ovplyvneniu proximálne uložených segmentov tela a k zmenám v staticko-dynamických parametroch pohybového systému.



Obrázok 1 Klenby nohy: A–B = priečna klenba, B–C = laterálny lúč pozdĺžnej klenby, A–C = mediálny lúč pozdĺžnej klenby (Shtin Baňárová, 2019, s. 14)

Kĺby nie sú v centrovanom postavení a menia sa aj pohybové stereotypy. O narušenej klenbe nohy môžeme hovoriť v dvoch prípadoch. Buď je klenba nohy zvýšená, alebo je poklesnutá. Neliečená porucha klenby nohy môže byť zdrojom spočiatku funkčných, neskôr i štrukturálnych zmien kdekoľvek v pohybovom systéme. Pacient sa môže sťažovať na bolesti chrbta či kĺbov dolných končatín a pritom vôbec nemusí pociťovať bolesť v oblasti nôh.

Pozorovania viedli k záveru, že porušená funkcia vnútorných svalov nohy vedie k hyperpronácii nohy a súčasne aj k valgizácii členkového kĺbu. To má za následok pokles mediálneho pozdĺžneho lúča klenby nohy. Čím viac sú vnútorné svaly nohy oslabené, tým väčší význam sa kladie vonkajším svalom nohy a ich svalovým reťazcom, ktoré sú preťažované. Véle (2012) popisuje dva hlavné reťazce. Prvý tvoria *m. tibialis anterior* a *m. peroneus longus*. Druhý reťazec predstavuje *m. peroneus brevis* spoločne s *m. tibialis posterior*. Donatelli (2010) pripisuje podiel na reťazení aj trojhlavému svalu lýtku. Preťaženie týchto svalov vedie k pocitu únavy nôh a vzniku opuchov (Dungl, 2005). Často vznikajú vbočený palec a päťová ostroha (Vojtaššák, 2000; Sosna, 2001). Všetky vyššie uvedené faktory negatívne vplyvajú na mechaniku chôdze a menia jej stereotyp. Pohyb nôh pri chôdzi sa vždy prenáša cez panvu i na osový orgán. Chôdza tak ovplyvňuje okrem dolných končatín aj axiálny systém (Véle, 2006). Patológia na periférii sa tak svalovými reťazcami môže rozšíriť až do oblasti kolien a bedrových kĺbov a cez panvu až na chrbticu, k hlave a pleciam (Medek, 2003; Véle, 2006). Chybný stereotyp chôdze vedie k preťaženiu pohybového aparátu, čo môže viesť k väčšej prevalencii a incidencii muskuloskeletálnych zranení (Czaková, Líška, 2018). Porucha klenby nohy môže vážne narušiť statiku celého tela (Tichý, 2000). Na túto tému



Obrázok 2 Vplyv plochej nohy na posturálny systém (Shtin Baňárová, 2017, s. 38)

bolo publikovaných viacero vedeckých štúdií. Preukázalo sa, že pokles klenby nohy vedie k zväčšenému intratotačnému postaveniu bedrových kĺbov (Zafiropoulos, 2009). Decentrácia bedrových kĺbov môže byť zas príčinou iných posturálnych porúch (Obr. 2).

Existuje prepojenie medzi hlbokým stabilizačným systémom a vzdialenými oblasťami pohybového aparátu, jednou z týchto oblastí je aj noha. Ploska noha je jedinou plochou, ktorá sa pri stojí a pri chôdzi dotýka zeme a zároveň komunikuje s ostatnými časťami ľudského tela. Hlboký stabilizačný systém je potrebné chápať v rámci celého pohybového aparátu a s dôsledkami pre celý pohybový aparát (Mašán, Golská, 2015; Mašán, 2019). Svaly chodidla a svaly hlbokého stabilizačného systému sa navzájom ovplyvňujú. Bolo preukázané, že pokles klenby nohy narúša funkciu hlbokého stabilizačného systému. To vedie k nedostatočnej stabilizácii panvy a chrbtice a preto reflexnou cestou vzniká hypertonus paravertebrálnych svalov (Buchtelová, 2010; Shtin Baňárová, 2017). Poruchy klenby nohy preto právom môžeme považovať za rizikový faktor vzniku rozličných funkčných a neskôr i štrukturálnych zmien v pohybovom systéme.

CIEĽ

Cieľom práce bolo sledovať vplyv tvaru pozdĺžnej klenby nohy na vybrané statické parametre dolnej končatiny. Medzi sledované parametre patrili: tvar priečnej klenby nohy, výskyt vbočeného palca a postavenie členkového a kolenného kĺbu v rovine frontálnej (norma / valgizita / varozita).

SÚBOR

Testovaný súbor tvorilo 122 probandov (82 žien, 40 mužov) vo vekovej hranici od 20 do 50 rokov (priemer 26, priemer ženy 25, priemer muži 28).

Vyšetrených bolo 244 nôh (164 ženských a 80 mužských). Probandi sa testovania zúčastnili dobrovoľne. Viacerí prejavili aktívny záujem o sprístupnenie výsledkov z ich vlastného testovania.

METÓDY

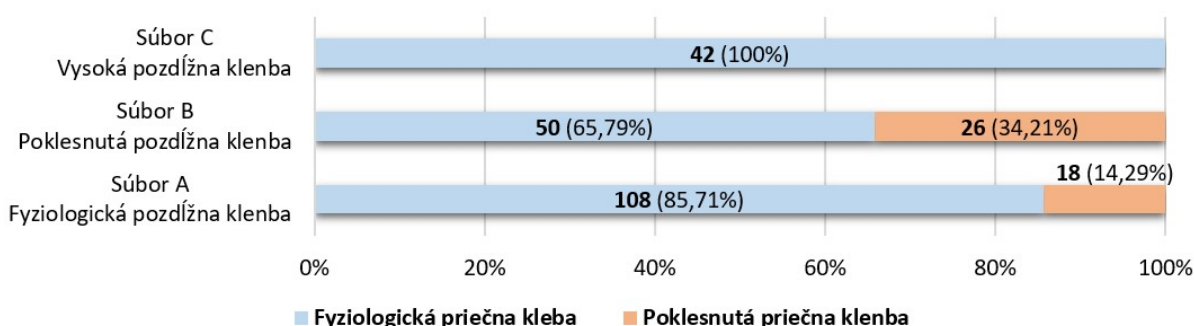
Pomocou podoskopu boli získané odtlačky nôh. Ich vyhodnotenie prebehlo najskôr na základe vizuálneho pozorovania a následne bol vypočítaný index nohy (metóda Chippaux-Šmirák) na základe ktorého boli testované nohy rozdelené do troch súborov (súbor A = fyziologicky formovaná pozdĺžna klenba nohy; súbor B = poklesnutá pozdĺžna klenba nohy; súbor C = zvýšená pozdĺžna klenba nohy). Stav priečnej klenby nohy (fyziologická / poklesnutá) bol hodnotený podľa Véleho testu. Hodnotenie výskytu valgózneho a varózneho postavenia v kĺboch dolných končatín bolo realizované vizuálne v bipedálnom stoji. Pre potreby nášho sledovania nebolo potrebné presne zisťovať veľkosť valgosity / varozity. Údaje boli spracované pomocou základnej deskriptívnej štatistiky a výsledky sú prezentované pomocou absolútnej a relatívnej početnosti.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Pozdĺžna klenba nohy: Larsen (2005) uvádza, že poklesnutá pozdĺžna klenba nohy (*pes planus*) je najčastejšou deformitou nohy. Aj v našom súbore sa poklesnutá pozdĺžna klenba vyskytovala častejšie v porovnaní s vysokou klenbou nohy. Z 244 nôh sa fyziologická klenba nohy (súbor A) vyskytla 126-krát (51,64 %), 76-krát (31,15 %) išlo o plochú nohu rôzneho klinického stupňa (súbor B) a len 42-krát (17,21 %) išlo o vysokú pozdĺžnu klenbu (súbor C). Na základe výpočtu indexu nohy sa plochá noha prvého stupňa potvrdila v 33 prípadoch, druhého stupňa v 22 prípadoch a tretieho stupňa v 21 prípa-

doch. Matematicky by sme mohli vzťah fyziologická klenba verzus plochá klenba verzus vysoká klenba označiť ako pomer 52:31:17 (pri 100 nohách). Zistené boli aj asymetrie medzi nohou pravou a ľavou v dôsledku čoho mohol mať proband jednu nohu napríklad v súbore A a druhú nohu v súbore B. Takéto asymetrie sa vyskytli u štrnástich probandov. Pravdepodobne to bude mať súvis s dominanciou dolných končatín. Podľa Larsena (2005) sú ortopedické deformity v oblasti nohy druhým najčastejším patologickým procesom postihujúcim oblasť nôh. V našom sledovanom súbore sa deformity klenby nohy vyskytli v 48,36 % prípadov (n = 118). Znamená to, že deformitou nohy trpel takmer každý druhý proband.

Priečna klenba nohy: Z celkového počtu 244 vyšetrených nôh sa pokles priečnej klenby nohy na základe výsledku Véleho testu potvrdil u 44 nôh (18,03 %). Štandardne sa pokles priečnej klenby nohy spája s poklesom pozdĺžnej klenby nohy. Častý pokles priečnej klenby nohy ako dôsledok poklesnutej pozdĺžnej klenby nohy popisuje aj Sosna (2001). Z našich výsledkov vyplynulo, že nie vždy pri poklese priečnej klenby ide o nohy s poklesnutou pozdĺžnou klenbou. Pokles priečnej klenby nohy bol zaznamenaný aj v prípade nôh s fyziologicky klenutou pozdĺžnou klenbou a to v 18 prípadoch (14,29 %). Poklesnutú priečnu klenbu mala až tretina (34,21 %) nôh v súbore poklesnutou pozdĺžnou klenbou. Pri vysokej pozdĺžnej klenbe pokles priečnej klenby zaznamenaný nebol. Asymetria medzi nohou pravou a ľavou spozorovaná nebola. Presná analýza výsledkov je znázornená v grafe 1. Keď sa na tento vzťah pozrieme opačne tak zistíme, že v súbore s poklesnutou priečnou klenbou nohy (n = 44) bolo najväčšie zastúpenie nôh s poklesnutou pozdĺžnou klenbou nohy (n = 26; 59,09 %).

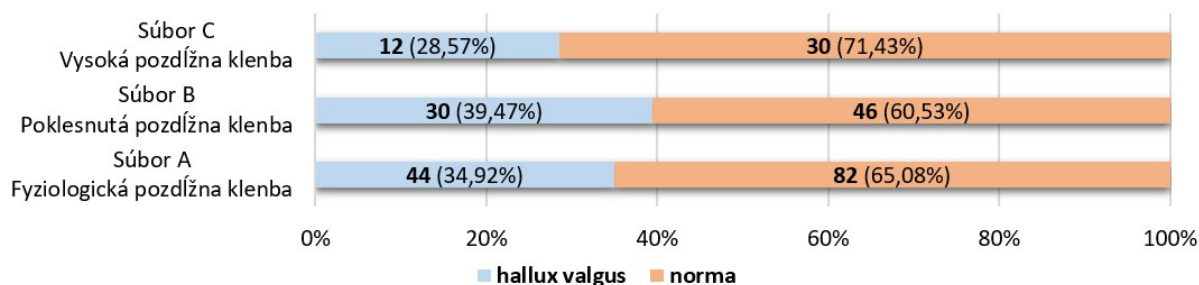


Graf 1 Vzťah medzi tvarom pozdĺžnej klenby nohy a tvarom priečnej klenby nohy

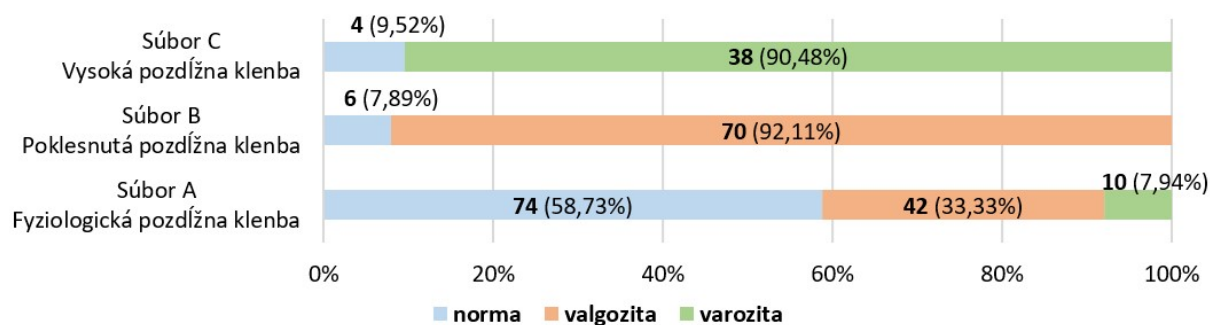
Vbočený palec: Z celkového počtu 244 vyšetrených nôh bol vbočený palec rozličnej klinickej závažnosti (od miernej formy až po ťažkú formu) zaznamenaný až u tretiny vyšetrených nôh ($n = 86$; 35,25 %). Nakoľko išlo prevažne o ženské nohy (až 81,40 %), dávame si túto skutočnosť do súvisu s preferenciou anatomicky nevhodnej obuvi u žien. Analýzu vzťahu medzi tvarom pozdĺžnej klenby nohy a výskytom vbočeného palca zaznamenáva graf 2. Vojtaššák (2000) a Sosna (2001) popisujú deformitu metatarzofalangového kĺbu palca nohy (*hallux valgus*) ako veľmi častú komplikáciu poklesnutej pozdĺžnej klenby nohy. My sme túto deformitu zaznamenali vo všetkých troch sledovaných súboroch s približne rovnakým percentuálnym zastúpením (súbor A: 34,92 %, súbor B: 39,47 %, súbor C: 28,57 %). Keď sa na tento vzťah pozrieme opačne tak zistíme, že v súbore všetkých vbočených palcov ($n = 86$) sa najčastejšie vyskytovala pozdĺžna klenba fyziologicky klenutá ($n = 44$; 51,16 %), na druhom mieste bola poklesnutá pozdĺžna klenba ($n = 30$; 34,88 %) a najmenešie zastúpenie bolo v skupine s vysokou pozdĺžnou klenbou nohy ($n = 12$; 13,96 %).

Postavenie členkových kĺbov: Analýzu vzťahov medzi tvarom pozdĺžnej klenby nohy a postavením členkového kĺbu v rovine frontálnej znázorňuje graf

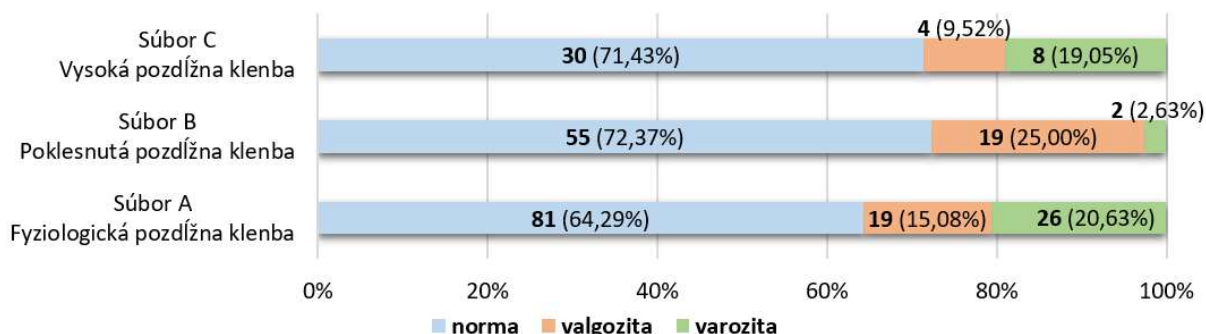
3. Sledovali sme postavenie neutrálne, valgózne a varózne vo všetkých troch sledovaných súboroch. Najväčší výskyt valgózneho postavenia ($n = 70$; 92,11 %) bol zaznamenaný v súbore s poklesnutou pozdĺžnou klenbou a najväčšie zastúpenie varózneho postavenia ($n = 38$; 90,48 %) bol v súbore s vysokou pozdĺžnou klenbou nohy. Lewit (2003), ale aj mnohí ďalší, spájajú valgózne postavenie pätovej kosti s poklesnutím pozdĺžnej klenby nohy a varózne postavenie pätovej kosti, naopak, s vysokou pozdĺžnou klenbou nohy. Larsen (2009) popisuje pri poklesnutej pozdĺžnej klenbe nohy valgózne postavenie členkového kĺbu, pričom pri určovaní polohy členkového kĺbu sa riadi priebehom Achillovej šľachy, ktorá v prípade *pes planus* neprebíha kolmo k podložke, ale do oblúka s konkávnym zakrivením laterálne. Pri *pes varus* je zauhlenie šľachy opačné. Podobného názoru sú aj Sosna (2001) a Vojtaššák (2000), ktorí dopĺňajú, že v prípade vysokej klenby nohy môže v dôsledku deformity ťažkého stupňa byť varózne postavenie členkového kĺbu natoľko závažné, že stúpa riziko vzniku supináčného poranenia v hornom členkovom kĺbe s možnou ruptúrou laterálnych väzov. Naše výsledky sa stotožňujú s tvrdeniami vyššie spomenutých autorov. V súbore s vysokou pozdĺžnou klenbou nebolo ani raz zaznamenané valgózne postave-



Graf 2 Vzt'ah medzi tvarom pozdĺžnej klenby nohy a výskytom vbočeného palca



Graf 3 Vzt'ah medzi tvarom pozdĺžnej klenby nohy a postavením členkového kĺbu



Graf 4 Vzťah medzi tvarom pozdĺžnej klenby nohy a postavením kolenného kĺbu

nie členkového kĺbu, naopak, varozita sa potvrdila až v 90,48 % prípadov. V súbore s poklesnutou pozdĺžnou klenbou zas nebolo zaznamenané varózne postavenie členkového kĺbu, ale valgozita bola potvrdená u 92,11 % prípadov.

Postavenie kolenných kĺbov: Zauhlenie kolenných kĺbov v zmysle valgozity a varozity bolo vo všetkých troch sledovaných súboroch ojedinelé. V súboroch dominovalo neutrálne (stredové) postavenie kolenných kĺbov (súbor A: 64,29 %, súbor B: 72,37 %, súbor C: 71,43%). Paradoxne, najčastejšie sa postavenie v zmysle valgozity a varozity vyskytlo v súbore s fyziologicky klenutou pozdĺžnou klenbou nohy (35,71 %). Výsledky sú zaznamenané v grafe 4. Najväčší výskyt valgózneho postavenia ($n = 15$; 25,00 %) bol zaznamenaný v súbore s poklesnutou pozdĺžnou klenbou a najväčšie zastúpenie varózneho postavenia ($n = 26$; 20,63 %) bol v súbore s fyziologicky klenutou pozdĺžnou klenbou nohy. Približne rovnako veľké percentuálne zastúpenie ($n = 8$; 19,05 %) bolo aj v súbore s vysokou klenbou nohy. Nakoľko v členkových kĺboch bol vysoký výskyt voľným okom viditeľnej valgotizácie a varotizácie, tak sme očakávali, že na toto decentrované postavenie členkových kĺbov budú reagovať aj kolenné kĺby. To sa v našom sledovaní nepotvrdilo. Pravdepodobne, ak aj bolo nejaké mierne zauhlenie v kolenných kĺboch prítomné, nebolo voľným okom pozorovateľné a o jeho prítomnosti by nás presvedčilo až röntgenologické vyšetrenie.

ZÁVER

Správna funkcia nohy si vyžaduje zachovanie fyziologicky správne formovaného systému pozdĺžnej a priečnej klenby nohy. Len správne vyformovaná klenba nohy (pri absencii akýchkoľvek iných porúch pohybového systému) dokáže zabezpečiť správnu postúru a lokomóciu. Napokon aj samotný kineziologický rozbor sa začína robiť od postavenia

nôh a postupne sa prechádza na vyššie uložené segmenty tela až k postaveniu hlavy. Tento postup sa zdôvodňuje tvrdením, že od postavenia nôh závisí postavenie členkových kĺbov a to zas ovplyvňuje postavenie kolenných a bedrových kĺbov, postavenie panvy a chrbtice a hlavy. Podľa Černického a kol. (2018) majú ploché nohy podstatný význam na celkovom postavení tela. Viacero autorov (napr. Véle, 2006; Tichý, 2000; Medek, 2003; Buchtelová, 2010 a iní) sa zhoduje, že poruchou klenby nohy trpí celý pohybový systém. Porucha z periférie sa vplyvom svalových slučiek a svalových reťazcov prepojených fasciálnym systémom a za spoluúčasti regulácie centrálnym nervovým systémom reťazí do rozličných, často aj vzdialených, častí tela. V odbornej literatúre sa často zdôrazňuje ako dokáže porucha klenby nohy meniť postúru a dokonca aj stereotyp chôdze. O vplyve patologicky formovanej klenby nohy na vybrané statické parametre dolnej končatiny sme sa mali možnosť presvedčiť aj v našom prieskume. Naše závery naznačujú negatívny vplyv poruchy pozdĺžnej klenby nohy na postavenie členkových kĺbov a na tvar priečnej klenby nohy. V prípade postavenia kolenných kĺbov a na výskyt vbočeného palca nohy sa vplyv tvaru pozdĺžnej klenby nohy nepreukázal. Napriek skutočnosti, že sa klenbe nohy pripisuje významná úloha pre statiku celého tela, stále sa stav klenby nohy v rámci preventívnych prehliadok nevyšetruje. Jedinci sa o porušenej klenbe nohy často dozvedajú neskoro, kedy už môže byť patológia ťažko korigovateľná. Preto je dôležitá včasná a hlavne správna diagnostika porúch chodidla.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

BUCHTELOVÁ E., VANÍKOVÁ K. Rehabilitace v oblasti chodidla u dětí školního věku. *Rehabilitácia*. 2010; 47 (3): 145-152.

- CZAKOVÁ M. K., LÍŠKA D. Atletická chôdza a jej zdravotné úskalia. *Zdravotnícke listy*. 2018; 6 (2): 20-24.
- ČERNICKÝ M., RATULOVSKÁ Z., PAVLÍKOVÁ L., VOMELA J., KLEIN J. Škola chrbta ako primárna prevencia chybného držania tela u detí v školskom veku. *Zdravotnícke listy*. 2018; 6 (2): 80-86.
- DONATELLI R. A., WOODEN M. J. *Orthopaedic physical Therapy*. Fourth edition, Elsevier, 2010, 771 p., ISBN 978-0-443-0642-0.
- DUNGL P. *Ortopédie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2005, 1273 s. ISBN 80-247-0550-8.
- HOŠKOVÁ B. *Vademecum - Zdravotní tělesná výchova, druhy oslabení*. Praha: Karolinum, 2013, 132. s., ISBN: 978-80-246-2137-1.
- JANČOVÁ L. Prístrojové vyšetrenie nožnej klenby a postury. *Rehabilitácia*. 2013; 50 (2): 89-103.
- LARSEN CH. *Zdravá chôdza po celý život*. 1. vyd. Olomouc: Poznání, 2005, 154 s. ISBN 80-86606-38-4.
- LARSEN CH. *Zdravé nohy pro vaše dítě*. 1. vyd. Olomouc: Poznání, 2009, 95 s. ISBN 978-80-86606-82-8.
- LEWIT K. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. vyd. Praha: Sdělovací technika v spolupráci s Českou lékařskou společností J. E. Purkyně, 2003, 411 s. ISBN 80-86645-04-5.
- MAŠÁN J., GOLSKÁ S. *Kinezioterapia pri ochoreníach chrbtice*. UCM Trnava, 2. vyd, 2015, 138s., ISBN 978-80-8105-687-1.
- MAŠÁN J. *Fyzioterapia vertebrogénnych ochorení*. Bratislava: vyd. Cathedra, 1.vyd, 2019, 134s. ISBN: 978-80-973291-2-9.
- MEDEK V. Plochá noha dospelých. *Interní medicína pro praxi*. 2003; 5 (6): 315-316.
- SHTIN BAŇÁROVÁ P., ŠTEFKOVIČOVÁ M. Plochá noha ako rizikový faktor vzniku posturálnych porúch. *Verejné zdravotníctvo*. 2017; 13 (1): 35-42.
- SHTIN BAŇÁROVÁ, P. *Vplyv tvaru klenby nohy na vybrané staticko-dynamické parametre dolnej končatiny*. Trnava: Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave. 2019, 65 s.
- SOSNA A. et al. *Základy ortopédie*. 1. vyd. Praha: Triton, 2001, 170 s., ISBN 80-7254-202-8.
- TICHÝ M. *Funkční diagnostika pohybového aparátu*. 2. vyd. Praha: Triton, 2000, 94 s., ISBN 80-7254-022-X.
- VÉLE F. *Kineziologie: Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. 2. vyd. Praha: Triton, 2006, 375 s. ISBN 80-7254-837-9.
- VÉLE F. *Vyšetření hybných funkcí z pohledu neurofyziologie. Příručka pro terapeutů pracujících v neurorehabilitaci*. Praha: Triton, 2012, 222 s., ISBN 978-80-7387-608-1.
- VOJTAŠŠÁK J. *Ortopédia*. 2.vyd. Bratislava: Litera Medica, 2000, 783 s. ISBN 80-88908-61-2.
- ZAFIROPOULOUS G. et al. Flat foot and femoral anteversion in children. *The foot*. 2009; 19 (1): 50-54.