

Univerzita Palackého v Olomouci

Pedagogická fakulta

Katedra antropologie a zdravovědy

Hodnocení morfologie nohy u dětí mladšího školního věku

Bakalářská práce

**Vypracovala
Irena Knappová**

**Vedoucí práce
PhDr. Tereza Sofková, Ph.D.**

Poděkování:

Děkuji PhDr. Tereze Sofkové, Ph.D. za odborné vedení mé bakalářské práce, poskytnuté informace a za velmi vstřícný přístup.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Hodnocení morfologie nohy u dětí mladšího školního věku vypracovala samostatně a použila jen pramenů, které cituji a uvádím v přiložené bibliografii.

V Olomouci dne 16.6.2018

Podpis

Obsah:

Úvod:	6
1. Teoretická část.....	7
1.1. Anatomie nohy	7
1.1.1. Kostra nohy	8
1.1.2. Klouby a vazy nohy	10
1.1.3. Svaly	13
1.2. Nožní klenba	14
1.3. Vývoj klenby během ontogeneze.....	16
1.3.1. Faktory ovlivňující celistvost nožní klenby	17
1.3.2. Deformity nožní klenby	18
1.3.3. Správná volba obuvi pro děti	21
1.3.4. Mladší školní věk	22
1.4. Přehled metod hodnocení nožní klenby.....	23
1.4.1. Metoda Chipaux-Šmiřák.....	24
1.4.2. Metoda Sztritera–Godunova	25
1.4.3. Metoda dle Mayera.....	26
1.4.4. Metoda Dunglova	27
1.4.5. Hodnocení ploché nohy pomocí Clarkova úhlu	27
1.4.6. Metoda segmentů	28
1.5. Plantogram a jeho důležitá role v diagnostice	29
1.6. Plantograf	30
2. Praktická část	31
2.1. Cíle	31
2.2. Hypotézy	31
2.3. Metodika práce	31
2.4. Organizace výzkumu	33
2.5. Charakteristika souboru	33
2.6. Výsledky měření	37

2.6.1. Hodnoty měření pravé nohy	38
2.6.2 Hodnoty měření levé nohy.....	41
2.6.3. Hodnocení plochonoží v závislosti na věku a pohlaví probandů metodou Chippaux-Šmiřák.....	44
Diskuse	47
3.Závěr	50
SOUHRN.....	51
POUŽITÁ LITERATURA.....	52
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	55

Úvod:

Bakalářská práce se zabývá aktuálním stavem morfologie nohy u dětí mladšího školního věku. Právě u této kategorie lze dobře pozorovat proces vývinu, který je charakterizován řadou morfologických a funkčních změn. Cílem této práce je zjistit aktuální stav morfologie nohou u dětí mladšího školního věku v Olomouckém kraji se zaměřením na stav podélné klenby nožní a výskytu plochonoží.

V průběhu života se mění odolnost a morfologie nohy především v souvislosti s nošením více či méně kvalitní obuvi. Právě nevhodná obuv je nejčastější příčinou vzniku deformit v (Urban et al., 2000) oblasti nohy.

Výzkumy dokazují, že až 90 % českých dětí se rodí se zdravýma nohama, z čehož vyplývá, že většina deformací v oblasti nohy vzniká až v průběhu života (Harris et al., 2008; Přidalová & Najdekrová, 2004).

Nožní klenba jako celek sestává z podélných a příčných oblouků podélné a příčné klenby nožní, které tak společně tvoří typickou morfologickou strukturu a funkční jednotku. Snížení či absence nožní klenby jsou nazývány jako plochá noha. Pro diagnostiku plochonoží se posuzuje pokles mediální podélné klenby nožní a existuje mnoho možností, kterými je hodnocen. Jedná se o hodnocení aspekci, hodnocení antropometrických parametrů, plantografických parametrů odečítaných z otisku nohy, hodnocení pedobarografického vyšetření a hodnocení rentgenových snímků, pořizovaných zejména pro potvrzení zmíněných vyšetření. V tomto množství metod a množství způsobů pro jejich vyhodnocení není snadné se orientovat. Není stanoveno, která z metod je pro běžnou klinickou praxi nejvhodnější a dle které je diagnostika plochonoží nejspolehlivější.

Bakalářská práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Teoretická část shrnuje přehled poznatků a je rozdělena do kapitol. V první kapitole stručně popisují anatomii a základní kineziologii nohy. V další kapitole je popsána nožní klenba, její ontogeneze, faktory, které ji udržují, a její funkce.

Praktická část bakalářské práce je zaměřena na diagnostiku stavu nohou u dětí mladšího školního věku. Hodnocení nožní klenby bude realizováno pomocí otisků nohy pořízené na podografu.

1. Teoretická část

1.1. Anatomie nohy

Nohy jsou často opomíjenou částí našeho těla. Během svého působení ve zdravotnické praxi sleduji zvýšený výskyt plochých nohou a dalších přidružených deformit nejen u dětí mladšího školního věku. K častým příčinám patří genetická dispozice, dlouhodobé sezení, nedostatek pohybu, ale především špatné nošení nekvalitní obuvi.

Tvar lidské nohy se vyvíjel z nejstarší stavby nohy, která se objevila u prvních obojživelníků, kteří začali žít na pevné zemi. Postupně se chodidlo měnilo a přizpůsobovalo. Patní kost se otočila a zmohutněla, aby se stala nosným bodem celého těla. Palec se uložil rovně dopředu paralelně s prsty. Vytvořila se tak podélná a příčná klenba. Chodidlo se tak přizpůsobilo k životu lidí.

Noha je orgán, který nacházíme pouze u primátů. Má řadu funkcí mezi nejdůležitější patří chůze a běh. Anatomicky označujeme jako nohu pouze spodní část končetiny pod hlezenním kloubem. Pevný podklad nohy tvoří kosti, které se spojují v klouby. Klouby máme zpevněny vazy a pohyby ovládáme pomocí svalů. Důležitá je výživa nohou, kterou nám zabezpečují cévy. Noha je pokryta kůží, ve které je mnoho citlivých nervových zakončení a potních žláz. Na hřbetní straně posledních článků prstů jsou nehty, které nás chrání před zraněním.

„Noha zprostředkuje styk těla s terénem, po kterém se pohybujeme, umožňuje lokomoci vestoje. Je přizpůsobena uchopování terénu, podobně jako opičí noha uchopuje větev. Ale tím, že její funkce slouží především stabilnímu stoji a lokomoci, se stala relativně rigidním a podpůrným orgánem.“ (Véle, 1997).

1.1.1. Kostra nohy

Chodidlo se skládá z 26 kostí obalených svaly o délce cca 5,7m, 107 vazů, žíly, tepny a nervy v celkové délce 1,6 km a stovky tisíc potních žláz. Palec má dvě kosti a ostatní prsty po třech. Obě chodidla mají dohromady 52 kostí a představují jednu čtvrtinu kostí celého těla. Největší a nejsilnější šlacha v lidském těle je právě na chodidle – Achillova šlacha. Anatomicky i fyziologicky dělíme nohu na tři části. (Čihák, 2001; Dylevský 2009; Véle, 2006)

- *zánártí, tarsus*
- *nárt, metatarsus*
- *články prstů, phalanges digitorum (pedis)*

Tarzální kosti

Tarzální kosti, **ossa tarsi** tvoří sedm poměrně masivních kostí, nepravidelného tvaru. Zánártní část nohy je málo pohyblivá a pevná. Je tvořena 7 kostmi zánártními, kost hlezenní, lodkovitá, 3 kůstky klínovité, kost krychlová a kost patní. (Čihák, 2001; Dylevský 2009; Véle, 2006)

Metatarzální kosti

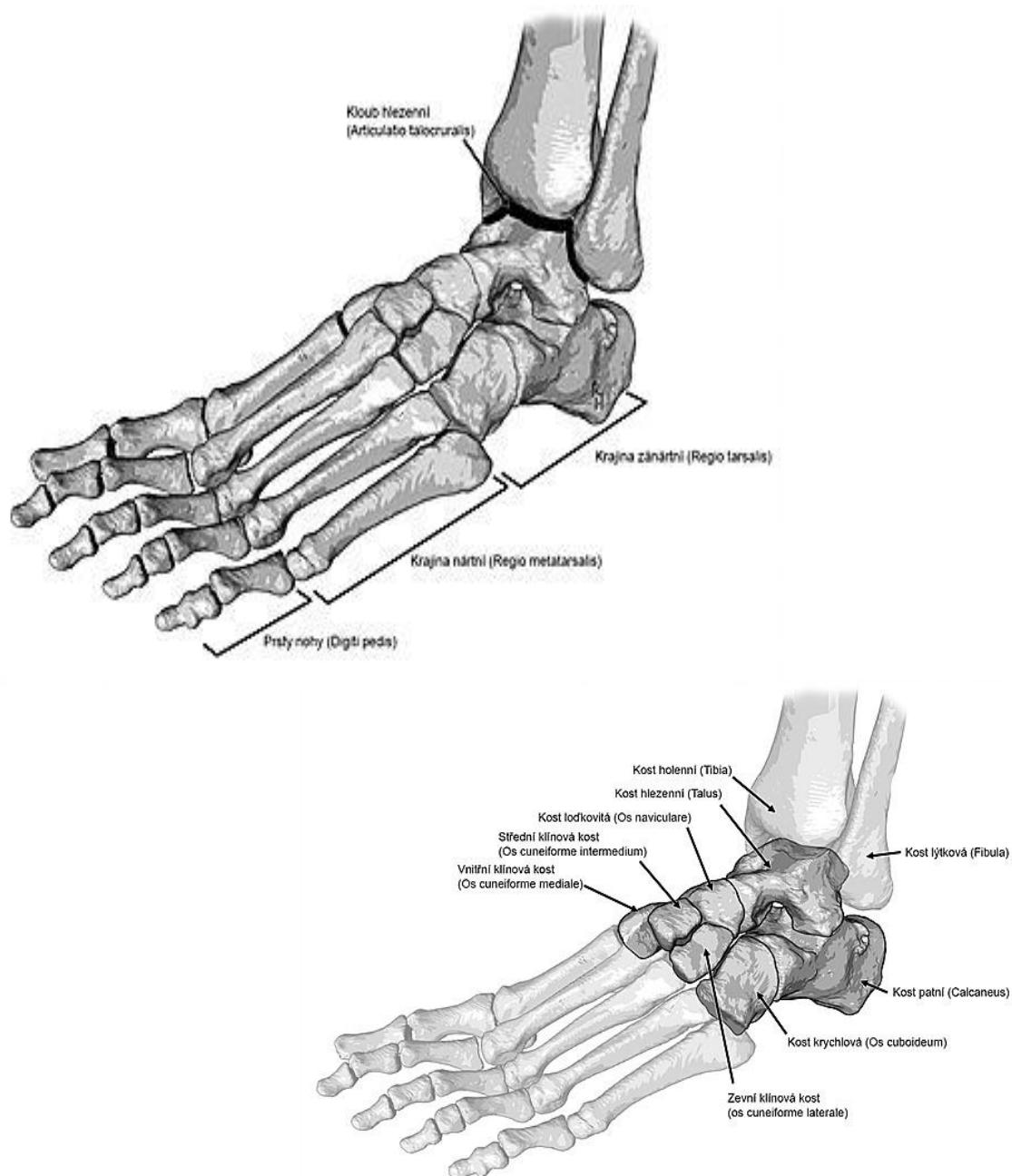
Nártní kosti, **ossa metatarsalia** formují střední část kostry nohy. Jde o pět kostí, které se podobně jako metakarpy číslují od jedné do pěti. První metatarz je palcový. Metatarzy jsou dlouhé, dorzálně konvexní kosti. Každá z nártních kostí se skládá z rozšířené *báze; těla* a *hlavice* kostí. (Čihák, 2001; Dylevský 2009; Véle, 2006)

Články prstů

Články prstů, **phalanges** tvoří skelet prstů nohy. Jsou anatomicky uspořádány podobně jako články prstů ruky. Hlavní rozdíl mezi články ruky a nohy spočívá v tom, že články prstů nohy jsou výrazně menší. Palec má pouze dva články (bazální a koncový); ostatní prsty jsou tříčlánkové. (Čihák, 2001; Dylevský 2009; Véle, 2006)

Někdy se můžeme setkat i zjednodušeným dělením nohy na dva funkční oddíly – na zánoží a přednoží, jež odděluje Chopartův kloub při čemž přednoží zahrnuje i středonoží. (Vařeka, Vařeková, 2009)

Obrázek č.1: <https://www.ortopedienohy.cz/anatomie>



1.1.2. Klouby a vazy nohy

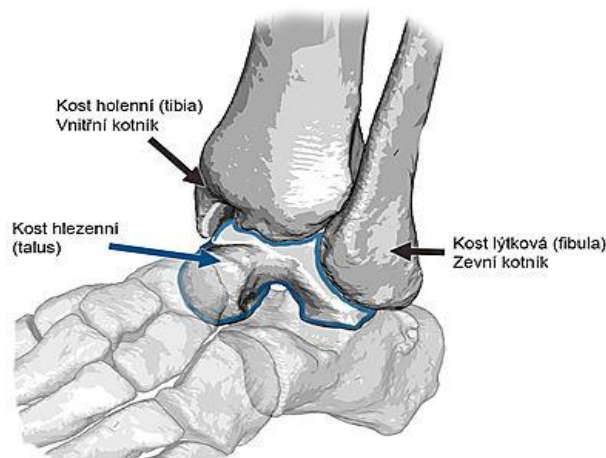
Pro zcela specifickou lokomoční funkci lidské dolní končetiny je nezbytné, aby noha, která je terminálním článkem končetiny, plnila jak statické (nosné), tak dynamické (lokomoční) funkce. K tomu musí být dostatečně flexibilní, ale zároveň i dostatečně rigidní. Každý krok začíná noha jako pružná, flexibilní a přizpůsobivá struktura, a končí jej jako rigidní páka. Mezi kostmi nohy je vytvořeno několik desítek kloubních spojení. (Čihák, 2001; Dylevský 2009)

- *horní zánártní kloub (hlezenní) kloub, art. Talocruralis*
- *Dolní zánártní (hlezenní) kloub, art. Subtalaris*
- *Lisfrankův kloub, art. tarsometatarsalis (TMT)*
- *Metatarzofalangové klouby, artt. Metatarsophalangeales*
- *Mezičláňkové klouby, artt. Interphalangeales,*

Horní zánártní kloub

Horní zánártní kloub je složený kloub, kde se spojují obě bérce kosti, které tvoří jamku kloubu společně s hlavicí kladky hlezenní kosti. Dolní část holenní kosti vybíhá na straně kloubu ve výběžek, který nazýváme vnitřní kotník. Podobně je to na zevní straně hlezna, kde se nachází zevní kotník. Holenní a lýtková kost je spojena vazivovým spojením a společně vytváří vidlici, v které se nachází kladka hlezenní kosti.

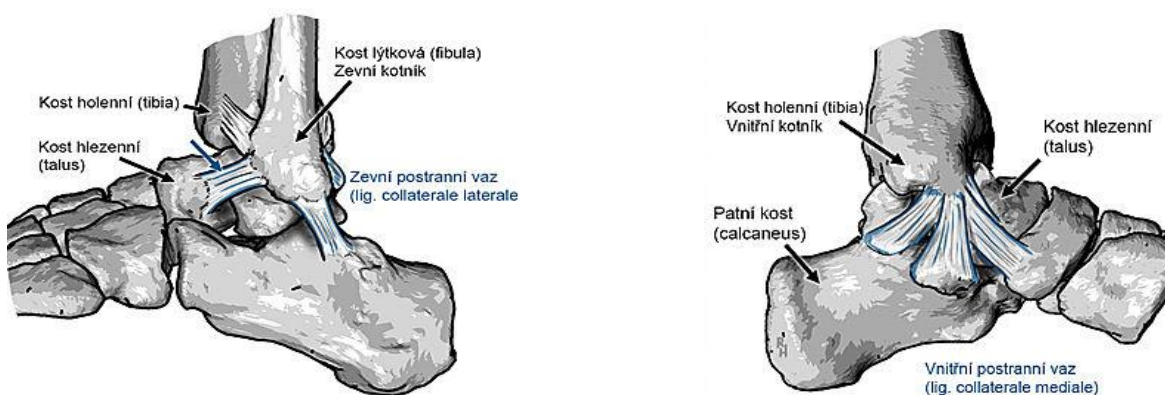
Obrázek č.2: <https://www.ortopedienohy.cz/anatomie>



Klouby jsou stabilizovány postranními vazy. Na vnitřní straně kloubu je vnitřní postranní vaz a obdobně na zevní straně kloubu je zevní postranní vaz hlezna. Zevní vaz je rozdělen na tři samostatné pruhy (**lig. talofibulare anterius**, **lig. talofibulare posterius** a **lig. calcaneofibulare**). Přední část tohoto komplexu vazů se často poškodí při podvrtnutí hlezna.

Klouby nám slouží k pohybu nohy, které se nazývají **dorsální a plantární flexe**. Při dorsální flexi se přednoží zvedá nahoru a při plantární flexi se sklápí směrem dolů. (Čihák, 2001; Dylevský 2009)

Obrázek č.3: <https://www.ortopedienohy.cz/anatomie>

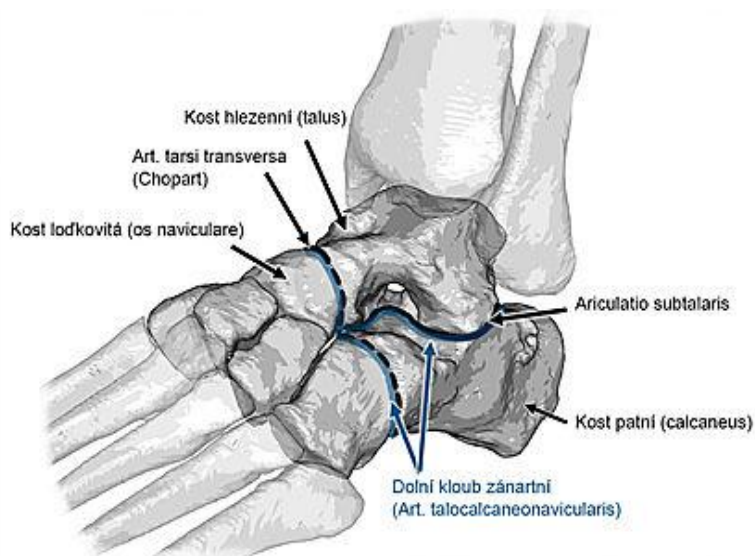


Dolní zánártní kloub

Dolní zánártní kloub je složité skloubení, které se dělí na **zadní část** a **přední část** a nachází se mezi čtyřmi zánártními kostmi. Zadní část dolního zánártního kloubu se nachází mezi hlezenní kostí a patní kostí.

Přední část probíhá napříč přednožím a nazývá se **Chopartův kloub**. Chopartův kloub je důležitý z hlediska pružnosti nohy. Rozděluje se na vnitřní část (**art. talonavicularis**) a zevní část (**art. calcaneocuboidea**). Je funkční a klinická jednotka dolního zánártního kloubu. Má tvar písmene S. (Čihák, 2001; Dylevský 2009)

Obrázek č.4: <https://www.ortopedienohy.cz/anatomie>



Dolní zánártní kloub nám umožňuje pohyby naklánění a natáčení nohy do stran, které nazýváme **everze a inverze nohy**.

- **inverze nohy** – *plantární flexe + addukce + supinace*
- **everze nohy** – *dorzální flexe + abdukce + pronace*

Lisfrankův kloub

Lisfrankův kloub je složený a plochý. Funkční spojení je mezi tarzálními a metatarzálními kostmi, které jsou zapojené do pérovacích pohybů nohy. Kloubní pouzdra jsou tuhá a krátká, ale pružná.

Metatarzofalangové klouby

Metatarzofalangové klouby jsou umístěny asi 2-3 cm proximálně od meziprstních řas. Kloubní plochy kloubů jsou tvořeny hlavice metatarzů a jamky na proximálních prstových článcích. Hlavice mají na dorzální straně kulovitý tvar a plynule přecházejí v plantární válcovou plochu. Kloubní jamky jsou měkké a pouzdra jsou krátká a tuhá, zesílená bočními vazy. Pohyblivost je velmi malá a jde o **plantární flexi, extenzi a abdukci prstů**. (Čihák, 2001; Dylevský 2009)

Mezičláňkové klouby

Mezičláňkové klouby jsou válcové a kladkové klouby. Pouzdra kloubů jsou velmi tenká a na dorzální straně jsou srostlá šlachami extenzorů. Na stranách jsou pouzdra zesílena bočními vazy a drobnými chrupavkami. Pohyby v kloubech jsou možné ve smyslu **flexe a extenze prstů**. (Čihák, 2001; Dylevský 2009)

1.1.3. Svaly

Chodidlo je první a poslední částí našeho těla, které se každý den dotýká země. Je důležité pro naše tělo nejen při chůzi a běhu, ale je také hlavním základem držení těla i jeho pohybu. Svaly nohy nám zajišťují aktivní našlapování, tlumí nárazy. Svaly podílející se na funkci nohy se dají rozdělit do dvou skupin: **na dlouhé zevní svaly a krátké vnitřní svaly**.

Krátké vnitřní svaly nohy se při adaptaci na terén aktivují. Tyto drobné svaly nastavují profil nohy při iniciaci vzpřímeného držení. Vnější svaly nohy slouží jednak k udržování stabilní polohy ve vzpřímeném stoji, které je provázeno trvale nepatrným kolísáním mezi **supinací, pronací, flexí a extenzí** nohy. Svaly mají vliv nejen na udržení nožní klenby, ale především slouží k odvíjení chodidla při chůzi. (Véle, 1997)

1.2. Nožní klenba

„Na kostře nohy nacházíme klenbu příčnou, podélnou a vedle toho se připomíná i nepatrná klenba laterárního okraje nohy, takže se noha opírá o zem v podobě trojnožky. Na patě, na metatarzu palce a metatarzu; pátého prstce.“ (Véle, 2006 s. 257)

Obě nožní klenby jsou pasivně udrženy kostmi, klouby a vazy. Svaly se podílí na jejich aktivním spojení. Nožní klenba zajišťuje nejen pružnost nohy, ale také chrání měkké části chodidla před úrazem. (Dylevský, 2009, Kolář, 2009)

Příčná a podélná nožní klenba

Noha plní dvě hlavní funkce: nese hmotnost těla, ale zároveň umožňuje přesun této hmotnosti – chůzi, lokomoci. Hrbol kosti patní, hlavička prvního metatarzu a hlavička pátého metatarzu tvoří opěrné body nohy. Mezi nimi jsou tvořena příčná a podélná klenba nohy.

„Má-li být těleso stabilní, musí být podepřeno ve třech bodech a těžiště musí být mezi těmito body. Noha má také tři opěrné body (plochy): hrbol patní kosti, hlavičku prvního metatarzu a hlavičku pátého metatarzu. Mezi těmito opěrnými body jsou vytvořeny dva systémy kleneb – příčné a podélné.“ (Dylevský, 2009)

Příčná nožní klenba

Příčná klenba se nachází mezi hlavičkami prvního a pátého metatarzu. Příčná klenba je nejnápadnější v oblasti klínových kostí, kosti krychlové a basí metatarzů. Udržují ji struktury na plantární straně chodidla, které jsou příčně uloženy. Shora je klenba podpořena tzv. šlašitým třmenem, který je tvořen svaly: m. tabialis anterior, m. peroneus longus. (Kott, 1996)

Podélná nožní klenba

Podélná klenba je na straně tibiální vyšší a na straně fibulární nižší. Vnitřní paprsek – palcový tvoří hlezenní kost, lodkovitá kost a klínové kosti. Lodkovitá kost je vrcholem palcového paprsku. Kost patní a krychlová tvoří zevní paprsek – malíkový. Tyto paprsky se překrývají proximálně a distálně leží vedle sebe. Nejvýše uloženou kostí chodidlové strany skeletu nohy je kost hlezenní. (Kott, 1996)

Mediální podélná klenba nožní

Mediální podélná klenba nožní probíhá od **talu**, přes který jsou do klenby přenášeny všechny síly působící z dolní končetiny, přes os **naviculare**, os **cuneiforme mediale** až k prvnímu metatarsu, který se země dotýká jen svou hlavičkou. (Kapandji, 1987)

Dylevský (2009) hovoří o vnitřním paprsku podélné klenby nohy jako o tzv. palcovém podélném paprsku, který tvoří **talus, os naviculare, ossa cuneiformia, I. –III-metatarsus a články 1. až 3. prstu**. Čihák (2001) uvádí obdobný popis mediální podélné klenby, ale nezahrnuje do ní články prstů jako Dylevský (2009), nazývá jí jako **proximodistální pruh**. (Čihák 2001)

Existují různé rozporné názory na to, které místo skeletu nohy je označováno za vrchol mediální podélné klenby. Výška mediální podélné klenby je jedním ze základních kritérií k určení klasifikace struktury nohy. Například Chen et al. (2006) ve své knize uvádí, že stav mediální podélné klenby je používán jako hlavní faktor k posouzení diagnózy ploché nohy.

Čihák (2001) ve své knize uvádí „*nejvyšším místem chodidlové strany skeletu nohy je talus v místě fibrocartilago navicularis.*“ (Čihák 2001, 345)

Laterální podélná klenba nožní

Podélná klenba je na zevní straně skeletu nohy podstatně nižší. Nazýváme ho kostěný oblouk, který je nízký od 3 do 5 mm nad zemí. Laterální podélná klenba se i přes vrstvu měkkých tkání dostává do kontaktu se zemí. Stejně jak popisuje Dylevský (2009) vnitřní paprsek, tak popisuje i zevní paprsek podélné klenby. Ten tvoří **calcaneus, os cuboideum, IV.-V. metatarsus a články 4. a 5. prstu.**

Laterální podélnou klenbu popisuje Čihák (2001) jako vnější proximodistální pruh a zahrnuje do ní mimo článků prstů stejné kosti jako Dylevský (2009).

Vazy na plantární straně nohy se podílejí na udržení podélné klenby. Mezi nejvýznamnější patří **ligamentum plantare longum**. Na udržení podélné klenby by samotné vazy nestačily, proto se podílí také svaly jdoucí podélně chodidlem. Jsou to svaly: **m. tibialis posterior, m. flexor digitorum longus, m. flexor hallucis longus, m. flexor digitorum brevis, m. quadratus plantae, povrchová aponeurosis plantaris.** (Kolář, 2009)

1.3.Vývoj klenby během ontogeneze

Nožní klenba se v období ontogeneze vyvíjí již ve třetím měsíci intrauterinního vývoje. Během ontogeneze se nevyvíjí noha jen velikostně, ale také tvarově. Dochází k vývoji klenby nožní. K tomu dochází v souladu s dozráváním nervové soustavy. Podélná nožní klenba je založena již od narození. U novorozenců je tato klenba vyplněna tukovým polštářkem, proto se nám jeví jako plochá noha. Mediální oblouk podélné klenby nožní se stává zřetelný během 2. roku života dítěte. (Vařeka & Vařeková, 2009) Noha se vyvíjí do 6 až 7 roku dítěte. V tomto věku dochází u dítěte k vyrovnání osy kolenních a kyčelních kloubů a paty. (Kolář, 2009)

Ontogenetický vývoj končetiny se dělí na tři období: **embryonální, fetální a postnatální**. Jde o plynulý děj a nelze zcela zjistit hranice mezi těmito obdobími. Vývoj dolní končetiny začíná o něco později než vývoj u horní končetiny. (Bartoniček, Heřt 2004)

Embryonální vývoj probíhá velmi rychle, začíná objevením se základu končetinového pupenu a končí během několika týdnů, kdy se vytvoří struktura končetiny a všechny druhy tkání. Ve třetím týdnu embryonálního vývinu se z tkání postupně vyvine celá končetina a základ nohy je zřejmý již ve čtyřech a půl týdnech. Postupně se diferencují kostěné a měkké části jako jsou svaly, nervy, cévy a vazy. Prsty dolních končetin se začínají objevovat v šestém až v sedmém týdnu a oddělí se od sebe do devátého týdne. Plosky nohy směřují k sobě. Klouby se začínají vytvářet v druhém měsíci nitroděložního života a v této době zaujímají typickou polohu, která přetrvává prakticky až do porodu. Postavení velkých kloubů je flexní a plod nám připomíná svým držením končetin jako by oba páry končetin objímaly sud. Během třetího měsíce začíná plod pohybovat končetinami, protože jejich postavení není fixní. (Bartoniček, Heřt 2004)

V období **fetálního vývoje** má plod relativně krátké končetiny. Je to dáno tím, že se prodlužují mnohem pomaleji než trup plodu. Nejvíce se prodlužuje ploska nohy, a naopak prstce zůstávají v růstu pozadu. Postupně se také vyvíjí podélná a příčná klenba plodu. Při narození novorozence by měla být noha v dokonalé formě a zcela plnit svou funkci. (Bartoniček, Heřt 2004)

1.3.1. Faktory ovlivňující celistvost nožní klenby

Soudržnost podélné a příčné klenby je vázáno na třech faktorech:

- *celkový tvar kostry nohy a architektoniku jednotlivých kostí*
- *vazivový systém nohy*
- *svaly nohy se svou dynamickou funkcí*

Ze statistik je známo, že k udržení nožní klenby pouze svaly nestačí. Při udržení obou kleneb mají sice svaly rozhodující význam, ale uspořádání kostěných elementů a jejich zajištění vazy je důležitým předpokladem pro zachování nožní klenby. Při normálním zatížení jako je stoj a chůze se svaly nepovažují za klíčové – nejsou aktivovány a k jejich kontrakci dochází až při zatížení, které se při běžné chůzi nikdy neobjevuje. (Dylevský, 2009).

Svaly se používají tam, kde je potřeba vyvíjet proměnlivé úsilí přechodného rázu. Proto se klenba nohy při chůzi zlepšuje a při delším stání zhoršuje.

Při udržování podélné klenby se podílejí vazy plantární strany nohy, které mají podélnou orientaci. Na udržování příčné klenby se podílejí vazy na plantární straně nohy, které probíhají napříč. (Čihák, 2001)

Plantární aponeuróza

„Plantární aponeuróza je silný vazivový útvar na plantární ploše nohy. Hraje významnou roli v zajištění nožní klenby i při zpevnění nohy v období střední opory a odrazu.“ (Vařeka, Vařeková, 2009) Mimo podpory podélné klenby nožní, chrání plantární aponeuróza hlubší struktury chodidla.

1.3.2. Deformity nožní klenby

Noha plní funkci statickou (je oporou vzpřímeného těla), dynamickou (je nezbytná při chůzi a běhu) a adaptační (tlumení nárazů). Noha je pro tyto funkce vybavena složitou stavbou dvou klenutých oblouků, a to podélné a příčné klenby nožní, které jsou přizpůsobeny pomocí kostí, svalů a vazů. Při zatížení chodidla dochází pomocí pružnosti klenby o prodloužení chodidla až o 1,5 cm.

Častými příčinami vzniku deformit a ortopedických vad jsou funkční poruchy v oblasti nohy, špatné pohybové návyky, nošení nevhodné obuvi, obezita, chůze po rovných a tvrdých površích, svalová nerovnováha a metabolické poruchy. Mezi nejčastější poruchy a deformity patří:

- Valgozita nebo varozita paty (vbočené nebo vybočené postavení patní kosti)
- Podélně plochá noha
- Vysoká noha
- Deformity prstů (hallux valgus – vbočený palec, nepohyblivý palec, kladívkové, drápovité nebo přeložené prsty)
- Kostěné výrůstky, ostruhy na patách
- Otlaky-mozoly
- Puchýře a odřeniny
- Bradavice
- Plísňe, ekzémy
- Kuří oka
- Poškození nehtů
- Jiná onemocnění

Valgozita nebo varozita paty

Vbočené postavení – valgozita paty je poměrně zastoupena ve všech věkových třídách. U dětí nejmladšího věku se jedná o jev s fyziologickou záležitostí, která se během přibývajících věku dítěte sama upraví díky zesilování svalstva a vaziva. Výskyt vbočené paty u mladšího školního věku a v období dospívání můžeme přiřadit do patologie, protože vbočená pata je předvěstí vzniku podélné ploché nohy.

Vybočené postavení – varozita paty je vnitřní deformita nohy, která má velký vliv na postavení vnitřních kloubů dolních končetin a tím i na postavení páteře. Varozitu pak můžeme rozdělit podle Roota na:

- **Varózní zánoží** – kdy je patní kost vytočená a stojí na zevní straně nohy, aby se chodidlo setkalo se zemí musí se podhlezenní kloub stočit dovnitř.
- **Varózní přednoží** – patní kost je v rovině, ale přednoží je vytočeno palcem vzhůru, aby se přednoží dostalo do kontaktu s podložkou, musí se

Podélná plochá noha (per planus)

Plochá noha patří mezi nejčastější získané deformity nohou, které se objevují od nejútlejšího věku až po stáří. Vrozená plochá noha je velmi vzácná. Podle lékařských studií je známo, že

98 % dětí se rodí se zdravýma nohama. Plochá noha v dětském věku je deformita v ontogenezi, kdy u dětí dochází k oploštění vnitřní podélné klenby a pata je pak postavená ve zvýšeném valgózním postavení.

Přetížení klenby nožní dochází s nedostatečně funkčním svalovým vazivovým a kostěným substrátem. Zde se příkládá i významný podíl genetické dispozice. Získaná plochá noha vzniká následkem svalové slabosti a dysbalance, nebo chabostí svalů. K oslabení dochází následkem nadměrné zátěže, nedostatku odpočinku, nevhodné obuvi, nadváhy či poranění.

Klementa (1987) využívá k hodnocení ploché nohy poměr mezi nejužším a nejširším místem plantogramu. Rozeznává tři stupně ploché nohy:

- *Mírně plochá noha (45,1 % - 50%)*
- *Středně plochá noha (50,1 % - 60%)*
- *Silně plochá noha (60,1 % - 100%)*

Riegrová (2006) rozděluje plochou nohu podle klinického hlediska do čtyř stupňů:

- *Noha unavená je charakterizována pocitem bolesti a únavy, ale není zde zaznamenán pokles nožní klenby.*
- *Noha ochablá se projeví změnou svého tvaru ve stavu zatížení. Po odpočinku se klenba vrací do původní podoby.*
- *Noha plochá zůstává i po odlehčení nožní klenba snížena, jedná se o pokročilejší variantu.*
- *Noha plochá s fixovanou deformitou*

Vysoká noha (pes excavatus)

Hodnota výšky mediální podélné klenby není jasně stavena. Zpravidla se jedná o vrozenou deformitu klenby nožní, kdy se střed chodidla vůbec nedotýká terénu nebo jen zčásti. Vahou těla se pak zatěžuje přední část chodidla a patní část. Tím vznikají mozoly a haluxy. Jedná se o stav nohy, kdy je abnormálně vyklenutá podélná klenba, přednoží a pata se tak vtáčí dovnitř. Achillova šlacha je zkrácená, noha je méně pružná.

Deformity prstů

Deformity kladívkovité, drápkovité, přeložený prst a vbočený malíček bývají především způsobeny nošením nevhodné obuvi hlavně prostorově (krátké a špičaté). Jedná se o stálé skrčenininy prstů. Častou příčinou bývá i pokles nártu v důsledku poruch vazivově-svalového aparátu přednoží. nejčastější příčina deformitů prstů jev důsledku šlachové nerovnováhy natahovačů a ohýbačů prstů právě při ochabnutí svalů přednoží.

1.3.3. Správná volba obuvi pro děti

Dětská noha se od nohy dospělého člověka liší nejen v anatomických, ale také ve funkčních vlastnostech. Noha dítě na rozdíl od dospělého člověka velmi rychle roste, mění se nejen v délce, ale také v šířce nohy a proporcích. Kostí nohy malého dítěte jsou chrupavčité, proto jsou měkké a mají schopnost se rychle deformovat, a to nejen nošením špatné obuvi, nebo nadměrným zatížením. Děti jsou ohroženy také tím, že mají sníženou citlivost vůči bolesti tlaku, a tak necítí nepadnoucí obuv či obuv příliš krátkou.

- Při nákupu obuvi je nutné dbát kvalifikovaného přeměření velikosti nohou dítěte.
Rozměr nohy měříme ve stoje a vždy se měří obě nohy.

*Měření délky nohy-vzdálenost mezi nejzazším
bodem oblouku paty a koncem nejdelšího prstu*

- Obuv by měla padnout jak do délky, tak do šířky. Ve předu by měla být obuv o 10 až 15 mm delší než noha dítěte. Tomuto prostoru říkáme nadměrka, která slouží nejen jako rezerva pro růst nohy, ale také pro volný pohyb prstů při prodloužení nohy při chůzi.
- Tvar obuvi volte dostatečně prostornou a s kulatou špičkou, která tak poskytuje dostatek prostoru pro prsty nohou. Špičatá obuv způsobuje deformity prstů jako je vbočený palec, vybočený malík, kladívkové prsty.
- Každá dětská obuv i sandálová by měla mít dostatečně tuhý, vysoký a dlouhý opatek, tj. vnitřní dílec v patní části obuvi. Noha dítěte je pak fixovaná a nedochází k nežádoucím bočním pohybům patní části.
- Důležitá je dobrá volba ohebnosti obuvi v místě, kde se noha ohýbá při chůzi, v oblasti prstních kloubů. Tuhá obuv může dítěti narušovat pohodlí chůze a zdravý vývoj nohou.
- Při chůzi jsou nohy také ohrožovány tvrdými dopady na beton nebo dlažbu, proto se může časem vyskytnout opotřebení kostí, kloubů nebo kloubních chrupavek a poškození páteře. Podešev obuvi by měla být především z materiálů s dobrými tlumicími vlastnostmi jako jsou (styropor, pryž, termoplastický elastomer-TPE, polyurethan-PUR), pěnové vlepovací nebo vkládací vložky (šlehaný přírodní latex), anatomicky tvarované stélky (fusbety) z pružných materiálů.

1.3.4. Mladší školní věk

V rámci hodnocení stavu nožní klenby je zkoumán výzkumný vzorek dětí mladšího školního věku.

Dle Jobánkové et al. (2002, 93) je mladší školní věk vymezen nástupem do školy, tedy 6.-7. rokem života, a končí mezi 11.-12. rokem, tedy v období psychického a tělesného dospívání. Souhrnně lze tedy tímto obdobím označit prvních pět let školní

docházky. Dle Jobánkové bývá uvedené období po vzoru Freuda nazýváno nepříliš výstižně obdobím latence, a to z toho důvodu, jelikož se zdánlivě zpomalí růst a nejsou patrné přílišné výkyvy v psychickém vývoji. I přesto ale u dítěte probíhá neustálý vývoj, zejména v oblasti osvojování a zdokonalování dovedností a schopností.

Psychický vývoj dítěte je charakteristický v uvedeném období dle Kulštrunkové (1999) pomocí aspektů, jako je např. hledání příčin jevů, obohacování slovní zásoby, osvojování samostatnosti a logických operací.

U dětí mladšího školního věku se musí dbát na vhodné pohybové aktivity, přičemž nevhodné (např. vytrvalostní a rychlostní aktivity) mohou způsobit různé růstové deformity (Belšan, P., 1984).

1.4. Přehled metod hodnocení nožní klenby

Současné metody jsou založeny na měření antropometrických parametrů nohy, většinou při zatížení ve stoji či při chůzi. Hodnocení nožní klenby, které je založené na morfologii nohy, lze rozdělit na:

- Vizuální hodnocení – podoskop, videozáznam, fotografie,
- Antropometrická hodnocení – podometrie, tyto metody využívají významné body a kostní výstupky, které určují pozici různých struktur na noze, včetně mediálního klenutí nožní klenby. Pomocí měření získá vyšetřující informace o postavení jednotlivých segmentů, díky kterým pak určí typ nohy. Mezi používaná antropometrická hodnocení patří: výška klenutí, úhel podélného klenutí, úhel zadonoží, index valgozity.
- Funkční hodnocení
- Rentgenologické hodnocení
- Hodnocení otisku nohy

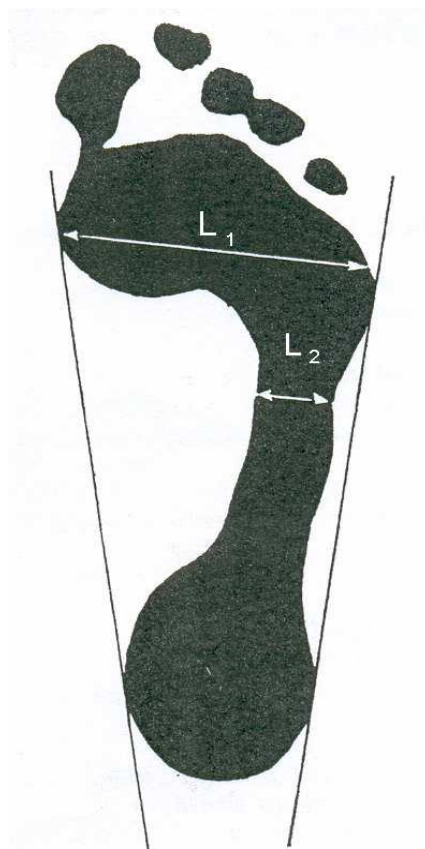
Při diagnostice plochonoží se využívá vyšetřovací metoda zvaná plantografie, která zkoumá otisk chodidla se zaměřením na jeho klenutí. K získání otisku nohy se nejčastěji používá tlakových kobereců či plošin. Můžeme použít i obyčejný piják a mokré chodidlo. K hodnocení se využívá nejčastěji metoda Chipaux-Šmírák.

1.4.1. Metoda Chipaux-Šmiřák

Metoda Chipaux-Šmiřák zjišťuje poměr mezi nejširším a nejužším místem plantogramu a tato místa se měří na kolmicích k laterální (vnější) tečně. Vychází z konstrukce vnějších tečen plantogramu. Získané hodnoty následně použijeme do vzorce: $i [\%] = (L_2 / L_1) * 100$

Písmeno L2 znamená délku nejužšího místa na plantogramu, které se vydělí délkou v nejširším místě plantogramu – písmeno L1 (kolmého k laterální tečně) a vynásobí se stem.

Obrázek č.5: Metoda Chippaux Šmiřák (Klementa, 1987)



Normy hodnocení plantogramů:

Noha normálně klenutá:

1. stupeň od 0,1 % do 25%
2. stupeň od 25,1 % do 40,0%
3. stupeň od 40,1 % do 45,0%

Noha plochá:

1. stupeň od 45,1 % do 50,0 % - mírně plochá
2. stupeň od 50,1 % do 60,0 % - středně plochá
3. stupeň od 60,1 % do 100,0 % - silně plochá

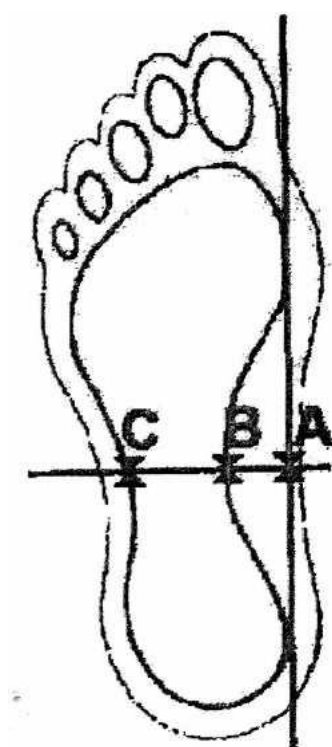
Noha vysoká:

1. stupeň 0,1 cm - 1,5 cm – mírně vysoká
2. stupeň 1,6 cm - 3,0 cm – středně vysoká
3. stupeň 3,1 cm výše – velmi vysoká

1.4.2. Metoda Sztritera–Godunova

Metoda Sztritera–Godunova se řadí mezi tzv. indexové metody. Pro vyhodnocení plochonoží se využívá výpočtu indexu „Ky“. K mediální tečně otisku nohy je vztyčena kolmice v nejužším místě plantogramu. Její průsečík s tečnou je označen jako bod A, průsečík s mediálním okrajem otisku jako bod B a s laterálním okrajem jako bod C. Hodnotu „Ky“ potom vyjadřuje poměr distance BC ku AC.

Obrázek č.5: Metodika hodnocení klenby nohy Sztriter – Godunov (Kasperczyk, 2004)



$$\text{Index Ky} = BC / AC$$

Normy hodnocení plantogramů:

Pes excavatus: 0,00 – 0,25
(noha vysoká)

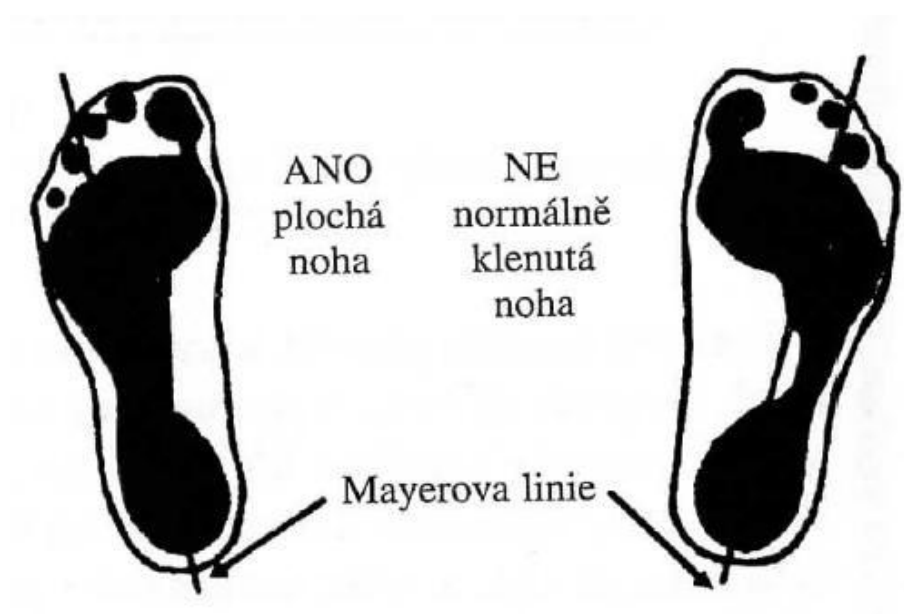
Norma: 0,26 – 0,45

Pes planus: I. stupeň 0,46 – 0,49
(plochá noha) II. stupeň 0,50 – 0,75
III. stupeň 0,76 – 1,00

1.4.3. Metoda dle Mayera

Z hlediska náročnosti vyhodnocování stavu klenby nohy je Mayerova metoda nejjednodušší z uvedených plantografických metod. Ke zhodnocení plantogramu se používá tzv. „Mayerova linie“. Spočívá ve vyhledávání geometrického těžiště paty neboli středu úsečky v nejširším místě paty. Po propojení s mediálním okrajem 4. prstu vzniká tzv. Mayerova linie. Plochá noha je určena vzájemnou polohou Mayerovy linie a bodem určujícím střed plantogramu. Je-li bod na linii, nebo mediálně od linie, potom se jedná o plochou nohu.

Obrázek č.6: Mayerova linie (Purgarič, 1994)



1.4.4. Metoda Dunglova

Tato metoda pracuje se stupněm valgozity (vbočení). Určuje se podle vzorce:

$$Index\ valgozity = (1/2 AB - AC) \times (100/AB) \text{ (Rose 1985)}$$

kde "AB" je rovno úsečce mezi vnitřním a vnějším kotníkem, "AC" je vzdáleností vnějšího kotníku od geometrického těžiště kotníku. Výsledkem jsou buď kladné hodnoty, které vypovídají o relativní velikosti valgozity, oproti záporným hodnotám, které jsou typické pro varozitu.

Obrázek č.6: Valgozita kotníku (Razeghi & Batt, 2002)



1.4.5. Hodnocení ploché nohy pomocí Clarkova úhlu

Pro vyhodnocení nožní klenby pomocí Clarkova úhlu se využívá tzv. „Clarkův úhel“, který je definován jako úhel mezi vnější mediální tečnou a vnitřní tečnou s vrcholem v bodu dotyku vnější tečny (A) a s dotykovým bodem na vnitřní linii obrysu plantogramu. Plochost nohy hodnotí dle úhlu do tří kategorií.

Tab.1. Hodnocení klenby nohy podle Clarkova úhlu

Clarkův úhel α [°]	Hodnocení
<44	Plochá noha
45-55	Normální noha
> 56	Vysoká noha

Obrázek č.7: Clarkův úhel (Clarke, 1933)



1.4.6. Metoda segmentů

Metoda segmentů využívá spojení dvojic protilehlých bodů, a to v nejširší části otisku paty a v přední části nohy. Takto získané úsečky jsou rozděleny na pět stejných částí, které jsou označeny čísly 1-5 a to z laterální strany. Tyto body se následně spojí podélnými přímkami, čímž je pak planigram rozdělen na pět segmentů. Tyto segmenty pak hodnotíme ve vztahu k příčné línii.

Tab.2. Hodnocení klenby nohy podle segmentů

Normálně klenutá noha	otisk spojnice vyplňuje 1. a 2. segment
Plochá noha I. stupně	otisk spojnice zasahuje až do 4. segmentu
Plochá noha II. stupně	otisk zasahuje i do 5. segmentu
Plochá noha II. stupně	otisk spojnice přechází přes mediální tečnu otisku nohy

Obrázek č.8: Metoda segmentů (Urban et al., 2000)



1.5. Plantogram a jeho důležitá role v diagnostice

Plantogram charakterizuje stav klenby nohy a pomocí výše uvedených metod a jejich hodnocení lze určit, zda se jedná o nohu vysokou, normální nebo plochou nohu. Kromě ploché nohy můžeme z otisku nohy zjistit i jiné patologické změny. Pokud máme k dispozici otisky nohou pravé i levé nohy, které byly pořízeny zároveň při rovnoměrném stoji, tak se v otisku velmi dobře promítá nerovnoměrné zatížení nohy, které je způsobené patologiemi kloubů nohou. Mezi takové se řadí valgozita kolenního nebo kyčelního kloubu.

Při porovnání podogramu levé a pravé nohy lze rozpoznat rozdíl v zatížení, které vzniká vadným držením těla způsobeným např. skoliosou nebo zkrácenou končetinou. V nohou se odráží celkový stav pohybového aparátu člověka. Diagnostika ploché nohy pomocí plantogramu má bezpochyby místo v moderní medicíně nejen v léčbě ale také prevenci.

1.6. Plantograf

Plantograf je přístroj, který slouží ke snímání otisku a obrysu nohy. Základem plantografu je tenká pryžová membrána upevněná v napnutém stavu v kovovém rámu. Spodní strana membrány je opatřena tenkým nánosem razítkové barvy. Proband se postaví jedním chodidlem na membránu, pod kterou je umístěn papír. Na papír se otiskne pomocí nánosu razítkové barvy obraz plosky nohy – plantogram. Obrys chodidla se získá obkreslením chodidla (tyčinkou o průměru 1 mm) vedenou kolmo k rovině plantografu. Výsledkem je otisk (plantogram) s obrysem nohy.

Plantografie je pak **vědecká metoda** zabývající se vyšetřením plosek nohou, konkrétně se jedná o rozložení tlaku na plosce nohy a o celkové postavení plosky nohy jako je **plochonoží**, a to jak příčné, tak podélné. Tato metoda umožňuje zkoumat předozadní rozložení tlaku nohy.

Výstupy z této metody se používají k analýze dolní končetiny a plosky nohy: k ověření plochonoží, zjištění zatížení plosky a změn tohoto zatížení v čase, sledování a měření postavení kotníků – jejich valgozity a varozity.

Plantografie je metoda, která vyšetřuje nohu pohledem, pohmatem, vyšetření na plantoskopu, či plantografu, případně prosvěcována rentgenem. Při vyšetření plantoskopem se pacient postaví na skleněnou desku a pomocí spodního zrcadla se zhodnotí nožní klenba.

2. Praktická část

2.1. Cíle

Hlavní cíl práce

Hlavním cílem této práce je zjistit aktuální stav morfologie nohou u dětí mladšího školního věku v Olomouckém kraji se zaměřením na stav podélné klenby nožní a výskytu plochonoží.

Dílčí cíle práce

- 1) Porovnat plantogramy skupiny dětí mladšího školního věku, které navštíví zdravotnickou prodejnu ORTIKA CZ. metodami Chippaux–Šmiřák, metodou segmentů, Mayerovou metodou a Clarkovým úhlem.
- 2) Zjistit, v jaké věkové kategorii bude nejvyšší prevalence ploché nohy.
- 3) Posoudit, zda pohlaví a věk ovlivňuje výskyt plochonoží.

2.2. Hypotézy

- 1) Metody hodnocení plantogramů Chippaux–Šmiřák, metoda segmentů, Mayerova metoda a Clarkův úhel budou mít stejné výsledky měření.
- 2) Pohlaví a věk probandů nemá vliv na výskyt plochonoží.

2.3. Metodika práce

Cílovou skupinu tvořily děti ve věku mladšího školního věku (6–11 let), které navštívily prodejnu zdravotnických potřeb v Olomouci ORTIKA CZ s.r.o., Pekařská 14, Olomouc, kde jsem zaměstnaná jako farmaceutický asistent. Celkový počet dětí ve věku (6-11), kterým byl pomocí plantografu vytvořen otisk nohy, byl 13 dívek = 43,34 % a 17 chlapců = 56,66 % z celkového počtu 30 dětí. Průměrný věk činil **8,36 let**. Z toho u **chlapců 8,82 let a u dívek 7,76 let**.

Otisk nohy byl realizován plantografickou metodou „čistou“ cestou prostřednictvím pomůcky ke zhotovení otisku nohy při zátěži - Pedoprint – plantograf.

Obrázek č.9: Pedoprint – plantograf

<https://www.sanomed.cz/sk/e-shop/diagnosticke-zariadenia/podiatricie-specialni-pristroje-a-pomucky/pedoprint>



Obsah balení:

- 1 ks pedoprint – otiskovací zařízení
- 1 ks gumová otiskovací podložka
- 1 ks obrysová tužka
- 1 ks nanášecí váleček
- 1 ks inkoust (modrý) 28 ml
- 50 ks listů otiskovacího papíru
- 10 ks průhledná ochranná folie

Jednalo se o statický otisk realizovaný v přímém stoji. Dětem bylo vysvětleno, jak mají postupovat a každé dítě provedlo otisk nohy minimálně dvakrát. Plantogramy byly následně vyhodnoceny indexem Chippaux–Šmírák. Byly získány délkové, úhlové parametry a indexy.

Hodnotila jsem stav podélné nožní klenby prostřednictvím indexové metody Chippaux–Šmířáka (Riegerová et. al., 2006), u dětí mladšího školního věku (6–11 let), a to s ohledem na pohlaví a věk.

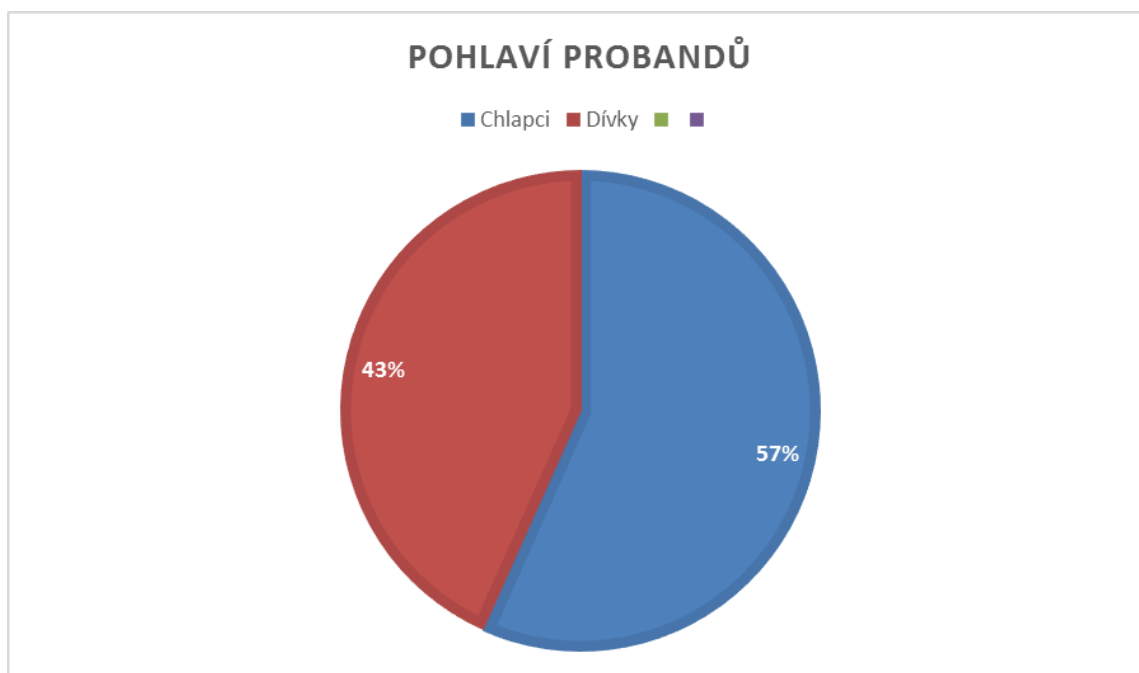
2.4. Organizace výzkumu

Vlastní výzkum probíhal v období od 10. listopadu 2017 do 20. dubna 2018. Při tomto výzkumu jsem se mohla opřít o své znalosti a zkušenosti z práce ve zdravotnické prodejně, jelikož mojí náplní práce je také doporučení zdravotní i ortopedické obuvi, a to nejen dětem. Nejprve jsem všem rodičům a probandům vysvětlila cíl své práce, metodiku a způsob zpracování výsledků, tj. i to, že vše bude anonymní. Poté, co mi dali souhlas se zařazením do výzkumného souboru, jsem pomocí plantografu vytvořila otisky nohy dítěte. V souboru dětí ve vzorku (**dále jen soubor chlapců**) bylo 17 a (**dále jen soubor dívek**) 13, tedy celkem 30 probandů.

2.5. Charakteristika souboru

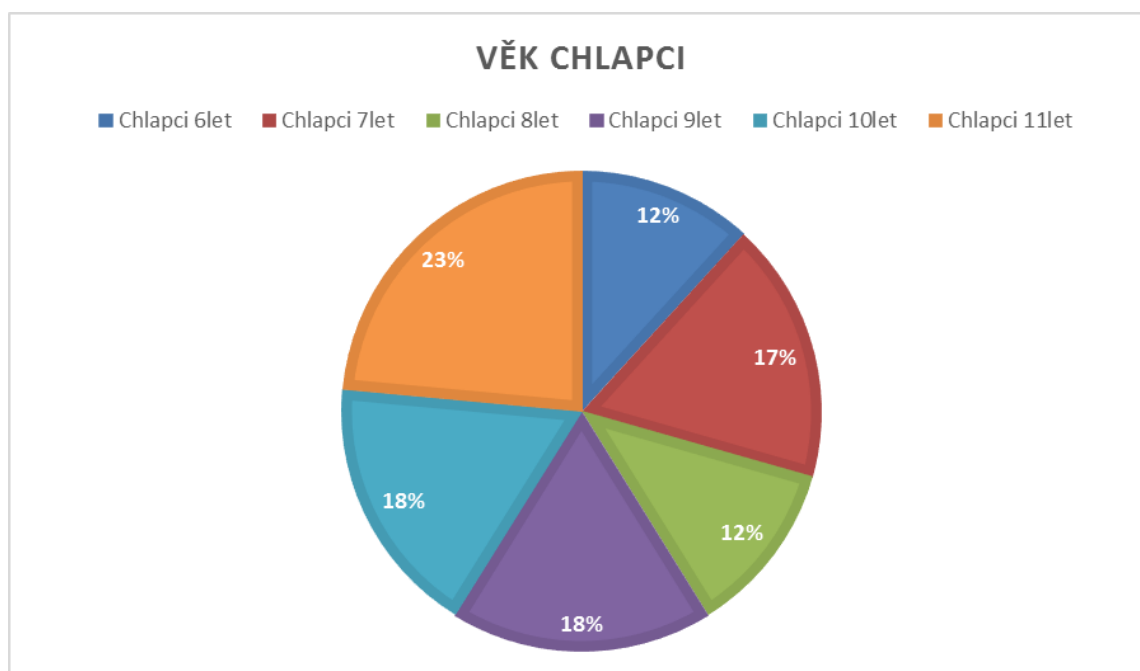
Kvótou výběru základního souboru je již definován cílem mé bakalářské práce, tj. mladší školní věk. Věkové rozpětí bylo 6 až 11 let. V souboru chlapců byl průměrný věk **8,82 let** (graf 2) a u dívek **7,76 let** (graf 3). Průměrný věk souboru tedy činil **8,36 let**.

Graf č.1: Pohlaví probandů



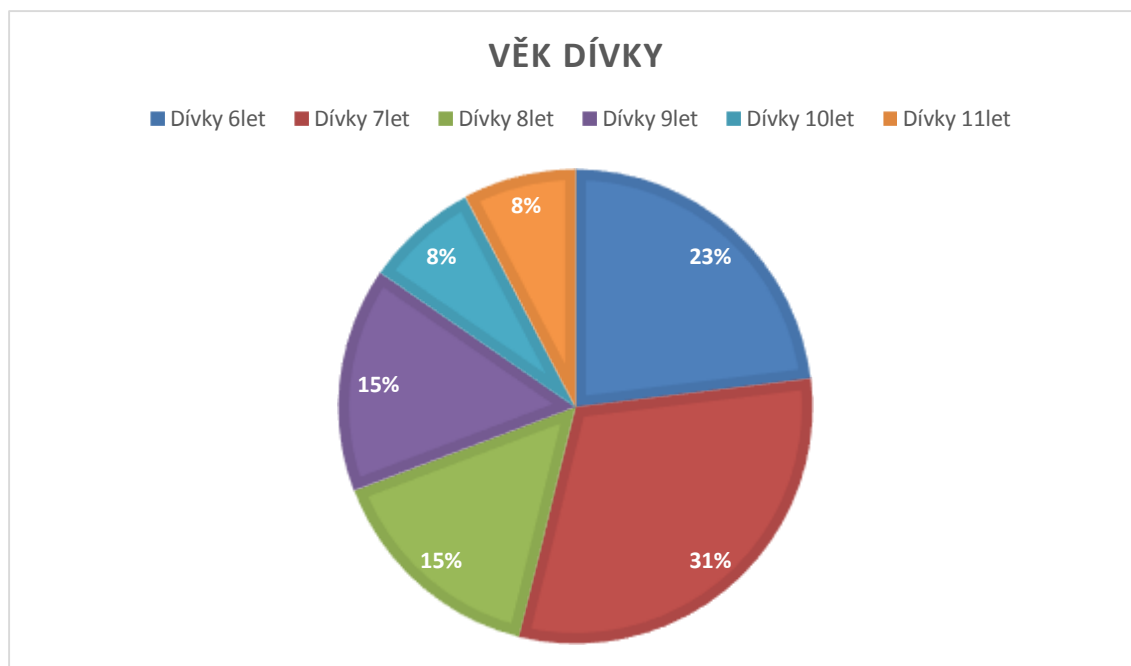
V souboru bylo 57 % chlapců (17 probandů) a 43 % dívek (13 probandů) (viz. Graf 1).

Graf č.2: Věk probandů-chlapci



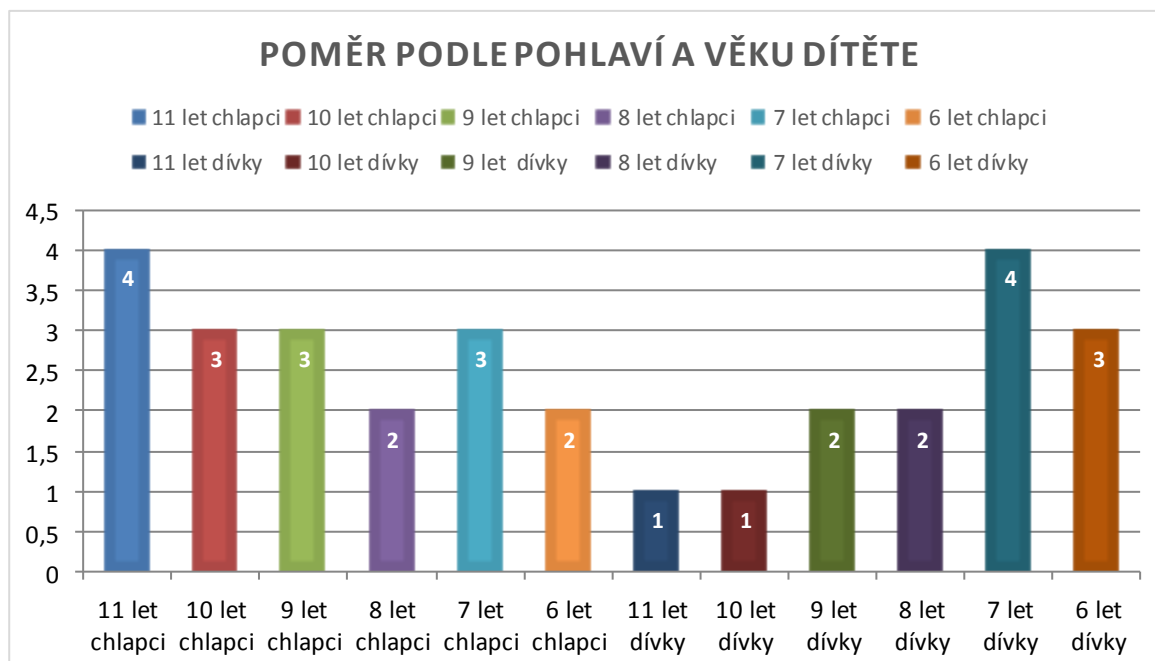
V souboru chlapců byl průměrný věk 8,82 let. Ve věkové skupině 6 let bylo 12 % probandů (2 chlapci), ve věkové skupině 7 let bylo 17 % probandů (3 chlapci), ve věkové skupině 8 let bylo 12 % probandů (2 chlapci), ve věkové skupině 9 let bylo 18 % probandů (3 chlapci), ve věkové skupině 10 let bylo 18 % probandů (3 chlapci) a ve věku 11 let bylo 23 % probandů (4 chlapci).

Graf č.2: Věk probandů-dívky



V souboru dívek byl průměrný věk 7,76 let. Ve věkové skupině 6 let bylo 23 % probandů (3 dívky), ve věkové skupině 7 let bylo 31 % probandů (4 dívky), ve věkové skupině 8 let bylo 15 % probandů (2 dívky), ve věkové skupině 9 let bylo 15 % probandů (2 dívky), ve věkové skupině 10 let bylo 8 % probandů (1 dívka) a ve věku 11 let bylo 8 % probandů (1 dívka).

Graf č.3: Zastoupení podle věku a pohlaví dítěte



Z těchto údajů a grafu č.3 vyplývá, že v souboru probandů bylo nejvíce ve věkové kategorii 11let chlapci 13 % (4 chlapci) a dívky ve věkové kategorii 7let 13 % (4 dívky).

2.6. Výsledky měření

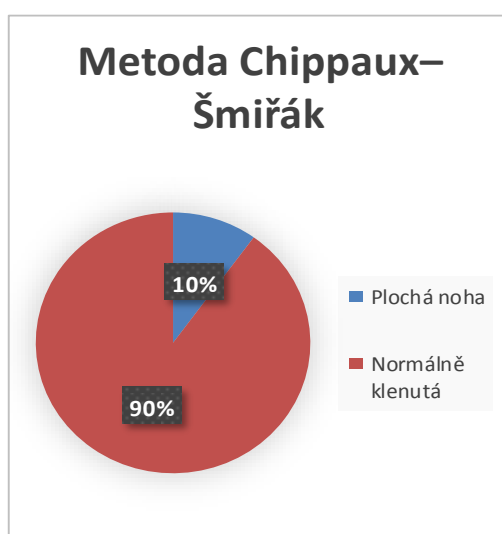
Prvním cílem této bakalářské práce je porovnat plantogramy skupiny dětí mladšího školního věku, které navštívily zdravotnickou prodejnu ORTIKA CZ. podle čtyř různých metod: Chippaux–Šmiřák, metoda segmentů, Mayerova metoda a Clarkův úhel.

Pro experimentální část práce byly zhotoveny pomocí plantografu otisky nohou (pravé i levé) 13 dívkám a 17 chlapcům ve věku 6 až 11let.

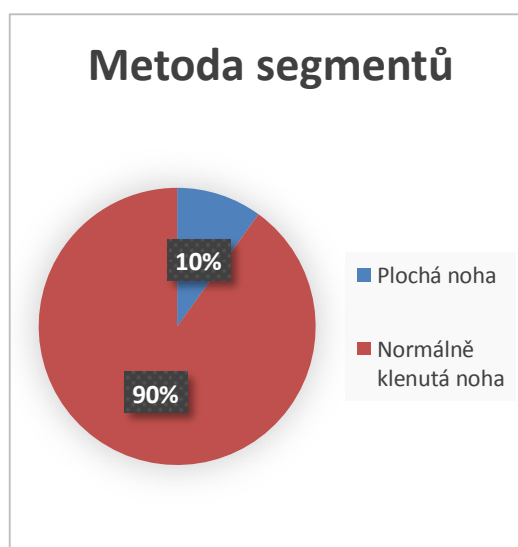
2.6.1. Hodnoty měření pravé nohy

Plantogram pravé nohy jsem zhotovila 30 probandům a hodnotila jsem plosku pravé nohy podle čtyř různých metod: Chippaux–Šmiřák, metoda segmentů, Mayerova metoda a Clarkův úhel.

Graf č.4: Metoda Chippaux–Šmiřák



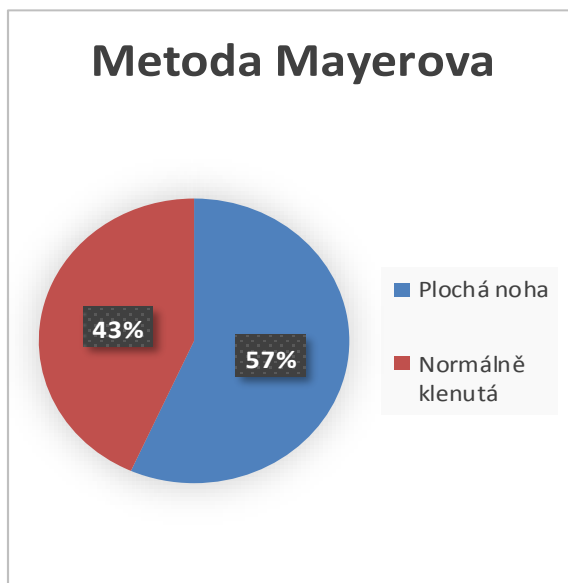
Graf č.5: Metoda segmentů



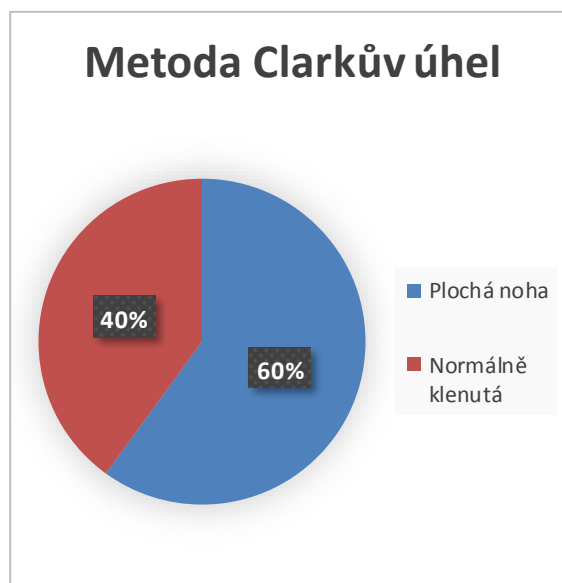
U metody Chippaux–Šmiřák má normálně klenutou pravou nohu 27 probandů (90%). U této metody se objevuje normálně klenutá noha 1. stupně u 2 probandů, 19 probandů má 2. stupeň normálně klenuté nohy a 6 probandů má 3. stupeň normálně klenuté nohy. Nohu plochou mají 3 probandi (10%) z toho 1 proband 1. stupeň – mírně plochá a 2 probandi 2. stupeň – středně plochá.

Metoda segmentů má podobné výsledky měření. U metody segmentů se normálně klenutá noha vyskytuje u 27 probandů (90%), z toho u 3 probandů otisk spojnice zasahuje pouze do druhého segmentu, u 18 probandů se otisk spojnice nachází mezi druhým a třetím segmentem a u 6 probandů má otisk spojnice ve třetím segmentu. Plochou nohu 1. stupně mají diagnostikovanou 2 probandi (2%) a 1 proband 2. stupeň – středně plochá.

Graf č.6: Metoda Mayerova



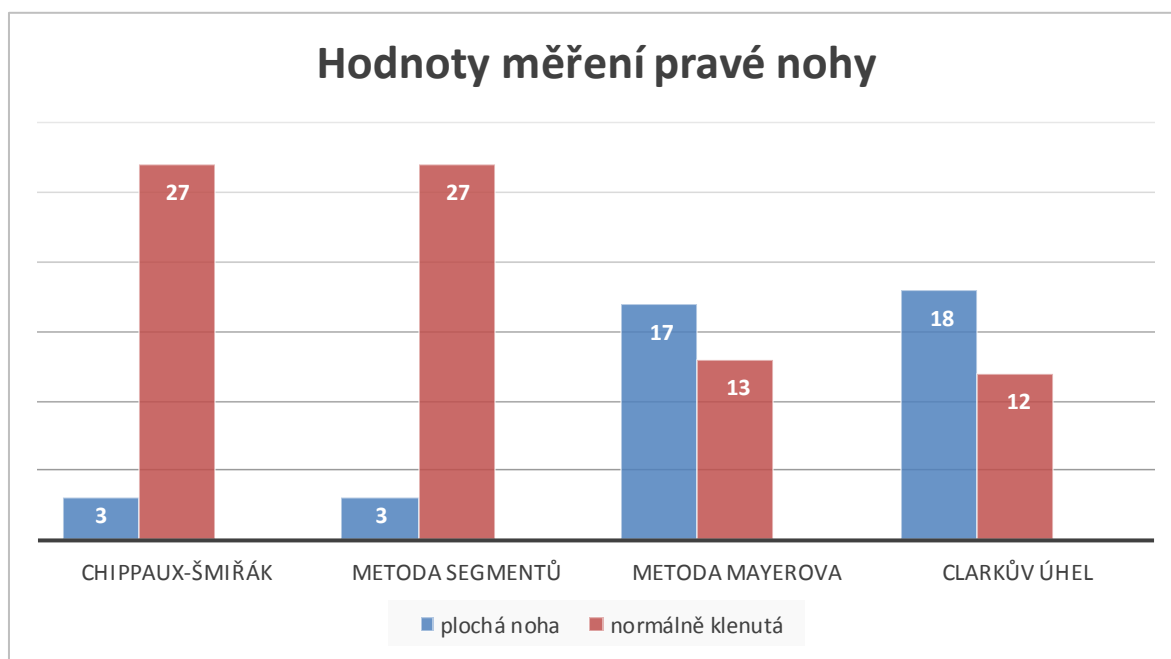
Graf č.7: Metoda Clarkův úhel.



Z hlediska náročnosti vyhodnocování stavu klenby nohy patří Mayerova metoda mezi nejjednodušší z uvedených metod. Mayerova metoda slouží k hodnocení ploché nohy a normálně klenuté, chybí hodnocení pro nohu vysokou. Z měření a diagnostiky jsem zjistila, že výsledky jsou podobné jak u metody Mayerovy, tak u metody Clarkův úhel.

U Mayerovy metody má normálně klenutou nohu 13 probandů (43%) a 17 probandů (57%) má nohu plochou. U metody Clarkova úhlu má normálně klenutou nohu 12 probandů (40%) z toho u 4 probandů byl úhel vyšší než 50° a 18 probandů (60%) mělo nohu plochou. Nejnižší Clarkův úhel byl naměřen 30°.

Graf č.8: Vyhodnocení měření pravé nohy pomocí metod Chippaux–Šmiřák, metoda segmentů, Mayerova metoda a Clarkův úhel.



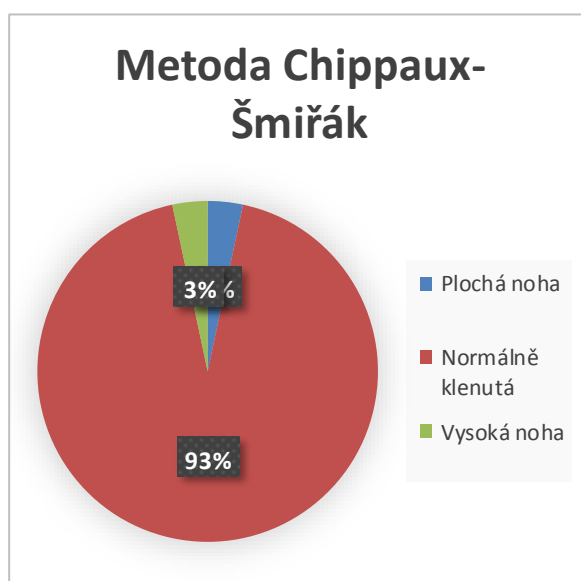
Ačkoli se každá uvedená metoda měří a vyhodnocuje jiným způsobem, tak z grafu můžeme vyčíst, že metody Chippaux–Šmiřák a metoda segmentů mají identické výsledky a to, 27 probandů (90%) normálně klenutou nohu a 3 probandi (10%) nohu plochou.

Metoda Mayerova a metoda Clarkův úhel mají rozdílné výsledky od metod Chippaux-Šmiřák a metoda segmentů. Podle Mayerovy metody má normálně klenutou nohu 13 probandů (43%) a 17 probandů (57%) plochou nohu, podobné výsledky byly zjištěny i u metody Clarkův úhel, normálně klenutou nohu má 12 probandů (40%) a 18 probandů (60%) má nohu plochou.

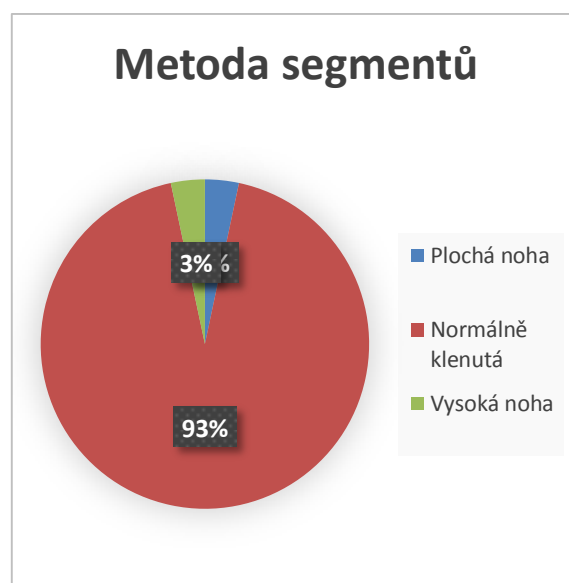
2.6.2 Hodnoty měření levé nohy

Levou nohu jsem hodnotila samostatně jako pravou nohu a vyhodnotila jsem plantogramy probandů stejnými metodami jako u pravé nohy.

Graf č.9: Metoda Chippaux-Šmiřák



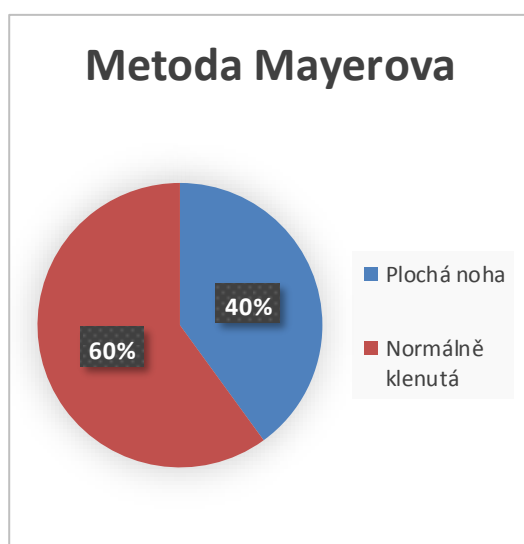
Graf č.10: Metoda segmentů



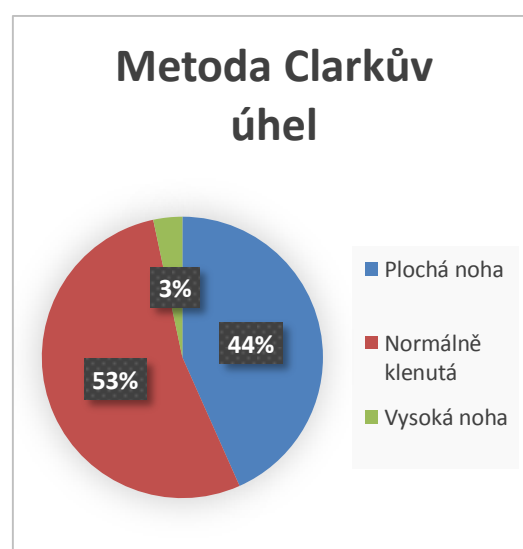
U metody Chippaux-Šmiřák má normálně klenutou levou nohu 28 probandů (93%). U této metody se objevuje normálně klenutá noha 1. stupně u 8 probandů, 18 probandů má 2. stupeň normálně klenuté nohy a 2 probandů má 3. stupeň normálně klenuté nohy. Nohu plochou má 1 proband (3%) 1. stupeň – mírně plochá. 1 proband (3%) má diagnostiku noha vysoká 2. stupně – středně vysoká, kdy při měření následovalo změření distance mezi otisknutou patní a přední částí plantogramu v centimetrech, která činila 2 cm.

Metoda segmentů má identické výsledky měření. U metody segmentů se normálně klenutá noha vyskytuje u 28 probandů (93%), z toho u 6 probandů otisk spojnice zasahuje pouze do druhého segmentu, u 18 probandů se otisk spojnice nachází mezi druhým a třetím segmentem a u 4 probandů má otisk spojnice ve třetím segmentu. Plochou nohu 1. stupně má diagnostikovanou 1 proband (3%) 1. stupeň středně plochá, kdy otisk plantogramu zasahuje až do 4. segmentu. U 1 probanda (3%) zasahuje spojnice otisku do 1. segmentu – noha vysoká.

Graf č.11: Metoda Mayerova

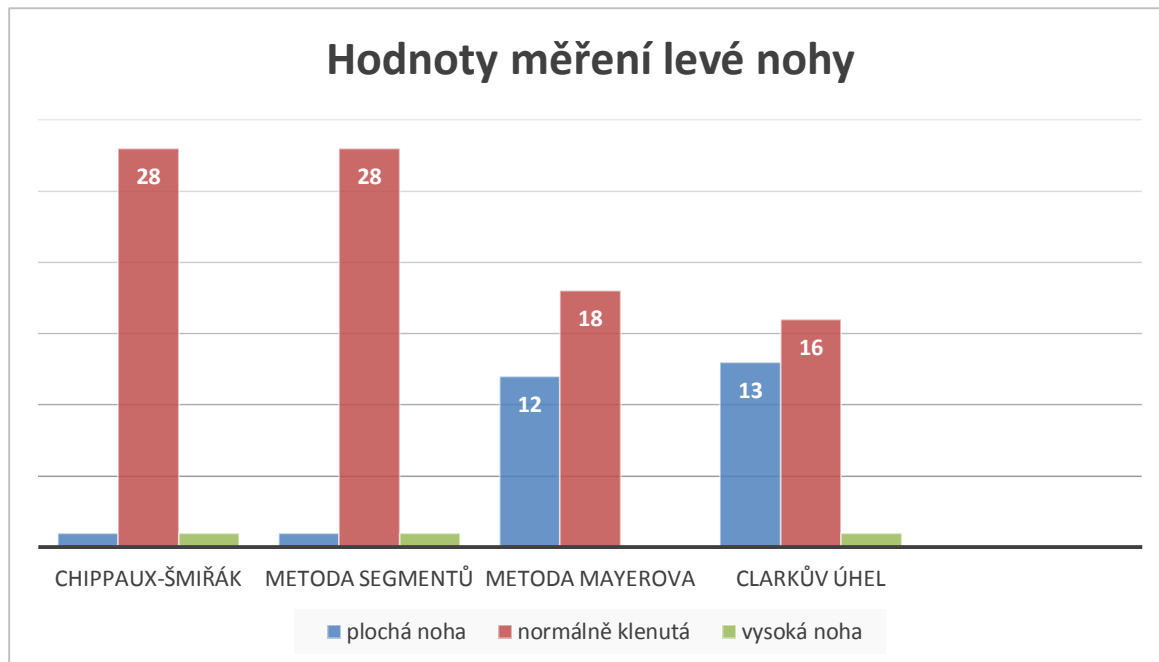


Graf č.12: Metoda Clarkův úhel



U Mayerovy metody má normálně klenutou levou nohu 18 probandů (60%) a 12 probandů (40%) má nohu plochou. U metody Clarkova úhlu má normálně klenutou nohu 16 probandů (53%) z toho u 6 probandů byl úhel vyšší než 50° a 13 probandů (44%) mělo nohu plochou. Při klasifikaci nohy měl 1 proband (3%) hodnotu „Clarkova úhlu“ vyšší než 56°, což značí vysokou nohu.

Graf č.13: Vyhodnocení měření levé nohy pomocí metod Chippaux–Šmiřák, metoda segmentů, Mayerova metoda a Clarkův úhel.



Z grafu můžeme vyčíst, že metody Chippaux-Šmiřák a metoda segmentů mají opět identické výsledky jako u měření a diagnostiky pravé nohy a to, 28 probandů (93%) normálně klenutou nohu, 1 proband nohu plochou (3%) a 1 proband (3%) nohu vysokou.

Metoda Mayerova a metoda Clarkův úhel mají rozdílné výsledky od metod Chippaux-Šmiřák a metoda segmentů. Podle Mayerovy metody má normálně klenutou nohu 18 probandů (60%), 12 probandů (40%) plochou nohu, hodnocení pro nohu vysokou u Mayerovy metody chybí. Podobné výsledky byly zjištěny i u metody Clarkův úhel, normálně klenutou nohu má 16 probandů (53%), 13 probandů (44%) má nohu plochou a 1 proband (3%) nohu vysokou.

2.6.3. Hodnocení plochonoží v závislosti na věku a pohlaví probandů metodou Chippaux-Šmiřák

Druhým cílem této bakalářské práce je zjistit, v jaké věkové kategorii bude nejvyšší prevalence ploché nohy.

Cílovou skupinu tvořily děti ve věku mladšího školního věku (6–11 let). Celkový počet dětí, u kterých byl pomocí plantografu vytvořen otisk – plantogram, bylo 30 probandů z toho 17 chlapců a 13 dívek.

Tab.č.1. Popisné charakteristiky indexu Chippaux-Šmiřáka a délky chodidla

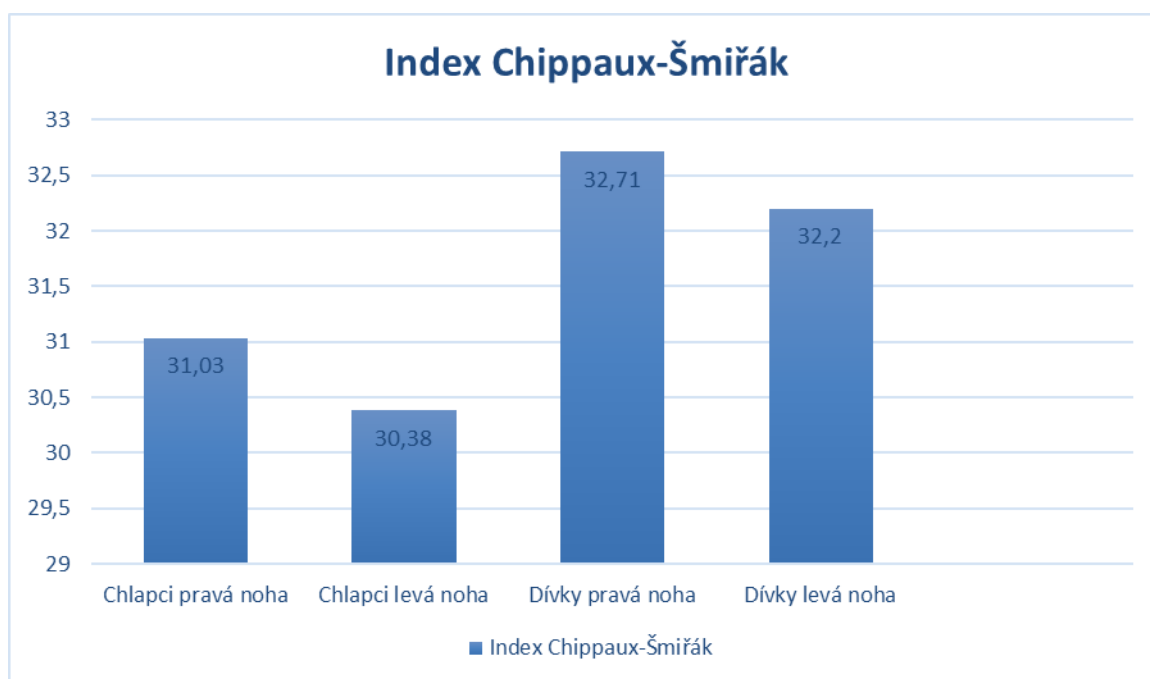
Věk	Chlapci (17 probandů)				Dívky (13 probandů)			
	Index	Délka	Index	Délka	Index	Délka	Index	Délka
	pravé nohy	pravé nohy	levé nohy	levé nohy	pravé nohy	pravé nohy	levé nohy	levé nohy
6letí	26,2	17,1cm	25,6	17,1cm	27,6	16,6cm	27,1	16,6cm
7letí	28,4	17,8cm	27,8	17,8cm	30,7	17,3cm	30,2	17,3cm
8letí	30,4	20,9cm	29,7	20,9cm	31,5	20,2cm	31,1	20,2cm
9letí	32,8	21,2cm	32,1	21,2cm	32,9	20,8cm	32,4	20,8cm
10letí	36,5	21,6cm	35,9	21,6cm	37,2	19,7cm	36,7	19,7cm
11letí	31,9	22,1cm	31,2	22,1cm	36,4	21,9cm	35,7	21,9cm

V tabulce č.1 jsou uvedeny aritmetické průměry získaných parametrů od 30 probandů podle pohlaví a věku. Index pravé i levé nohy jsem získala pomocí vzorce $i [\%] = (L2 / L1) * 100$, kdy L2 je délka nejužšího místa na plantogramu a L1 délka nejširšího místa na plantogramu – (kolmého k laterální tečně). Délky pravé i levé nohy jsou uvedeny v centimetrech.

Délka nohy u chlapců se pohybovala od 17,1 cm u 6letých ($\pm 1,2$ cm) do 22,1cm ($\pm 1,3$ cm) u 11letých., u dívek jsem zaznamenala rozmezí délky nohy od 16,6cm ($\pm 0,9$ cm) do 21,9cm ($\pm 1,1$ cm). Rozdíly mezi levou a pravou nohou v délce nohy u obou pohlaví byly minimální.

Naměřené hodnoty indexu Chippaux-Šmiřáka se pohybovaly od 26,2 % do 31,9 % na pravé noze u chlapců a u dívek od 27,6 % do 36,4 %. Naměřené hodnoty levé nohy u chlapců se pohybovaly od 25,6 % do 31,2 % a u dívek od 27,1 % do 35,7 %. Naměřené hodnoty se podle kategorizace podélné nožní klenby měřené metodou Chippaux-Šmiřáka řadí do skupiny nohy **normálně klenuté 2.stupně** u **obou pohlaví a ve všech věkových kategoriích**.

Graf č.14: Vyhodnocení měření podle pohlaví probandů metodou Chippaux-Šmiřák

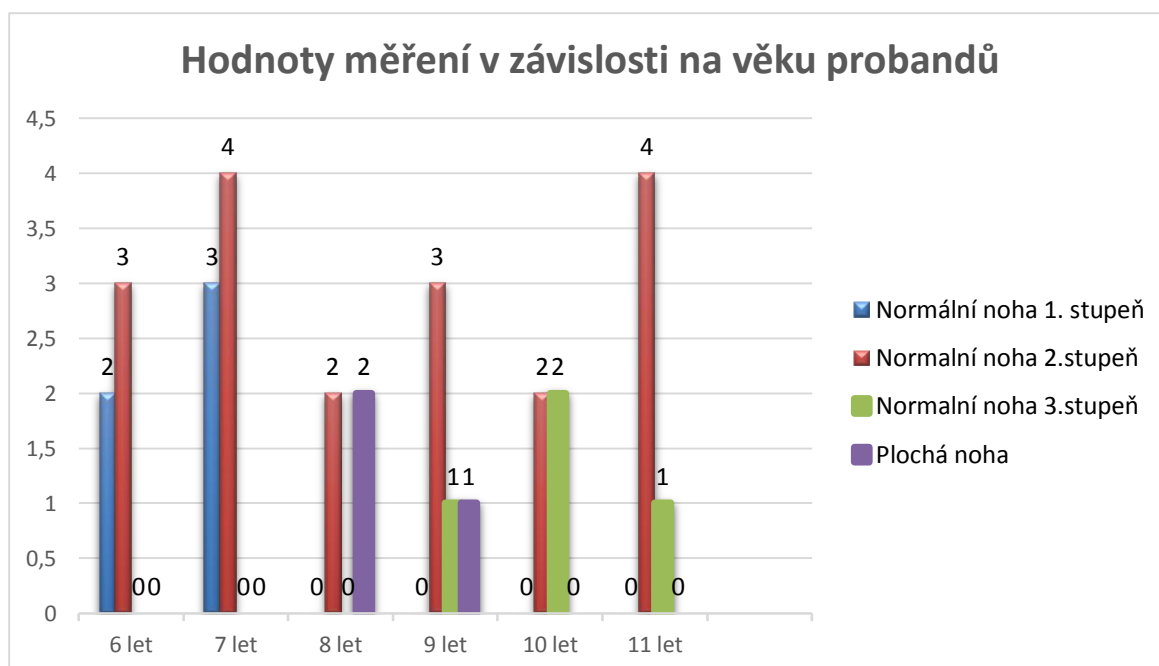


V průměrných hodnotách nebyly nalezeny žádné velké rozdíly jak mezi pravou a levou nohou tak mezi pohlavími (Graf č.14).

Hodnoty aritmetického průměru indexu metody **Chippaux-Šmiřák** byly u chlapců 31,3 % pravá noha, 30,38 % levá noha a u dívek 32,71 % pravá noha, 32,2 % levá noha.

Vyhodnocení měření podle pohlaví probandů metodou Chippaux-Šmiřák je kategorie normálně klenuté nohy 2.stupně u obojího pohlaví, jak u pravé, tak i u levé nohy.

Graf č.15: Vyhodnocení měření prevalence ploché nohy pomocí metody Chippaux–Šmiřák podle věkové kategorie probandů.



Četností výskyt v kategorizaci typu nohy je z grafu č.15 zřejmé, že výjimkou byly kategorie 9letých až 11letých dětí, kde došlo k výskytu normální nohy 3. stupně a výskytu nohy ploché ve věku 9 let. U ostatních věkových kategorií vidíme velké zastoupení normálně vyvinuté nožní klenby 2.stupně, kde se rozmezí pohybuje od 25,1 % do 40,0 %.

Diskuse

Náplní mé bakalářské práce bylo hodnocení morfologie nohy u dětí mladšího školního věku. Cílovou skupinu tvořily děti ve věku mladšího školního věku (6–11 let), které navštívily prodejnu zdravotnických potřeb v Olomouci ORTIKA CZ s.r.o., Pekařská 14, Olomouc. Celkový počet dětí ve věku (6–11), kterým byl pomocí plantografu vytvořen otisk nohy, byl 13 dívek = 43,34 % a 17 chlapců = 56,66 % z celkového počtu 30 dětí. Průměrný věk činil 8,36 let. Otisk nohy byl realizován plantografickou metodou „čistou“ cestou prostřednictvím pomůcky ke zhotovení otisku nohy při zátěži - Pedoprint – plantograf.

Prvním cílem práce bylo porovnat plantogramy skupiny dětí mladšího školního věku podle čtyř různých metod: Chippaux–Šmiřák, metody segmentů, Mayerovy metody a Clarkova úhlu. Po aspekčním šetření cílové skupiny probandů a na základě získaných poznatků jsem vytvořila následující hypotézu.

Hypotéza č.1: Metody hodnocení plantogramů Chippaux–Šmiřák, metody segmentů, Mayerovy metody a Clarkova úhlu budou mít stejné výsledky měření.

Pro experimentální část práce byly zhotoveny pomocí plantografu otisky nohou pravé i levé nohy a následně byly plantogramy porovnány již výše uvedenými metodami. Vzhledem ke všem výsledkům, z 10. listopadu 2017 do 20.dubna 2018, se shoduje metoda Chippaux–Šmiřák, kde má normálně klenutou pravou nohu 27 probandů (90%), nohu plochou mají 3 probandi (10%) s metodou segmentů, kde normálně klenutou pravou nohu má 27 probandů (90%), plochou nohu mají probandi (10%).

Metoda Mayerova a metoda Clarkův úhel mají rozdílné výsledky od metod Chippaux–Šmiřák a metody segmentů. Podle Mayerovy metody má normálně klenutou nohu 13 probandů (43%) a 17 probandů (57%) plochou nohu, podobné výsledky byly zjištěny i u metody Clarkův úhel, normálně klenutou nohu má 12 probandů (40%) a 18 probandů (60%) má nohu plochou.

Stejné měření a porovnávání plantogramů jsem provedla i u levé nohy a došla jsem ke stejným závěrům jako u nohy pravé. U metody Chippaux-Šmírák, kde má normálně klenutou nohu 28 probandů (93%), nohu plochou má 1 proband (3%) a 1 proband (3%) má diagnostiku vysoké nohy 2. stupně – středně vysoká, kdy při měření následovalo změření distance mezi otisknutou patní a přední částí plantogramu v centimetrech, která činila 2 cm.

U metody segmentů se normálně klenutá noha vyskytuje u 28 probandů (93%). Plochou nohu 1. stupně má diagnostikovanou 1 proband (3%) – 1. stupeň středně plochá, kdy otisk plantogramu zasahuje až do 4. segmentu. U 1 probanda (3%) zasahuje spojnice otisku do 1. segmentu – noha vysoká.

Metoda Mayerova a metoda Clarkův úhel mají opět rozdílné výsledky od metod Chippaux-Šmírák a metody segmentů. U Mayerovy metody má normálně klenutou levou nohu 18 probandů (60%) a 12 probandů (40%) má nohu plochou. U metody Clarkova úhlu má normálně klenutou nohu 16 probandů (53%) z toho u 6 probandů byl úhel vyšší než 50° a 13 probandů (44%) mělo nohu plochou. Při klasifikaci nohy měl 1 proband (3%) hodnotu „Clarkova úhlu“ vyšší než 56°, což značí vysokou nohu.

Na základě měření a vyhodnocení plantogramů pravé i levé nohy metodami Chippaux-Šmírák, metoda segmentů, Mayerova metoda a Clarkův úhel se mi **první hypotéza nepotvrdila.**

Hypotéza č.2: Pohlaví a věk probandů nemá vliv na výskyt plochonoží.

Na základě měření a vyhodnocení plantogramů pravé i levé nohy jsem dospěla k závěru, že pohlaví a věk probandů nemá vliv na výskyt plochonoží, **druhá hypotéza se mi potvrdila.** V průměrných hodnotách nebyly nalezeny žádné velké rozdíly jak mezi pravou a levou nohou tak mezi pohlavími (Graf č.14).

Četností výskyt v kategorizaci typu nohy v závislosti na věku probandů je z grafu č.15 zřejmé, že výjimkou byly kategorie 9letých až 11letých dětí, kde došlo k výskytu normální nohy 3. stupně a výskytu nohy ploché ve věku 9 let. U ostatních věkových kategorií vidíme velké zastoupení normálně vyvinuté nožní klenby 2.stupně, kde se rozmezí pohybuje od 25,1 % do 40,0 %.

Většina autorů ve svých studiích uvádí, že s přibývajícím věkem se snižuje procento výskytu plochonoží. To také dokázal ve své studii Pfeiffer et al. (2006). Pfeiffer uvádí, že do šesti let věku dochází k rychlému vývoji nožní klenby. V období mladšího školního věku se vývoj zpomalí a po desátém roce již nedochází u nožní klenby k významným změnám. Výzkumný soubor obsahoval celkem 835 dětí. U tříletých dětí byla prevalence ploché nohy 54 %, zatímco u šestiletých dětí se plochá noha vyskytla jen ve 24 % případů.

Onodera et al. (2008) sledoval podélnou nožní klenbu podle indexu Chippaux-Šmiráka u 3letých až 10letých dětí. Hodnota indexu Chippaux-Šmiráka klesala s věkem, protože u dětí do 6 let nacházel přirozené plochonoží, které je dané tukovým polštářem. Hodnota indexu Chippaux-Šmiráka se ustálila u 9letých dětí na 30 % hladině indexu, a to představuje zařazení do kategorie normálně klenuté nohy. Na základě Chippaux-Šmirákova indexu byl u dětí mladšího školního věku zjištěn výskyt vysoké nohy maximálně do 10 %. U 6 až 10letých dětí se vyskytovala plochá noha od 42,9 % u 10letých dětí do 67,6 % u 6letých dětí ve vysoké četnosti. Studie Onodera et al. (2008) nekorespondovala s výsledky mého výzkumného vzorku.

Vzhledem k malému počtu probandů ve výzkumném vzorku, nemohu tyto výsledky pokládat za obecně platné. Abych mohla s jistotou tvrdit, že plantogramy vytvořené na plantografu Pedoprint a jejich vyhodnocení pomocí metod Chippaux-Šmirák, metoda segmentů, Mayerova metoda a Clarkův úhel jsou platné, je třeba změřit a vyhodnotit plantogramy na mnohem větším výzkumném vzorku.

3. Závěr

Hodnotila jsem stav podélné nožní klenby u dětí mladšího školního věku prostřednictvím metod Chippaux–Šmiřák, metody segmentů, Mayerovy metody a Clarkova úhlu a porovnávala jejich aritmetické průměry. Stejně výsledky měření stavu nožní klenby přinesly metody Chippaux–Šmiřák a metoda segmentů, které nejčastěji indikují normálně klenutou nohu. Naopak Mayerova metoda a metoda Clarkova úhlu nejčastěji poukazují na plochou nohu 1.stupně.

Pro diagnostiku parametrů jsem použila plantografickou metodu, tedy metodu otisku „čistou“ cestou při zátěži.

V rámci diagnostiky podle pohlaví a věku jsem hodnotila stav podélné nožní klenby u dětí mladšího školního věku prostřednictvím indexové metody Chippaux–Šmiřák.

Z výsledků vyplývá, že nebyly nalezeny významné rozdíly ve sledovaných parametrech chodidla v rámci pohlaví a věku.

Podle kategorizace podélné nožní klenby měřené metodou Chippaux-Šmiřáka se naměřené hodnoty řadí do skupiny nohy **normálně klenuté 2.stupně u obou pohlaví a ve všech věkových kategoriích**. Výjimkou byly kategorie 9letých až 11letých dětí, kde došlo k výskytu normální nohy 3. stupně a výskytu nohy ploché ve věku 9 let.

Při hodnocení nožní klenby **levé nohy** metodou Chippaux-Šmiřák byly výsledky následující. **Normálně klenutou levou nohu** mělo 28 probandů (93%), z čehož normálně klenutou nohu 1.stupně mělo 8 probandů, 2.stupeň normálně klenuté nohy mělo 18 probandů a zbývající 2 probandi měli 3.stupeň normálně klenuté nohy. První stupeň mírně ploché nohy měl 1 proband (3%). Diagnostiku vysoké nohy 2.stupně čili středně vysoké, měl také 1 proband (3%).

Při hodnocení nožní klenby **pravé nohy** metodou Chippaux-Šmiřák byly výsledky následující. **Normálně klenutou pravou nohu** mělo 27 probandů (90%). U této metody se objevuje normálně klenutá noha 1. stupně u 2 probandů, 19 probandů má 2. stupeň normálně klenuté nohy a 6 probandů má 3.stupeň normálně klenuté nohy. Nohu plochou mají 3 probandi (10%), z toho 1 proband 1. stupeň – mírně plochá a 2 probandi 2.stupeň – středně plochá.

SOUHRN

Bakalářská práce se zabývá aktuálním stavem morfologie nohy u dětí mladšího školního věku. Práce je rozdělena do 2 tematických celků, a to část teoretickou a praktickou.

Část teoretická je zaměřena na poznatky z oblasti anatomie nožní klenby. Praktická část se zabývá vyhodnocováním výsledků nožní klenby u dětí mladšího školního věku.

Cílem práce je porovnání výsledků plantogramů dle použitých metod, zjištění faktorů, které se podílejí na prevalenci ploché nohy a posoudit, zda pohlaví a věk ovlivňuje výskyt plochonoží.

Klíčová slova: plochonoží, nožní klenba, morfologie nohy, mladší školní věk, plantogram

SUMMARY

The bachelor thesis deals with the current state of morphology of the leg in children of younger school age. The thesis is divided into 2 thematic units, both theoretical and practical.

The theoretical part is focused on knowledge from the area of the anatomy of the foot arch. The practical part deals with the evaluation of the results of the foot arch in children of younger school age.

The aim of the thesis is to compare the results of plantograms according to the used methods, to find out the factors that contribute to the prevalence of flat legs and to assess whether sex and age affect the occurrence of flatons.

Key words: flatheads, foot vault, leg morphology, younger school age, plantogram

POUŽITÁ LITERATURA

BARTONÍČEK, Jan a Jiří HEŘT. *Základy klinické anatomie pohybového aparátu*. Praha: Maxdorf, 2004. ISBN 80-7345-017-8.

Belšan, P. (1984). *Tělesná výchova pro 1. a 2. ročník základní školy*. Praha: SPN.

CLARKE, H., H.: *An objective method of measuring the height of the Longitudinal arch of the foot*. Res. Quart. IV, 1933, s.99.

Čihák, R. (2001). *Anatomie 1*. Praha: Grada.

DUNGL, P., et al. *Ortopedie*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2005. 1273 s. ISBN 80-247-0550-8.

Dylevský, I. (2009). *Funkční anatomie*. Praha: Grada Publishing.

Harris et al. (2008). *Foot and ankle motion analysis. Clinical treatment and technology*. Boca Roca: Tylor & Francis Group.

JOBÁNKOVÁ et al. (2002). *Kapitoly z psychologie pro zdravotnické pracovníky*. Vyd. 2., přeprac. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 2002. ISBN 80-7013-365-1.

KAPANDJI, I.A. *The physiology of joints – volume two – lower limb*. London: Churchill Livingstone, 1987. ISBN 0-443-03618-7

KASPERCZYK, T. *Wady postawy ciała*. Kraków: Kasper, 2004. 170 s. ISBN 83 901977-0-7.

KLEMENTA, Josef. *Somatometrie nohy: Frekvence některých ortopedických vad z hlediska praktického využití v lék., šk. a ergonomii*. Praha, 1987.

KOLÁŘ, Pavel., a kol. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009. 713 s. ISBN 978-80-7262-657-1.

Kulštrunková, A. (1999). *Věkové zvláštnosti u dětí. Psychologie pro organizátory.*

Retrieved

1. 4. 2015 from the World Wide Web:

<http://vzdelavani.brontosaurus.cz/proorganizatory/metodicke-podklady/psychologie/110-vkove-zvlatnosti-u-dti.html>.

Onodera, A. N., Sacco, I. C. N., Morioka, E. H., Souza, P. S., de Sá, M. R., & Amadio, A. C. (2008). *What is the best method for child longitudinal plantar arch assessment and when does arch maturation occur?* *Foot*, 18, 142–149.

PFEIFFER, Martin, et al. *Prevalence of Flat Foot in Preschool-Aged Children. Pediatrics: official journal of the American Academy of Pediatrics.* August 2006, 118, 2, s. 634-639.

Přidalová, M. & Najdekrová, J. (2004). *Analýza stavu chodidla u různých sportovních skupin.* *Česká antropologie* 54, 156

RAZEGHI, M., BATT, M.E. *Foot type classification: a critical review of current methods.* *Gait and Posture*, 2002, 15, s. 282-291.

Riegerová et al. (2006). *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu. (příručka funkční antropologie).* Olomouc: Hanex

ŠŤASTNÁ, RNDr. Pavla. Jak vybírat obuv pro děti? Čím se nohy deformují. *Detskaobuv.cz: ...o dětské obuvi a jejím nákupu...*[online]. [cit. 2018-06-12]. Dostupné z: <http://www.detskaobuv.cz/o-detske-obuvi/jak-vybirat-obuv-pro-deti/#deformace>

URBAN et al. Přehled metod hodnocení plantogramu z hlediska diagnostiky plochonoží. In *Diagnostika pohybového systému: metody vyšetření, primární prevence, prostředky pohybové terapie.* Olomouc: Univerzita Palackého, 2000. s.191-192. ISBN 80-244-0212-2.

VAŘEKA, Ivan a Renata VAŘEKOVÁ. *Kineziologie nohy.* Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2009. Monografie. ISBN 978-80-244-2432-3.

VÉLE, František. *Kineziologie pro klinickou praxi*. Praha: Grada Publishing, 1997. ISBN 80-7169-256-5.

VÉLE, František. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Vyd. 2., (V Tritonu 1.). Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

TPE	termoplastický elastomer
PUR	polyurethan
TMT	Lisfrankův kloub, art. Tarsometatarsalis
$i [\%] = (L2 / L1) * 100$	
i [%]	index plochonoží uvedený v %
L2	délka nejužšího místa na plantogramu,
L1	délka nejširšího místa na plantogramu – (kolmého k laterální tečně)
$\text{Index valgosity} = (1/2 AB - AC) \times (100/AB)$	
"AB"	úsečka mezi vnitřním a vnějším kotníkem
"AC"	vzdálenost vnějšího kotníku od geometrického těžiště kotníku.
Tarsus	zánártí
Metatarsus	nárt
Phalanges digitorum	články prstů
Ossa tarsi	tarzální kosti
Ossa metatarsalia	nártní kosti
art. Talocruralis	horní zánártní kloub (hlezenní)
art. Subtalaris	dolní zánártní kloub (hlezenní)
art. Tarsometatarsalis	Lisfrankův kloub
artt. Metatarsophalangeales	metatarzofalangové klouby
artt. Interphalangeales	mezičláňkové klouby
valgosity paty	vbočené postavení paty
varosity paty	vybočené postavení paty

ANOTACE

Jméno a příjmení:	Irena Knappová
Katedra:	KAZ
Vedoucí práce:	PhDr. Tereza Sofková, Ph.D.
Rok obhajoby:	2018

Název práce:	Hodnocení morfologie nohy u dětí mladšího školního věku
Název v angličtině:	Morphology evaluation of the foot in school younger age children
Anotace práce:	Bakalářská práce se zabývá aktuálním stavem morfologie nohy u dětí mladšího školního věku. Cílem této práce je zjistit aktuální stav morfologie nohou u dětí mladšího školního věku v Olomouckém kraji se zaměřením na stav podélné klenby nožní a výskytu plochonoží.
Klíčová slova:	plochonoží, nožní klenba, morfologie nohy, mladší školní věk, plantogram
Anotace v angličtině:	The bachelor thesis deals with the current state of morphology of the leg in children of younger school age. The aim of this work is to find out the current state of morphology of the legs in children of younger school age in the Olomouc region, focusing on the condition of the longitudinal arch of the foot and the appearance of the flats.
Klíčová slova v angličtině:	flatheads, foot vault, leg morphology, younger school age, plantogram
Přílohy vázané v práci:	žádné
Rozsah práce:	56
Jazyk práce:	český