

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra antropologie a zdravovědy



Bakalářská práce

Barbora Puschnerová

Výchova ke zdraví se zaměřením na vzdělávání – Speciální pedagogika pro
2. stupeň základních škol a středních škol

Poruchy nožní klenby a metody jejich hodnocení

Olomouc 2019

vedoucí práce: RNDr. Kristína Tománková, Ph.D

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a použila jen uvedenou literaturu a zdroje uvedené v referenčním seznamu

V Olomouci, 13. 6. 2019

Podpis:

Poděkování:

Mé poděkování patří paní RNDr. Kristíně Tománkové, Ph.D., za odborné vedení mé bakalářské práce, věcné rady a připomínky, které mi v průběhu vzniku této práce poskytovala. Děkuji také ředitelce a učitelům základní školy, kteří mi umožnili v jejich instituci provést výzkum, díky čemuž mohla vzniknout praktická část této práce. Dále bych ráda poděkovala své rodině a přátelům, za jejich trpělivost, pochopení a podporu, které mi věnovali v průběhu psaní bakalářské práce.

Barbora Puschnerová

Obsah

ÚVOD	1
1 TEORETICKÁ ČÁST	2
1.1 Funkční anatomie chodidla	2
1.1.1 Kostra nohy	2
1.1.2 Klouby nohy	4
1.1.3 Svaly nohy	6
1.2 Nožní klenba	9
1.2.1 Podélné klenutí	9
1.2.2 Příčné klenutí	10
1.3 Deformity nohy	10
Pes calcaneus – patní chodidlo	10
Pes equinus	10
Pes varus	11
Pes valgus	11
Pes cavus (excavatus)	11
Pes planus – plochá noha	12
Hallux valgus	13
1.4 Diagnostické metody chodidla	13
1.4.1 Vyšetření pohledem a pohmatem	14
1.4.2 Plantografické metody	14
1.4.3 Funkční testy nožní klenby	15
2. PRAKTICKÁ ČÁST	17
2.1 Cíle, hypotézy, výzkumné otázky, úkoly	17
2.1.1 Cíle práce	17
2.1.2 Hypotézy	17

2.1.3 Výzkumné otázky	17
2.1.4 Úkoly práce.....	17
3. METODIKA PRÁCE	19
3.1 Charakteristika souboru.....	19
3.2 Organizace výzkumu.....	19
3.3 Antropometrie	19
3.3.1 Morfologický typ nohy	20
3.3.2 Body mass index (BMI).....	20
3.4 Hodnocení nožní klenby.....	22
3.5 Zpracování výsledků	22
4. VÝSLEDKY	23
4.1 Výsledky BMI.....	23
4.2 Morfologický typ nohy.....	25
4.3 Stav klenby nožní podle metody Chippaux-Šmírák.....	27
5. DISKUSE.....	35
ZÁVĚR	38
SOUHRN	40
SUMMARY	40
Referenční seznam	41
Seznam zkratk, obrázků, tabulek a grafů	45
Seznam příloh	48
Přílohy.....	49
Anotace	53

ÚVOD

Tématem mé bakalářské práce jsou Poruchy nožní klenby a přehled metod jejich hodnocení. Jako cílovou skupinu jsem si pro výzkum zvolila žáky druhého stupně základní školy, především proto, že v tomto věku dochází k plné osifikaci kostí a může docházet ke vzniku poruch klenby nožní. Dále jsem si tuto skupinu probandů vybrala také proto, že studuji obor učitelství, který je zaměřen právě na žáky staršího školního věku.

Toto téma mě velmi zaujalo, protože klenba nožní je významnou součástí pohybového aparátu, jehož oslabení se společně s neustále se zhoršujícím držením těla u dětí školního věku v současnosti stává velice aktuálním tématem. Tento problém souvisí především s životním stylem naší populace, který s sebou kromě degenerativních onemocnění celého těla, přináší také řadu vad a deformit dolní končetiny, především plochých nohou. S deformitami a vadami nohou se setkáváme jak u dětí, tak u dospělých jedinců, což v současné době značí vážný populační problém.

Ve své bakalářské práci bych chtěla získat antropometrické údaje, vypovídající o stavu klenby nohy a také antropometrické rozměry, jako je tělesná hmotnost, tělesná výška a Body Mass Index u žáků šestého a devátého ročníku základních škol. Následně si kladu za cíl tyto parametry mezi sebou porovnat a vyhodnotit získané plantogramy na základě metody Chippaux-Šmírák.

Bakalářská práce je rozdělena do dvou částí. Teoretická část obsahuje odborné informace o anatomické stavbě nohy, podélném a příčném klenutí nohy, deformitách nohy a o diagnostických metodách hodnocení chodidla. Část metodická popisuje charakteristiku zkoumaného souboru, zabývá se použitou výzkumnou metodou a organizací výzkumu.

V praktické části jsou mezi sebou srovnávány naměřené antropometrické hodnoty. Kapitola se věnuje také analýze získaných dat během antropometrického měření zkoumaného souboru žáků základní školy a vyhodnocení získaných otisků klenby nožní pomocí plantografické metody Chippaux-Šmírák. Závěrečná část práce je věnována diskusi a celkovému shrnutí.

1 TEORETICKÁ ČÁST

V teoretické části bakalářské práce jsou uvedeny poznatky, které se zabývají vysvětlením funkční anatomie chodidla, která je důležitá pro správné pochopení problematiky nožní klenby. V dalších kapitolách popisují různé deformity klenby nohy a také metody, kterými je možné je zjistit.

1.1 Funkční anatomie chodidla

Chodidlo je důležitým orgánem lidského těla, který plní dvě základní funkce, statickou a dynamickou. Pomocí funkce statické nese tíhu celého těla a umožňuje stání a vzpřímený postoj. Funkce dynamická má za úkol umožnění lokomoce (pohyb) člověka, zmírnění úderů o podložku při chůzi a také přizpůsobení se tvaru podložky (Levitová a Hošková, 2015).

Tyto dvě základní funkce může chodidlo vykonávat díky své stavbě. Statickou funkci chodidla a jeho schopnost přizpůsobit se podložce, umožňuje příčná a podélná klenba, díky kterým se chodidlo dokáže chovat jako elastická pružina, která se podle potřeby napíná a povoluje. K plnění této funkce jsou využívány především dlouhé a krátké svaly chodidla, kosti a vazy slouží pouze k ochraně nožních kleneb. Při zatížení a chůzi jsou zapojeny především krátké svaly chodidla, které se dokáží vzepřít tlaku do 200 kg, aniž by porušily klenbu nohy.

Dynamickou funkci chodidla zajišťuje hlezenní kloub, který umožňuje pohyb ve všech směrech, stavba kloubů a vazů tyto pohyby omezuje, zároveň však zajišťuje pevnost a stabilitu chodidel. Na konci šlach jsou na kosti nohy upnuty lýtkové svaly, které kontrakcemi (stahováním) a relaxacemi (uvolňováním) umožňují pohyb chodidel. Kosti nohy tak vykonávají funkci pohyblivých pák, díky čemuž jsou základem pohybu. Z toho vyplývá fakt, že pokud je svalová činnost koordinována a lýtkové svaly plní svou funkci dobře, je statika chodidel normální. V opačném případě dochází k selhání činnosti chodidla s poruchou statiky, se změnou tvaru a polohy kostí a chodidlo přestává plnit svou funkci, objevují se také různé subjektivní a objektivní příznaky deformace a choroby (Novotná, 2001).

1.1.1 Kostra nohy

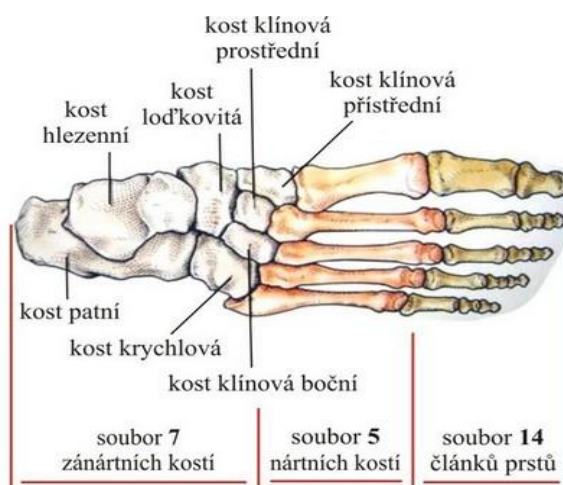
Lidská noha (*pes*) je koncovým článkem dolní končetiny, který se od ruky odlišuje svým zkrácením prstů, zesílením zánártních kostí a jiným stavebním uspořádáním.

Kostru nohy tvoří sedm zánártních kostí (*ossa tarsi*), které jsou krátké a mají různou velikost. Dále jsou to nártní kosti (*ossa metatarsi*), které jsou tvořeny z pěti podlouhlých kostí, stejně jako na ruce, kosti nártu jsou však mnohem mohutnější. Jako poslední kostru nohy tvoří kosti prstů nohy (*ossa digitorum pedis*), které se skládají ze čtrnácti článků (*phalanges*), tyto kosti vytvářejí příčnou a podélnou klenbu nožní, jejíž tvar udržují svaly a mezikostní vazy (Dylevský, 2006; Křivánková a Hradová, 2009).

Mezi zánártní kosti patří **kost hlezenní** (*talus*), která je spojena s kostí lýtkovou a holenní, je to jediná kost spojující kostru nohy s kostmi bérce. **Kost patní** (*calcaneus*) – největší a nejpevnější zánártní kost, která směrem dozadu vybíhá v patní hrbol (*tuber calcanei*), jenž tvoří kostní základ paty a je na něj upnuta šlacha trojhlavého svalu stehenního, tzv. Achillova šlacha (Merkunová a Oreš, 2008). Dále chodidlo (*tarsus*) tvoří ještě pět kostí, a to **kost loďkovitá** (*os naviculare*), která se nachází na palcové straně, **kost krychlová** (*os cuboideum*) a tři **kosti klínovité** – vnitřní, střední a zevní (*ossa naviformia*) (Dimon, 2009).

Po kostech zánártních následuje pět **kostí nártních**, jsou to kosti dlouhého typu, které tvoří střední část kostry nohy (nárt). Označujeme je od palcové strany římskými číslicemi I. až V. Na každé z nich rozeznáváme bázi, tělo a hlavici (Přidalová a Riegerová, 2008).

Články prstů (*phalanges*) odpovídají uspořádání jako na ruce, jsou však kratší. Palec má články pouze dva, všechny ostatní prsty mají články tři. Články prstů jsou vzájemně propojeny klouby (Dimon, 2009).



Obr. 1 Anatomické rozdělení kostí nohy (převzato z: is.muni.cz)

1.1.2 Klouby nohy

Kosti, tvořící kostru nohy, jsou spojeny četnými klouby. Tyto klouby jsou většinou málo pohyblivé, vyjma kloubu hlezenního. Nejdůležitějšími klouby jsou dva, a to **kloub hlezenní** (*articulatio talocruralis*) a **dolní zánártní kloub** (*articulatio subtalaris*) (Kopecký a kol., 2010).

Kloub hlezenní je složený kladkový kloub, který je tvořen kostí holenní, lýtkovou a hlezenní. Hlavicí tohoto kloubu je kladka kosti hlezenní, jamkou je vidlice, která je tvořena distálními konci kosti hlezenní a kosti lýtkové. Kloubní pouzdro je vepředu a vzadu slabé a tenké, po stranách je zesíleno postranními vazy. Tento kloub umožňuje dorzální a plantární flexi (Rokyta a kol., 2009; Kopecký a kol., 2010). Podle Dimona (2009, str. 234) se v oblasti hlezenního kloubu vyskytuje několik vazů, které stojí za povšimnutí. Jedná se především o **deltové vazy** (*ligamentum deltoideum*), které probíhají na vnitřní straně kloubu od vnitřního kotníku k zánártním kostem. Dále na zevní straně kloubu probíhá **přední a zadní talofibulární vaz** (*ligamentum talofibulare anterius et posterius*), který vede od vnějšího kotníku až ke kosti hlezenní. A v poslední řadě se jedná o **vaz calcaneofibulární** (*ligamentum calcaneofibulare*), který probíhá od vnějšího kotníku ke kosti patní (Dimon, 2009).

Druhým důležitým kloubem je **dolní zánártní kloub** (*articulatio subtalaris*), který se dělí na dva oddíly – přední a zadní. Přední oddíl zahrnuje kloubní spojení mezi kostí hlezenní, kostí patní a loďkovitou, zadní oddíl kloubní spojení mezi kostí hlezenní a kostí patní. Kloubní pouzdro je stejně jako u kloubu hlezenního zesíleno vazy (Kopecký a kol., 2010).

Přidalová a Riegerová (2008) ke dvěma nejdůležitějším kloubům nohy dále řadí **loďko-klínový kloub** (*articulatio cuneonavicularis*), který spojuje kost loďkovitou s kostmi klínovými. Významnými vazy v této oblasti jsou **dlouhý vaz chodidlový** (*ligamentum plantare longum*), spojující kost patní s metatarzálními kostmi a **loďko-patní chodidlový vaz** (*ligamentum calcaneonaviculare plantare*), který spojuje kost loďkovitou s kostí patní.

Dále **Lisfrankův kloub** (*articulationes tarsometatarsales*), který spojuje distální řadu zánártních kostí a báze kostí nártních, toto zpevnění se děje za pomoci **hřbetních a chodidlově zánártně-nártních vazů** (*ligamenta tarsometatarsalia dorsalia*

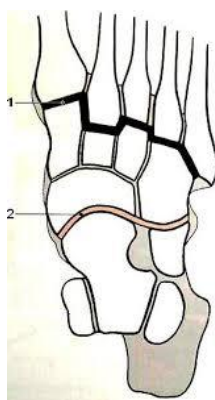
et plantaria). Tento kloub nemá větší funkční význam, tvoří funkční jednotku, kdy se příčná řada pevných kloubů mírně zapojuje do pérovacích pohybů nohy.

Mezinártní klouby (*articulatio intermetatarsales*) spojují báze kostí nártních, jejich pouzdra jsou krátká a tuhá, vazivovým aparátem jsou zde **hřbetní, chodidlové a mezikostní nártní vazy** (*ligamenta metatarsalia dorsalia, plantaria et interrosea*).

Předposledními v řadě jsou **metatarsofalangové klouby** (*articulatio metatarsophalangeales*), kulovité klouby, spojující hlavice kostí nártních s proximálními články prstů, vazivový aparát je tvořen **postranními vazy** (*ligamenta collateralia*), **chodidlovými vazy** (*ligamenta plantaria*) a **příčným hlubokým nártním vazem** (*ligamentum metatarsale transversum profundum*). Lze provést flexi a extenzi, v malém rozsahu také abdukci a addukci.

Jako poslední **klouby mezičlánekové** (*articulatio interphalangeales pedis*), což jsou válcové až kladkové klouby spojující články prstů, jejichž styčné plochy jsou zesíleny postranními a chodidlovými vazy. Pouzdra jsou tenká a na dorzální straně srostlá se šlachami extensorů. Z pohybů lze provést flexi a extenzi.

Ke kloubům nohy rovněž řadíme funkční jednotku, kterou nazýváme **Chopartův kloub** (*articulatio tarsi transversa*), jedná se o označení pro spojení hlezenní kosti s člunkovou a kosti patní s kostí krychlovou, tato linie je důležitá z hlediska pružnosti nohy. Kloubní štěrbina tohoto kloubu má tvar písmene „S“. Zpevnění kloubu je zajištěno vazy, které probíhají předozadně na dorzální a plantární straně. Uvedený kloub zajišťuje pohyby se smyslu abdukce, addukce, plantární flexe, inverze a everze, v běžných situacích nejsou tyto pohyby příliš velké (Přidalová a Riegerová, 2008; Dylevský, 2009).



Obr 2 Klouby nohy (převzato z: Grim, Druga et al., 2006, str. 97)

1 – Lifrankův kloub, 2 – Chopartův kloub

1.1.3 Svaly nohy

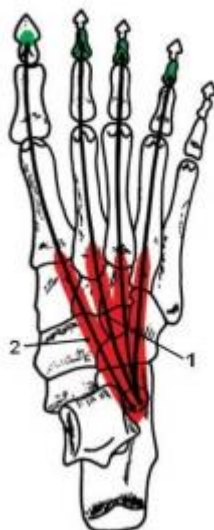
Podle Kopeckého (2010, str. 100) se jedná o drobné svaly, jejichž hlavní význam spočívá v zajišťování nožní klenby.

Svaly, ovládající pohyby nohy (*musculi pedis*), jsou rozprostřené jak na dorzální straně, tedy na hřbetu nohy, tak na straně plantární, které se rozprostírají na plosce chodidla. Svaly na plosce nohy se dělí na několik skupin, které umožňují především ohyb, natažení, přitažení a roztažení palce a prstů (Merkunová a Orel, 2008).

1.1.3.1 Svaly hřbetu nohy

Do skupiny svalů nacházejících se na dorzální straně nohy, zahrnujeme dva natahovače a svaly mezikostní, které vyplňují prostory mezi kostmi metatarsálními. Prvním svaem je **krátký natahovač palce** (*musculus extensor hallucis brevis*), který začíná na zevním okraji kosti patní a upíná se tenkou vazivovou blánou (aponeuróza) k článku palce. Jak již vyplývá z názvu svalu, hlavní funkcí je natahování (extenze) palce.

Druhým svaem patřícím do této skupiny je **krátký natahovač prstů** (*musculus extensor digitorum brevis*), jenž začíná na zevní straně kosti patní čtyřmi částmi, které probíhají pod šlachami dlouhého natahovače druhého a čtvrtého prstu, na jehož šlachy a články prstů se upínají. Hlavní funkcí svalu je extenze jednotlivých článků prstů (Merkunová a Orel, 2008; Naňka a Elišková, 2015).



Obr. 3 Svaly hřbetu nohy (převzato z: Hanzlová, Hemza, online, 2012)

1 – krátký natahovač prstů, 2 – krátký natahovač palce

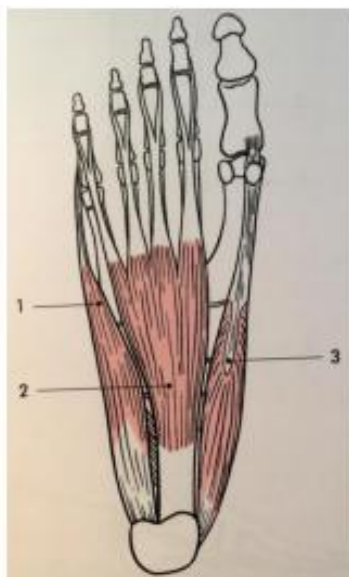
1.1.3.2 Svaly plosky nohy

Na plantární straně se svaly plosky nohy dělí do tří skupin – svaly palce, svaly malíku a svaly střední skupiny (Přidalová a Riegerová, 2008).

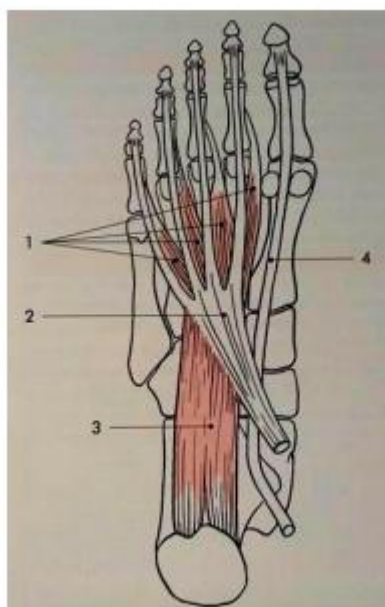
Palec má tři svaly, probíhající podél vnitřní strany nohy. Prvním svaem je **odtahovač palce** (*musculus abductor hallucis*), který začíná na kosti patní a upíná se na straně prvního článku palce, umožňuje odtažení (abdukci) a ohýbání (flexi) palce. Druhým svaem této skupiny je **krátký ohýbač palce** (*musculus flexor hallucis brevis*), začínající na kosti krychlové a kostech klínovitých, rozděluje se na dvě části, které se upínají po obou stranách prvního článku palce, a napomáhá při udržování rovnováhy. Posledním svaem této skupiny je **přitahovač palce** (*musculus adductor hallucis*), který přitahuje palec k druhému prstu. Sval je složen ze dvou hlav, které se upínají na první článek palce (Dimon, 2009).

Do skupiny svalů malíku patří dva svaly, a to **odtahovač malíku** (*musculus abductor digiti minimi*) a **krátký ohýbač malíku** (*musculus flexor digiti minimi brevis*). Odtahovač malíku začíná na calcaneu, upíná se po straně prvního článku malíku a odtahuje malík od čtvrtého prstu. Krátký ohýbač malíku začíná na metatarsální kosti malíku, upíná se na vnější straně prvního článku malíku a zajišťuje jeho flexi. S tímto svaem je srostlý **oponující sval malíku** (*musculus opponens digiti minimi*) (Dimon, 2009; Přidalová a Riegerová, 2008).

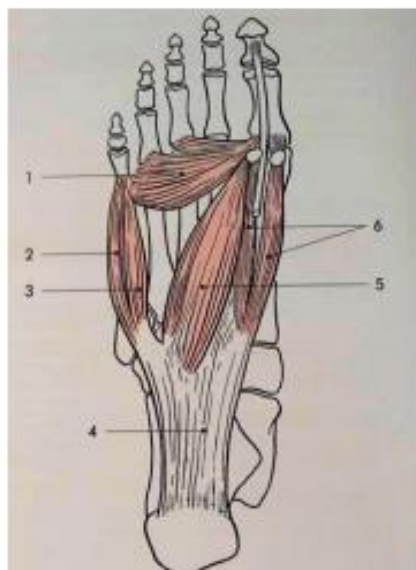
Poslední svalovou skupinu chodidla tvoří svaly střední skupiny, patří zde **krátký ohýbač prstů** (*musculus flexor digitorum brevis*), nacházející se uprostřed plosky. Svalové bříško jmenovaného svalu se štěpí na čtyři masité cípy, které přecházejí ve šlachy. Významně přispívá k udržení podélné klenby nožní. **Čtyřhranný sval chodidlový** (*musculus quadratus plantae*) začíná na hrbole kosti patní a je nápomocný při ohýbání distálních článků prstů (Linc a Doubková, 2001; Kopecký a kol., 2010). Do této skupiny svalů se řadí i čtyři **svaly červovité** (*musculi lumbricales*), upínající se na šlachy dlouhého natahovače prstů a společně se svaly mezikostními provádějí flexi prstů nohy (Dimon, 2009).



Obr. 4 Svaly nohy na plantární straně – povrchová vrstva (převzato z: Grim, Druga et al., 2006, str. 150) 1 – odtahovač malíku, 2 – krátký ohýbač prstů, 3 – odtahovač palce



Obr. 5 Svaly na plantární straně – prostřední vrstva (převzato z: Grim, Druga et al, 2006, str. 152) 1 – svaly červovité, 2 – šlacha dlouhého ohýbače prstů, 3 – čtyřhranný sval chodidlový, 4 – šlacha dlouhého ohýbače palce



Obr. 6 Svaly na plantární straně – hluboká vrstva (převzato z: Grim, Druga et al, 2006, str. 152) 1 – přitahovač palce, 2 – oponentní sval malíku, 3 – krátký ohýbač malíku, 4 – silný vaz na plantární straně nohy, 5 – přitahovač palce, 6 – krátký ohýbač malíku

1.2 Nožní klenba

Klenba nožní je označení pro málo pohyblivé spojení kloubů kostí zánártních, nártních a článků prstů. Toto spojení je zesíleno vazy, šlachami svalů a napětím svalů nohy a bérce, které je uspořádané tak, že tvoří podélnou a příčnou nožní klenbu, díky tomu se noha o podložku neopírá celou svou plochou, ale jen hrbolem patní kosti, zevním okrajem chodidla, hlavicemi kostí nártních a bříšky prstů. Zprostředkovává optimální přenos hmotnosti těla na kosti a měkké tkáně nohy a pružné našlapování při chůzi (Merkunová a Orel, 2008).

1.2.1 Podélné klenutí

Podélnou klenbu nožní tvoří mediální (vyšší) a laterální (nižší) paprsek. Mediální paprsek je spojením kosti hlezenní, kosti loďkovité, kostí klínových a tří příslušných metatarsů. Laterální paprsek je tvořen kostí patní, kostí krychlovou a dvou laterálních metatarsů. Vrcholem klenby je kost hlezenní. Podélná klenba nožní je udržována pomocí vazů, z nichž je nejvýznamnější ligamentum plantare longum. Dále je podélná klenba udržována pomocí svalů, mezi které patří přední a zadní sval holenní, dlouhý ohýbač palce a dlouhý ohýbač prstů (Grim, Druga et al, 2001).

1.2.2 Příčné klenutí

Příčná klenba se nachází mezi hlavičkami I. až V. metatarsu. V oblasti kostí klínovitých a kosti krychlové je nejzřetelnější. Podchycuje ji tzv. šlašitý třmen, který je tvořen předním holenním a dlouhým lýtkovým svaem (Dylevský, 2009).



Obr. 7 Příčná a podélná klenba nožní (převzato z: nembce.cz)

1.3 Deformity nohy

Existuje několik typů deformit, které postihují dolní končetinu. K deformitám dochází při poruše vazového nebo svalového aparátu, který se podílí na udržování klenby nožní. Mezi hlavní deformity nohy se řadí pes calcaneus, pes equinus, pes varus, pes valgus, pes cavus (excavatus), pes planus, eventuálně pes transversoplanus. Z kombinací základních typů je to např. pes planovalgus. Dále se do deformit řadí také hallux vagus (Véle, 2006).

Pes calcaneus – patní chodidlo

Dnes se pro tuto patologii používá název noha hákovitá. Chodidlo je přitaženo k přední straně bérce, má tak tvar fajfky, pata se tedy nachází níže než prsty a spočívá na ní veškeré zatížení. Je to nejčastější vrozená vada, která se častěji vyskytuje u prvorozených, děvčat a dětí, narozených mladým matkám. Tato deformita má sklon k rychlému vymizení (Poul a kol., 2009; Novotná, 2001; Dungal a kol., 2014).

Pes equinus

U nohy koňské či svislé není možné, aby jedinec, který touto deformitou trpí, došlápnul na patu, jelikož je noha fixována špičkou dolů a je zde zkrácena Achillova

šlacha. Tato deformita se vyskytuje buďto samostatně nebo v souvislosti s jinou vrozenou vadou, např. při rozštěpu páteře (Poul a kol., 2009).

Pes varus

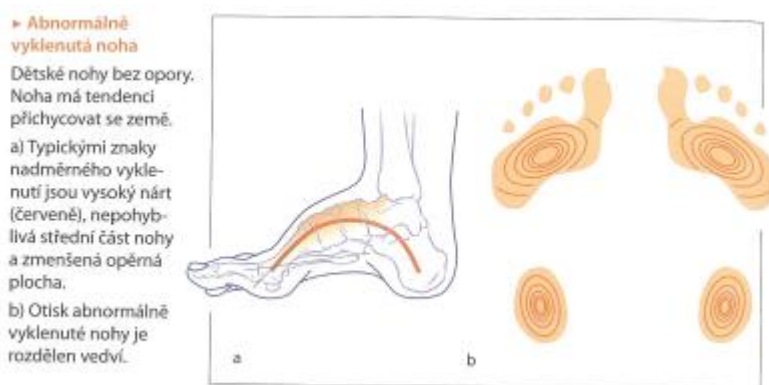
Vybočené chodidlo je polohová vada, která bývá často zaměňována s nohou svislou. U této deformity je přední část nohy v addukci, zadní část v inverzi, dorzální flexe nohy však omezena není. Při léčbě této vady nám postačí rehabilitace, případně plastové dlahy či sádrové polohovací obvazy (Koudela a kol., 2004).

Pes valgus

Noha vbočená je nejčastější, nejvíce podceňovaná chybná pozice dětské nohy, jejíž výskyt je normální do školního věku. U otisku vbočené nohy se na první pohled zdá, že je normální, ve skutečnosti tomu tak ale není, dochází totiž v důsledku toho, že je kost patní vbočená dovnitř, k nerovnoměrnému rozdělení síly a tlaku. Pes valgus se může vyskytovat na jednom nebo na obou chodidlech. Je to neléčitelná deformita, jejímž důsledkem se noha deformuje a tlačí naplocho (Larsen a kol., 2009).

Pes cavus (excavatus)

U vypouklého chodidla, nebo také jinými slovy nohy lukovité se jedná o neobvykle vyklenutou, zvýšenou klenbu nožní, kdy nemá dětská noha oporu, což lze dobře pozorovat na otisku nohy, kde se vyskytuje pouze pata a přední část chodidla. Nárt je vysoký a střední část nohy nepohyblivá, noha tak připomíná luk – odtud je odvozen i název pro tuto deformitu. Spirálovité zašroubování v noze je nadměrné a svalstvo napjaté, což je extrém, který je opačný oproti tomu, jaký vidíme u nohy ploché (Larsen, 2009).



Obr. 8 Noha lukovitá (převzato z: Larsen a kol., 2009, str. 38)

Pes planus – plochá noha

Pes planus je termín, který označuje abnormální pokles nožní klenby podle toho, která z kleneb je více pokleslá. (Véle, 2006). Larsen (2005) uvádí jako nejdůležitější rizikové faktory chronické nesprávné zatěžování, dědičné sklony, předčasné nošení bot, uvolněné a slabé vazy, nadváhu a extrémní namáhání. Dále označuje období dětského věku, pubertu a vysoký věk jako citlivá pro klenbu nohy.

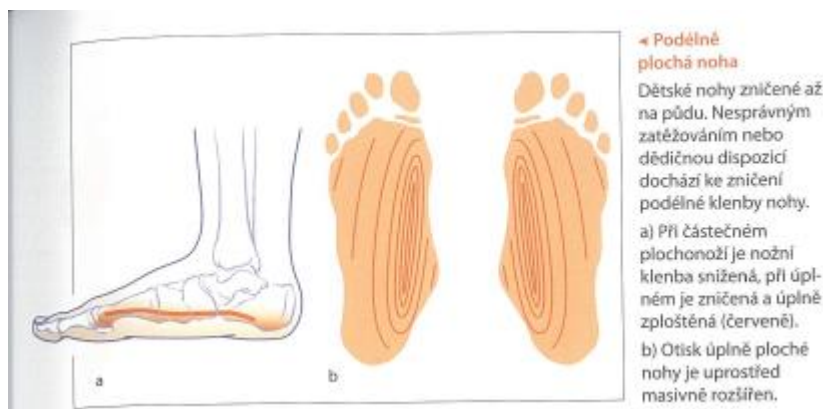
Hošková a kol. (2012), rozdělují plochost chodidla na tři základní stupně:

1. stupeň – projevuje se pouze při chůzi a stojí, tedy pouze v průběhu zatěžování chodidla. Vazy jsou při tomto stupni plochosti pevné, dochází však k poklesu podélné klenby v důsledku oslabení zpevnění klenby.
2. stupeň – klenba nohy zde není natolik patrná jak při zatížení, tak v klidu. Tento stupeň je charakterizován únavou nohy, otokem a oslabením svalů.
3. stupeň – typickým projevem v tomto stupni je bolestivá ztuhlost ploché nohy a stažení svalů.

Levitová a Hošková rozlišují dva typy, a to pes planovalgus (podélně plochou nohu) a pes transversoplanus (příčně plochou nohu).

Podélně plochá noha

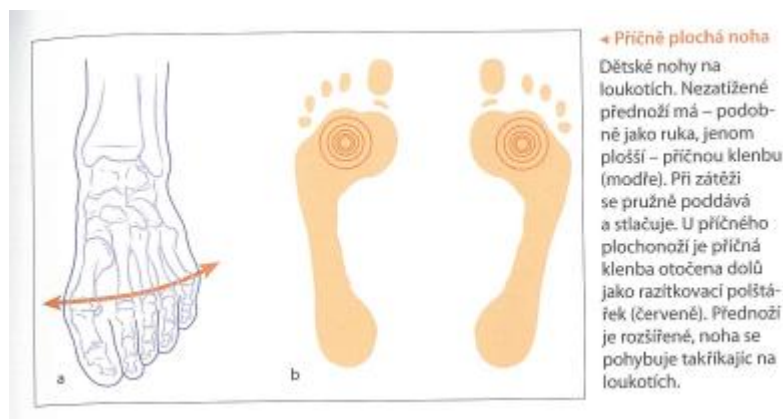
U pes planovalgus dochází ke snížení podélného klenutí až k jeho vymizení. Pata se zde nachází ve valgózním (vbočeném) postavení. Jako patologický nálezn je zde hodnoceno vybočení paty o 20°. V případě, že dochází k plochonoží pouze u jedné nohy, je narušena statika celé páteře (Reismüller a Levitová, 2015).



Obr. 9 Podélně plochá noha (převzato z: Larsen a kol., 2009, str. 37)

Příčně plochá noha

Pes transversoplanus (příčně plochá noha) se projevuje rozšířenou přední částí nohy a vymizením příčné klenby, vyskytuje se častěji u dospělých než u dětí. Vzniká po 30. roce spíše u žen než u mužů, patrně proto, že ženy častěji nedodržují zásady správného obouvání. Při našlápnutí mohou vzniknout neuralgické bolesti z útlaku n. plantaris medialis, které vyzařují mezi III. a IV. prstem, tyto bolesti ustávají při odlehčení nohy (Sosna a kol., 2001).



Obr. 10 Příčně plochá noha (převzato z: Larsen a kol., 2009, str. 39)

Hallux valgus

Hallux valgus je latinský název pro vbočený palec, je to stav, při kterém je palec otočený k ostatním prstům. Je to progresivní porucha chodidla, která se vyvíjí několik let. Z hlediska etiologie se na vzniku mohou podílet různé faktory, jako je plochá noha, nedostatečnost vaziva a svalstva nebo špatná obuv (úzký prostor a vysoké podpatky). Vbočený palec může být také vrozený. Při terapii se využívají gumové korektory postavení palce, ortopedické vložky s podporou příčné klenby, které jsou zhotoveny ze sádrového odlitku a také vhodná obuv. V případě operační léčby dochází k nápravě špatného postavení, výkony jsou většinou kombinované a týkají se kostí a měkkých tkání kostí a postižených kloubů (Howell, 2012; Ludíková, 2013).

1.4 Diagnostické metody chodidla

Pro vyšetření klenby nožní existuje mnoho metod. Základním typem je vyšetření pohledem či pohmatem. Dalším typem vyšetření je plantografie a funkční testy nožní klenby. Všechna výše zmíněná vyšetření si nyní blíže popíšeme v této kapitole.

1.4.1 Vyšetření pohledem a pohmatem

Vyšetření pohledem

Aspekce umožňuje lékaři nasbírat během krátké doby užitečné informace o stavu pacienta a podporuje tak vytvoření komplexního obrazu o jeho nemoci a osobě. Odborník, ve vztahu k chodidlu hodnotí pomocí aspekce příčnou a podélnou klenbu, tvar a postavení nohy, dále také postavení palců a ostatních prstů (Kolář, 2009; Ludíková, 2013).

Vyšetření pohmatem

Palpační vyšetření problémových částí těla je založeno zejména na vnímání hmatem. Tento proces je do určité míry považován za subjektivně zbarvený. Je důležité, aby byl pacient při palpaci uvolněný, v opačném případě hrozí, že bude výsledek vyšetření zkreslený. Palpaci nohy můžeme vyšetřovat ve stoje, nejlépe ji však provádíme vsedě na vyšetřovacím stole s bérce visícími přes jeho okraj, jelikož tak můžeme vyšetřit nohu společně s kotníkem ze všech úhlů (Kolář, 2009; Gross a kol., 2005).

1.4.2 Plantografické metody

Plantografie je metoda sloužící k posuzování tvaru nohy a míry plochonoží na základě jejího otisku. Následné vyhodnocení probíhá buď vizuálně, nebo matematickým vyhodnocením podle tzv. indexů (Novotný, 2013). Plantografie je poměrně jednoduchá metoda, řadící se mezi objektivní vyšetření. Její největší výhodou jsou časová nenáročnost, přehlednost a nízké finanční náklady. Získaný plantogram (otisk chodidla) se hodnotí podle různých metod, které jsou často pojmenovány po autorech (Urban a kol., 2000).

Plantoskop, jinými slovy také podoskop je přístroj, který přímo slouží k diagnostice stavu klenby nožní, určení tvaru plošky chodidla a typu nohy. Vyšetření probíhá ve stoje na vyvýšené skleněné desce osvětlené po celém obvodu. Pod deskou se nachází zrcadlo, které odráží otisk chodidla, který je různě zbarven podle rozložení tlaku. Odraz je možné snímat prostřednictvím kamer. Je možné také realizovat dynamické měření, kdy provede vyšetřovaný krátký stoj na jedné dolní končetině (Gúth, 2004).

Vyhodnocování plantogramů

Metoda Chippaux-Šmiřák – indexová metoda, která zjišťuje poměr velikosti mezi nejužším a nejširším místem plantogramu a vzdáleností těchto měření kolmo na boční

tečnu otisku chodidla. Z měření je vypočten index nohy. Při měření nohy lukovité je měřena vzdálenost mezi přední a patní částí otisku (Kopecký, 2004).

Metoda segmentů podle Pugariče – noha je rozdělena do 5 podélných úseků, které jsou seřazeny od 1 do 5 z božní strany. Podle rozdělení otisků v těchto částech je diagnostikován typ klenby nožní. V případě nohy normálně klenuté vyplňuje otisk segment druhý, při noze ploché I. stupně zasahuje otisk až do segmentu čtvrtého, ve II. stupni ploché nohy otisk vyplňuje i segment pátý, při III. stupni nohy ploché přesahuje otisk přes středovou tečnu plantogramu (Riegerová a kol., 2006).

Metoda podle Mayera – vyhodnocení plantogramu podle tzv. Mayerovy linie, procházející podélně středem otisku paty až k prstům. O snížení podélné klenby nožní se jedná v případě, pokud v průběhu šíře otisků překrývá na mediální straně tuto linii (Kopecký, 2004).

Metode indexu podle Srdečného – tato metoda vychází z prostého výpočtu, kdy dělíme šířku chodidla její délkou bez prstů, výsledkem je index nohy i . V případě, že je výsledná hodnota vyšší než 1,7, hovoříme už o noze ploché (Riegerová a kol., 2006).

Metoda Stritzer-Godunov – jedná se o indexovou metodu. Hodnocení probíhá tak, že se vytvoří tečna při středové hraně otisku chodidla a v nejužším místě otisku se vytvoří kolmice. Protnutím těchto dvou přímek vznikne bod A. V místě, kde se kolmice setkává s mediálním okrajem, vzniká bod B a na straně laterální bod C. Číselnou hodnotu indexu K_y vyjadřuje poměr vzdálenosti BC ku AC. Pomocí této metody rozdělil v roce 1998 Kasperczyk nohu na normální, plochou a vysokou (Kopecký, 2004).

Hodnocení podle Clarkova úhlu – metoda využívající k hodnocení plochosti nohy měření úhlů klenby nožní. Měří se zde úhel mezi nejproximálnější bodem přední části nohy a tečnou mediálního okraje. O noze ploché hovoříme, když naměříme hodnotu menší než 44° , v případě nohy normálně klenuté má daný úhel hodnotu v rozmezí $44 - 55^\circ$, pokud je hodnota vyšší než 56° jedná se o nohu vysokou (Dungl, 2014).

1.4.3 Funkční testy nožní klenby

Test podle Vélého

Slouží k diagnostice příčně ploché nohy, kterou způsobuje slabost ohýbačů prstů. Test probíhá tak, že ošetřovaný stojí vzpřímeně, čelem k doktorovi a přenáší svou váhu dopředu směrem ke špičkám tak, že paty zůstávají na zemi. Za normálních okolností

dochází v určitém stupni předsunutí k reflexnímu ohnutí prstů, což je přirozená reakce zabraňující pádu (Lewit, 2003).

Jack's test

Slouží k hodnocení flexibility či rigidity klenby nožní a může probíhat dvěma způsoby. První způsob je ten, že si nemocný stoupne na špičky a lékař hodnotí prohloubení podélné klenby nožní. Druhým způsobem je, že pacientovi pasivně zvedneme palec u vyšetřovaného chodidla a sledujeme stejně jako u předchozí možnosti prohloubení podélné klenby (Kolář, 2009).

Foot Posture Index (FPI)

Metoda, která se skládá z šesti částí, individuálně vyhodnocujících přední a zadní nohu, když pacient stojí. Zadní chodidlo je vyhodnocováno hmatným testováním hlezenní kosti, obstrukcí (oblouků) nad a pod laterálním kotníkem a rozsahem vbočenosti/vybočenosti kotníku. U pozorování přední části nohy je hodnocena vypouklost v oblasti talonavikulárního kloubu, středního podélného oblouku chodidla a vyhodnocení abdukce či addukce přední nohy ve vztahu ke kotníku. Každá z částí se vyhodnocuje na stupnici od -2 do +2, následně se sčítají a odrážejí celkový výsledek polohy nohy. Neutrální poloha je klasifikována číslem 0, supinační postavení číslem -2 a postavení pronační +2 (Oleksy a kol., 2010).

Navicular drop test

Tento test hodnotí pokles kosti loďkovité a také míru unavitelnosti svalů, které podporují nožní klenbu. Testovaný subjekt sedí na židli s nohama na pevném povrchu, tak aby kyčelní, kolenní a hlezenní kloub svíraly úhel 90°. Poté na vnitřní straně nohy označíme výstupek kosti loďkovité a zaznamenáme jeho výšku od země na indexovou kartu. Následně je testovaný jedinec vyzván, aby se postavil do vzpřímeného postoje, zde opět zaznamenáme výšku výstupku kosti loďkovité od země. Nakonec se od sebe obě výšky odečtou. Hodnoty, které jsou pod 10 mm, jsou hodnoceny jako normální, hodnoty nad 15 mm jako abnormální (Charlesworht a Johansen, 2010).

2. PRAKTICKÁ ČÁST

2.1 Cíle, hypotézy, výzkumné otázky, úkoly

Ve své práci se zabývám poruchami nožní klenby a metodami jejich hodnocení. Výzkum této práce bude založen na získání otisků chodidel žáků šestého a devátého ročníku. V rámci hodiny tělesné výchovy na základní škole žáci otisknou svá chodidla na papír, dále se budou také vážit a měřit.

2.1.1 Cíle práce

Hlavním cílem této bakalářské práce je získat otisky chodidel od žáků šestých a devátých ročníků základní školy a zjištěné výsledky mezi sebou porovnat. Dalšími cíli této práce je věnovat pozornost zejména morfologickému typu nohy u respondentů a jejich tělesné výšce a váze.

2.1.2 Hypotézy

Hypotéza č. 1: Předpokládám, že výskyt jednotlivých poruch nožní klenby nebude závislý na pohlaví.

Hypotéza č. 2: Dále si myslím, že u žáků obou ročníků, kteří trpí nadváhou, se bude vyskytovat plochá noha častěji, než u žáků s normální hmotností.

Hypotéza č. 3: Domnívám se, že u zkoumaných žáků bude častější výskyt nohy ploché, než nohy vysoké.

2.1.3 Výzkumné otázky

Na základě hypotéz jsem stanovila následující výzkumné otázky:

VO1: Jaký je aktuální stav klenby nožní u dívek a chlapců v šestém a devátém ročníku na základě hodnocení plantografickou metodou?

VO2: Jak se liší výskyt ploché nohy u žáků při porovnání obou ročníků?

VO3: Jak se liší výskyt vysoké nohy u žáků při porovnání obou ročníků?

Ráda bych těmito otázkami a odpověďmi na ně potvrdila či vyvrátila své hypotézy.

2.1.4 Úkoly práce

Vytyčila jsem si následující úkoly práce, které budu během realizace výzkumu postupně plnit

1. Zvolení vhodné výzkumné metody ke zjištění stavu nožní klenby u žáků základní školy ve věku 11 až 12 let a 14 až 15 let.
2. Výběr vzorku probandů daného věku.
3. Provedení výzkumu na vybraném vzorku probandů a zaznamenání výsledků.
4. Zodpovězení určených výzkumných otázek na základě výsledků.
5. Potvrzení či vyvrácení stanovených hypotéz.

3. METODIKA PRÁCE

Tato kapitola blíže charakterizuje skupinu jedinců, kteří byli předmětem zkoumání a způsob organizace samotného antropometrického výzkumu. Je zde popsána také plantografická metoda, která byla použita při výzkumu, a také konkrétní somatometrické parametry (tělesná výška a hmotnost), které byly součástí zkoumání v této práci.

3.1 Charakteristika souboru

Součástí bakalářské práce je antropometrický výzkum, založený na zjištění tělesného stavu a zhodnocení stavu klenby nožní u žáků 6. a 9. ročníků.

Ve výzkumu je použit vzorek otisků noh, který byl získán u 40 žáků z 6. ročníků a 40 žáků z 9. ročníků základní školy.

Tabulka 1. Počet zkoumaných žáků v jednotlivých ročnících.

Ročník	Dívky	Chlapci	Celkem
Šestý	20	20	40
Devátý	20	20	40

3.2 Organizace výzkumu

Antropometrický výzkum následoval po vypracování teoretické části bakalářské práce. Započal oslovením vedení základní školy. Při ujištění, že celý výzkum bude anonymní, následoval souhlas paní ředitelky s vytvořením otisků nohou žáků příslušných ročníků. Poté následovala domluva s učiteli tělesné výchovy o poskytnutí jejich vyučovací hodiny k odebrání otisků probandů. Po souhlasu učitelů, byl domluven termín uskutečnění výzkumu. Následovalo otisknutí stop dětí, jejich měření a vážení. Vážení a měření bylo vždy s žáky provedeno jednotlivě. K vážení žáků byla použita digitální osobní váha, která byla umístěna na rovném povrchu.

3.3 Antropometrie

Antropometrie, nebo také somatometrie je soubor technik, který slouží k měření vnějších rozměrů lidského těla. Tyto metody jsou celosvětově standardizované a vychází

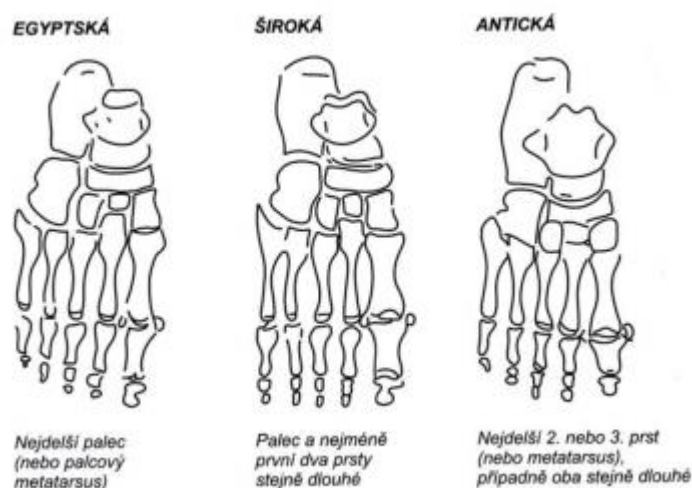
se při nich z přesně definovaných antropometrických bodů. K měření antropometrických parametrů je využíván tzv. antropometrický instrumentář, do kterého řadíme např. antropometr, pelvimetr, kaliper, kefalometr a další (Kopecký a kol., 2013).

3.3.1 Morfologický typ nohy

Egyptský typ – je zde typické optimální rozprostření síly a velká doteková plocha, tento typ je také velmi náchylný k vbočenému palci. Z hlediska sportu je nejvýhodnější, protože má přímý vztah k nejvyššímu sportovnímu výkonu.

Široký typ – jsou zde minimálně první dva prsty stejně dlouhé jako palec.

Antický typ – dominuje zde 2. až 4. prst, eventuálně jeden ze jmenovaných, doteková plocha je relativně malá. Síla se zde rozkládá na hlavičky metatarsů, proto je tento typ z výkonnostního hlediska nejméně vhodný (Riegerová, Přidalová a Ulbrichová, 2006).



Obr. 11 Morfologické typy nohou (převzato z: Riegerová, Přidalová a Ulbrichová, 2006, str. 164)

3.3.2 Body mass index (BMI)

Index tělesné hmotnosti, dříve nazývaný jako Queletův index, je měřítkem pro indikaci nutričního stavu dospělých jedinců. Je definován jako hmotnost osoby v kilogramech dělená druhou mocninou tělesné výšky v metrech (Kg/m^2). Pro dospělé jedince, kteří jsou starší 20 let, spadá Index tělesné hmotnosti do jedné z následujících kategorií, které jsou uvedeny v tabulce 2 (World Health Organization, 2019, [online]).

Tabulka 2. Výsledné hodnoty Body mass indexu a jejich posuzování dle WHO.
(Kopecký a kol, 2014, [online])

BMI (kg/m ²)	Kategorie
< 18,5	Podváha
18,5 – 24,9	Fyziologické rozmezí
25 – 29,9	Nadváha
30 – 34,9	Obezita 1. stupně
35 – 39,9	Obezita 2. stupně
>40	Obezita 3. stupně

U dětí a adolescentů, však nelze použít stejné hodnocení BMI jako u dospělých osob, proto se používají percentilové grafy BMI (Kopecký a kol., 2013). Jelikož se během dětství a dospívání poměr mezi hmotností a výškou liší podle pohlaví a věku, jsou mezní hodnoty, které určují nutriční stav osob ve věku od 0 do 19 let specifické podle pohlaví a věku (World Health Organization, 2019, [online]).

Tabulka 3. Hodnocení percentilových pásem BMI u dětí a mládeže do 18 let
(Kopecký a kol., 2013)

Percentilové pásmo	Kategorie
Hodnoty do 3. percentilu	Velmi nízká hmotnost
Hodnoty mezi 3. – 25. percentilem	Snížená hmotnost
Hodnoty mezi 25. – 75. percentilem	Normální hmotnost
Hodnoty mezi 75. – 90. percentilem	Zvýšená hmotnost
Hodnoty mezi 90. – 97. percentilem	Nadměrná hmotnost
Hodnoty nad 97. percentilem	Obezita

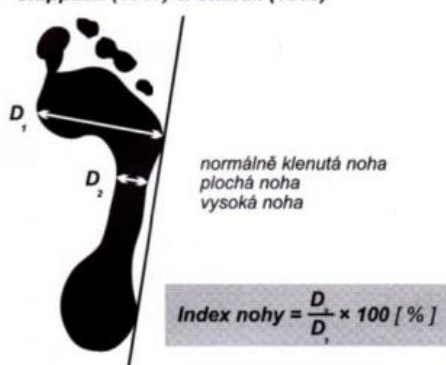
3.4 Hodnocení nožní klenby

Hodnocení nožní klenby bylo provedeno na základě plantogramu. Žáci si nejprve potřeli jedno a poté i druhé chodidlo krémem (v našem případě se jednalo o MARIGOLD měsíčkovou mast značky Palacio) a namazanou nohu položili opatrně na papír směrem od paty k prstům a postupně na něj přenesli celou svou váhu. Po sejmutí chodidla z papíru, byl otisk nohy obkreslen tužkou a následně setřen přebytečný krém.

Otisky, které byly od žáků získány, byly hodnoceny metodou Chippaux-Šmiřák, která je určena pro zjišťování stavu klenby nožní. Získané výsledky se rozdělují na skupiny – noha normálně klenutá (N1, N2, N3), noha plochá (P1, P2, P3) a noha vysoká (V1, V2, V3).

Obr. XI.12 Některé z metod pro hodnocení podélné klenby nožní (plantografie)

Chippaux (1947) & Šmiřák (1960)



Noha normálně klenutá:

1. stupeň od 0,1 % do 25,0 % (N1)
2. stupeň od 25,1 % do 40,0 % (N2)
3. stupeň od 40,1 % do 45,0 % (N3)

Noha plochá:

1. stupeň od 45,1 % do 50,0 % - mírně plochá (P1)
2. stupeň od 50,1 % do 60,0 % - středně plochá (P2)
3. stupeň od 60,1 % do 100,0 % - silně plochá (P3)

Noha vysoká:

1. stupeň od 0,1 cm do 1,5 cm - mírně vysoká (V1)
2. stupeň od 1,6 cm do 3,0 cm - středně vysoká (V2)
3. stupeň od 3,1 cm a výše - velmi vysoká (V3)

Obr. 12 Zařazení nohy do příslušné skupiny – Metoda Chippaux-Šmiřák
(převzato z: Riegerová, Přidalová a Ulbrichová, 2006, str. 176)

3.5 Zpracování výsledků

Při zpracovávání výsledků dochází k porovnání hodnot BMI, morfologického typu nohy a stavu nožní klenby podle metody Chippaux-Šmiřák mezi 6. a 9. ročníkem základní školy. Získaná data byla nejprve zapsána do záznamových archů a poté převedena do programu Microsoft Excel, kde byly vytvořeny příslušné grafy.

4. VÝSLEDKY

4.1 Výsledky BMI

Z výsledků BMI a následného zanesení do percentilových grafů vyplývá, že většina respondentů spadá do kategorie „Normální hmotnost“. Z 6. ročníku je to 40 % všech probandů, v 9. ročníku je to trochu více, a to 52,5 %. V 6. třídě spadá také velká část žáků (35 %) do kategorie „Snížená hmotnost“, u žáků 9. třídy se o druhý nejvyšší počet žáků dělí hned dvě kategorie, a to kategorie „Snížená hmotnost“ a „Zvýšená hmotnost“, do obou spadá 17,5 % všech probandů.

Velmi nízká hmotnost byla zjištěna u dvou chlapců z 6. ročníku, procentuelně je to 10 % ze všech chlapců daného ročníku.

Ve skupině dívek 6. ročníku má podle výsledků sníženou hmotnost 35 %, v 9. ročníku se toto číslo snižuje na 20 %. U chlapců 6. tříd je výsledek shodný s výsledkem u dívek ze stejného ročníku, tedy 35 %, u chlapců 9. ročníku má sníženou hmotnost pouze 15 % zúčastněných.

Do skupiny „normální váhy“ spadá 45 % dívek a 35 % chlapců z 6. ročníku. Z ročníku devátého spadá do normy 60 % děvčat a 45 % chlapců.

Další kategorií je zvýšená hmotnost, zde spadá 20 % chlapců z devátého ročníku, u chlapců z ročníku šestého se nenašel žádný respondent, který by do této kategorie spadal. U dívek z obou ročníků vyšlo číslo, které se vztahuje ke zvýšené hmotnosti shodně, a to 15 %.

Předposlední skupina nese název nadměrná hmotnost. U dívek z obou ročníků vyšlo číslo 5 %. U chlapců jak 6. ročníku, tak 9. ročníku bylo číslo také shodné 15 %, ale oproti děvčatům vyšší.

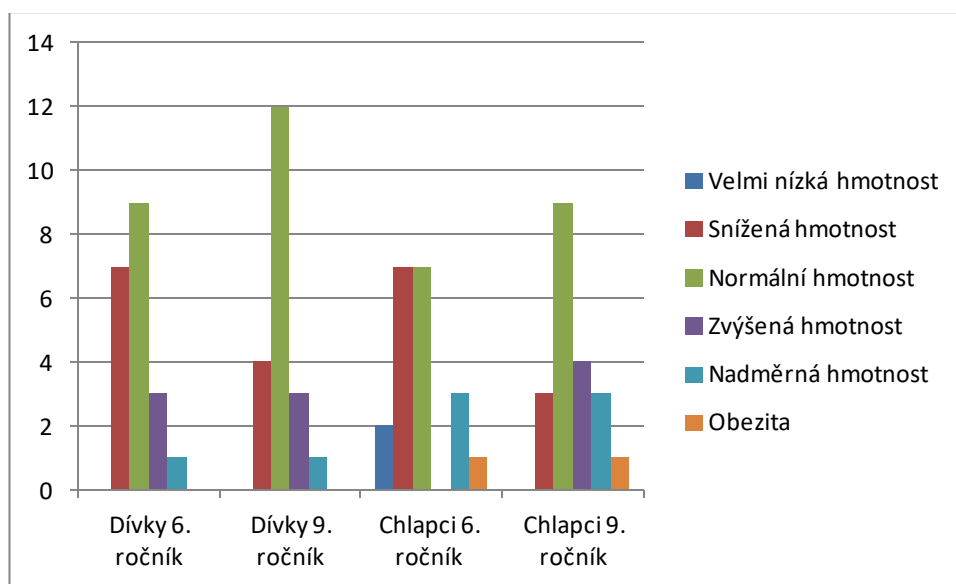
V kategorii obezita se nenachází žádná dívka. U chlapců se však v každém ročníku našel jeden chlapec, který podle výsledků BMI obezitou trpí.

Můžeme pozorovat, že v šestém ročníku je výraznější podíl probandů v kategorii velmi nízká a snížená hmotnost, než v ročníku devátém. Překvapivé je, že v těchto dvou kategoriích je číslo u 6. ročníku větší u chlapců, než u dívek. Zatímco v kategorii normální hmotnosti má větší převahu ročník devátý oproti ročníku šestému. V této kategorii je číslo u děvčat obou ročníků vyšší než u chlapců. Také v kategorii zvýšené hmotnosti je větší

podíl respondentů u devátého ročníku. Skupiny nadměrná hmotnost a obezita jsou u obou ročníků shodné.

Tabulka 4. Počet respondentů v jednotlivých kategoriích percentilových pásem BMI.

Percentilová pásma BMI	Dívky 6. ročník	Chlapci 6. ročník	Dívky 9. ročník	Chlapci 9. ročník
Velmi nízká hmotnost	0	2	0	0
Snížená hmotnost	7	7	4	3
Normální hmotnost	9	7	12	9
Zvýšená hmotnost	3	0	3	4
Nadměrná hmotnost	1	3	1	3
Obezita	0	1	0	1



Graf 1. Znázornění počtu respondentů v jednotlivých percentilových pásmech BMI u pohlaví obou ročníků.

4.2 Morfologický typ nohy

V 6. ročníku se vyskytuje dohromady 25 egyptských noh (62,5 %), dále 13 antických noh (32,5 %) a 2 široké nohy (5 %).

U dívek 6. ročníku výslovně převažuje noha egyptská. Tento typ nohy má 14 dívek, hovoříme tedy o 70 %. Noha antická byla zjištěna u 5 respondentek, což činí 25 %. Poslední typ nohy, noha široká, byla zaznamenána pouze u 1 žákyně, což je 5 %.

U chlapců z 6. ročníku také převažuje egyptská noha, která byla zjištěna u 11 chlapců, což je 55 %. Antický typ nohy má 8 respondentů, to znamená 40 %. Noha široká zde byla zaznamenána pouze u 1 zúčastněného, hovoříme o 5 %.

V 9. ročníku byl celkový počet egyptských nohou 23 (57,5 %), antických nohou bylo zjištěno 17 (42,5 %), noha široká v tomto ročníku zaznamenána nebyla.

Dívky v 9. ročníku měly nejčastější výskyt nohy egyptské. Bylo zaznamenáno celkem 15 egyptských nohou (75 %), dále bylo zjištěno 5 nohou antických (25 %). Noha široká u respondentek 9. ročníku zaznamenána nebyla.

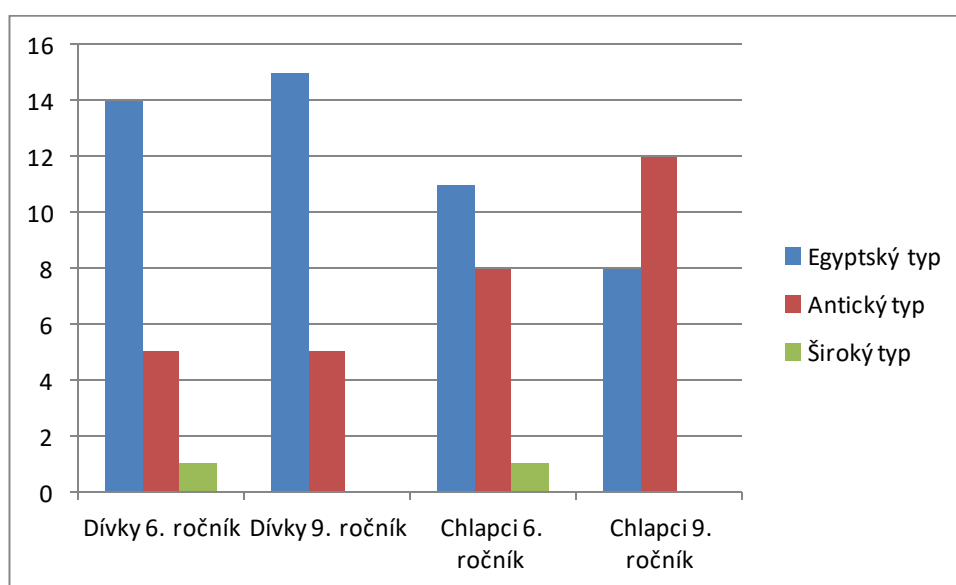
U chlapců 9. ročníku byl překvapivě nejčastější výskyt nohy antické, který byl zjištěn u celkem 12 probandů (60 %). Dále se v tomto ročníku u chlapců vyskytoval typ nohy egyptské, zaznamenán byl u 8 respondentů (40 %). Noha široká, stejně jako u dívek tohoto ročníku zaznamenána nebyla.

Tabulka 5. Zastoupení morfologického typu nohou v jednotlivých ročnících.

Morfologický typ nohy	6. ročník		9. ročník	
	Dívky	Chlapci	Dívky	Chlapci
Egyptský	14	11	15	8
Antický	5	8	5	12
Široký	1	1	0	0

Tabulka 6. Procentuálně vyjádřené zastoupení morfologického typu nohou v jednotlivých ročnících.

Morfologický typ nohy	6. ročník		9. ročník	
	Dívky	Chlapci	Dívky	Chlapci
Egyptský	70 %	55 %	75 %	40 %
Antický	25 %	40 %	25 %	60 %
Široký	5 %	5 %	0 %	0 %



Graf 2. Zastoupení jednotlivých morfologických typů noh u probandů obou ročníků.

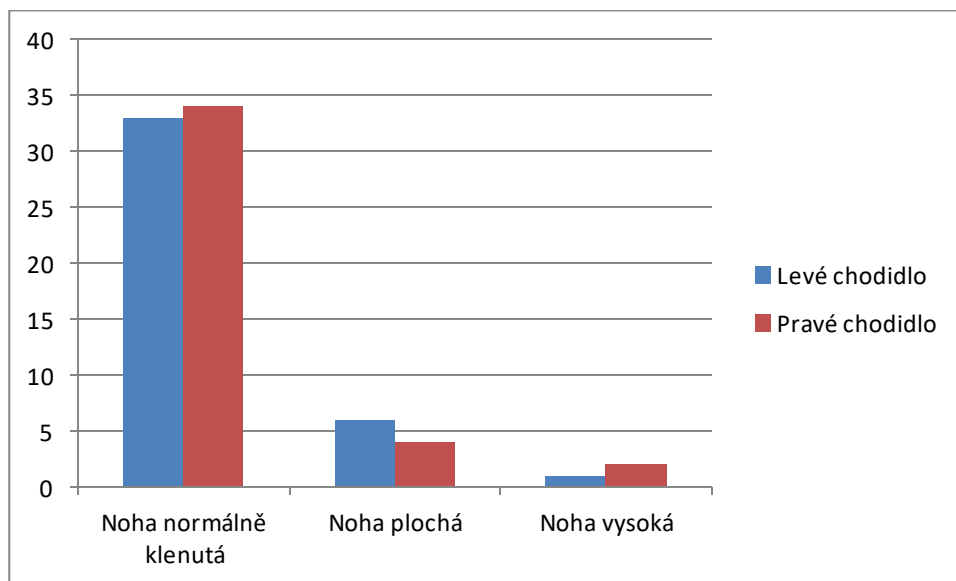
V porovnání na ročníky můžeme s jistotou říct, že u obou ročníků převažuje egyptský typ nohy, který je podle Nežádal (2015, [online]) typický pro evropskou populaci a vyskytuje se asi u 60 % lidí. Jedinci, u kterých se tento typ nohy vyskytuje, mají předpoklady k úspěšnému sportu, zároveň však mají sklony ke kostním výrůstkům a vbočenému palci.

Noha antická se vyskytuje ve větší míře u žáků 9. ročníku. Tento typ se vyskytuje přibližně u 15 % lidí. Výhoda spočívá u tohoto typu především v běžné chůzi, jelikož dochází k rovnoměrnějšímu rozdělení tlaku u přední části chodidla. U tohoto typu chodidla je třeba dbát na regeneraci po zátěži.

Poslední typ nohy, noha široká převažuje u respondentů 6. ročníku. Vyskytuje se u 2 probandů, u žáků 9. ročníku noha široká zaznamenána nebyla. Tento typ je typický pro obyvatele Jižní Ameriky. Noha je velmi citlivá a nejméně výkonná, díky tomu nejvíce bolí a nehodí se pro sport (Nežádal, 2015, [online]).

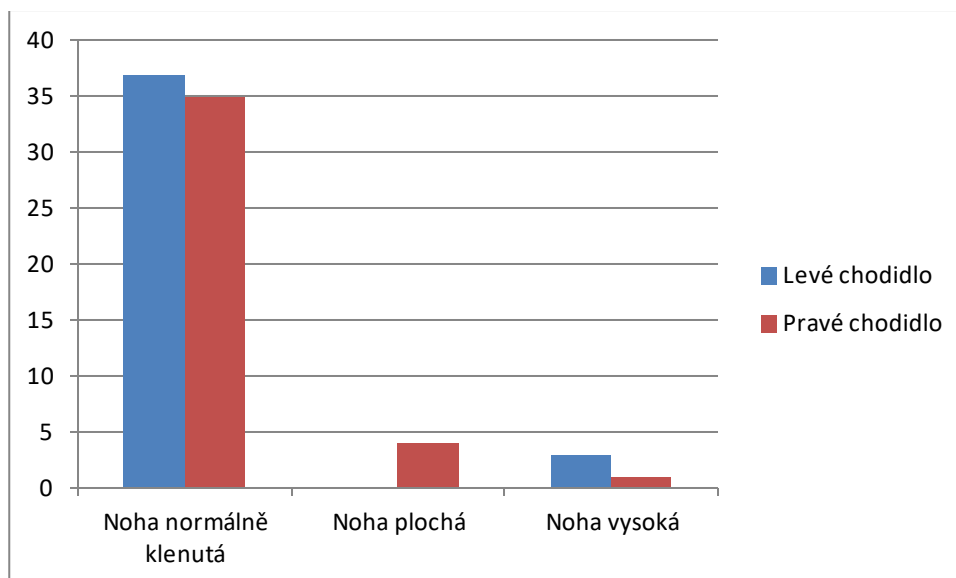
4.3 Stav klenby nožní podle metody Chippaux-Šmiřák

Celkem bylo k dispozici 40 párů otisknutých chodidel od každého ročníku, celkový počet otisků tedy činí 160 stop. Posuzovány byly otisky jak levých, tak pravých chodidel. Z celého vzorce zkoumaných otisků nohou podle metody Chippaux-Šmiřák spadalo v šestém ročníku do kategorie „Normálně klenutá noha“ celkem 33 levých nohou (82,5 %) a celkem 34 pravých nohou (85 %). Do kategorie „Plochá noha“ se řadí 6 otisků levého chodidla (15 %) a 4 otisky pravého chodidla (10 %) a v kategorii „Vysoká noha“ byl zjištěn 1 otisk levého chodidla (2,5 %) a 2 otisky chodidla pravého (5 %).



Graf 3. Počet levých a pravých chodidel zjištěných podle metody Chippaux-Šmiřák u žáků 6. ročníku.

V 9. ročníku bylo celkem 37 levých (92,5 %) a 35 pravých (87,5 %) normálně klenutých nohou, noha plochá byla zaznamenána pouze na 4 pravých otiscích (10 %). V této skupině vzorku zkoumaných otisků byl také nalezen otisk vysokých nohou. Na pravé straně to byl 1 otisk (2,5 %) a na levé straně se jednalo o 3 otisky (7,5 %).



Graf 4. Počet levých a pravých chodidel zjištěných podle metody Chippaux-Šmirák u žáků 9. ročníku.

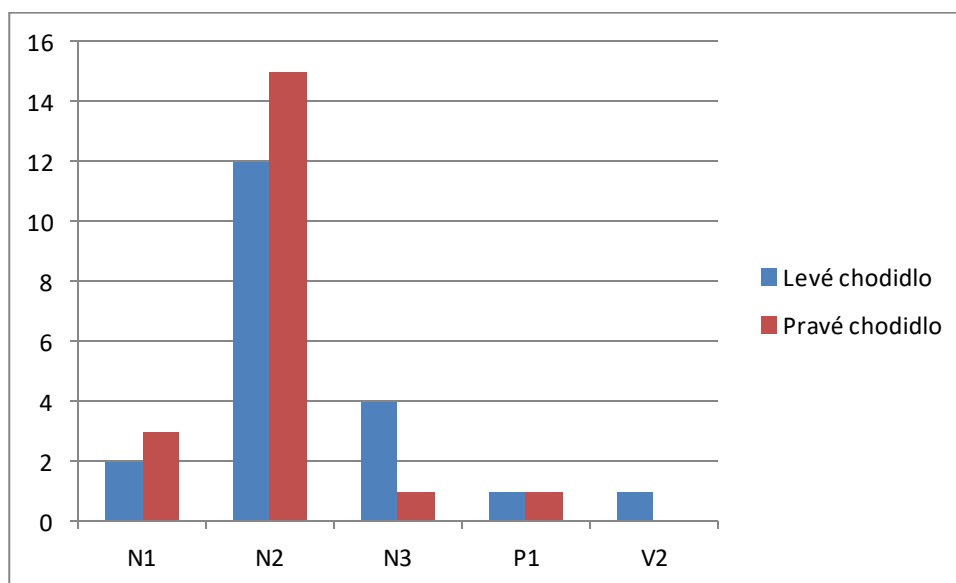
Tabulka 7. Přehled počtu chodidel zařazených do příslušných kategorií podle metody Chippaux-Šmirák v je dnotlivých ročnících.

Kategorie podle metody Chippaux-Šmirák	6. ročník		9. ročník	
	Levé chodidlo	Pravé chodidlo	Levé chodidlo	Pravé chodidlo
Noha normálně klenutá	33	34	37	35
Noha plochá	6	4	0	4
Noha vysoká	1	2	3	1

Co se týče jednotlivých pohlaví a podrobnějšího rozdělení stavu chodidel u jednotlivých ročníků, tak u levého chodidla dívek 6. tříd byl stav u nohy normálně klenuté následující: celkem zde můžeme zařadit 18 děvčat (90 %). Z toho v kategorii N1 byly 2 dívky (11,1 %), v kategorii N2 celkem 12 dívek (66,7 %) a v kategorii N3 4 dívky (22,2 %). Nohu plochou měla celkem 1 dívka, a to v kategorii P1 (5 %).

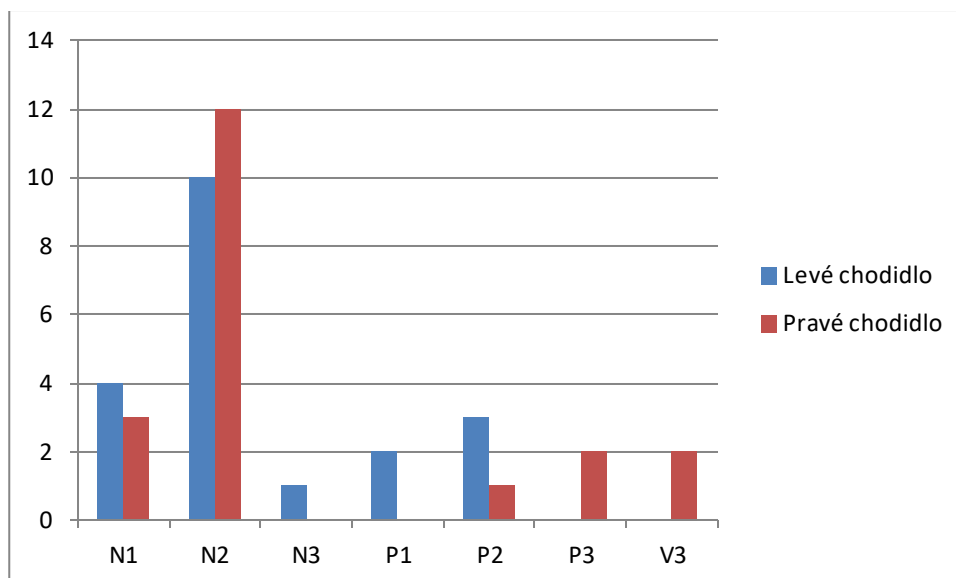
Noha vysoká se na levém chodidle vyskytovala také u jedné dívky, konkrétně v kategorii V2 (5 %).

U pravého chodidla dívek 6. ročníku byla situace relativně podobná. Bylo zde zjištěno 19 normálně klenutých chodidel (95 %), do kategorie N1 spadají 3 chodidla (15,8 %), do kategorie N2 se řadí 15 chodidel (78,9 %) a do N3 1 chodidlo (5,3 %). Plochá noha byla zaznamenána pouze u 1 respondentky v kategorii P1 (5 %). Noha vysoká se u dívek tohoto ročníku na pravém chodidle nevyskytla.



Graf 5. Znázornění počtu levých a pravých chodidel zařazených do příslušných skupin podle metody Chippaux-Šmirák u dívek 6. ročníku.

U chlapců 6. ročníku bylo rozdělení stavu chodidla následující: nohu normálně klenutou jak na levé, tak na pravé straně má celkem 15 chlapců (75 %). V kategorii N1 byly na levé straně zaznamenány 4 otisky (26,7 %), na pravé straně 3 (20 %). V kategorii N2 nalezneme na levé straně 10 otisků (66,7 %) a na pravé straně 12 (80 %). V kategorii N3 byl zaznamenán pouze 1 otisk levého chodidla (6,7 %). Noha plochá se vyskytuje celkem u 8 otisků, z toho 5 (25 %) na levém a 3 (15 %) na pravém chodidle. V kategorii P1 nalezneme pouze otisky levého chodidla, konkrétně 2 otisky (40 %). V případě kategorie P2 se vyskytují celkem 3 otisky (60 %) levého a 1 otisk (33,3 %) pravého chodidla. Do kategorie P3 spadají 2 otisky (66,7 %) chodidla pravého. Nohu vysokou najdeme celkem u 2 otisků chodidla (10 %), oba se nacházejí na pravé noze a řadí se do kategorie V3.



Graf 6. Znázornění počtu levých a pravých chodidel zařazených do příslušných skupin podle metody Chippaux-Šmiřák u chlapců 6. ročníku.

Tabulka 8. Přehled počtu chodidel zařazených do příslušných skupin podle metody Chippaux-Šmiřák u jednotlivých pohlaví v 6. ročníku.

Skupiny podle metody Chippaux-Šmiřák	Dívky		Chlapci	
	Levé chodidlo	Pravé chodidlo	Levé chodidlo	Pravé chodidlo
N1	2	3	4	3
N2	12	15	10	12
N3	4	1	1	0
P1	1	1	2	0
P2	0	0	3	1
P3	0	0	0	2
V2	1	0	0	0
V3	0	0	0	2

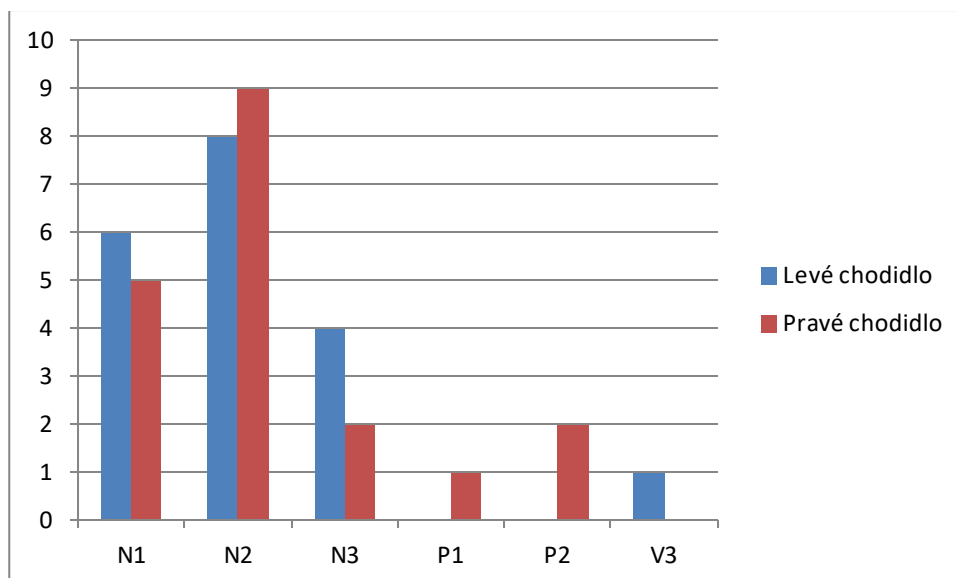
Tabulka 9. Procentuální přehled počtu chodidel zařazených do příslušných skupin podle metody Chippaux-Šmiřák u 6. ročníku.

Skupiny podle metody Chippaux-Šmiřák	Dívky		Chlapci	
	Levé chodidlo	Pravé chodidlo	Levé chodidlo	Pravé chodidlo
N1	11,1 %	15,8 %	26,7 %	20 %
N2	66,7 %	78,9 %	66,7 %	80 %
N3	22,2 %	5,3 %	6,7 %	0 %
P1	50 %	50 %	40 %	0 %
P2	0 %	0 %	60 %	33,3 %
P3	0 %	0 %	0 %	66,7 %
V2	100 %	0 %	0 %	0 %
V3	0 %	0 %	0 %	100 %

U děvčat 9. ročníku bylo noh normálně klenutých na levé straně celkem 18 (90 %) a na straně pravé celkem 16 (80 %). Na levé straně spadá podle výzkumu do skupiny N1 celkem 6 dívek (33,3 %), do skupiny N2 spadá 8 děvčat (44,4 %) a do N3 spadají 4 dívky (22,2 %). Na straně pravé do skupiny N1 spadá 5 dívek (31,3 %), do N2 spadá 9 děvčat (56,3 %) a do kategorie N3 dívky 2 (12,5 %).

Ploché nohy byly u dívek zaznamenány pouze na pravé straně. Celkem nalezneme na pravém chodidle u 3 dívek, a to 1 otisk (33,3) v kategorii P1 a 2 otisky v kategorii P2 (66,7 %).

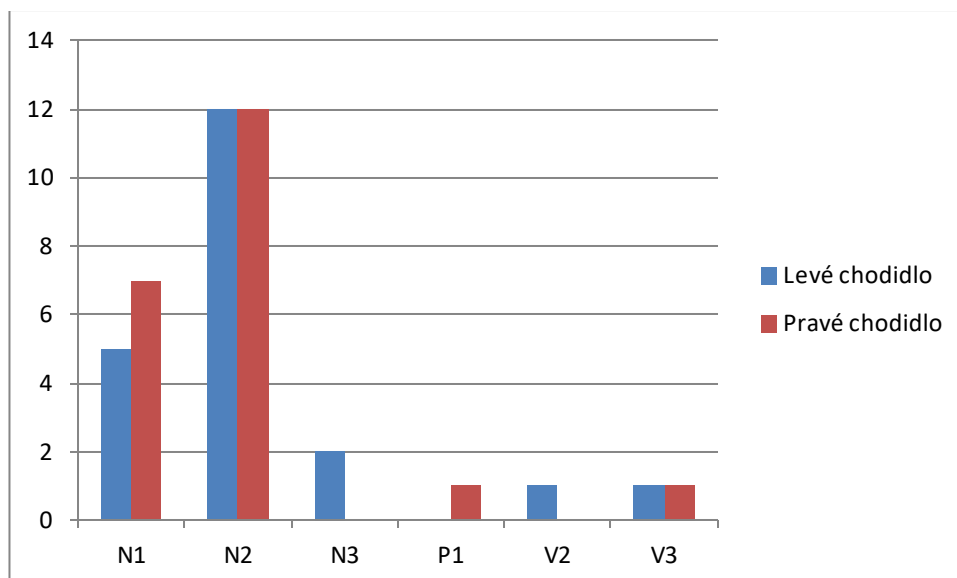
V případě nohy vysoké jsou na levém chodidle dva záznamy a to v kategorii V2 (50 %) a v kategorii V3 (50 %), na pravém chodidle je jeden záznam v kategorii V3 (100 %).



Graf 7. Znáznornění počtu levých a pravých chodidel zařazených do příslušných skupin podle metody Chippaux-Šmiřák u dívek 9. ročníku.

U chlapců 9. ročníku byl zjištěn počet normálně klenutých noh jak na levém, tak na pravém chodidle u 19 respondentů (95 %). Na levé straně je v kategorii N1 celkem 5 chlapců (26,3 %), v kategorii N2 se nachází 12 chlapců (63,2 %) a v kategorii N3 jsou to 3 chlapci (10,5 %). Na straně pravé je rozdělení do skupin následující: kategorie N1 – 7 respondentů (36,8 %) a kategorie N2 - 12 chlapců (63,2 %), v kategorii N3 nebyl zaznamenán žádný otisk.

V případě ploché nohy byl u chlapců 9. ročníku zjištěn pouze jeden záznam, konkrétně u pravé nohy v kategorii P1 (100%). U nohy vysoké byl stejně jako u nohy ploché zaznamenán pouze jeden otisk, a to u levé nohy v kategorii V3 (100 %).



Graf 8. Znázornění počtu levých a pravých chodidel zařazených do příslušných skupin podle metody Chippaux-Šmírák u chlapců 9. ročníku.

Tabulka 10. Přehled počtu chodidel zařazených do příslušných skupin podle metody Chippaux-Šmírák u jednotlivých pohlaví v 9. ročníku.

Skupiny podle metody Chippaux-Šmírák	Dívky		Chlapci	
	Levé chodidlo	Pravé chodidlo	Levé chodidlo	Pravé chodidlo
N1	6	5	5	7
N2	8	9	12	12
N3	4	2	2	0
P1	0	1	0	1
P2	0	2	0	0
V2	0	0	1	0
V3	1	0	1	1

Tabulka 11. Procentuální přehled počtu chodidel zařazených do příslušných skupin podle metody Chippaux-Šmiřák u 9. ročníku.

Skupiny podle metody Chippaux-Šmiřák	Dívky		Chlapci	
	Levé chodidlo	Pravé chodidlo	Levé chodidlo	Pravé chodidlo
N1	33,3 %	31,3 %	26,3 %	36,8 %
N2	44,4 %	56,3 %	63,2 %	63,2 %
N3	22,2 %	12,5 %	10,5 %	0 %
P1	0 %	33,3 %	0 %	100 %
P2	0 %	66,7 %	0 %	0 %
V2	50 %	0 %	0 %	0 %
V3	50 %	100 %	100 %	0 %

5. DISKUSE

Poruchy nožní klenby v současné době představují opravdový civilizační problém. Dostupných publikací, které se věnují této problematice, existuje celá řada. Jestliže bychom se zabývali nohou jen z hlediska anatomického, zvolili bychom odbornou literaturu od autorů jako je Dylevský (2009), Dimon (2009), Merkunová a Orel (2008) a Naňka a Elišková (2015). Z hlediska funkčního se zabývají klenbou nožní např. Véle (2006) nebo Linc a Doubková (2001). Tito autoři ve svých publikacích poskytují přehled o procesech probíhajících v pohybovém aparátu, hovoříme tedy o kineziologii nohy.

Při zpracovávání bakalářské práce jsem se také věnovala zmíněným nejčastějším deformitám nohy. Výchozí pro mě byla monografie Kineziologie od docenta Františka Véle, který zde udává přehled nejčastějších patologií nohy. K metodice hodnocení stavu klenby nohy pro mě byla podstatná publikace od Jarmily Riegerové, kterou napsala společně s Miroslavou Přidalovou a Marií Ulbrichovou (2006).

Pokud se však máme zaměřit na současný stav klenby nohy, je důležité také vycházet ze zahraničních odborných článků, kdy např. morfologický typ nohy u španělských žáků základní školy je hodnocen v článku „Foot morphology in normal-weight, overweight, and obese schoolchildren“. Daná studie srovnává morfologii nohy na základě indexu tělesné hmotnosti a věku u 1032 žáků ve věku 6 až 12 let a analyzuje, zda index tělesné hmotnosti ovlivňuje vývoj nohou. Významné rozdíly v této studii byly zjištěny u chodidel dětí s normální váhou a nadváhou a mezi dětmi s normální váhou a obezitou pro všechny proměnné. Podle této studie nadváha ovlivňuje strukturu nohou u dětí (Jiménez-Ormeño, Aguado, Delgado-Abbelán, Meccerreyes a Alegre, 2013, [online]), což potvrzuje moji hypotézu č. 2, kterou však mé výzkumné šetření vyvrátilo.

V rámci výzkumného šetření této práce bylo posuzováno celkem 80 žáků z toho 40 chlapců a 40 dívek, a to ze dvou vybraných ročníků základní školy, kterým byl 6. a 9. ročník. Cílem výzkumu bylo zodpovědět výzkumné otázky a potvrdit či naopak vyvrátit stanovené hypotézy, které zněly takto:

Hypotéza č. 1: Předpokládám, že výskyt jednotlivých poruch nožní klenby nebude závislý na pohlaví.

Při hodnocení stavu klenby nožní byl porovnáván stejný počet chlapců a dívek. Na základě výsledků bylo podle metody Chippaux-Šmirák zjištěno, že nohou plochou trpí více chlapců než dívek, přičemž tento rozdíl není nijak výrazný. Avšak u nohy vysoké

je větší výskyt u děvčat, i u tohoto typu poruchy není rozdíl příliš vysoký. Výskyt poruch nožní klenby tedy není závislý na pohlaví a **hypotéza č. 1 byla potvrzena.**

Hypotéza č. 2: Dále si myslím, že u žáků obou ročníků, kteří trpí nadváhou, se bude vyskytovat plochá noha častěji, než u žáků s normální hmotností.

U osob, které mají vyšší tělesnou hmotnost, můžeme předpokládat to, že s vyšším zatížením klenby nožní se rozvíjejí patologické změny chodidla. Na základě výsledků, zjištěných ve výzkumném šetření **hypotéza č. 2 potvrzena nebyla**, jelikož byl výskyt plochých nohou u respondentů s nadváhou při zjišťování stavu nožní klenby pomocí metody Chippaux-Šmirák stejně početný jako u respondentů s normální hmotností.

Hypotéza č. 3: Domnívám se, že u zkoumaných žáků bude častější výskyt nohy ploché, než nohy vysoké.

Při výzkumném šetření bylo pomocí metody Chippaux-Šmirák zjištěno celkem čtrnáct noh plochých a pouze sedm noh vysokých, poslední hypotéza byla stejně jako první **potvrzena.**

Mé stanovené výzkumné otázky zněly takto:

VO1: Jaký je aktuální stav klenby nožní u dívek a chlapců v šestém a devátém ročníku na základě hodnocení plantografickou metodou?

U dívek a chlapců vybraných ročníků je možné potvrdit na základě zjištěných parametrů podle metody Chippaux-Šmirák, že výskyt ploché či vysoké nohy není nikterak výrazný. Nejvíce se u žáků při šetření vyskytovala noha normálně klenutá, u normálního klenutí levé nohy bylo zaznamenáno celkem 70 otisků, u nohy pravé 69. S nohou plochou jsme se při výzkumu setkali u levého chodidla se šesti otisky a u chodidla pravého s osmi. V případě nohy vysoké byly zaznamenány pouze čtyři otisky levého chodidla a tři pravého.

VO2: Jak se liší výskyt ploché nohy u žáků při porovnání obou ročníků?

Při porovnání zastoupení nohy ploché u žáků 6. a 9. ročníků bylo zjištěno, že byl častější výskyt plochonoží u žáků 6. ročníku (10 plantogramů), oproti žákům z 9. ročníku není tento rozdíl příliš vysoký. V 9. ročníku byla noha plochá stanovena u čtyř otisků chodidla.

VO3: Jak se liší výskyt vysoké nohy u žáků při porovnání obou ročníků?

Na základě hodnocení stavu chodidla metodou Chippaux-Šmírák je vyšší výskyt nohy vysoké u žáků devátého ročníku (4 plantogramy), diagnózou vysoká noha zde trpí více dívky. V šestém ročníku se vyskytovala noha vysoká ve třech otiscích, zde byl vyšší výskyt této diagnózy u chlapců.

ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo teoreticky seznámit čtenáře s danou problematikou a také zjistit stav chodidel u žáků staršího školního věku, a to v rozmezí 11 až 15 let.

V části teoretické je popsána funkční a anatomická stavba chodidla (kostra, klouby, svaly, příčná a podélná klenba nožní), je zde zařazen také popis nejčastějších patologií chodidla a vybrané diagnostické metody pro hodnocení nožní klenby.

V praktické části se výzkumného šetření účastnilo 40 žáků 6. ročníku a 40 žáků 9. ročníku, z toho bylo vždy 20 dívek a 20 chlapců. Všechny potřebné informace, jako je jejich věk, váha, výška i otisky obou chodidel byly od probandů získány stejným způsobem. Výzkum se skládal z jednotlivých cílů, díky kterým bylo možné si udělat představu o tom, do které percentilové kategorie spadají jednotliví žáci, jaký u nich převažuje morfologický typ nohy a také o stavu jejich klenby nožní, zjišťovaném metodou Chippaux-Šmírák. Veškeré výsledky byly porovnávány mezi oběma ročníky a současně mezi dívkami a chlapci.

Informace, které jsem při šetření získala, bylo potřeba nejprve zpracovat, a to výpočtem BMI respondentů a zařazením do percentilových grafů podle pohlaví, následně byl podle otisků nohou zjištěn morfologický typ nohy a dále byl zjištěn stav nožní klenby metodou Chippaux-Šmírák. Všechny výsledky byly poté vyhodnoceny.

Z výsledků BMI a jejich zanesení do percentilových grafů vyplývá, že většina respondentů spadá do kategorie normální hmotnost. Dalšími zjištěnými kategoriemi s nejvyšším zastoupením žáků obou ročníků byla snížená a zvýšená hmotnost. Velmi nízká hmotnost byla zjištěna pouze u dvou chlapců z 6. ročníku. Ve skupině nadměrná hmotnost bylo větší zastoupení chlapců než dívek z obou ročníků. V kategorii obezita se nenachází žádná dívka. U chlapců se však v každém ročníku našel jeden chlapec, který podle výsledků BMI obezitou trpí.

Při zjišťování morfologického typu nohy převažuje v obou ročnících egyptský typ nohy, následuje antický typ. Široký typ byl zaznamenán pouze u dvou otisků nohy v 6. ročníku. Při rozdělení podle pohlaví převažuje u dívek v obou ročnících egyptský typ nohou. U chlapců taková shoda nenastala, v 6. ročníku převažuje typ egyptský kdežto v 9. ročníku typ antický.

Z posledních zjišťovaných výsledků vyplývá, že v 9. ročníku je stav nožní klenby nepatrně pozitivnější než v nižším ročníku. Z celkem 40 párů získaných otisků se zde vyskytují pouze čtyři otisky plochých nohou a čtyři otisky nohy vysoké. V případě 6. ročníku bylo zaznamenáno otisků plochých nohou deset a tři otisky nohy vysoké.

Pozitivní zprávou je, že velká většina chodidel respondentů obou ročníků byla posouzena jako zdravá, to znamená, že spadá do kategorie normálně klenutá noha.

SOUHRN

Bakalářská práce pojednává o základních teoretických informacích, které se vztahují k chodidlu. Popisuje také deformity chodidla a metody jejich hodnocení.

Primárně se práce zabývá stavem chodidel u šestých a devátých ročníků základní školy a komparuje mezi sebou zjištěné výsledky. Součástí výzkumu práce bylo také zajištění dat, které se vztahují ke stavu BMI a určení převládajícího morfologického typu nohy u respondentů. Pro zjištění stavu klenby nožní byla využita metoda Chippaux-Šmírák. Výsledky byly získány z celkem 80 párů plantogramů chodidel, 40 párů z každého ročníku.

Výsledný poměr zdravých a patologických nohou byl u obou ročníků stejný, pouze s tím rozdílem, že u šestého ročníku byl výskyt plochých nohou větší než u ročníku devátého. Naopak ze zaznamenaných vysokých nohou byl počet o trochu větší u ročníku devátého.

SUMMARY

The bachelor thesis is about basic theoretical information, which are related to feet. It describes foot deformities and their evaluation methods.

Primarily this thesis aims for feet condition of pupils of sixth and ninth class and compares the results of research. One part of research was also finding out data related to BMI status and determining the dominant morphological foot type of respondents. For foot arch status detection there was used method Chippaux-Šmírák. The results were taken from 80 plantogram of feet, 40 pairs of each class.

Final ratio of healthy and pathological feet was the same in both classes but in the sixth class there was higher occurrence of flat foot than in ninth class. On the contrary, when it came to the tall feet notes, the number was slightly higher for the ninth year.

Referenční seznam

1. DIMON, Theodore. *Anatomie těla v pohybu: základní kurz anatomie kostí, svalů a kloubů*. Hodkovičky [Praha]: Pragma, 2009. ISBN 978-80-7349-191-8.
2. DUNGL, Pavel. *Ortopedie*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4357-8.
3. DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3240-4.
4. DYLEVSKÝ, Ivan. *Speciální kineziologie*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-1648-0.
5. GRIM, Miloš a Rastislav DRUGA. *Základy anatomie*. Praha: Karolinum, c2001. ISBN 80-7262-112-2.
6. GROSS, Jeffrey M., Joseph FETTO a Elaine Rosen SUPNICK. *Vyšetření pohybového aparátu: překlad druhého anglického vydání*. Praha: Triton, 2005. ISBN 80-7254-720-8.
7. GÚTH, Anton. *Výšetrovací metodiky v rehabilitácii pre fyzioterapeutov*. Bratislava: Liečreh Gúth, 2004. ISBN 80-88932-13-0.
8. HOŠKOVÁ, Blanka. *Vademecum: zdravotní tělesná výchova (druhy oslabení)*. Praha: Karolinum, 2012. ISBN 978-80-246-2137-1.
9. HOWELL, Daniel. *Naboso: 50 důvodů, proč zout boty*. Praha: Mladá fronta, 2012. ISBN 978-80-204-2637-6.
10. CHARLESWORTH, Sabirne Jayne a Steine Magistad JOHANSON. *Navicular Drop Test: User Guide and Manual* [online]. Amsterdam, 2010 [cit. 2019-06-06]. Dostupné z: <http://kennisbank.hva.nl/document/225653>.
11. JIMÉNEZ-ORMEÑO, Ester, Xavier AGUADO, Laura DELGADO-ABELLÁN, Laura MECERREYES a Luis M. ALEGRE. Foot morphology in normal-weight, overweight, and obese schoolchildren. *European Journal of Pediatrics* [online]. 2013, **172**(5), 645-652 [cit. 2019-06-12]. DOI: 10.1007/s00431-013-1944-4. ISSN 0340-6199. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s00431-013-1944-4>.
12. KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, c2009. ISBN 978-80-7262-657-1.

13. KOPECKÝ, Miroslav. *Plantografické metody a jejich využití při monitorování klenby nohy v praxi. Česká kinantropologie*. Praha: Vědecká společnost kinantropologie, 2004, 8(1), 27-40.
14. KOPECKÝ, Miroslav. *Somatologie*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010. ISBN 978-80-244-2271-8.
15. KOPECKÝ, Miroslav. *Základy fyzické antropologie*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2013. ISBN 978-80-244-3859-7.
16. KOUDELA, Karel. *Ortopedie*. Praha: Karolinum, 2004. ISBN 80-246-0654-2.
17. KŘIVÁNKOVÁ, Markéta a Milena HRADOVÁ. *Somatologie*. Praha: Grada, 2009. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-2988-6.
18. LARSEN, Christian. *Zdravá chůze po celý život: poznáváme a odstraňujeme nesprávnou zátěž nohou: trénink místo operace - úspěšná metoda Spiraldynamik: gymnastika nohou u vbočeného palce, ostruhy patní kosti, plochých nohou atd.* Olomouc: Poznáni, 2005. ISBN 80-86606-38-4.
19. LARSEN, Christian, Bea MIESCHER a Gabi WICKIHALTER. *Zdravé nohy pro vaše dítě*. Olomouc: Poznáni, 2009. ISBN 978-80-86606-82-8.
20. LEVITOVÁ, Andrea a Blanka HOŠKOVÁ. *Zdravotně-kompenzační cvičení*. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-4836-8.
21. LEWIT, Karel. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J. E. Purkyně, c2003. ISBN 80-86645-04-5.
22. LINC, Rudolf a Alena DOUBKOVÁ. *Anatomie hybnosti I*. Praha: Karolinum, 2001. ISBN 80-7184-993-6.
23. LUDÍKOVÁ, Barbora. *Propedeutické lékařské disciplíny 1 - základy neurologie a ortopedie pro speciální pedagogy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2013. ISBN 978-80-244-3729-3.
24. MERKUNOVÁ, Alena a Miroslav OREL. *Anatomie a fyziologie člověka pro humanitní obory*. Praha: Grada, 2008. Psyché (Grada). ISBN 978-80-247-1521-6.
25. NAŇKA, Ondřej a Miloslava ELIŠKOVÁ. *Přehled anatomie*. Třetí, doplněné a přepracované vydání. Praha: Galén, [2015]. ISBN 9788074922060.

26. Rehabilitace Nežádal: Typy nohou [online]. Olomouc: Rehabilitace Nežádal, 2015 [cit. 2019-06-7]. Dostupné z: <http://files.rehabilitace-nezadal.cz/2000000115-ee8d6f07f9/Kapitola%20%C4%8D.2%20-%20Typy%20nohou.pdf>
27. NOVOTNÁ, Hana. *Děti s diagnózou plochá noha ve školní a mimoškolní TV, ZTV a v mateřských školách*. Praha: Olympia, 2001. ISBN 80-7033-699-4.
28. NOVOTNÝ, Jan. *Sportovní medicína II: SPORTOVNÍ ANTROPOLOGIE* [online]. 2013 [cit. 2019-06-07]. Dostupné z: http://www.fsps.muni.cz/~novotny/SA_text.pdf
29. OLEKSY, Łukasz, Anna MIKA, Anna ŁUKOMSKA-GÓRNY a Anna MARCHEWKA. Foot Posture Index (FPI-6) w badaniu stóp u dzieci i młodzieży - rzetelność testu powtarzanego przez tego samego badającego: Intrarater reliability of the Foot Posture Index (FPI-6) applied as a tool in foot assessment in children and adolescents. *Medical Rehabilitation* [online]. Polsko, 2010, **2010**(4), 10-20 [cit. 2019-06-06]. ISSN 1896-3250. Dostupné z: https://www.academia.edu/1338263/Foot_Posture_Index_FPI-6_w_badaniu_st%C3%B3p_u_dzieci_i_m%C5%82odzie%C5%BCy_rzetelno%C5%9B%C4%87_testu_powtarzanego_przez_tego_samego_badaj%C4%85cego
30. POUL, Jan. *Dětská ortopedie*. Praha: Galén, c2009. ISBN 978-80-7262-622-9.
31. PŘIDALOVÁ, Miroslava a Jarmila RIEGEROVÁ. *Funkční anatomie*. Olomouc: HANEX, 2002. ISBN 80-85783-38-x.
32. REISMÜLLER, Roman a Andrea LEVITOVÁ. *In Tělesná výchova a sport mládeže: odborný časopis pro učitele, trenéry a cvičitele*. Praha: Fakulta tělesné výchovy a sportu UK, ročník 81/2, 2015. ISSN 1210-7689.
33. RIEGEROVÁ, Jarmila, Miroslava PŘIDALOVÁ a Marie ULBRICHOVÁ. *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu: (příručka funkční antropologie)*. 3. vyd. Olomouc: Hanex, 2006. ISBN 80-85783-52-5.
34. ROKYTA, Richard, Dana MAREŠOVÁ a Zuzana TURKOVÁ. *Somatologie*. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2010. ISBN 978-80-7357-454-3.
35. SOSNA, Antonín. *Základy ortopedie*. Praha: Triton, 2001. ISBN 80-7254-202-8.
36. URBAN, Josef, Ivan VAŘEKA a Jana SVAJČÍKOVÁ. Přehled metod hodnocení plantogramu z hlediska diagnostiky plochonoží. In: *Diagnostika pohybového systému*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2000. ISBN 80-244-0212-2.

37. 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.
38. *World Health Organization: Body mass index -BMI* [online]. Ženeva, 2019 [cit. 2019-06-06]. Dostupné z: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi>

Seznam zkratek, obrázků, tabulek a grafů

Seznam zkratek

BMI – Body Mass Index, Index tělesné hmotnosti

CNS – centrální nervová soustava

FPI – Foot Posture Index, Index polohy nohy

Kg – kilogram

Ky – Index plochosti

m² – metr čtvereční

mm – milimetr

n – nervus – nerv, nervové vlákno

Např. – například

Obr. – obrázek

Str. – strana

Tzv. – Tak zvaný

Seznam obrázků

Obr. 1 Anatomické rozdělení kostí nohy (převzato z: is.muni.cz)

Obr. 2 Klouby nohy (převzato z: Grim, Druga et al., 2006, str. 97)

Obr. 3 Svaly hřbetu nohy (převzato z: Hemzová, Hemza, online, 2012)

Obr. 4 Svaly nohy na plantární straně – povrchová vrstva (převzato z: Grim, Druga et al., 2006, str. 150)

Obr. 5 Svaly nohy na plantární straně – prostřední vrstva (převzato z: Grim, Druga et al., 2006, str. 152)

Obr. 6 Svaly nohy na plantární straně – hluboká vrstva (převzato z: Grim, Druga et al., 2006, str. 152)

Obr. 7 Příčná a podélná klenba nožní (převzato z: nembce.cz)

Obr. 8 Noha lukovitá (převzato z: Larsen a kol., 2009, str. 38)

Obr. 9 Podélně plochá noha (převzato z: Larsen a kol., 2009, str. 37)

Obr. 10 Příčně plochá noha (převzato z: Larsen a kol., 2009, str. 39)

Obr. 11 Morfologické typy nohou (převzato z: Riegerová, Přidalová a Ulbrichová, 2006, str. 164)

Obr. 12 Zařazení nohy do příslušné skupiny – Metoda Chippaux-Šmírák (převzato z: Riegerová, Přidalová a Ulbrichová, 2006, str. 176)

Seznam tabulek

Tabulka 1. Počet zkoumaných žáků v jednotlivých ročnících.

Tabulka 2. Výsledné hodnoty Body mass indexu a jejich posuzování dle WHO (Kopecký a kol., 2014, [online]).

Tabulka 3. Hodnocení percentilových pásem BMI u dětí a mládeže do 18 let (Kopecký a kol., 2013).

Tabulka 4. Počet respondentů v jednotlivých kategoriích percentilových pásem BMI.

Tabulka 5. Zastoupení morfologického typu nohou v jednotlivých ročnících.

Tabulka 6. Procentuelně vyjádřené zastoupení morfologického typu nohou v jednotlivých ročnících.

Tabulka 7. Přehled počtu chodidel zařazených do příslušných kategorií podle metody Chippaux-Šmírák v jednotlivých ročnících.

Tabulka 8. Přehled počtu chodidel zařazených do příslušných skupin podle metody Chippaux-Šmírák u jednotlivých pohlaví v 6. ročníku.

Tabulka 9. Procentuální přehled počtu chodidel zařazených do příslušných skupin podle metody Chippaux-Šmírák u 6. ročníku.

Tabulka 10. Přehled počtu chodidel zařazených do příslušných skupin podle metody Chippaux-Šmírák u jednotlivých pohlaví v 9. ročníku.

Tabulka 11. Procentuální přehled počtu chodidel zařazených do příslušných skupin podle metody Chippaux-Šmírák u 9. ročníku.

Seznam grafů

Graf 1. Znázornění počtu respondentů v jednotlivých percentilových pásmech BMI u pohlaví obou ročníků.

Graf 2. Zastoupení jednotlivých morfologických typů noh u probandů obou ročníků.

Graf 3. Počet levých a pravých chodidel zjištěných podle metody Chippaux-Šmírák u žáků 6. ročníku.

Graf 4. Počet levých a pravých chodidel zjištěných podle metody Chippaux-Šmírák u žáků 9. ročníku.

Graf 5. Znázornění počtu levých a pravých chodidel zařazených do příslušných skupin podle metody Chippaux-Šmírák u dívek 6. ročníku.

Graf 6. Znázornění počtu levých a pravých chodidel zařazených do příslušných skupin podle metody Chippaux-Šmírák u chlapců 6. ročníku.

Graf 7. Znázornění počtu levých a pravých chodidel zařazených do příslušných skupin podle metody Chippaux-Šmírák u dívek 9. ročníku.

Graf 8. Znázornění počtu levých a pravých chodidel zařazených do příslušných skupin podle metody Chippaux-Šmírák u chlapců 9. ročníku.

Seznam příloh

Příloha 1. Ukázka otisku a měření pravého a levého chodidla – dívky.

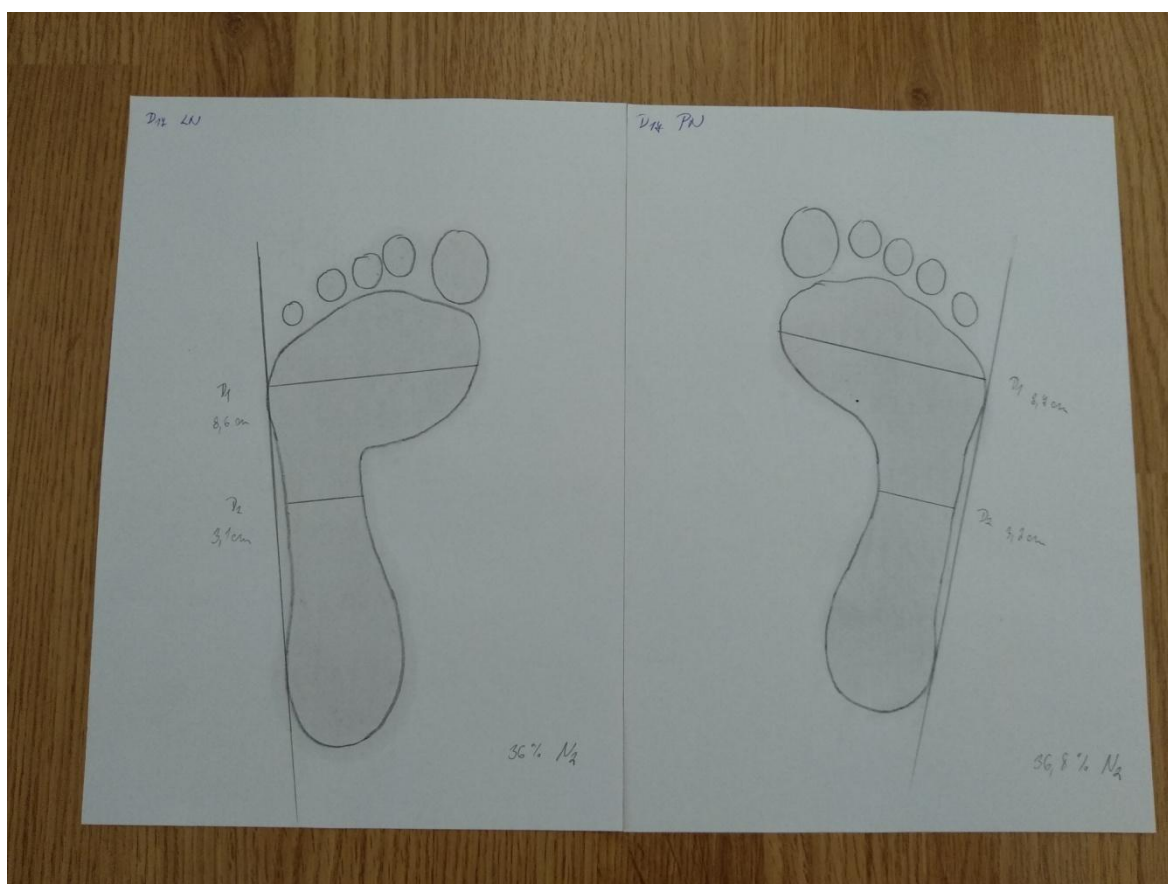
Příloha 2. Ukázka otisku a měření pravého a levého chodidla – chlapci.

Příloha 3. Ukázka záznamu BMI do percentilového grafu – dívky 6. ročník.

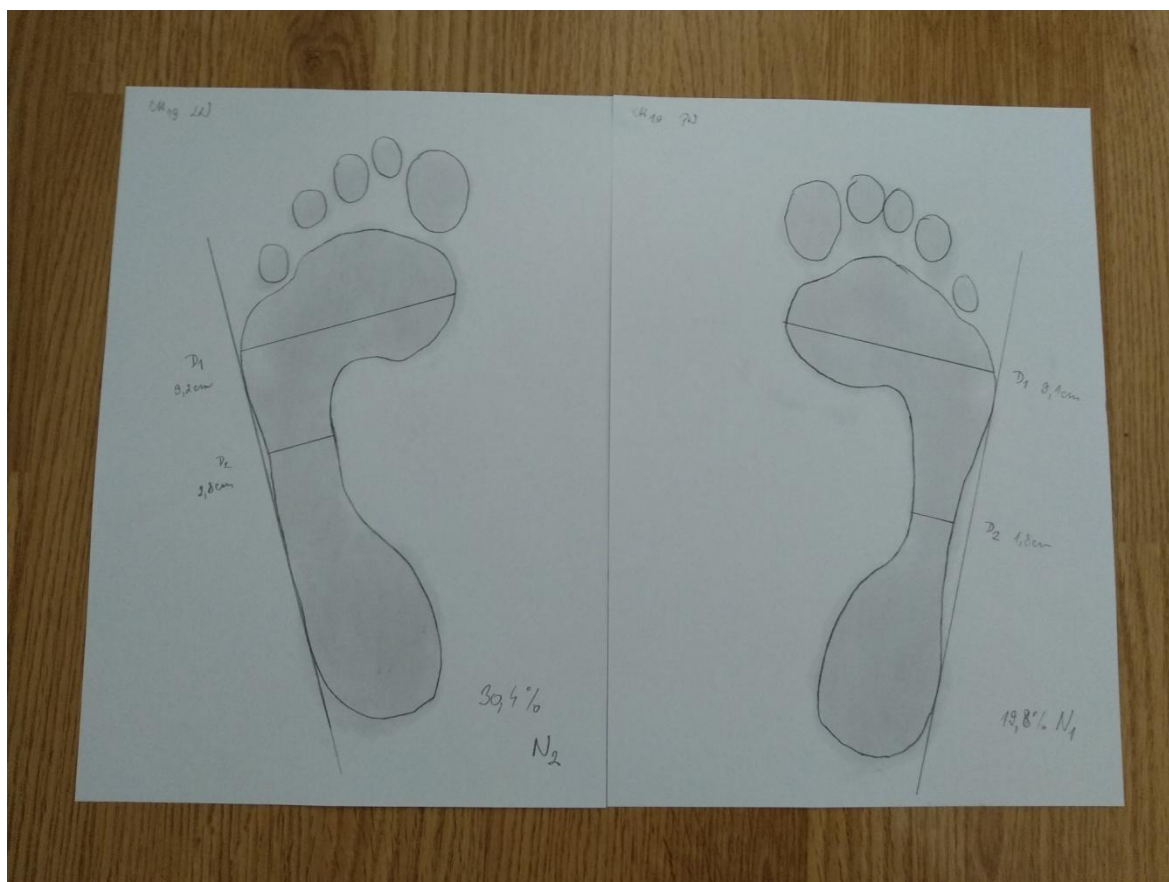
Příloha 4. Ukázka záznamu BMI do percentilového grafu – chlapci 6. ročník.

Přílohy

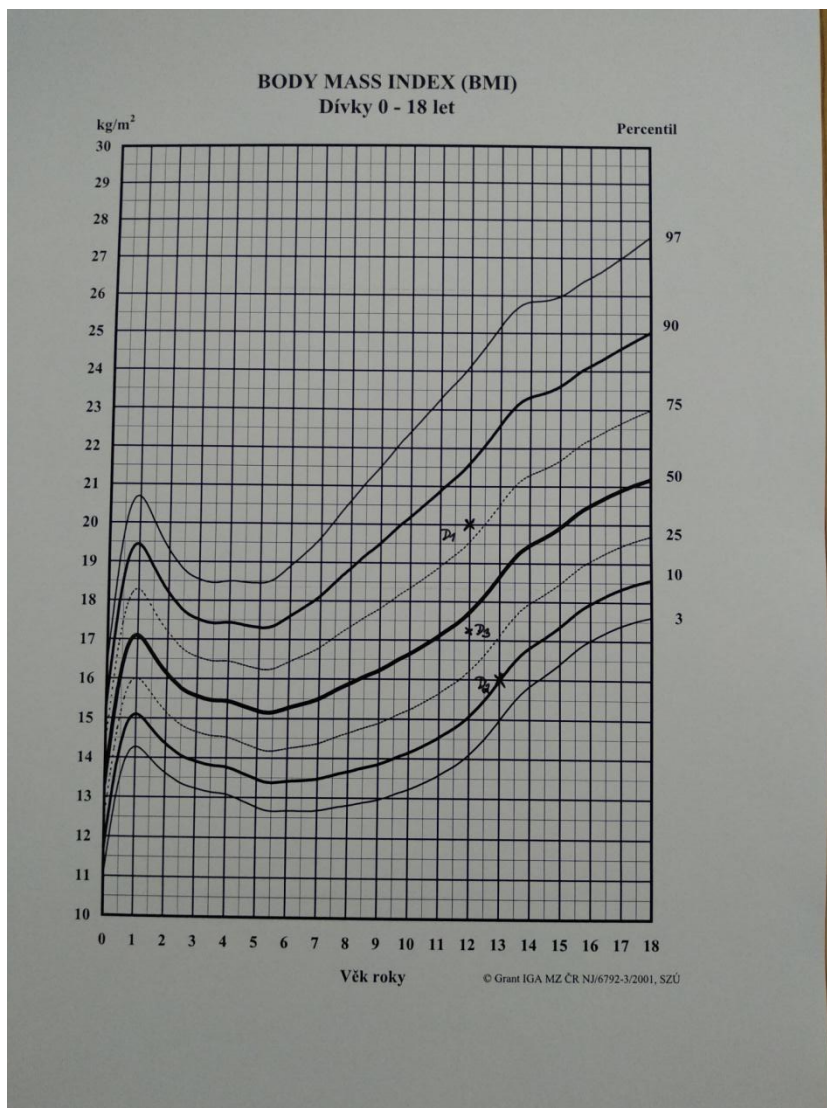
Příloha 1. Ukázka otisku a měření pravého a levého chodidla – dívky.



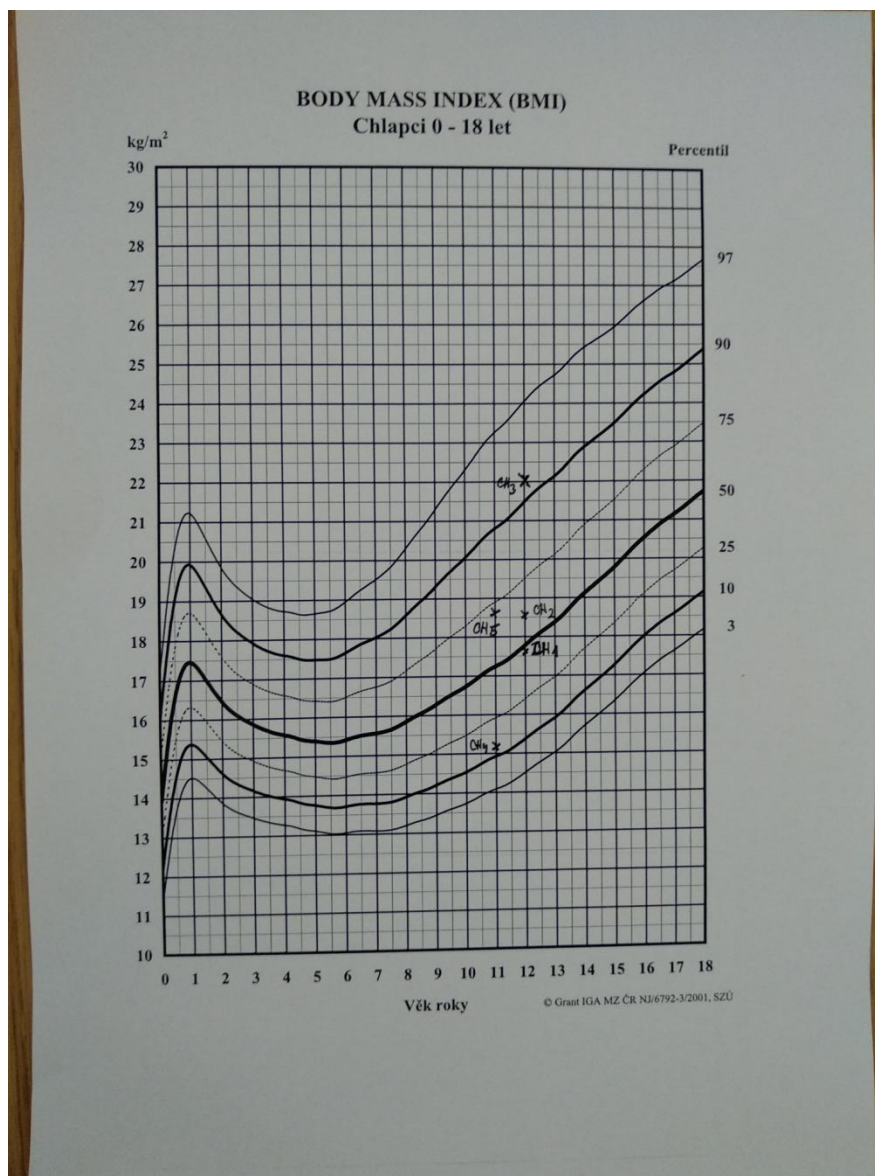
Příloha 2. Ukázka otisku a měření pravého a levého chodidla – chlapci.



Příloha 3. Ukázka záznamu BMI do percentilového grafu – dívky 6. ročník.



Příloha 4. Ukázka záznamu BMI do percentilového grafu – chlapci 6. ročník.



Anotace

Jméno a příjmení:	Barbora Puschnerová
Katedra:	Katedra antropologie a zdravotní vědy
Vedoucí práce:	RNDr. Kristína Tománková, Ph. D.
Rok obhajoby:	2019

Název práce:	Poruchy nožní klenby a přehled metod jejich hodnocení
Název v angličtině:	Foot vault disorders and the overview of it's evaluation methods
Anotace práce:	Bakalářská práce je zaměřena na teorii, která se vztahuje k chodidlu, od anatomie, přes deformity až k metodám hodnocení stavu klenby nohy. Praktická část bakalářské práce je založena na výzkumu, který vyhodnocuje stav chodidla celkem 40 žáků 6. ročníku a 40 žáků 9. ročníku základní školy a vzájemně porovnává zjištěné výsledky.
Klíčová slova:	Anatomie chodidla, deformita, klenba nožní, metody
Anotace v angličtině:	The bachelor thesis is focused on theory about feet, foot anatomy, foot deformities and evaluation methods of foot arch condition. Practical part of the bachelor thesis is based on research, which evaluates foot status of 40 6th class pupils and 40 9th class pupils. The research compares the results of 80 foot samples in total.
Klíčová slova v angličtině:	Foot anatomy, deformity, foot arch, methods
Přílohy vázané k práci:	Ukázka otisku a měření pravého a levého chodidla – dívky. Ukázka otisku a měření pravého a levého chodidla – chlapci. Ukázka záznamu BMI do percentilového grafu – dívky 6. ročník. Ukázka záznamu BMI do percentilového grafu – chlapci 6. ročník.
Rozsah práce:	53
Jazyk práce:	Český jazyk