ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA PEDAGOGICKÁ
CENTRUM TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

DIAGNOSTIKA A KOREKCE VADNÉHO POSTAVENÍ NOHY U DÍTĚTE V PŘEDŠKOLNÍM VĚKU

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Bc. Anna Charvátová

Vedoucí práce: Mgr. Věra Knappová, Ph.D.

Plzeň 2022

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

Plzeň,

……

vlastnoruční podpis

Poděkování

Své poděkování bych chtěla vyjádřit Mgr. Věře Knappové, Ph. D. za odborné vedení a ochotu při psaní mé práce. Dále poděkování patří mamince probanda za ochotu, trpělivost a spolupráci.

Seznam zkratek

ADHD – porucha pozornosti s hyperaktivitou

DK – dolní končetina

HK – horní končetina

HSS – hluboký stabilizační systém

ITW – idiopatická chůze po špičkách (z anglického Idiopathic Toe Walking)

PEC – golfová noha (*Pes equinovarus congenitus*)

Obsah

1. Úvod 6

2. Vývoj nohy 7

2.1. Evoluce 7

2.2. Ontogeneze 7

3. Péče o dětské nohy 9

3.1. Kojenec a jeho nožičky 9

3.2. První obuv 9

3.3. Dětské obouvání 9

3.3.1. Barefoot 10

3.4. Vzpřimovací pomůcky 10

4. Anatomie nohy 11

4.1. Kostra nohy 11

4.2. Klouby nohy 12

4.3. Nožní klenba 12

5. Patologie nohy 15

5.1. Vrozená onemocnění a deformace chodidla 15

5.2. Získaná onemocnění a deformace chodidla 19

6. Plochá noha 21

6.1. Dětská plochá noha (*pes planovalgus*) 23

7. Diagnostika a hodnocení ploché nohy 23

7.1. Vyšetření 24

7.1.1. Anamnéza 27

7.1.2. Aspekce 27

7.1.3. Plantogram (otisk nohy) 27

7.1.4. Podoskop 29

7.2. Hodnocení 30

7.2.1. Metody hodnocení plantogramu 30
8. Léčba a terapie ploché nohy 33
8.1. Léčba ploché nohy 33
8.2. Terapie ploché nohy 34
8.2.1. Bosá chůze 35
8.2.2. Stimulace nohou v domácím prostředí 35
8.2.3. Otužování 36
8.2.4. Úprava funkce periferních struktur 37
8.2.5. Režimová opatření 37
8.2.6. Funkční tejpování 38
8.2.7. Korekce pomocí zdravotně-kompenzačního cvičení 39
9. Cíl práce, úkoly a hypotézy 42
9.1. Cíl práce 42
9.2. Úkoly práce 42
9.3. Hypotézy práce 42
10. Metodika práce 43
10.1. Výzkumné metody 43
10.2. Charakteristika výzkumného souboru – kazuistika 43
10.2.1. Anamnéza 43
10.2.2. Aspekce 45
10.3. Vstupní měření 45
10.3.1. Váhy Tanita pre 46
10.3.2. Podoskop pre 46
10.3.3. Kompenzační cvičení a režimové úpravy 48
10.4. První průběžné měření 53
10.4.1. Váhy Tanita in 54
10.4.2. Podoskop in I. 54

10.4.3. Režimové úpravy 56
10.5. Druhé průběžné měření 56
10.5.1. Podoskop in II. 56
10.5.2. Kompenzační cvičení a režimové úpravy 57
10.6. Výstupní měření 59
10.6.1. Váhy Tanita post 59
10.6.2. Podoskop post 60
11. Výsledky a diskuse 62
11.1. Výsledky měření 62
11.1.1. Výsledky vstupního měření 62
11.1.2. Výsledky průběžného měření 62
11.1.3. Výsledky výstupního měření 63
11.2. Diskuse 64
12. Závěr 67
13. Resumé 69
14. Summary 70
15. Seznam literatury 71
Seznam tabulek 76
Seznam obrázků 77

1. Úvod

Ve světě jsme svědky nárůstu počtu onemocnění, vad a deformit dolních končetin. Především v předškolním věku můžeme pozorovat alarmující výskyt plochých nohou. V literatuře je tento nárůst uváděn až v 95 % (Novotná, 2001). Většina novorozenců se rodí se zdravýma nohama, a proto si pokládám otázku, proč je výskyt dětských plochých nohou tak vysoký? Jak uvádí Lewitová (2020), mnoho dětí se však nenaučí své nohy dobře používat. Na vině je, ale mnohem více rizikových faktorů. Jedním z nich je i dnešní doba, jelikož civilizovaný způsob života příliš nepřeje zdravému vývoji nohy. Jedním z faktorů moderní doby je častější výskyt obezity u dětí a méně pohybové aktivity (Levitová, Hošková 2015).

U všech novorozenců je procentuální zastoupení výskytu deformit či vrozených vad 3-4 %. Jelikož se klenba nohou začíná formovat až v batolecím věku, měli bychom myslet na rizikové faktory, které mohou zapříčinit vznik deformit nohou u dětí. K brzkému poškození nohou může dojít při předčasném stavění či stimulaci k předčasné chůzi. Dalšími příčinami vad může být nevhodně zvolená velikost ponožek, těsné dupačky, nevhodná obuv či nadměrné užívání zábavných vzpřimovacích pomůcek (chodítka, závěsná hopsadla). Neměli bychom tedy zapomínat na zdravý vývoj dětských nožiček, jelikož některým ortopedickým deformitám můžeme zabránit my sami (Musialek, 2019).

Mnoho pediatrů, ortopedů a fyzioterapeutů uvádí častý výskyt plochých nohou u dětí. Adamec (2005) a Novotná (2001) uvádějí plochonoží, jako jednu z nejčastějších diagnóz, pro které jsou pacienti posíláni do ortopedických ambulancí. Stejného názoru je také Teyssler (2020), který ve svém článku zmiňuje, že by dětská plochá noha zaujala přední místo ve statistice nálezů, pro které praktický lékař odesílá dítě k vyšetření na ortopedii, pokud by taková statistika existovala. Myslím si, že obecně vady dolních končetin jsou poměrně opomíjeny a podceňovány. Proto si pokládám otázku, proč k tomu dochází? Z mého pohledu je důležité myslet jak na své zdraví, tak i na zdraví dětí. Proto bych ráda touto prací ukázala kompenzační cviky a jiné režimové úpravy, díky kterým lze preventivně ovlivnit případné budoucí vady plosky nohy. Dále bych také poukázala na pozitivní působení fyzioterapie, která pomáhá se zapojením hlubokého stabilizačního systému, jelikož plochonoží či varózní postavení kolen má vliv na stabilizaci a držení těla. Na stabilizaci a držení těla se podílí celý svalový řetězec (Véle, 2006).

2. Vývoj nohy

2.1. Evoluce

„S vývojem vzpřímení a bipedie došlo k řadě známých morfologických adaptací – např. ztrátě ocasu, z kyfotického držení došlo k vzniku dvojesovitého prohnutí páteře jakožto adaptace rozkladu sil při pérovacích pohybech páteře se schopností rotace, oploštění hrudníku s posunem těžiště směrem k páteři, změně postavení hlavy včetně posunu týlního otvoru a přiblížení očí pro binokulární orientaci.“ (Zemánek, 2020, str. 28) Další unikátní evoluční změnou z hlediska fylogenetických adaptací na vertikalizaci a chůzi po dvou je lidská noha. Došlo ke ztrátě úchopové funkce, čímž došlo k posunutí palce k ostatním prstům. Uchopovací funkce, která sloužila k manipulaci a komunikaci se transformovala do funkce stabilizační. Nastaly také změny v zesílení patní kosti a formaci kloubních spojení a vytvořil se unikátní systém kleneb (Zemánek, 2020). Jak uvádí Kristková (2020), schopnost chůze byla pro naše předky klíčová. Ať už se jednalo o překonávání dlouhé vzdálenosti či běh na lovu za potravou, nohy musely být pevné, pružné, rychlé, silné a vytrvalé.

2.2. Ontogeneze

Strukturální i funkční vývoj nohy začíná již nitroděložně. Noha se začíná vyvíjet kolem 4. týdne gravidity a ve druhé polovině těhotenství získává definitivní tvar (Vařeka, Vařeková, 2009). V období mezi 12. a 16. týdnem těhotenství je plod schopný vytvářet jednoduché pohyby v hlezenním kloubu ve všech rovinách, čímž tato funkce dále formuje orgán. V tomto období gravidity se datuje vznik nejznámější vrozené vývojové vady tzv. golfové nohy, dále jen PEC (složitá deformita nohy, blíže popsána v kapitole Patologie nohy). Až do 6. měsíce těhotenství má plod v děloze dostatek místa, ale koncem těhotenství je plod limitován prostorem v děloze. Dolní končetiny (dále jen DK) jsou v maximální flexi se zkříženými hlezenními klouby (Kutín, Machačová, 2020). Larsen, Miescher a Wickihalter (2009) uvádí, že deformity či vrozené vady nohou se objevují přibližně u 3-4 % všech novorozenců. Mezi nejčastější výskyty patří chybné pozice nohy (hákovitá noha = *Pes calcaneovalgus*, nejčastější vrozená deformita nohy), které se dají během prvních pár měsíců napravit.

„Novorozenec drží nohu v dorzální flexi a pronaci, nebo v plantární flexi se supinací, jak to vidíme při primitivním kopání. Má k dispozici pouze holokinetickou hybnost, a proto není schopen žádného cíleného izolovaného pohybu a není schopen nohu udržet v nulovém postavení.“ (Kutín, Machačová, 2020, str. 22) Nulové postavení, je postavení

v základní anatomické poloze (Vařeka, Vařeková, 2009). První funkce nohy novorozenců je hmatová. Dítě objevuje a poznává okolí hmatem celého těla a zvláště jazykem, rukama a nohama (Lewitová, 2020).

Tabulka 1: Funkce nohy podle trimenonu dle Kutína a Machačové (2020)

I. Trimenon (0-3. měsíc)	Koncem tohoto trimenonu dítě je schopno řídit a kontrolovat střední osu těla. Jeho páteř je napřímená a připravená na rotační funkci. Ve třetím měsíci je již dítě schopné pohybovat nohou samostatně vůči zbytku dolních končetin a udržet ji v nulovém postavení.
II. Trimenon (4.-6. měsíc)	Mezi 4. a 6. měsícem dítě své nohy a ruce používá, jako úchopový a senzomotorický orgán. Dítě spojuje své plosky nohou, chytá rukama své nohy, k hraní s hračkou využívá své DK. V této fázi se rozvíjí senzomotorika nohy. Objevuje se zde opěrná funkce DK.
III. Trimenon (7.-9. měsíc)	V tomto období je pánev poprvé držena a opřena na zevní straně kyčelního kloubu (šikmý sed). Dítě je schopno kontrolovat a ovládat řízení páteře a pánve ve všech třech rovinách pohybu (lezení po čtyřech). Úplná opěrná funkce nohy se objevuje až koncem třetího trimenonu při stavění se u opory. Dítě při stavění potřebuje oporu všech čtyř končetin, ale pouze DK nesou váhu těla. I když je při stavění zatěžován více přední segment nohy, pata zůstává stále na podložce. Zdokonaluje se stabilita v sedu i ve stoji.
IV. Trimenon (10.-12. měsíc)	Při první samostatné chůzi v prostoru je noha v ose s váhou více na předním segmentu nohu s patou na podložce. Dítě stále zatíná prstce při stoji do podložky a není zde deviace do strany (palce). Flexe prstců mizí a ve zralé chůzi ji již nevidíme. Samostatná bipedální chůze je mezi 11.-16. měsícem.

Dětská noha se vyvíjí i po docílení samostatné chůze, a to z hlediska struktury, tak i funkce. Kosti nohy rostou a osifikují. Osifikace neprobíhá u všech kostí a jejich částí stejně, jelikož tento proces probíhá postupně. Definitivní tvar a pevnost mají všechny kosti až v období adolescence (Kristková, 2020). Proto si v prvním roce u dětí všímáme u zadní část nohy mírného varózního postavení a přednoží v supinaci. V tomto období jsou fyziologická vybočená kolena, tedy postavení kolenou do „O“. S potupným růstem a změnami se kolem třetího roku mění postavení pat ve valgózní a přednoží v pronaci. Do tří let je valgozita do 15 stupňů považována za normu. Pro toto období jsou fyziologická vbočená kolena do „X“. Během růstu se osa končetiny srovnává a srovnat by se měla i pozice pat, pouze u větších vad přetrvává vbočené či vybočené postavení nohou a klenba nohou se proto nevyvíjí (Levitová, Hošková, 2015).

3. Péče o dětské nohy

3.1. Kojenec a jeho nožičky

Jak bychom měli pečovat o dětské nohy, aby nedocházelo ve vývoji k vadám a deformitám popisuje ve svém článku Lewitová (2020). Klade důraz na to, abychom dávali kojeneckým nohám dostatečný prostor. Jelikož je pro ně důležité, aby se svobodně hýbaly. Proto doporučuje nechávat malé děti nahé, a především bez bot a ponožek. Nohy, které jsou v ponožkách, dupačkách či punčocháčích nemají dostatečný prostor, nemohou se hýbat, zahřát, prokrvit a ani vnímat. Ponožky nebo jiné oblečení nohou, které je dětem „akorát" je už malé, protože prsty jsou k sobě tlačené a nedovolují jim dostatečně volný pohyb. Nejvhodnější je nechat malé děti co nejvíce bosé nebo oblékat volné dupačky s ustřiženými ťapkami (Lewitová, 2020). Bílková (2007) doporučuje výhradně ponožky, které jsou o velikost větší a jsou z čisté bavlny (aby dobře sály pot). Lem ponožky by měl být dostatečně široky, aby po sundání nebyl nad kotníkem vidět jeho otisk.

3.2. První obuv

Po celou dobu, kdy dítě leží, plazí se, leze a začíná se stavět na nohy jsou boty překážkou. Po první obuvi bychom se měli poohlížet, až když dítě začne volně chodit a prostředí nedovoluje bosou chůzi. Obuv by měla být tenká, lehká, ohebná všemi směry a bez zpevnění. Je důležité, aby noha hýbala botou, ne bota nohou (Lewitová, 2020). Pytlová (2020) doporučuje vybírat první boty takové, které mění pohyb nohy co nejméně. Jelikož se dětská noha učí nést váhu těla postupně a zpevňuje se díky opoře, kterou mu poskytuje. Častou chybou je představa o pevných botách, které musí chránit slabou dětskou nohu. Pokud bychom poskytli noze oporu ve formě tvrdé boty, v budoucnu by to noha bez ní nezvládla a začala by se „hroutit".

3.3. Dětské obouvání

Jana Buch (2020) se již dvacet let věnuje zkoumání dětských i dospělých nohou a popisuje obouvání, jako komplexní problematiku. Setkává se s negativními jevy, které jsou získávány právě nevhodným obouváním. Mezi ně patří velmi otlačená chodidla, která jsou tvarovaná podle obuvi, malíčky jsou podtočeny pod čtvrtý prstec a děti nejsou schopny rozevřít prsty na nohou. Doporučuje, aby měla každodenní obuv správný tvar odpovídající tvaru chodidla, a aby měla odpovídající délku. Buch (2020) také zmiňuje problém přezůvek ve školkách a školách, ale i v domácím prostředí, kde by děti měli chodit převážně bosé. Speciálně ve

školkách jsou přezůvky na nohách dětí po celý den a jejich špatný výběr či špatná velikost dětem škodí. Obuv je pro nás ochrana a pomoc, ale také může být i naším nepřítelem.

3.3.1. Barefoot

Jaké jsou tedy vhodné boty pro děti? Jak popisuje Pytlová (2020), není noha jako noha a není bota jako bota. Každé dítě bychom měli brát individuálně, jelikož každému sedí něco jiného, a to co sedí jednomu, druhému může uškodit. V dnešní době je poměrně moderní používat barefoot, ale měli bychom se zamyslet nad tím, kdy jsou vhodné a kdy nikoliv. Pokud dítě není příliš zvyklé chodit bosé na tvrdé podložce, dopadá tvrdě na paty, dupe při chůzi, bolí ho nohy a klouby po delší chůzi, tak bychom ho určitě do barefoot obouvat neměli. Pokud by rodiče ale trvali na nošení této obuvi, je nejvhodnější začínat pomalu s bosou chůzí a barefoot využívat jen v přírodě na krátké procházky.

3.4. Vzpřimovací pomůcky

Chodítka, závěsná „hopsadla“ a skákadla jsou stále hitem i v dnešní době, jelikož v nich děti vydrží i několik hodin denně a rodiče mají více času sami pro sebe. Ale na negativní vliv uvedených výrobků upozorňuje v rozhovoru Bílková a Řeháková (2016). Rodiče tak mnohdy nevědomě škodí při vývoji svým dětem. Chodítka sice mohou urychlit první krůčky dětí, ale nejde o nic pozitivního, jelikož při vývoji bychom neměli nic urychlovat nebo dokonce přeskakovat některou vývojovou fázi. Nepůsobí na zdravý vývoj dětí, zatěžují jejich klouby a páteř, díky kterým mají od začátku špatné držení těla. Chůze v chodítku je pro děti nepřirozená a dítě do ní samo pohybově nedozrálo. Naopak samostatné stavění a balancování přispívá k formování nožní klenby. Závěsná „hopsadla“ a skákadla, která jsou doporučena již od čtyř či šesti měsíců také patří mezi nevhodné pomůcky. Jedná se o systémy, které drží dítě pasivně ve vertikální poloze, kterou dítě samo v tomto věku nezvládá. Aby si dítě s touto polohou nějak poradilo, buduje si náhradní pohybové vzory a držení těla, které si dále nese až do dospělosti (Bílková, Řeháková, 2016).

Další nevhodnou pomůckou a hračkou jsou dětská odstrkovadla a odrážedla, která jsou často špatně využívána. Mnohdy dítě nezvládá samostatně sedět nebo chodit a je posazeno na odrážedlo. Často je u těchto pomůcek špatně zvolena výška, šířka a nedají se libovolně polohovat. Při špatně zvolených rozměrech odrážedla děti sedí příliš nízko, mají špatné postavení v kyčelním kloubu a u nohou se začíná „pěstovat“ opora o její mediální stranu. Nejvhodnější variantou je klasické malé kolo bez šlapek, které má nafukovací kola a je libovolně nastavitelné podle výšky dítěte (Prošková a Tonarová, 2021).

4. Anatomie nohy

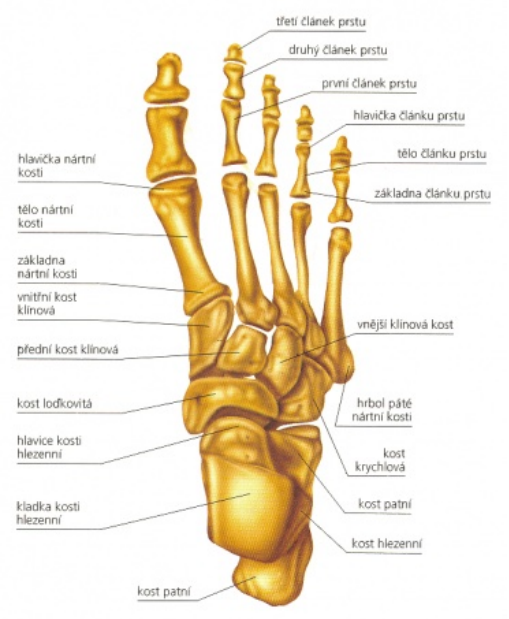
„Lidská noha je složitá struktura, schopná přenášet hmotnost těla na podložku, přenášet jeho zrychlení při běhu, měnit postavení v závislosti na terénních nerovnostech nebo dokonce nahradit chápavou funkci u dětí s nevyvinutými horními končetinami. Noha slouží jako spojení těla s okolním prostředím a zpětnou propriocepcí pomáhá udržovat vzpřímený postoj“. (Dungl, 2014) Noha nám zajišťuje dvě významné funkce: statickou a dynamickou.

4.1. Kostra nohy

Z anatomického hlediska je noha součástí volné DK, která se nachází pod hlezenním kloubem a je složena z 26 kostí (Čihák, 2011). Kostru nohy dělíme na tři oddíly (Dylevský, 2009):

- Zánártí (*tarsus*) = tvoří 7 kostí nepravidelného tvaru (hlezenní kost, patní kost, kost loďkovitá, krychlová kost, klínová kost vnitřní, střední a vnější)
- Nárt (*metatarsus*) = formuje střední část kostru nohy a tvoří ho 5 kostí
- Články prstů (*phalanges digitorum*) = podobně anatomicky uspořádány jako články prstů ruky, ale rozdíl je ve velikosti. Články prstů se skládají ze 14 kostí. Palec se skládá pouze ze dvou článků (bazální a koncový) a dvou kůstek sezamských, ostatní prsty jsou tříčlánkové.

Obrázek 1: Kostra nohy



(Zdroj: https://latinsky.estranky.cz/fotoalbum/kosterni-soustava/kosterni-soustava/kostra-nohy--pohled-ze-strany-.png.html)

4.2. Klouby nohy

K tomu, aby byla noha pružná, flexibilní, a přizpůsobivá nám slouží klouby, které tvoří spoje mezi kostmi nohy. Klouby nohy zajišťují dynamickou funkci chodidla, která umožňuje lokomoci člověka, zmírňuje otřesy při chůzi a přizpůsobuje se tvaru podložky. Kosti jsou spojeny 33 klouby s pomocí krátkých chodidlových a lýtkových svalů, utvářejí funkční celek (Novotná, 2001).

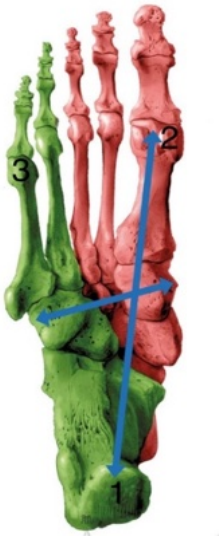
- Horní zánártní kloub (hlezenní) = složený kladkový kloub, pohyby: plantární flexe, extenze
- Dolní zánártní kloub = má dva oddíly (přední a zadní), pohyby: plantární flexe s addukcí a inverzí, dorzální flexe s abdukcí a everzí nohy
- Chopartův kloub = má tvar ležatého písmene S, pohyby: abdukce, addukce, plantární flexe, inverze a everze
- Lisfrankův kloub = složený plochý kloub, pohyby: omezené
- Metatarzofalangové klouby = leží proximálně od meziprstních řas, pohyby: flexe, extenze, abdukce a addukce prstů
- Mezičlánkové klouby = válcové až kladkové klouby, pohyby: flexe a extenze prstů (Dylevský, 2009)

4.3. Nožní klenba

Statická funkce chodidla nese tíhu celého těla, umožňuje stání a vzpřímený postoj. Přizpůsobivost podložce a statickou funkci nohy umožňují podélné a příčné klenby, díky jimž chodidlo pracuje jako elastická pružina, která se podle potřeby napíná a povoluje (Novotná, 2001). Aby naše tělo bylo stabilní, musí být podepřeno ve třech bodech a jeho těžiště musí být mezi nimi. Noha má také tyto tři body: hrbol kosti patní (zadní opěrný bod), hlavičku prvního metatarzu (přední mediální opěrný bod) a hlavičku pátého metatarzu (přední laterální opěrný bod). Mezi těmito opěrnými body jsou vytvořeny systémy podélné a příčné klenby (Dylevský, 2009).

„Klenba nožní brání kompresi měkkých struktur v chodidle (svalů, cév a nervů) a výrazným způsobem podporuje pružnost nohy.“ (Grim a Druga, 2019, str. 100) Klenby jsou udržovány vazy a svaly a chrání měkké tkáně plosky nohy a umožňují pružný nášlap (Dylevský, 2009).

Obrázek 2: Příčná a podélná klenba nohy, opěrné body nohy



(Zdroj: Grim, Naňka, Helekal, 2014, str.136)

- Příčná klenba = Nachází se mezi hlavičkami 1.-5. metatarzu a je nejzřetelnější v oblasti klínové a krychlové kosti.
- Podélná klenba = Je dělena na vnitřní a zevní. Vnitřní podélnou klenbu tvoří hlezenní kost, loďkovitá kost, kost klínovitá a 1.-3. metatarz a články 1.-3. prstu. Zevní klenbu tvoří kost patní, kost krychlová, 4.-5. metatarz a články 4.-5. prstu (Levitová, Hošková, 2015)

Příčné a podélné klenby jsou drženy ve správném postavení pomocí tří faktorů (Levitová, Hošková, 2015):

1. Celkový anatomický tvar kostry nohy a architektonika jednotlivých kostí
2. Vazivový systém a uspořádání kloubů nohy
3. Svaly nohy

„Udržení příčné a podélné klenby je pro pružnou chůzi, stoj i další pohybové stereotypy nesmírně důležité. V klasickém pojetí jsou obě klenby udržovány pasivně: tvarem a architektonikou kostí, klouby a vazy a aktivně: pomocí svalstva nohy a bérce. Příčnou klenbu udržují všechny příčně probíhající struktury (především šlašitý třmen), podélnou klenbu spíše struktury orientované souběžně s dlouhou osou nohy. Podle současných poznatků platí, že rozhodující význam pro udržení obou nožních kleneb mají sice svaly, ale uspořádání kostěných elementů a jejich zajištění vazy je nepominutelných předpokladem zachování klenby. Pouze svaly k udržení kleneb nestačí. Výsledky stabilometrických měření ukazují,

že 60 % hmotnosti těla směřuje do zadní části nohy a 40 % do přední části nohy“ (Dylevský, 2009, str. 202)

Nožní klenby se vyvíjí postupně a jsou zcela vytvořeny až kolem 3. roku věku, a to v případě dostatečného množství podnětů a ideálních podmínek zdravého vývoje. Do tohoto věku jsou klenby stále vyplněny tukovým polštářem, a proto nemůžeme stanovit diagnózu plochých nohou (Levitová, Hošková, 2015). Na naše klenby má vliv chůze i obuv, kterou nosíme. Jelikož obuv a podklad, po kterém se pohybujeme jsou důležité z hlediska pružnosti a zatížení kleneb nožních a Achillovy šlachy. Tvrdší a nerovný povrch je pro naše nohy nezdravý, protože výrazně zatěžuje pružnost a dynamiku nohy a šlachových úponů. Největší problém kleneb je jejich zborcení, ať už příčné či podélné. Tento zdravotní problém označujeme jako plochá noha (Hanzlová, Hemza, 2012).

Obrázek 3: Mechanismy udržující klenbu nohy



(Zdroj: Anatomie 1, Čihák, str. 348)

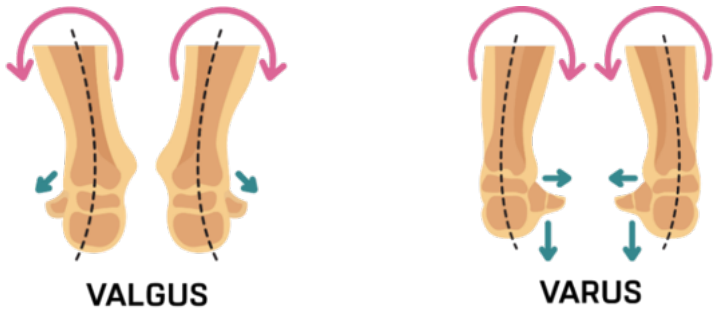
5. Patologie nohy

Civilizovaný způsob života má negativní vliv nejen na rozvoj civilizačních chorob, ale také příliš nepřeje zdravému vývoji nohy. Což se projevuje v různých deformitách a onemocnění nohou, ale také v dalších oblastech pohybového systému, jako je např.: porucha sklonu pánve, porucha os DK a dalších. Mezi rizikové faktory můžeme zařadit výběr nevhodné obuvi, nedostatečnou pohybovou aktivitu, obezitu či vliv pohybových stereotypů (Levitová, Hošková, 2015).

5.1. Vrozená onemocnění a deformace chodidla

I. Vybočené chodidlo (*Pes varus*) = na první pohled si můžeme všimnout paty, která je zkroucena směrem dovnitř. Oproti tomu je přední část chodidla přitažená a odvrácená. Vnější strana (okraj) chodidla se opírá o podložku a je zatížena (Novotná 2001).

Obrázek 4: *Pes valgus a Pes varus*



(Zdroj: https://orthopuzzle.sk/cs/choroby-a-prevence/)

II. Vbočené chodidlo (*Pes valgus*) = nejlépe rozeznáme při pohledu zezadu, vidíme typicky vbočenou patní kost, která nestojí kolmo nad podložkou. Při pohledu zezadu si všímáme Achillovy šlachy, která má tvar obloučku (Haviarová, 2020). Vbočené chodidlo patří mezi nejčastější ortopedické problémy u dětí a je to nejvíce podceňovaná chybná pozice dětské nohy. Do školního věku je tato pozice nohy normální, ale v pozdějším věku je její výskyt brán jako ortopedický problém. Příčinou je většinou nesprávné ortopedické postavení a chybná zátěž (Larsen, Miescher, Wickihalter, 2009).

III. Idiopatická chůze po špičkách (ITW)= jedná se o poruchu chůze, kdy je omezen či zcela úplně chybí iniciální kontakt paty s podložkou. Kontakt paty s podložkou by se měl objevit kolem 18. měsíce, kdy je dítě schopné samostatné bipedální chůze. Častými příčinami ITW jsou: dětská mozková obrna, hereditární motorická a senzitivní neuropatie, koňské chodidlo a

svalová dystrofie. ITW se často objevuje u dětí ve spojitosti s emočním vzrušením nebo naopak v úzkostném stavu. Tento typ chůze se nachází u dětí s opožděným vývojem řeči či kognitivních funkcí, ale také u dětí s ADHD a vývojovou poruchou koordinace. Terapie je zaměřena na zvětšení omezeného rozsahu dorzální flexe nohy. Užívanými metodami jsou: fyzioterapie, ortopedická obuv, ortézy, redresní sádrování, senzorická stimulace a u nejtěžších případů i chirurgický zákrok (Lepšíková, 2020).

IV. Koňské chodidlo (*Pes equinus*) = je nejčastější deformita nohou u dětí s mozkovou obrnou. *Pes equinus* je dán nedostatečným lineárním růstem lýtkového svalu ve srovnání s růstem kostí (Westhoff a kolektiv, 2011). Novotná (2001) uvádí polohu chodidla v plantární extenzi (tzv. propnutá špička), kdy prsty leží níž než pata a zatížení je především na přední části nohy.

V. Kososvislá neboli golfová noha (*Pes equinovarus congenitus - PEC*) = složitá deformita nohy, která se diagnostikuje již během těhotenství. Tato vada častěji postihuje chlapce nežli dívky. Jedná se o komplexní deformitu nohy, která se skládá ze čtyř poruch: ekvinozita v hlezenním kloubu (koňská noha), varozita nohy způsobená supinací patní kosti, vyklenutí střední části nohy (exkavace) a addukce přednoží. U této vady se také objevuje zkrácení Achillovy šlachy. Výskyt PEC u novorozenců je poměrně častý, uvádí se 1 případ na 350 až 750 narozených dětí (Gallo a kolektiv, 2011). Frydrychová (2020) uvádí nedostatek prostoru v děloze, nedostatek plodové vody či výskyt stejné vady v rodině jako možnou příčinu vzniku této deformity. Nejčastější léčba golfové nohy je pomocí Ponsetiho metody (manipulace, technika sádrování, způsob prevence relapsu a přístup k recidivám).

Obrázek 5: *Pes equinovarus congenitus*



(Zdroj: https://sancedetem.cz/noha-kososvisla)

Obrázek 6: Pes calcaneovalgus



(Zdroj: https://obgynkey.com/foot/)

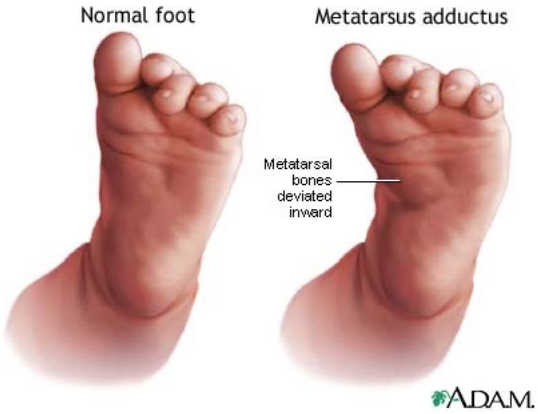
VI. Patní chodidlo (*Pes calcaneovalgus*) = nejčastější vrozená vada, která tvoří 30-50 % všech vrozených vad nohy. Noha dítěte se v důsledku maximální dorziflexe hlezna dotýká až přední plochy bérce, proto je pata položena níže než prsty. Vada je častější u děvčat, prvorození a děti mladých matek jsou postiženy častěji z důvodu pevnější děložní stěny. Deformity, u kterých je možné dosáhnout neutrálního postavení nohy nepotřebují léčbu, ale rigidní deformity se léčí cvičením. Pokud se postavení nohy během léčby cvičením nezlepší, zahajuje se redresní sádrování. Prognóza této deformity je velmi dobrá (Dungl, 2015).

VII. Vtáčení špiček = jedná se o klinický symptom, který je definován jako vtáčení dlouhé osy nohy během chůze, a to jako jednostranné či oboustranné mediální vtáčení. Možnou etiologií vtáčení špiček je ve většině případů porucha ve vyšších etážích DK. Příčinou může být vrozená vývojová vada DK (anatomická vada). Jedná se o vady v oblasti kyčelního kloubu, anteverze krčku femuru a v oblasti nohy o vadu *metatarsus adductus*. Dalšími příčinami mohou být svalové dysbalance. Pro diagnostiku vtáčení špiček se používá test podle Stahelliho, kdy se hodnotí: úhel odvíjení nohy při chůzi, rozsah vnitřní rotace a zevní rotace v kyčelním kloubu, dále úhel který svírá osa stehna s dlouhou osou chodidla a tvar chodidla. Poruchy vtáčení špiček se vždy řeší v globálním kontextu (Lepšíková, 2020).

VIII. *Metatarsus adductus* = je řazena mezi nejčastější vrozené vady. Přední část nohy je v addukčním postavení a noha má ledvinovitý tvar. Předpokládaná příčina vzniku je abnormální pozice dítěte v děloze. Lehčí vady se upravují spontánně a při těžší se v terapiích využívá redresní sádrování s cílenou

fyzioterapií. Pokud by tato léčba byla neúspěšná, přistupuje se k operačnímu řešení ve věku 3. a 4. let (Lepšíková, 2020).

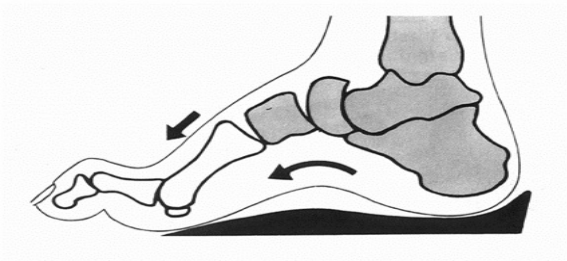
Obrázek 7: *Metatarsus adductus*



(Zdroj: https://medlineplus.gov/ency/imagepages/9052.htm)

IX. Lukovitá noha (*Pes cavus*) = jinak také nazývána abnormálně vyklenutá noha (připomíná napjatý luk). Typickými znaky jsou vysoký nárt, nepohyblivá střední část nohy a zmenšená opěrná plocha. Lukovitou nohu dělíme na dva typy. První typ se nazývá „pravá“ vyklenutá noha, kdy se patní kost otáčí směrem ven a přední část nohy přehnaně dovnitř. Druhý typ je „pseudoforma“ vyklenuté nohy, kdy je normální vbočená noha v kombinaci s extrémně napjatým svalstvem (Larsen, Miescher, Wickihalter, 2009). Při diagnostice lukovité nohy často dochází k ukončení sportovní kariéry, jelikož noha není správně odpružená, chybí vyrovnávání nerovností a je minimalizovaný kontakt s podložkou. Tím vzniká přetížení tlakem, příčně plochá noha a drápovité prsty (Larsen, Miescher, 2019). Cvalínová (2015) v článku uvádí, že u dvou třetin pacientů trpících *Pes cavus* je prokázáno neurologické onemocnění. Jedná se například o dětskou mozkovou obrnu, poruchu míchy či periferní neuropatii.

Obrázek 8: *Pes cavus*



(Zdroj: http://prozdravenohy.cz/?p=205)

X. Vrozené vady prstů = makrodaktylie (jeden či více prstů je nadměrně vyvinutý), mikrodaktylie (vrozeně malé prsty), syndaktylie (jednotlivé články prstů jsou srostlé), polydaktylie (nadpočet prstů na noze nebo ruce), vrozený hallux varus (vybočený palec – vzácná vada), vrozený rozštěp nohy (Gallo, 2011)

XI. Vrozené ploché chodidlo (*Pes planovalgus congetinus*) = jedná se o deformitu, při které má chodidlo obrácenou podélnou klenbu do tzv. kolíbky (Novotná, 2001).

5.2. Získaná onemocnění a deformace chodidla

I. Vbočený palec (*Hallux valgus*) = jedná se o deformitu přední části chodidla, kdy je palec tlačen směrem dovnitř k prstům. Tato deformita se objevuje častěji u žen a její výskyt se zvyšuje věkem. Etiologie vzniku není zcela jasná, ale možnými příčinami může být nevhodná obuv (ta může vbočený palec zhoršit či přispět k bolesti), flexibilní nebo fixovaná podélně plochá noha, hypermobilita či zkrácená první nártní kost, flexibilní nebo fixované varózní přednoží. U této deformity rozlišujeme čtyři stádia. Při diagnóze se používají rentgenové snímky, díky kterým se zjišťuje úhel vbočeného palce a stádium deformity. *Hallux valgus* neovlivňuje pouze nohu, ale také celé držení těla, proto bychom se měli zaměřit na prevenci a případné včasné kompenzace (Chvojková, 2019).

Obrázek 9*: Hallux valgus*

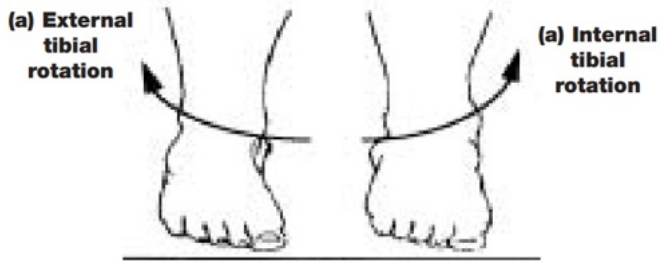


(Zdroj: https://kinvarahospital.co.uk/footnotes-hallux-valgus/)

II. Pronace v hlezenním kloubu = Vzhledem k diagnostice vybraného probanda by měla být tato problematika součástí práce. Subtalární kloub primárně vykazuje pohyby pronace a supinace. Při nesení zátěže, je pronace spojena s vnitřní rotací holenní kosti a snížením klenebních struktur, zatímco supinace je běžně spojena se zevní rotací holenní kosti a zvednutím klenebních

struktur. Nadměrně pronovaná noha se z tohoto důvodu vyznačuje everzí patní kosti, sníženou klenbou, flektovaným kolenem a kyčlí v důsledku vnitřní rotace nohy, proto při jednostranné nadměrné pronaci může dojít k nadměrnému mediálnímu zatížení a funkčnímu zkrácení postižené nohy. Svaly a přidružené struktury měkkých tkání jsou následně ohroženy a běžné problémy sahající od patelo-femorální dysfunkce až po syndrom spodní části beder související s tímto typem držení těla (Vasyli, 1999).

Obrázek 10: Pohled na pravou nohu ukazující vnitřní a vnější rotaci holenní kosti spojenou s fixovaným pohybem subtulárního kloubu v pronaci a supinaci



(Zdroj:https://static1.squarespace.com/static/606e726d41f6d32572cbaeb4/t/60957f0b702fe16bcd9a8d7a/1620410124042/Mechanics+of+Subtalar+joint+motion.pdf?fbclid=IwAR1x8dYzQ9XB0bfj7F7M2NiKkJ0R67hdfE8-YTnP4yMXwbN_YYPGyNETYvs)

III. Plochá noha = Jelikož se práce v praktická části zaměřuje především na problém plochých nohou, bude ji věnována samostatná kapitola.

IV. Další získaná onemocnění a vady = Záněty a deformace jako následek zánětů, nádory, neurogenní deformace, syndromy napětí, statická onemocnění chodidel, dermatologická onemocnění, vaskulární a vazomotorická onemocnění (poruchy cirkulace), degenerativní onemocnění a degenerativní změny chodidla a mnohé další. (Novotná, 2001).

6. Plochá noha

Plochá noha je ortopedická diagnóza, kdy dochází k výraznému poklesu podélné nebo příčné klenby. Ploché nohy jsou v dětství poměrně často diagnostikované, postihují až 14 % dětí (Turner a kolektiv, 2020). Výskyt mírně ploché nohy je v populaci poměrně častý, Larsen a Meischer (2019) v knize uvádějí, že ji trpí každý pátý člověk. Naopak pravá plochá noha se vyskytuje zřídka. U ploché nohy rozlišujeme dva typy – příčně a podélně plochou, oba tyto typy se mohou vyskytovat ve formě flexibilní (chybí mediální klenba při statickém zatížení) a rigidní (zůstává plochá jak v odlehčení, tak ve stoji i chůzi) (Lepšíková, 2020).

Rozeznává se (Dungl 2014):

Vrozená plochá noha

- vrozený strmý talus
- tarzální koalice, *pes calcaneovalgus*

Získaná plochá noha

- způsobená chabostí vazů
  - dětská flexibilní plochá noha (představuje zhruba 95 % případů u dětí)
  - součást generalizovaných syndromů (Downova choroba, Marfanův syndrom, Ehlersův – Dansolův syndrom)
- způsobená svalovou slabostí a dysbalancí
  - z parézy při poraněních periferních nervů
  - z chabé obrny při afekcích míchy (poliomyeditida, myelodysplazie)
  - dětská mozková obrna
- artritická plochá noha
  - Juvenilní revmatoidní artritida
  - posttraumatická artritida
- plochá noha z kontraktur
  - peroneální spastická plochá noha

Dále rozdělujeme dva typy ploché nohy:

1. Podélně plochá noha (*pes planovalgus*)

   Vyznačuje se snížením případně vymizením podélné klenby. Dalším projevem může být valgózní postavení pat. Pokud se objevuje plochost pouze

na jedné noze, výrazně se tím narušuje statika celé páteře (DK je kratší a následkem je vznik šikmé pánve a vybočení páteře do strany). Tato vada má nepříznivý vliv na stereotyp chůze, zatížení hlezenních, kolenních a kyčelních kloubů a na postavení páteře (Levitová, Hošková, 2015).

2. Příčně plochá noha (*pes transversoplanus*)

   Vyznačuje se rozšířením přední části nohy a vzniká poklesem nebo ztrátou příčné klenby nohy. Jelikož je celá váha těla na hlavičkách metatarzů, přední část nohy je často přetížená. Jedná se o získanou deformitu, kdy je častou příčinou dědičná predispozice. Častější výskyt je u dospívajících dívek a bývá způsobena nošením obuvi s vysokými podpatky. Příčně plochá noha je doprovázena deformitami prstů, jako je vbočený palec (*Hallux valgus*) a kladívkový prst (Levitová, Hošková, 2015).

U plochonoží rozlišujeme tři stupně (Bílková, 2007):

I. Stupeň = Výskyt mírně ploché nohy, která je zploštělá pouze při zátěži, není-li zátěž má klenba normální tvar. Dochází k poklesu klenby s valgózním postavením pat.

II. Stupeň = Středně plochá noha je závažnější variantou. Druhý stupeň se vyskytuje i bez zátěže, ale v tomto stadiu je ještě možné plochou nohou ovlivnit a navrátit ji k ideálnímu stavu. Mnohdy jsou se středně plochou nohou spojeny otoky a únava.

III. Stupeň = U silně ploché nohy dochází prakticky k nevratným změnám. Tkáně jsou již přizpůsobeny špatným návykům a stavu chodidla. Ve třetím stupni našlapuje chodidla výhradně na vnitřní stranu, který nese většinu váhy těla. Silně plochá noha je doprovázena bolestí, ztuhlostí, otlaky a výskytem deformit prstů.

6.1. Dětská plochá noha (*pes planovalgus*)

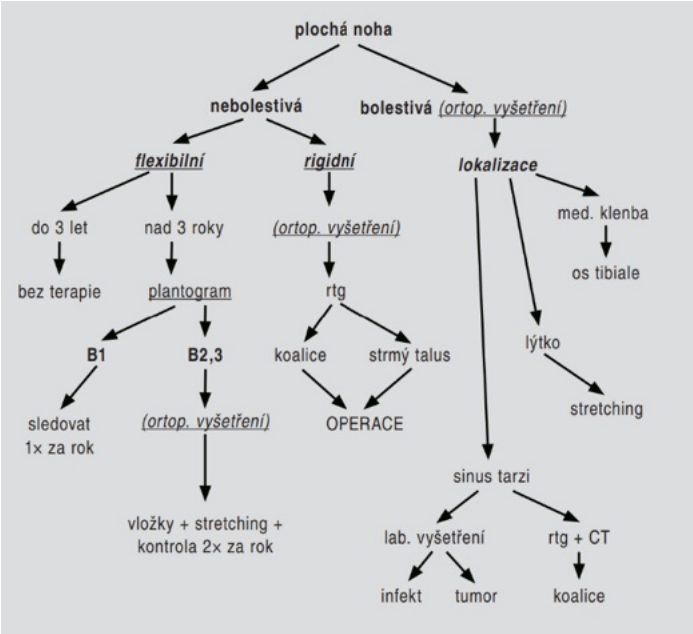
Dětská plochá noha je deformita, která vzniká v růstovém věku. Dochází k ní vlivem zvýšené laxity vazů. Přesná příčina není známá, ale na jejím vzniku se může podílet obezita, podvýživa, dlouhodobý pobyt na lůžku nebo nošení nevhodné obuvi. Pokud je takto predisponovaná noha zatížená, dochází k poklesu hlavice kosti hlezenní (plantárně, mediálně), valgozitě pat a stáčení přednoží zevně. Těžiště těla se tedy přesouvá na vnitřní stranu nohy a dochází k jejímu přetížení (Adamec, 2005).

„Plochonoží je u dítěte vždy nutné zasadit do kontextu celého těla. Je-li dítě zcela zdravé, a přesto má pokleslou klenbu, jedná se o primární plochonoží. Je-li však plochá noha jedním z projevů celkového postižení, pak ji označujeme jako sekundárně plochou. Sekundární plochonoží nezpůsobuje diagnostické rozpaky a na jeho léčení existují více či méně ověřené postupy. Primární plochá noha je naopak problém, který není vyřešen a v přístupu k němu nepanuje shoda.“ (Teyssler, 2020, str. 35) Nejčastějšími příznaky, na které si děti stěžují jsou ve většině případů pozátěžové bolesti na vnitřní straně nohy v místě úponu šlachy zadního holenního svalu, na zevní straně nohy pod kotníkem v průběhu peroneálních šlach a v oblasti mezi kotníkem a patní kosti (Teyssler, 2020).

7. Diagnostika a hodnocení ploché nohy

Flexibilní plochonoží u dětí je zpravidla bezbolestné. Proto se ve většině případů děti dostávají na vyšetření, kvůli obavám rodičů ze vzhledu jejich nohou anebo kvůli pozitivní rodinné anamnéze. Klinické hodnocení dítěte s plochou nohou by se mělo především zaměřovat na celkové vyšetření pohybového aparátu (Mosca, 2010). Vyhodnotit stav nohy lze mnoha způsoby, některé jsou velmi snadné a dají se orientačně vyhodnotit v domácím prostředí. Naopak přesnější vyšetření vyžadují moderní přístrojovou techniku a odborné hodnocení. Základem hodnocení plosky nohy je odebírání jejího otisku (Levitová, Hošková, 2015). Do hodnocení a léčby plochých nohou se může zapojit široká škála oborů, do péče se tedy zapojují praktičtí lékaři, rehabilitační lékaři, pediatři, revmatologové, ortopedové, lékaři sportovního lékařství, ortotikové, fyzioterapeutové a odborníci na fyziologické cvičení (Turner a kolektiv, 2020).

Obrázek 11: Diferenciálně diagnostikovaný postup při dětské ploché noze



(Zdroj: https://www.solen.cz/pdfs/ped/2005/04/06.pdf)

7.1. Vyšetření

Vyšetření by mělo začít kontrolou vzoru opotřebení svrchní podešve obuvi (za předpokladu, že se nejedná o nové boty nebo boty nošené zřídka: školní obuv je obvykle dobrou volbou). Fyziologický vzorec opotřebení by měl být kolem posterolaterální oblasti paty, jedná se o oblast počátečního kontaktu s podložkou při dopadu paty během chůze. Dítě s plochou nohou však může vykazovat posteromediální vzor opotřebení paty (Turner a kolektiv, 2020). Vyšetření probíhá vždy bez bot, ideálně pouze ve spodním prádle, aby mohly být posouzeny osy kolen a postavení patel. Pokud při vyšetření stojí dítě s plnou zátěží na obou nohách a dochází k poklesu mediální klenby, jedná se o flexibilní plochonoží. Znamená to, že vzájemná soudržnost jednotlivých kostí tvořících klenbu není dostatečná. Příčinou daného nálezu je nejčastěji laxicita vazů a kloubních pouzder, která je do určité míry fyziologická u menších dětí (do 3 let). Plochonoží lze vyšetřit mnoha testy (Havlas, Teyssler, 2017).

I. Heel rise test = Neboli stoj na špičkách. Jako pozitivní označujeme test v případě, že ve stoji na špičkách se mediální klenba nohy formuje do fyziologického postavení.

Obrázek 12: Heel rise test



Obrázek 13: Jack test



(Zdroj: https://www.pediatriepropraxi.cz/pdfs/ped/2017/01/04.pdf)

II. Jack test = Dalším vyšetřením je extenze palce. Dítě stojí s plnou zátěží na nohách a pasivně převedeme palec nohy do extenze. Pozorujeme, zdali je dítě schopno korigovat pronaci nohy a valgozitu paty (Teyssler, 2020).

III. Silfverskjöldův test = Tento test popisuje míru pružnosti dvou vrstev trojhlavého svalu lýtkového. Trojhlavý sval lýtkový (tvořen hlubokou vrstvou – musculus *soleus* a povrchovou vrstvou – *musculus gastrocnemius*) se prostřednictvím Achillovy šlachy upíná na patní kost, přechází distálně přes horní a dolní hlezenní kloub (Teyssler, 2020). Z výše popsaného vyplývá, že postavení kolene může mít za určitých okolností vliv na pohyb v hlezenním kloubu. Silfverskiöldův test je pozitivní v případě, že vyšetřovaná osoba nedokáže při plné extenzi v kolenním kloubu provést dorzální flexi v hlezenním kloubu. Nejedná se tedy přímo o vyšetření klenby nožní, ale testují se svaly podílející se na možné deformaci klenby (Havlas, Teyssler, 2017).

Obrázek 14: Silfverskiöldův test



(Zdroj: https://www.pediatriepropraxi.cz/pdfs/ped/2017/01/04.pdf)

Při vyšetření by měl být dále analyzován stoj a způsob chůze, nejprve v obuvi a poté naboso. Je důležité, aby vyšetření zahrnovalo prohlídku zepředu, zezadu a ze strany: jak ve stoje, tak při chůzi. Zvláštní pozornost by měla být věnována hodnocení valgozity paty, úhlu progrese chodidla a jakékoli rotační deformity. Při pozorování zezadu ve stoje, si všímáme úhlu Achillovy šlachy v blízkosti úponu a také zarovnání patní kosti. Hyperpronaci chodidla lze prokázat znakem „příliš mnoho prstů“. Při pohledu na nohu zezadu lze obvykle vidět pátý a někdy také část čtvrtého prstu, viditelnost více prstů ukazuje na abdukci a zevní rotaci nohy, ke které dochází u pes planus (Turner a kolektiv, 2020).

Diagnózu stanovuje lékař z klinického vyšetření a zhodnocení plantogramu. Rentgenový snímek nohy indikuje až při výraznějších obtížích pacienta či z diagnostických rozpaků, především při výraznějších bolestech trvajících i po klidu a v odlehčení se musí pátrat po jiných příčinách potíží (Adamec, 2005).

7.1.1. Anamnéza

Anamnéza je popisována jako zdravotní historie pacienta od dětství jeho matky, přes porod, onemocnění rodičů pacienta, jeho dětské nemoci, překonaná onemocnění a zranění v minulosti až po současné zdravotní problémy. Obsahuje tedy všechny údaje o zdravotním stavu pacienta, jeho návyky a zlozvyky, způsob životosprávy, sociální a pracovní poměry. Anamnéza má nenahraditelný význam v procesu určování správné diagnózy (Dobiáš, 2013).

Turner a kolektiv (2020) doporučují v anamnéze zahrnovat:

- hlavní motorické milníky (věk, první stavění na nohy a samostatná chůze)
- historii pádů dítěte ve srovnání se sourozenci nebo vrstevníky stejného věku
- bolest chodidel nebo nohou, zejména při chůzi na delší vzdálenosti nebo při sportu
- únavu v oblasti chodidel a kotníků
- schopnost vyšší úrovně mobility (běh, skákání)
- předchozí používání ortopedických pomůcek (účinnost)
- přítomnost významných komorbidit nebo syndromů, které mohou souviset s přítomným problémem
- rodinnou anamnézu plochých nohou

7.1.2. Aspekce

Aspekce neboli pozorování je nejjednodušší metoda, při které se posuzuje stoj, chůze a závěry celkového kineziologického rozboru (zepředu, zezadu, z boku). U tohoto vyšetření je nástrojem posuzovatele oko a jeho pozorovací schopnosti a zkušenosti a jednoduché pomůcky (značkovací tužka, úhloměr). Zaměřujeme se na držení hlavy a krku, konfiguraci hrudníku a ramen, držení břicha a sklon pánve, zakřivení páteře v rovině boční a hodnocení celkového držení těla při pohledu zezadu (Vařeková, Vojtíková, 2016).

7.1.3. Plantogram (otisk nohy)

Jedná se o metodu, která je jednoduchá, dostupná a ekonomicky nenáročná, na jejímž základě získáváme otisk chodidla. Bílková (2007) ve svém článku zmiňuje testy na plochonoží, které se mohou vyzkoušet v domácím prostředí.

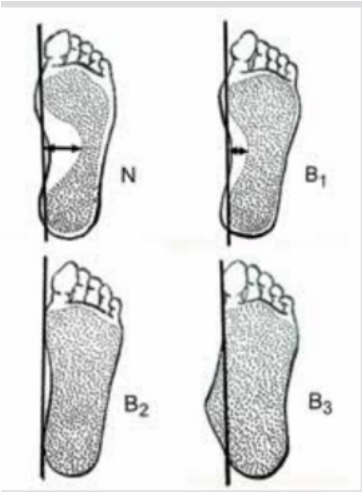
1. Test v koupelně = Cílem testu je získat otisk nohy. Dokud má dítě ještě mokrou nohu, obtiskneme ji na suchou podlahu a můžeme tak pozorovat její otisk.

2. Test barvou = Dítěti natřeme plosky nohou barvou (temperové či jiné nezávadné barvy) a po natření ho necháme projít po velké čtvrtce. Tento test imituje tzv. „plantogram“, který se používá v ortopedických ordinacích.
3. Test se zrcadlem = Na tento test je potřeba sehnat zrcadlo a silnější prosklenou plochu, která bude umístěna v rovině alespoň 10 cm nad zemí. Dítě postavíme na skleněnou plochu, pod kterou umístíme zrcadlo. Tento test bude nejpřesnější, jelikož můžeme přímo pozorovat otisk chodidla a oporné body. Prosklená deska nám bude simulovat tzv. podoskop (Bílková, 2007).

Tabulka 2: Vyhodnocení plantogramu (Novotná, 2001, str. 14)

Stupeň	Procenta	Stav klenby nohy
0.	do 45 %	Normálně klenutá nohy (N)
1.	45,1 % až 50 %	Mírně plochá noha (B1)
2.	50,1 % až 60 %	Středně plochá noha (B2)
3.	60,1 % až 100 %	Silně plochá noha (B3)

Obrázek 15: Typy plantogramu



(Zdroj: https://www.solen.cz/pdfs/ped/2005/04/06.pdf)

Spolehlivější otisky plosky nohy zajišťují speciální přístroje, které jsou používány na klinikách a v laboratořích. Nejčastěji se jedná o podoskop, tenzometrickou plošinu a rentgen. Výsledky z vyšetření hodnotí zatěžování nohy při stoji a chůzi (Levitová a Hošková, 2015).

7.1.4. **Podoskop**

Jedná se moderní diagnostický přístroj, který diagnostikuje ortopedické vady nohou. Na odolné akrylátové desce s polarizovaným světlem, lze odhalit vady drobných kloubů nohy, postavení, tlak a rotaci patních kostí i jednotlivých částí chodidla vůči sobě i odhalení vad v osách hlezenních kloubů. Na základě tlakového snímku lze posoudit stav statiky a dynamiky nohou. Pomocí tohoto přístroje se získává digitální obraz, který zaznamenává otisky nohou a díky vysoké svítivosti umožňuje hodnotit různě zatížené části chodidla (FyzioTEP, 2022).

Při výzkumu v souvislosti s touto prací je prováděna diagnostika pomocí přístroje PodoCam, který se skládá ze dvou webkamer a softwaru. PodoCam umožňuje vést v systému kartotéku pacientů, pořizovat snímky i videa a porovnávat obě vyšetření.

Obrázek 16: PodoCam



(Zdroj: http://www.ortopedie-uo.cz/podiatricke-vysetreni/)

7.2. Hodnocení

7.2.1. Metody hodnocení plantogramu

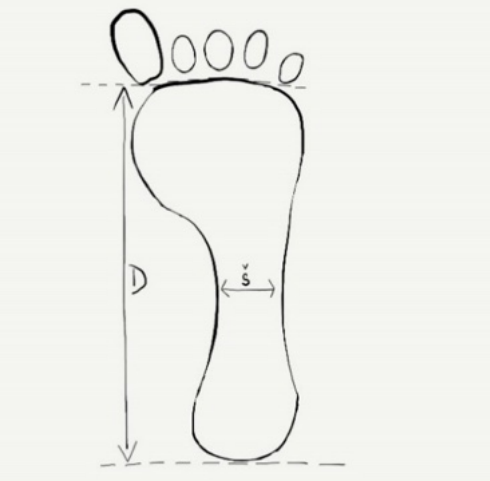
Odebrané plantogramy lze vyhodnotit pomocí indexů, úhlů a vizuálního pozorování.

- Srdečný (Riegerová a kolektiv, 2006)

Jednoduché kritérium indexu nohy, které vychází z matematického vzorce.

i= Š/D x 10 plochá noha: i> 1,7

Obrázek 17: Index nohy dle Srdečného



Obrázek 18: Index nohy dle Chippaux-Šmiřák



(Zdroj: vlastní)

- Chippaux-Šmiřák (Riegerová a kolektiv, 2006)

Vyjadřuje poměr mezi nejširším a nejužším místem na plantogramu a hodnotí normálně klenutou, plochou a vysokou nohu.

I= D2/D1 x 100 (%)

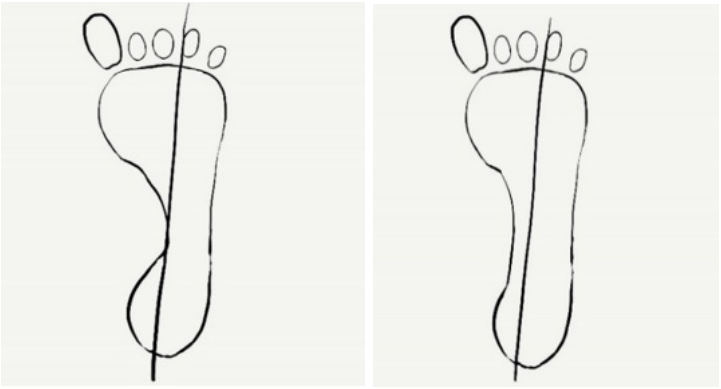
Tabulka 3: Hodnocení ploché a vysoké nohy dle Chippaux-Šmiřák (zdroj: vlastní)

Typ	Stupeň	Procenta (cm)
Plochá noha	1. stupeň mírně plochá	45,1 % do 50,0 %
	2. stupeň středně plochá	50,1 % do 60 %
	3. stupeň silně plochá	60,1 % do 100 %
Vysoká noha	1. stupeň mírně vysoká	0,1 cm – 1,5 cm
	2. stupeň středně vysoká	1,6 cm- 3,0 cm
	3. stupeň velmi vysoká	3,1 a výše cm

- Mayerova linie (Kristková, 2020)

Je hodnocena ve spojení linií mezi středem paty a vnitřní hranou 4. prstu. Pokud plantogram dosahuje maximálně k této linii hovoříme tak o normálně klenuté noze. V opačném případě, pokud otisk nohy přesahuje vyznačenou linii, hovoříme tak o ploché noze.

Obrázek 19: Mayerova linie



(Zdroj: vlastní)

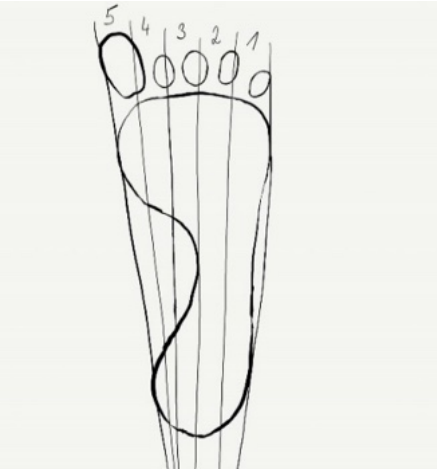
- Metoda segmentů (Purgarič, 1994)

Tato metoda rozděluje otisk chodidla do jednotlivých segmentů. Na plantogramu spočívají dvě spojnice protilehlých bodů, které spojují nejširší části přednoží a paty. Tyto úsečky jsou rozděleny do pěti stejných částí, které jsou od boční strany označeny čísly. Plantogram je hodnocen na základě šíře otisku.

Tabulka 4: Hodnocení segmentů (zdroj: vlastní)

Stupeň	Dosah segmentu
Vysoká noha	Otisk spojnice chybí nebo zasahuje jen 1. segment
Normálně klenutá klenba	Otisk vyplňuje i 2. segment
Plochá noha 1. stupeň	Otisk zasahuje až do 4. segmentu
Plochá noha 2. stupeň	Otisk vyplňuje všech 5 segmentů
Plochá noha 3. stupeň	Otisk přechází přes poslední mediální segment

Obrázek 20: Metoda segmentů



(Zdroj: vlastní)

8. Léčba a terapie ploché nohy

8.1. Léčba ploché nohy

Jako u většiny ortopedických onemocnění, je možnost léčby konzervativní (neoperativní léčba) a operační. Do konzervativní léčby se řadí užívání ortopedických vložek, které pomáhají v podpoře klenby a vedení paty. Je nutné si uvědomit, že ortopedické vložky neslouží k léčbě nohy, ale fungují pouze jako doplněk léčby a doplněk v doléčení po operaci (Teyssler, 2020). O sporu v léčbě a především užívání vložek se zmiňuje Dungl (2014), který upozorňuje na pečlivé zvážení jakékoliv léčby ploché nohy. Dungl (2014) první a druhý stupeň plochonoží neléčí a ani nedoporučuje ortopedické vložky nebo úpravu obuvi. Jako nejvhodnější opatření uvádí bosou chůzi, strečink (především trojhlavého svalu lýtkového) a gymnastiku nohou, která probíhá formou hry. Také uvádí, že v tomto případě není nutné předepisovat fyzioterapii. Ve třetím stupni jsou již předepisovány ortopedické vložky. Tyto vložky jsou vyráběny individuálně podle odlitku nohy, který je odebírán v odlehčení v sedě. Vložky drží patu v korigovaném inverzním postavení, podepírají vnitřní klenbu a zmenšují abdukci přednoží. Doba léčení pomocí ortopedických pomůcek by měla trvat až dva roky, vložky se musí měnit každého půl roku (Gallo a kolektiv, 2011).

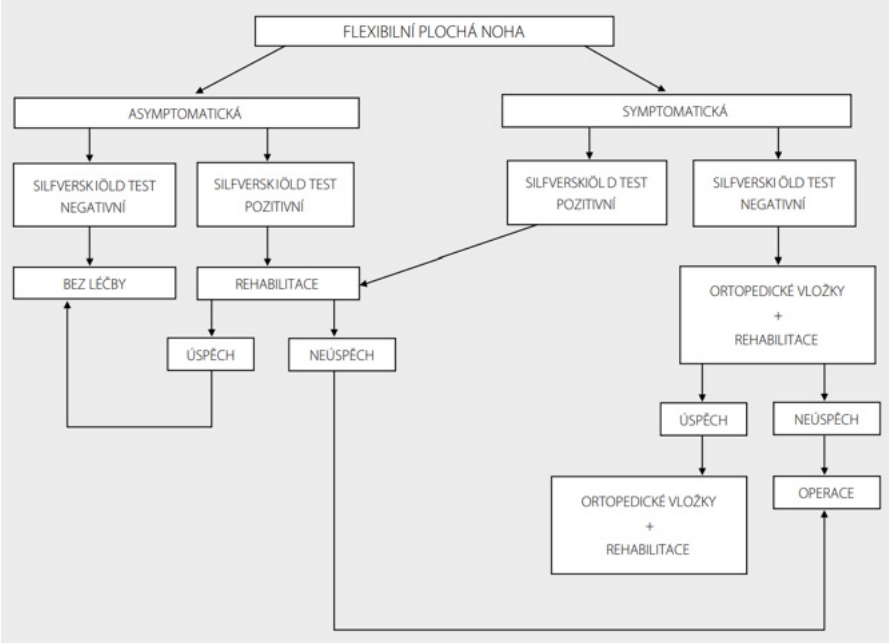
Turner a kolektiv (2020) v článku uvádí, jako zásadní prvek v léčbě fyzioterapii, která odstraňuje svalové dysbalance, aktivuje ochablé svalstvo a protahuje zkrácené. V rámci hodnotícího procesu ploché nohy, může fyzioterapeut pomoci při hodnocení chůze, hrubé motoriky a dopadu deformity chodidla na funkční aktivitu. Dále posuzují vytrvalost, rychlost, unavitelnost, bolest a schopnost chůze po různých terénech. Fyzioterapeut podle závažnosti vady navrhuje cvičební programy, které slouží ke stabilizaci klenby a jsou upraveny podle potřeb dítěte.

K operativní léčbě je přistupováno při bolestech a únavě nohy, pokud je znemožněna pohybová aktivita, anebo když je konzervativní léčba a terapie neúčinná. Tento typ léčby zahrnuje výkony na šlachách, kostech, nebo jejich kombinace. Cílem operace je obnovení klenby, musí však být zachována pohyblivost, funkční zdatnost nohy a nesmí být omezen její růst (Adamec, 2005). Častým zákrokem je osteotomie patní kosti, kdy je laterální sloupec nohy prodloužen vložením trikortikálního štěpu z lopaty kosti kyčelní. Tento typ operace je velmi rozšířený a pyšní se výborných výsledků (Dungl, 2014).

Většina dětských plochých nohou se upraví spontánně během růstu s ubýváním hypermobility a vyzráváním vaziva. Teyssler (2020) také ve svém článku uvádí, že i když

jsou ortopedické vložky hojně užívaným prostředkem konzervativní léčby, často jsou však předepisovány paušálně a rutinně, ne v každém případě je používání těchto pomůcek nutné. Často se tak můžeme setkat s dětmi, které ortopedické vložky nosí a vůbec je nepotřebují, a naopak jsou děti, u nichž nález signalizuje stav k operativnímu řešení, a přesto jediným nástrojem léčby jsou právě ortopedické vložky. V některých případech může být užívání vložek zcela bez efektu, ale také naopak mohou stav nohy spíše zhoršovat (zkrácení lýtkového svalstva). Pouze důkladným klinickým vyšetřením a správným pochopením fungování nohy jako celku lze dojít ke správnému rozhodnutí o vhodném typu léčby (Havlas a Teyssler, 2017).

Obrázek 21: Léčebné schéma ploché nohy



(Zdroj: https://www.pediatriepropraxi.cz/pdfs/ped/2017/01/04.pdf)

8.2. Terapie ploché nohy

„V tělovýchově i fyzioterapii vycházíme z principů senzomotoriky, tedy z toho, že pohybová funkce je ovlivnitelná vjemy neboli informacemi, které systém přijímá. Pro nás je v tomto ohledu nejpodstatnější exterorecepce (vnímání informací ze zevního prostředí, tedy například doteku, tlaku a tepla) a propriocepce (polohocit a pohybocit, informace ze svalových vřetének a Golgiho šlachových tělísek). Dostatečné množství podnětů má příznivý vliv na zdravý rozvoj nožní klenby. V dnešní době je vnímání z receptorů značně tlumené. Děti nosí nevhodnou obuv, ploska nohy nedostává dostatek podnětů. Pro správný vývoj nohy je nezbytná stimulace chodidla optimálním množstvím různých vzruchů. Jedná se o tzv. exteroceptivní a proprioceptivní stimulaci neboli využití facilitace receptorů (z

plosky nohy), jež se může uskutečňovat několika způsoby.“ (Levitová, Hošková, 2015, str. 97)

8.2.1. Bosá chůze

Bosá chůze se odlišuje od chůze v obuvi, jelikož se svaly těla aktivují jiným způsobem. V přírodním terénu bosá noha zpracovává různorodé podněty, ale v moderní obuvi je ploska nohy drážděna minimálně. Důsledkem omezené bosé chůze je snížená aktivita svalů a jejich celkové oslabení (Pytlová, 2020). Pytlová (2020) v tabulce popisuje dlouhodobý vliv bosé chůze a chůze v obuvi.

Tabulka 5: Dlouhodobý vliv obuvi (Pytlová, 2020)

Bosá chůze	Chůze v obuvi
1. Klenba nohy může dobře fungovat. U lidí, kteří chodí pravidelně bosé se vnitřní podélní klenba výrazně prodlužuje a zkracuje.	Tuhá obuv omezuje aktivitu klenby nohy. Změny v délce klenby jsou u obouvajících se jedinců menší, což znamená horší funkci klenby.
2. Klenba nohy je obecně vyšší.	Klenba nohy je obecně nižší.
3. Přední část spodní nohy je širší.	Přední část spodní nohy je užší. Menší kontaktní plocha mezi chodidlem a zemí vede k větší zátěži nohou.
4. Výraznější rozšíření přední části nohy při dopadu na zem.	Přední část nohy se při dopadu na zem rozšíří méně.
5. Nižší maxima tlaku působícího na chodidlo v oblasti paty a přední části nohy.	Vyšší maxima tlaku působícího na chodidlo v oblasti paty a přední části nohy.

Levitová a Hošková (2015) pro bosou chůzi doporučují chůzi po trávníku, kamínkách, v písku, v lese, brouzdání ve vodě a chůzi po kluzkém či hrubém povrchu. Naopak radí se vyhýbat dálkovým pochodům naboso nebo v obuvi s tenkou podrážkou, jelikož mohou podporovat vznik ploché nohy či vbočeného palce.

8.2.2. Stimulace nohou v domácím prostředí

Jelikož není v domácím prostředí dětská noha dostatečně přirozeně stimulována, rodiče mohou vymyslet něco, co bude svaly nohou povzbuzovat k vyšší aktivitě a vazům práci odlehčí. Domácí stimulaci je vhodné využívat u dětí, jako prevenci ke vzniku ploché nohy v zajímavé a zábavné formě. Nejvhodnější je senzorický koberec nebo ortopedické podlahy, které se dají zakoupit ve specializovaných ortopedických obchodech. Levnější variantou je, když se doma vytvoří senzorický koberce z materiálů, které má v domácnosti každý. Postačí kus kartonu nebo koberce, lepidlo, kamínky, provazy, kusy dřeva (rozdělané kolíčky na prádlo), houbičky na nádobí, knoflíky, víčka od PET lahví a jiné. Ideální je umístit koberec

či „podlahy“ mezi dveře do dětského pokoje, jelikož jsou děti nuceni k jejich užití. Dalšími stimulačními pomůckami jsou říční kameny, chůdičky Utukutu či balanční pomůcky (Pytlová, 2020).

Obrázek 22: Ortopedická podlaha



(Zdroj:https://www.ceskestavby.cz/clanky/rovna-podlaha-vyvoji-detskych-nohou-nesvedci-jak-si-doma-zaridit-kousek-nerovneho-povrchu-27441.html)

Obrázek 23: Vyrobený senzorický koberec



(Zdroj: Barefoot: žij naboso! str. 125)

8.2.3. Otužování

Jak uvádí Pytlová (2020) otužování přes nohy je jeden z nejpřirozenějších způsobů. Moderní obuv a ponožky zajišťují nohám tepelný komfort, ale bohužel si nohy odvykají regulovat teplotu těla podle venkovní teploty a termoregulační schopnost je tak otupělá. Otužování zahrnuje techniky, které zvyšují odolnost jak po stránce vnímání, tak po stránce funkce pohybového i imunitního systému (Levitová, Hošková, 2015). Jak je již zmíněno, naše nohy jsou významným orgánem termoregulace. Mnozí si myslí, že jsou-li nohy studené, hrozí nám, že nastydneme. Pravdou ale je, že čím méně budou naše nohy otužilé a vnímavé, tím snáze prochladneme. Proto bychom s otužováním měli začínat již od útlého věku (Král, 2020).

Doporučovány jsou střídavé koupele, kdy nohy střídavě namáčíme v teplé (2 min) a studené vodě (1 min). Střídavá koupel trvá 10 minut a je zakončena studenou vodou. Po koupeli dochází k uvolnění svalů a lepšímu provádění cvičení (Levitová, Hošková, 2015). Známou lázeňskou terapií v otužování je Kneippův chodník, který se skládá ze dvou bazénků o různé teplotě, ve kterých jsou na dně rozmístěny oblázky (Pytlová, 2020).

8.2.4. Úprava funkce periferních struktur

Levitová a Hošková (2015) také za vhodné doporučují uvolňovat kůži a podkoží nohy. K uvolnění se používají masáže nohy, tlakové segmentální masáže a masáže speciálním míčkem („ježkem“). Mohou se také zařazovat mobilizace drobných kloubů nohy. Po uvolnění se objevují značné změny ve vnímání nohy, a to díky prokrvení jejich krátkých svalů.

Obrázek 24: Masáže speciálním míčkem



(Zdroj: Umění fyzioterapie, str. 57)

8.2.5. Režimová opatření

Režimová opatření tvoří důležitou součást prevence. Mezi tato opatření Levitová a Hošková (2015) řadí:

a. Dostatek pohybu v batolecím, předškolním a školním období
   = je důležité podporovat spontánní pohybovou aktivitu, vytvářet základní pohybové návyky, pohybovou všestrannost a vypěstovat kladný vztah k pohybové aktivitě od raného dětství.
b. Zdravé obouvání dětí
   = při vybírání obuvi je důležité se zaměřit na: tvar špičky, materiál, stélku obuvi, opatek, ohebnost obuvi, tlumící vlastnosti, podpatek a hmotnost obuvi.

c. Volba adekvátních ponožek

   = jak je již zmíněno v kapitole péče o dětské nohy, nejdůležitější je aby prsty měli dostatek prostoru a nedocházelo k jejich krčení a stlačování palců k ostatním prsů (podpora vzniku vbočeného palce).

d. Elevace dolních končetin

   = některé vady mohou způsobovat otoky v oblasti kotníků a na hřbetu nohy. Při těchto problémech napomáhá zvýšit polohu DK o 10-30 stupňů nad úroveň srdce.

e. Správné, ergonomické zásady sedu

   = při sezení na vysoké židli bychom měli u dětí pozorovat, zdali se neopírají pouze o špičky nohou, což má za následek tlak prstů na hlavičky nártních kostí směrem do plosky nohy (příčně plochá noha). Doporučuje se zachovávat pravidlo pravého úhlu, tedy – kyčel, koleno a kotník.

f. Eliminace faktorů přispívajících ke vzniku ploché nohy

   = redukce tělesné hmotnosti, dostatek pohybové aktivity, omezení trvalé statické zátěže a zamezení nadměrné zátěže při sportu.

g. Nedoporučované aktivity

   = mezi nejčastější rizikové aktivity patří: dlouhodobé stání, dlouhodobá chůze s nevhodnou zátěží po tvrdém terénu a chůze v nevhodné obuvi.

8.2.6. Funkční tejpování

Tejpování neboli kineziotejping je metoda, která využívá pružné lepící pásky k podpoře a snížení funkce svalů nebo fixaci kloubů (Pytlová, 2020). Funkční tejpování napomáhá tělesnému systému aktivně uzdravit (vybudovat nebo zregenerovat) svoji změněnou funkci. Cílem jeho využívání je zmírnit přetížení a také slouží k redukci bolesti. Použitím funkčního tejpu můžeme zvýšit podporu příčné a podélné klenby nohy. Tejp u příčné klenby nohy napomáhá koordinované aktivitě krátkých svalů a všech prstců směrem do flexe a abdukce. Dále podporuje aktivní vytvoření příčné klenby oporou o poslední články prstců a přizpůsobení se povrchu. Tejp u podélné klenby napomáhá koordinované aktivitě nejen krátkých, ale i dlouhých svalů nohy. Dále snižuje přetížení chodidla tahem a podporuje aktivní, proměnlivé a adaptabilní formování všech pěti podélných kleneb nohy (Král, 2020).

Obrázek 25: Podpora podélné klenby nohy



Obrázek 26: Podpora příčné klenby nohy



(Zdroj: Umění fyzioterapie, str. 70)

8.2.7. Korekce pomocí zdravotně-kompenzačního cvičení

Zdravotně-kompenzační cvičení jsou definována jako soubory cviků, které se zaměřují na jednotlivé oblasti pohybového systému, a tím cíleně působí na zlepšení zdravotního stavu jedince (především pohybový systém). Cílem těchto cviků je podpořit správnou funkci krátkých svalů nohy a udržet nebo zvýšit hybnost kloubů nohy. Při cvičení je důležité se zaměřit na stimulaci příčné a podélné klenby nohy, posílení svalů plosky nohy, obnovení flexe a obratnosti prstů, posílení svalů DK, stimulaci rovnováhy s udržením vzpřímeného držení těla a na celkové působení proti trvalým deformitám (Levitová, Hošková, 2015).

Zdravotně-kompenzační cvičení mají určité zásady, kterými je třeba se řídit:

- U začátečníků volíme cviky na nižší úrovni obtížnosti (3 jednoduché cviky maximálně po 10 opakování)
- Délka cvičení by měla odpovídat věku, stupni a druhy zdravotního postižení, zařazujeme odpočinek
- Cviky bychom měli zařazovat do každodenního režimu
- Dodržujeme posloupnost cviků (vestoje, vsedě, s pomůckou a nácvik správné chůze)
- U menších dětí volíme cvičení formou hry
- V případě těžších deformit je nutná návštěva odborníka (Levitová, Hošková, 2015)

Levitová a Hošková (2015) ve své knize dělí tato cvičení do několika oblastí:

I. Úvodní rozcvičení nohou ve stoji – chůze (po špičkách, patách, po malíkové straně nohy), pohupování ze špiček na paty, „píďalky“
II. Uvolňovací cvičení v sedě – pohyby v hlezenních kloubech, pohyby prstů
III. Trénink uchopovací schopnosti prsů a chodidel – sbírání předmětů, kreslení na papír, rozložení a složení ručníku prsty nohy
IV. Využití překážkové dráhy – našlapování na tyče, chůze přes různé předměty
V. Nácvik správného odvíjení nohy od podložky – nácvik přesného nášlapu, procítění tříbodové opory nohy
VI. Stabilizace nohy na labilní ploše – trénink rovnováhy, trénink bez zrakové kontroly, stabilizace pánve a korigované držení těla
VII. Senzomotorická cvičení – facilitace chodidla, trénink rozložení tlaku na chodidle, nácvik tříbodové opory ve stoje i chůzi, stabilizace nohy na labilní ploše (považováno za nejúčinnější metodu k ovlivnění plochonoží, není vhodné tato cvičení využívat u mladších dětí z důvodu rizika nepochopení metody)

Jelikož se práce zaměřuje výhradně na kompenzační cvičení a režimové úpravy, zaujala mě jako studentku katedry tělesné výchovy bakalářská práce, která pojednává o prevenci plochých nohou u dětí na základní škole v předmětu tělesné výchovy. Brzobohatý (2015) sestavil zajímavý zásobník cvičení uzpůsobený do výuky tělesné výchovy. Tato práce je výborným návodem, jak učitelé mohou pomocí kompenzačních cvičení přispět k posílení prevence plochých nohu.

9. Cíl práce, úkoly a hypotézy

9.1. Cíl práce

Cílem práce je analyzovat stav plosky nohy u vybraného dítěte předškolního věku a na základě stanovené pohybové a režimové intervence sledovat a vyhodnotit změny před aplikací a po aplikaci těchto úprav pomocí podoskopického vyšetření.

9.2. Úkoly práce

- Posoudit stav plosky nohy před aplikací kompenzačního cvičení a režimových úprav a po ní.
- Sestavit zásobník kompenzačních cvičení a režimových úprav na podporu nožní klenby u konkrétního probanda a u konkrétní diagnózy.
- Analyzovat a popsat problematiku vad nohou u dětí.

9.3. Hypotézy práce

H1: Předpokládáme, že u vybraného probanda dojde ke zlepšení stavu plosky nohy před aplikací kompenzačních cvičení a režimových úprav a po jejich aplikaci.

10. Metodika práce

10.1. Výzkumné metody

V práci se věnuji kvalitativnímu výzkumu, kazuistice vybraného probanda předškolního věku a analýze vyšetření nohy. Použitou metodou byla diagnostika a korekce vadného postavení nohy u vybraného jedince ve věku 5 let. Diagnostika byla prováděna pomocí plantoskopu (podoskopu) PodoCam 2.0 a vyšetření statiky těla ve stoji na dvou váhách Tanita. K hodnocení klenby nohy byla využita metoda Mayerovi linie a metody segmentů. Korekce byla prováděna pomocí zvolených cviků a režimových opatření, které byly zaměřeny na hluboký stabilizační systém (dále jen HSS), valgózní postavení kolenních kloubů, stabilizaci kotníků a ploché nohy. Cviky byly vybrány dle náročnosti a věku probanda, tedy především lehčí a zábavnější formou. Každý zásobník cviků byl upravován v závislosti na výsledcích průběžného měření stavu plosky nohy probanda.

10.2. Charakteristika výzkumného souboru – kazuistika

Pohlaví: chlapec

Věk: 5 let

10.2.1. Anamnéza

- Osobní anamnéza

  Motorické milníky = bez potíží, samostatná chůze ve 12 měsících, velmi často využíváno závěsné „hopsadlo“ (rizikový faktor vzniku plochonoží)

  Historie pádů = bez potíží, naopak nižší výskyt pádů

  Bolest chodidel a nohou = kolem druhého roku se objevovala bolest při delších vzdálenostech, příčina se nezjišťovala

  3 roky = První podiatrické vyšetření. Byla zjištěna chůze špičkami k sobě o širší bázi, vleže symetrická postava, vbočená kolena, všechny klouby s normální hybností a plantoskopicky bylo zjištěno plochonoží z části ještě dětské. Vyšetřením byla prokázána také subtalární pronace okolo 14 stupňů a těžká porucha stability těla. Lékař naformoval polovložky.

  4 roky = Po dalším vyšetření byla zjištěna everze pat a polovložky musely být přeformovány.

  5 let = Proběhlo kontrolní vyšetření, kdy postava vleže byla stále symetrická, délka končetin identická, klenby nožní vytvořeny, hybnost v kloubech a chůze byla v normě. Suspektně lehce vázne zevní rotace v pravém kyčelním

kloubu. Plantoskopicky se potvrdila lehká varozita pravé nohy s addukcí palce.

- Rodinná anamnéza

  Matka = Dysplazie kyčlí (léčeno v útlém věku – vyléčeno)

  Otec = Plochonoží (neléčeno)

  Otec matky = Hrudní kyfóza, valgozita kolen

- Pracovní anamnéza

  Na začátku šetření byl proband předškolákem a v závěru již žákem základní školy.

- Sociální anamnéza

  Bydlí s rodiči a sourozenci v rodinném domě.

- Sportovní anamnéza

  Plavání od 6 měsíců do 4 let. Od 1,5 roku do 5 let cvičení pro nejmenší (pohybová všestrannost). Od 3 let se učí pravidelně každý zimní víkend na sjezdových lyžích s instruktorem. Od září 2021 (od 6 let) začal hrát lední hokej.

- Rehabilitační anamnéza

  Žádné fyzioterapie a rehabilitace s rodiči nenavštěvuje. Ale využívají speciální ortopedické pomůcky a v letních měsících se snaží chodit co nejvíce naboso. Od 3 let má speciálně naformované polovložky, které se mění každých půl roku.

- Anamnéza nynějšího onemocnění

  Flexibilní dětská plochá noha, porucha stability těla, subtalární pronace v hlezenním kloubu.

10.2.2. **Aspekce**

Aspektivní hodnocení proběhlo na začátku vstupního vyšetření. Sledovala jsem především chůzi chlapce, jeho postavení těla ve stoje a následně byl vyšetřen HSS pomocí jednotlivých cviků.

otoky a otlaky nohou: neobjevují se

vyšetření stoje: stoj o užší opěrné bázi, levá lopatka je postavena výš – dál od páteře a odstává, postavení ramen asymetrické – levé rameno je výš, bedra a pánev v pořádku, valgozita kolen, subtalární pronace v hlezenním kloubu

vyšetření HSS: výsledek neuspokojivý, prominence břišní stěny – oslabený HSS

chůze: vtáčení špiček a značně viditelná valgozita kolen

Obrázek 27: Proband – vstupní vyšetření aspekcí



(Zdroj: vlastní)

10.3. Vstupní měření

Vstupní měření proběhlo s vybraným probandem 5.2. 2021. Zaměřili jsme se na již zmiňovanou aspekci, rozložení tělesné hmotnosti na váhách Tanita a měření na podoskopu PodoCam. Na podoskopu jsme sledovali plochonoží ve volném stoji, v podřepu a ve stoji jednonož na pravé a levé noze. Webkamery na PodoCamu nám umožňují pohled zdola na chodidla a zezadu na postavení pat a hlezenního kloubu.

10.3.1. Váhy Tanita pre

Na obrázku č. 28 si můžeme všimnout rozložení tělesné hmotnosti probanda. Již u aspekce jsme mohli očekávat značné zatížení na pravé straně těla, které se následně po měření potvrdilo. Na levé straně je váha 10,2 kg a na pravé 13,9 kg. Což tvoří na levé straně 42,32 % a na pravé 57,68 % váhy dítěte a patří mezi významné odchylky ve statice.

Obrázek 28: Měření na váhách Tanita



Obrázek 29: Rozložení těl. hmotnosti



(Zdroj: vlastní)

10.3.2. Podoskop pre

Podle pořízených fotografií z vyšetření na PodoCamu lze vyčíst, že proband více zatěžuje přední část chodidla než zadní. Z Kapandjiho (1985) vizuální škály, lze potvrdit výraznější plochonoží na levé noze a mírnější na pravé. Při pohledu na volný stoj zezadu si můžeme všimnout everze pat. Toto vyšetření je dále hodnoceno pomocí Mayerovi linie a metody segmentů.

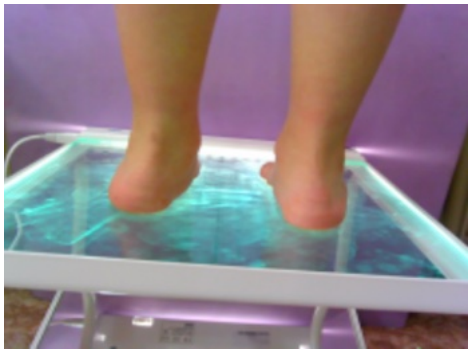
Obrázek 30: Měření na podoskopu



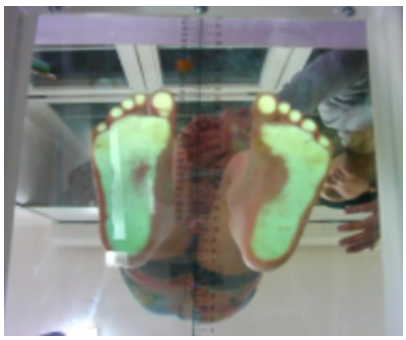
Obrázek 31: Volný stoj 5.2.



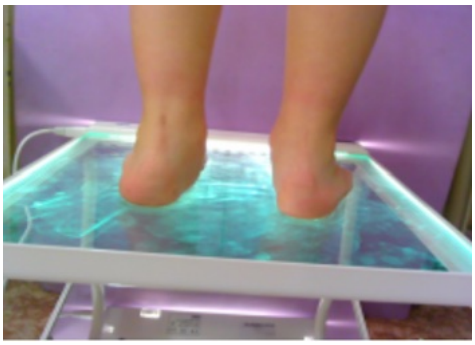
Obrázek 32: Volný stoj – pohled zezadu



Obrázek 33: Podřep 5.2.



Obrázek 34: Podřep – pohled zezadu



(Zdroj: vlastní)

V podřepu, tedy při větším zatížení jdou kolena do výraznějšího valgózního postavení a váha je přenášena na mediální stranu chodidla.

Obrázek 35: Stoj na levé noze 5.2.



Obrázek 36: Stoj na levé noze – pohled zezadu



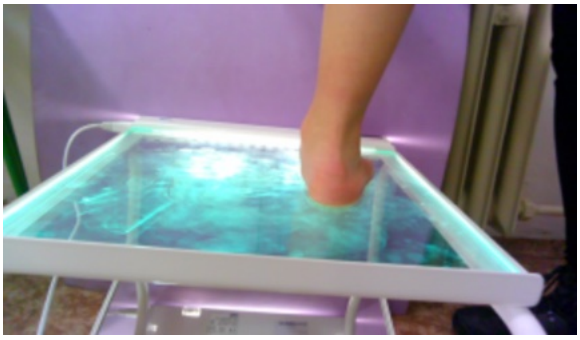
(Zdroj: vlastní)

Ve stoji na jedné noze se rozložení váhy přeneslo na mediální stranu. Proband měl problém s udržením stability na jedné noze, což lze očekávat vzhledem k anamnéze.

Obrázek 37: Stoj na pravé noze 5.2.



Obrázek 38: Stoj na pravé noze – pohled zezadu



(Zdroj: vlastní)

10.3.3. Kompenzační cvičení a režimové úpravy

Vzhledem k situaci, která nastala z důvodu pandemie Covid – 19, jsem musela zásobník cvičení lehce upravit, jelikož byly uzavřené kraje a nemohli jsme se osobně sejít. Proto jsem kompenzační cvičení natočila či vyfotografovala a posílala online formou. Proband začal provádět první zaslanou pohybovou intervenci od 16.2. 2021 do 24.3. 2021, kdy proběhla osobní návštěva. Zkontrolovali jsme cviky, kterým se zhruba jeden a půl měsíce věnoval a upravili a korigovali provedení některých cviků a přidali jsme další nový zásobník. Také jsme apelovali na stimulaci nohou v domácím prostředí (ortopedické disky, bosá chůze). Rodiče se snažili s probandem cvičit pravidelně každý den.

a. První zásobník cviků se zaměřoval především na ploché nohy a HSS. Byly využity ortopedické pomůcky a vlastní váha těla.

1. Ortopedické disky: slouží k chůzi po hmatových discích formou hry. Chlapec jednotlivé disky pojmenoval podle jejich tvaru: ježek, piha, polštářek a beruška. Disky se používaly několikrát denně, nejdříve ke klasické chůzi viz obrázek č. 39 anebo v modifikacích (hádání se zavázanýma očima pouze pomocí chodidel).

Obrázek 39: Ortopedické disky



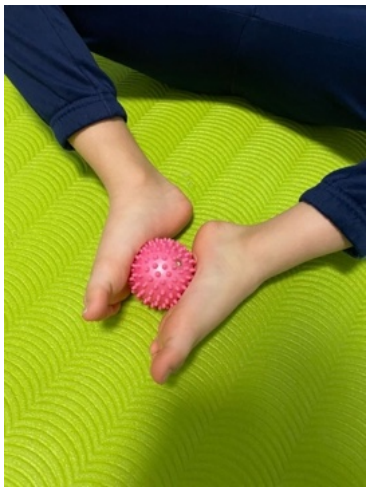
Obrázek 40: Lví chůze



(Zdroj: vlastní)

2. Lví chůze: pomalá chůze při které noha nejdříve dopadá na patu, přes malíkovou hranu na palec a přenáší se váha na celou nohu.
3. Váleček: masáže chodidel pomocí speciálního míčku „ježka“.

Obrázek 41: Váleček



Obrázek 42: Zvedání předmětů



(Zdroj: vlastní)

4. Zvedání předmětů se zapojením prstů DK: úkolem probanda bylo zvednou měkký míček či jinou věc pouze pomocí prstců nohy. Při tomto cviku se aktivuje podélná klenba.

5. Koník: střídání postavení z pokrčených prstců na paty. Aktivace chodidla.

Obrázek 43: Koník



Obrázek 44: Posouvání předmětů



(Zdroj: vlastní)

6. Posouvání předmětů: vsedě posouvání těžkého předmětu zevní a poté vnitřní stranou chodidla.
7. Medvídek: cviky na posílení HSS, ve vzporu klečmo chlapec pomalu zvedá kolena ze země a poté je pomalu vrací dolů (medvídek). Ve stejné pozici chlapec zvedá střídavě DK (medvídek zvedá nožičku).

Obrázek 45: Medvídek



Obrázek 46: Medvídek zvedá nožičku



(Zdroj: vlastní)

8. Brouček: tlačení do kolen v poloze na zádech s nohama v pravém úhlu. Cviky slouží k aktivaci HSS.

Obrázek 47: Brouček



Obrázek 48: Brouček – střídání HK



(Zdroj: vlastní)

9. Tlačení do kolen: v sedě proband zvedne jednou nohu a opačnou ruku a dlaní tlačí do vnitřní strany kolene.

Obrázek 49: Tlačení do kolen



Obrázek 50: Protitlak prstů



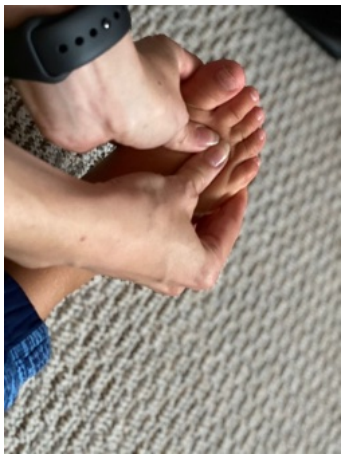
(Zdroj: vlastní)

10. Protitlak prstů nohou v sedě.

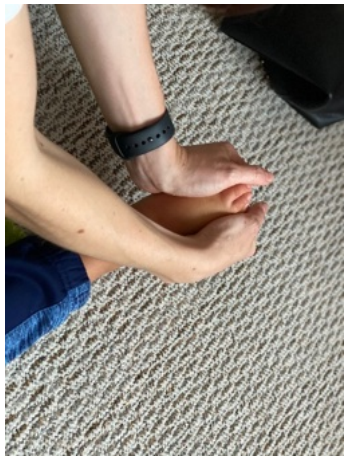
b. Druhý zásobník cviků se zaměřoval nejen na ploché nohy, ale také na úpravu funkce periferních struktur. Pro cviky na posílení HSS, byly zvoleny pomůcky, které jsou běžné v každé domácnosti a Bossu. Tento zásobník cvičení byl prováděn od 25.3. 2021 do prvního průběžného měření, tedy 24.6. 2021.

1. Plynulá chůze po patách a po špičkách.
2. Bosá chůze.
3. C-oblouk – uvolnění příčné klenby: masáž příčné klenby, kterou si může proband dělat sám nebo se mohou zapojit rodiče.

Obrázek 51: C-oblouk



Obrázek 52: C – oblouk



(Zdroj: vlastní)

4. Masáž podélné klenby chodidla: sloužící k aktivaci nožní klenby.

Obrázek 53: Masáž podélné klenby



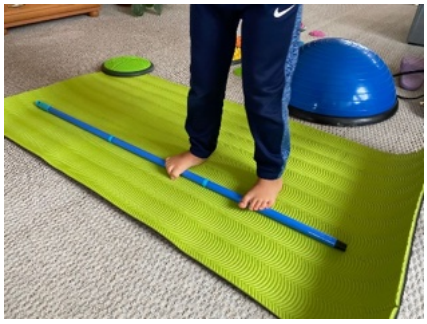
Obrázek 54: Housenka



(Zdroj: vlastní)

5. Housenka: krčení a narovnávání prstů.
6. Chůze po koštěti: cvičení zaměřené na podélnou a příčnou klenbu.

Obrázek 55: Chůze po koštěti (příčná klenba)



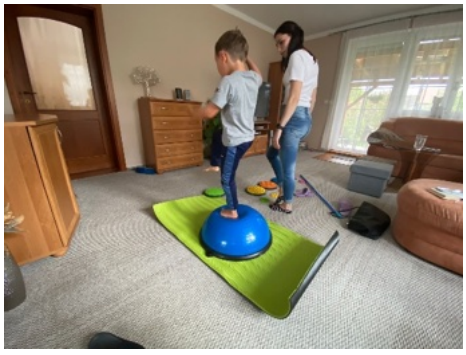
Obrázek 56: Chůze po koštěti (podélná klenba)



(Zdroj: vlastní)

7. Stoj jednonož na Bossu: proband ze země vykročí pravou/levou nohou na Bossu a druhou nohu pokrčí přednožmo. V této pozici udržuje stabilitu.

Obrázek 57: Stoj jednonož na Bossu



Obrázek 58: Podřep na Bossu



(Zdroj: vlastní)

8. Podřep na Bossu: tento cvik slouží ke zlepšení celkové stability těla.

9. Svícen: stoj mírně rozkročený, upažit poníž dlaně vzhůru, rotace.

Obrázek 59: Svícen



Obrázek 60: Zanožování na Bossu



(Zdroj: vlastní)

10. Zanožování na Bossu: ve vzporu klečmo na balanční pomůcce chlapec střídavě zanožuje DK.
11. Sbírání houbiček do misek: před probanda byly postaveny misky podle velikosti a houbičky na nádobí, jeho úkolem bylo uchopit jednou nohou houbičku a vložit ji do misky. Modifikací byla varianta s houbičkami položenými na nártu (viz obrázek č. 61).

Obrázek 61: Sbírání houbiček



Obrázek 62: Přešlapování



(Zdroj: vlastní)

12. Přešlapování na ortopedických discích. Slouží k nacvičování a udržování rovnováhy a aktivaci podélné a příčné klenby.

10.4. První průběžné měření

První průběžné měření na podoskopu proběhlo 24.6. 2021. Jelikož vyšetření bylo po čtyřech a půl měsících a vystřídali jsme dva zásobníky kompenzačních cvičení, považovala jsem za vhodné zkontrolovat, zdali se zlepšilo rozložení tělesné hmotnosti. Záměrně toto měření proběhlo před prázdninami, jelikož jsme následné tři měsíce nechali chlapce bez cvičení a zavedli jsme pouze režimové úpravy a úpravy periferních struktur.

10.4.1. **Váhy Tanita in**

Protože jsme se v zásobníku kompenzačních cvičení dostatečně zaměřovali na HSS, dle rozložení tělesné hmotnosti na váhách si můžeme všimnout mírného zlepšení. Na levé polovině těla je rozložení váhy 11,1 kg a na pravé 12,9 kg. Na levé noze je rozdíl 46,25 % a na pravé 53,75 % celkové hmotnosti probanda.

Obrázek 63: Druhé měření na váhách Tanita



(Zdroj: vlastní)

10.4.2. **Podoskop in I.**

Při porovnání fotografií z posledního měření si můžeme všimnout mírného zlepšení. Zlepšení je pozorovatelné ve stoji jednonož, a to především na levé noze. Také shledávám pokrok ve stabilitě probanda.

Obrázek 63: Volný stoj 24.6.



Obrázek 64: Volný stoj – zezadu



Obrázek 65: Podřep 24.6.



Obrázek 66: Podřep – zezadu



Obrázek 67: Stoj na levé noze 24.6.



Obrázek 68: Stoj na levé noze – zezadu



Obrázek 69: Stoj na pravé noze 24.6.



Obrázek 70: Stoj na pravé noze – zezadu



(Zdroj: vlastní)

10.4.3. Režimové úpravy

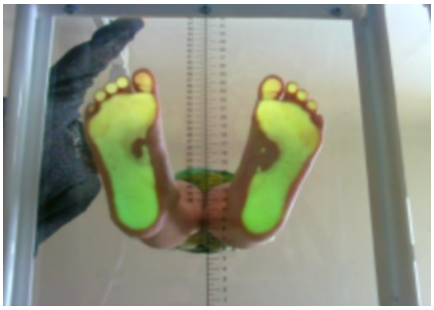
Od 25.6. 2021 jsme nechali probanda bez zásobníku kompenzačních cvičení a zaměřili jsme se pouze na režimové úpravy a stimulaci nohou. Po celé tři měsíce se rodiče snažili co nejvíce využívat bosou chůzi po různém terénu (kamínky, písek u moře, trávník) a otužování nohou. Ponechali jsme pouze ortopedické disky a masáže. Režimové úpravy jsme ponechali až do druhého průběžného měření.

10.5. Druhé průběžné měření

10.5.1. Podoskop in II.

Při porovnání fotografií z předešlých dvou měření je zcela zřejmé zlepšení, které je pozorovatelné ve zmírnění plochých nohou, ale také ve zpevnění kotníků.

Obrázek 71: Volný stoj 7.10.



Obrázek 72: Volný stoj – zezadu



Obrázek 73: Podřep 7.10.



Obrázek 74: Podřep – zezadu



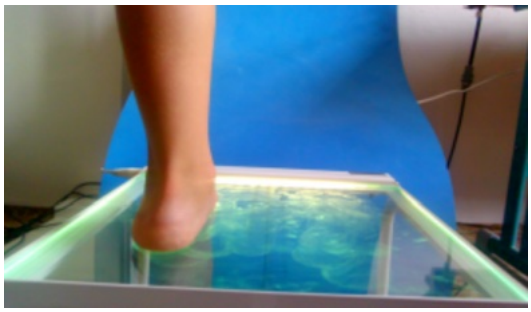
(Zdroj: vlastní)

V podřepu při větším zatížení pozorujeme zlepšení na ploskách nohou, ale také ve zmírnění valgózního postavení kolen. Váha je více na laterální straně chodidla.

Obrázek 75: Stoj na levé noze 7.10.



Obrázek 76: Stoj na levé noze – zezadu



(Zdroj: vlastní)

Především u stoje jednonož je značný rozdíl v oblasti hlezenního kloubu a v zatížení plosky nohy.

Obrázek 77: Stoj na pravé noze 7.10.



Obrázek 78: Stoj na pravé noze – zezadu



(Zdroj: vlastní)

10.5.2. **Kompenzační cvičení a režimové úpravy**

Tento zásobník je tvořen cviky zaměřující se stále na plosku nohy, HSS a na zlepšení valgózního postavení kolen.

1. Brouček s míčem. Chlapec leží na zádech a gymnastický míč otáčí za pomoci rukou a nohou. Posílení HSS.

Obrázek 79: Brouček s míčem



Obrázek 80: Stabilita na míči



(Zdroj: vlastní)

2. Stabilita na míči. Proband sedí na gymnastickém míči a jeho úkolem je sundat si ponožky pouze za pomoci nohou a následně ponožku uchopit, zvednou DK a stále držet stabilitu na míči.
3. Přemisťování předmětů na čtyřech.

Obrázek 81: Přemisťování předmětů



Obrázek 82: Kroužení nohama



(Zdroj: vlastní)

4. Kroužení nohama špičkami k sobě a poté opačně.
5. Housenka.
6. Chůze po koštěti.
7. Váleček.
8. Vytáčení špiček chodidel v leže. Cvičení na valgózní postavení kolenních kloubů.
9. Ortopedické disky.

Obrázek 83: Vytáčení špiček chodidel



Obrázek 84: Motýlek



(Zdroj: vlastní)

10. Motýlek. Tlačení kolen k podložce v sedu roznožném skrčmo, chodidla k sobě. Cvičení na valgózní postavení kolenních kloubů.
11. Kreslení. Úkolem probanda bylo nakreslit obrázek pravou a levou nohou.

Obrázek 85: Kreslení obrázků



Obrázek 86: Střídání postavení na špičky a na paty



(Zdroj: vlastní)

12. Střídání postavení na špičky a na paty.
13. Bosá chůze v domácím prostředí.

Je důležité zmínit, že se od poloviny září začal proband věnovat lednímu hokeji, a to 3krát v týdnu.

10.6. Výstupní měření

Výstupní měření proběhlo 21.12. 2021. V posledním vyšetření jsme hodnotili rozložení tělesné hmotnosti na vahách Tanita. Jelikož se začal proband věnovat lednímu hokeji, jak jsem již zmínila v minulém měření, nezbývalo rodičům a chlapci tolik času na kompenzační cvičení a režimové úpravy. Zásobník cvičení tak nebyl tedy plněn poctivě, jako v předešlých měsících.

10.6.1. Váhy Tanita post

Od začátku zavedení zásobníku cviků, jsme se dostatečně věnovali posílení HSS, proto lze očekávat zlepšení v rozložení tělesné hmotnosti. V tomto případě si můžeme všimnout nesmírného zlepšení. Na levé polovině těla je rozložení váhy 12,5 kg a na pravé 12,6 kg. Procentuální rozdíl tělesné hmotnosti probanda je na levé noze 49,8 % a pravé 50,2 %. Již napohled jsem si všimla také zlepšení v chůzi a zmírnění valgózního postavení kolen.

Obrázek 87: Výstupní měření na váhách



(Zdroj: vlastní)

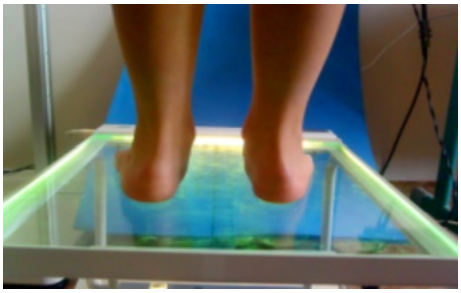
10.6.2. **Podoskop post**

Při porovnání fotografií od prvního měření, až po výsledné jsme si mohli všimnout značného zlepšení, a to především po prázdninách. Bohužel při posledním měření lze z fotografií vyčíst zhoršení stavu plosek nohou, a to jak ve volném stoji, tak i ve stoji jednonož na levé noze. Na obrázku č. 89 je vyfotografováno zhoršení v hlezenním kloubu.

Obrázek 88: Volný stoj 21.12.



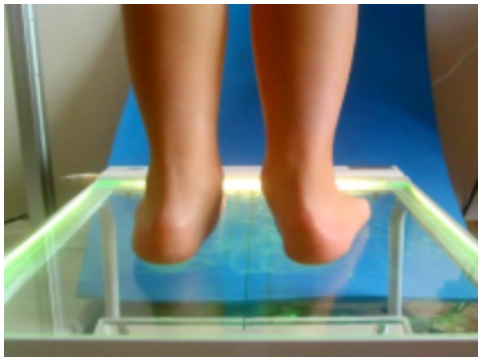
Obrázek 89: Stoj zezadu



Obrázek 90: Podřep 21.12.



Obrázek 91: Podřep zezadu



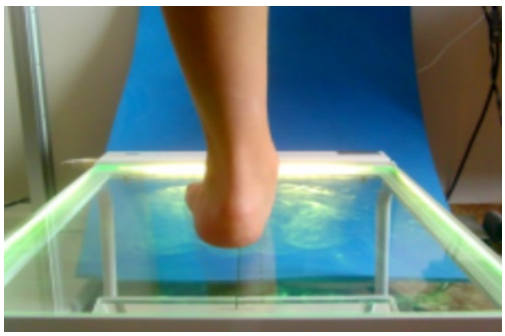
(Zdroj: vlastní)

V podřepu, při větším zatížení pozorujeme zhoršení v oblasti kolen, jelikož jdou kolena do výraznějšího valgózního postavení.

Obrázek 92: Stoj na levé noze 21.12.



Obrázek 93: Stoj na levé noze – zezadu

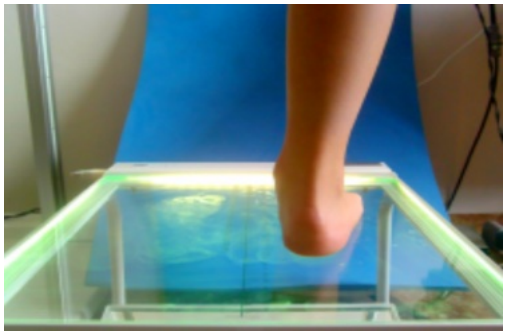


Ve stoji jednonož se znovu váha značně přenáší na mediální stranu chodidla.

Obrázek 94: Stoj na pravé noze 21.12.



Obrázek 95: Stoj na pravé noze – zezadu



(Zdroj: vlastní)

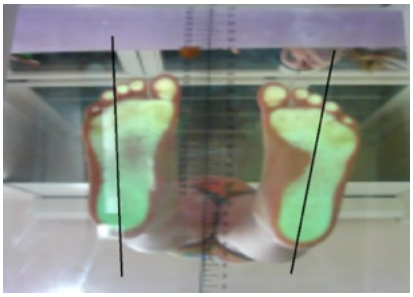
11. Výsledky a diskuse

11.1. Výsledky měření

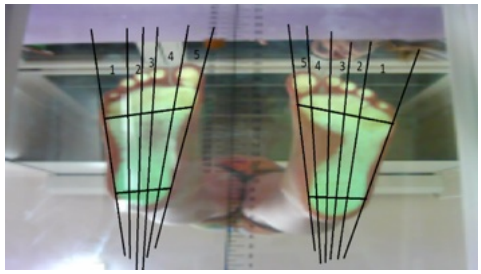
11.1.1. Výsledky vstupního měření

Z hodnocení plantogramu pomocí Mayerovi linie lze na levé noze vyčíst vyšší stupeň plochonoží. Naopak na pravé noze je chodidlo na rozhraní jednotlivých segmentů normálně klenuté nohy a plochonoží 1. stupně. U druhé metody hodnocení zasahuje plantogram levé nohy do pátého segmentu, který je klasifikován jako 2. stupeň plochonoží. Pravá noha je na hranici normálně klenuté nohy a 1. stupně plochonoží, jak se již ukázalo u Mayerovi linie.

Obrázek 96: Mayerova linie 5.2.



Obrázek 97: Metoda segmentů 5.2.

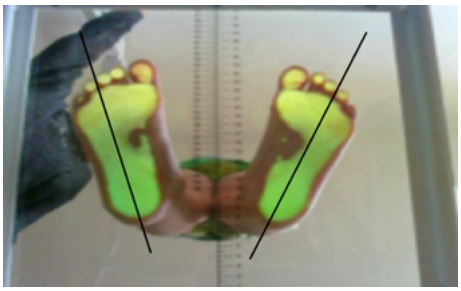


(Zdroj: vlastní)

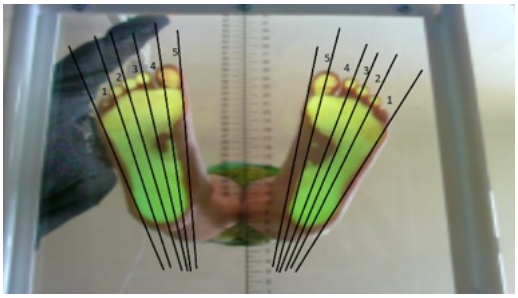
11.1.2. Výsledky průběžného měření

U obou hodnocení lze prokázat značné zlepšení. Především metoda segmentů nám tento výsledek dokazuje, jelikož na levé noze plantogram zasahuje do 4. segmentu, jedná se tedy o 1. stupeň plochonoží. Pravá noha se dle hodnocení mírně zhoršila a přesunula se na okraj 3. segmentu, od kterého hodnotíme již 1. stupeň plochonoží.

Obrázek 98: Mayerova linie 7.10.



Obrázek 99: Metoda segmentů 7.10.

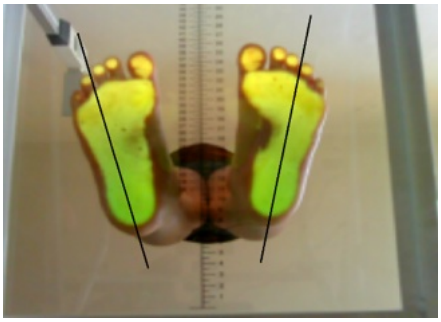


(Zdroj: vlastní)

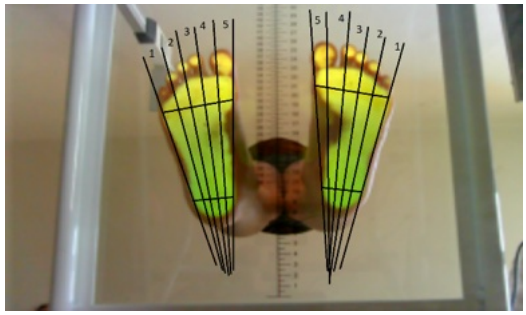
11.1.3. **Výsledky výstupního měření**

Při výstupním hodnocení lze jasně pozorovat zhoršení plantogramu, které je prokazatelné v obou metodách. Levá noha je jednoznačně klasifikována, jako 2. stupeň plochonoží. Na pravé noze je zřetelně vidět oslabení podélné klenby, které sahá na hranici mezi 3. a 4. segmentem. Nicméně je pravá noha stále klasifikována, jako 1. stupeň plochonoží.

Obrázek 100: Mayerova linie 21.12.



Obrázek 101: Metoda segmentů 21.12.



(Zdroj: vlastní)

11.2. Diskuse

Téma této práce jsem si zvolila, protože se zajímám o problematiku dětských nohou, jelikož jsem na sociálních sítích narazila na zajímavé a užitečné rady od fyzioterapeutky Michaely Kačírkové. Ta se zaměřuje na dětskou fyzioterapii a poskytuje na sociálních sítích rady ohledně správného dětského vývoje, doporučuje kvalitní obuv, a také se zaměřuje na různé pomůcky, které mohou dětem uškodit.

K probandovi jsem se dostala díky tomu, že jeho maminka chtěla pomoci svému synovi s již diagnostikovaným problémem rovnováhy a plochých nohou. Vstupní diagnostika a všechna měření probíhala v prostorách naší fakulty ZČU. Měření pro nás byla s maminkou chlapce trochu náročnější, jelikož je velmi neposedný. Především dosáhnout kvalitního výsledku na váhách Tanita bylo obzvlášť obtížné, ale pomocí motivace a odměn jsme všechno nakonec výborně zvládli. Na základě vyšetření pomocí aspekce, podoskopu a rozložení tělesné hmotnosti na váhách Tanita jsme sestavili zásobník cvičení individuálně přizpůsobený potřebám probanda, který byl realizován z důvodu pandemie v domácích podmínkách. Režimové úpravy jsme prokládali do každého zásobníku cvičení, ale především jsme se na ně zaměřili během letních prázdnin, tedy mezi 2. a 3. měřením.

S kompenzačním cvičením souvisí i první dílčí úkol, který jsem si stanovila na začátku práce. Úkolem bylo posoudit stav plosky nohy před aplikací kompenzačního cvičení a režimových úprav a po jejich aplikaci. Tento úkol jsem splnila na základě hodnocení plantogramů, které jsem porovnávala mezi vstupním a výstupním měřením. Pokud bych měla odpovědět jednou větou na tento úkol, odvětila bych že stav před aplikací a po aplikaci cvičení a úprav zůstává podobný. Z výsledků práce víme, že došlo k výraznému zlepšení obou chodidel, ale bohužel vlivem několika faktorů se chodidla vrátila do původního stavu.

Druhým dílčím úkolem bylo sestavit zásobník kompenzačních cvičení a režimových úprav na podporu nožní klenby. Každý zásobník těchto cvičení a úprav obsahoval cviky na posílení klenby nohy a posílení HSS, zaměřoval se na častější bosou chůzi a stimulaci nohou. Snažila jsem se každý zásobník vést formou hry, aby si proband k těmto cvikům našel kladný přístup. Jelikož je chlapec poměrně živý a neposedný, bylo pro maminku náročné se těmto zásobníkům pravidelně věnovat. V průběhu nám nepřála ani situace, vzhledem k pandemii Covid-19 musel být první zásobník uzpůsoben do on-line formy. Především díky motivaci a ambicím maminky cvičit s probandem pravidelně, jsme po druhém průběžném měření dosáhli výrazného zlepšení.

Posledním úkolem bylo analyzovat a popsat problematiku vad nohou u dětí. Tento úkol jsem splnila v praktické části, kde je této problematice věnována celá kapitola. K analýze mi pomohl dostatek odborné literatury a internetové zdroje. Osobně v odborných knihách postrádám popis rizikových faktorů, kterými mohou rodiče sami zapříčinit vznik či zhoršení stavu plochonoží. Jedná se o již zmíněné faktory, jako jsou: nedostatečný prostor pro nohy kojence (nevhodná velikost ponožek, těsné dupačky), předčasné stavění či stimulace k předčasné chůzi, nevhodně zvolená obuv, zanedbávání bosé chůze a stimulace nohou. Rodičům bych doporučila odborný časopis Umění fyzioterapie (2020), který se věnuje dětské noze a již zmíněným rizikovým faktorům. Především bych chtěla upozornit na nadměrné užívání zábavných vzpřimovacích pomůcek, které jsou pro děti značně rizikové. Některé tyto pomůcky jsou v dnešní době velmi „moderní“ a na sociálních sítích často zveřejňovány a doporučovány, jedná se například o závěsná „hopsadla“ či sedátka do vany. Bohužel většina rodičů není dostatečně informována o negativním vlivu těchto pomůcek. Proto bych ráda doporučila rozhovor s fyzioterapeutkou Ivanou Bílkovou (2016), který pojednává o dětských chodítkách, závěsných hopsadlech a skákadlech, které jsou pro děti zcela nevhodné. Dále připomínám práci fyzioterapeutek Edity Proškové a Hany Tonarové (2021), které se věnují dětským odrážedlům, poukazují na jejich nevýhody a doporučují vhodnější a pro zdraví kvalitnější varianty. Ráda bych, aby tato práce a především kapitola zaměřující se na péči o dětské nohy posloužila rodičům dětí jako cesta k prevenci vzniku dětského plochonoží.

Zhoršení, které jsme v posledním měření zaznamenali pomocí podoskopu a metod hodnocení plantogramu přisuzuji sportu, kterému se chlapec začal věnovat. Podíl na zhoršení chodidel bude mít také nepravidelné cvičení. Na lední hokej bychom měli nahlížet jako na sport, který může být rizikovým faktorem při vzniku plochých nohou. Úskalím je samotná brusle, která je velmi pevná a neumožňuje mnoho pohybu v hlezenním kloubu. Při bruslařském kroku nedochází k přirozenému odvalu chodidla (Fyzioklinika, 2011). Na tento fakt, upozorňuje ve své diplomové práci Pscheidt (2008), který problém plochých nohou řadí do nejčastějších svalových dysbalancí u hráčů ledního hokeje. V práci dále zmiňuje důležitost kompenzačních cvičení. Klára Wied (2019) se v bakalářské práci zaměřuje na plochonoží u hráčů ledního hokeje v dětském věku a upozorňuje na poškozování vyšších segmentů, které se u dětí s těžší vadou plochonoží mohou naskytnout. Wield (2019) v práci zmiňuje zajímavý experiment, který potvrzuje že chlapci s prokázaným plochonožím hůře bruslí. Tudíž, aby nedocházelo ke zhoršení stavu dětských nohou, měli by rodiče vyhledat

pomoc ortotika a zajistit dětem speciální ortopedické vložky, jelikož brusle jsou pro jejich nohy velmi limitující a nevhodné. Rovněž Pscheidt i Wied (2019) poukazuje na účinnost kompenzačních cvičení a vyzdvihuje korekci elastickou fixací, tzv. kineziotape. Osobně bych doporučila užívání vložek minimálně do bruslí, vzhledem k nevhodnému působení na plochonoží, a také v případě těžší vady plochých nohou důrazně doporučuji výběr jiného sportu.

Pokud bychom se zaměřili na ortopedickou léčbu pomocí vložek, ortéz či speciální obuv, setkali bychom se s odlišnými názory. Jak jsem již uváděla v teoretické části, například Adamec (2005) doporučuje předepisování těchto ortopedických pomůcek ve druhém stupni plochonoží. Podobného názoru je i Dungl (2014), který by v prvním ani ve druhém stupni plochonoží nedoporučoval žádné vložky ani speciální obuv. V některých případech je ortopedická léčba dětí předepisována bez diagnostiky ploché nohy. V takových to situacích jsou tyto pomůcky pouze finanční ztrátou a mnohdy je pro děti jejich užívání zbytečné anebo jim dokonce škodí (Larsen, Miescher, Wickihalter, 2009). Zajímavý výzkum na toto téma provedl také García – Rodríguez a kolektiv (1999), kdy z 1181 měřených dětí bylo 168 dětí (14,2 %) léčeno ortopedicky, ale pouze 2,7 % mělo diagnostická kritéria ploché nohy.

Úkoly práce se nám podařilo splnit, přestože výsledné měření nevyšlo podle našich představ, ale odráží absenci cvičení a výrazný vliv sportovní zátěže na kterou není noha dítěte připravená a která podle našeho mínění není pro dítě s touto vadou vůbec vhodná.

12. Závěr

Cílem práce bylo analyzovat stav plosky nohy u vybraného dítěte předškolního věku a na základě stanovené pohybové a režimové intervence sledovat a vyhodnotit změny pomocí podoskopického vyšetření. Stav plosky nohy jsem analyzovala pomocí podoskopu PodoCam, díky kterému jsem zjistila stav jeho chodidla, a mohla tak zavést kompenzační cvičení a režimové úpravy. Proband byl sledován a průběžně měřen po dobu deseti měsíců, kdy došlo k výraznému zlepšení, ale také naopak vlivem sportu a méně času věnovanému cvičení se plosky nohou ve výsledku při závěrečném měření vrátily do původního stavu. V praxi se mi potvrdila varování odborníků, kteří upozorňují na vliv nepřiměřené a nekompenzované zátěže na stav plosky nohy. U mého probanda to byl nevhodně zvolený sport.

Z mého výzkumu a odborné literatury vyplývá, že vlivem pravidelného cvičení (gymnastiky chodidel) a větším poznáním potřeby našich chodidel (bosá chůze, otužování) lze docílit nápravě, aniž by museli být naordinovány ortopedické vložky či jiná speciální úprava obuvi. Výzkumem a pomocí odborné literatury jsem potvrdila, že změna je při úpravě režimových úprav a kompenzačních cvičení možná. Naopak nedodržování úprav a cvičení se v tomto věku projeví velmi rychle na stavu plosky nohy. Pomocnou a velmi naučnou literaturou, která pomůže rodičům se zavedením kompenzačních cviků je kniha od Larsena (2009, 2019) a Novotné (2001). Přiblížit a ukázat režimové úpravy pomůže literatura od Pytlové (2020) a Levitové a Hoškové (2015).

Na začátku práce jsem si stanovila následující hypotézu. H1: Předpokládáme, že u vybraného probanda dojde ke zlepšení stavu plosky nohy před a po aplikaci kompenzačních cvičení a režimových úprav. Tato hypotéza se nepotvrdila, jelikož při nedodržování kompenzačních cvičení, režimových úprav a nevhodné pohybové aktivitě se chodidla probanda znovu navrátila k původní patologii.

Aby mohli rodiče zabránit vzniku dětského plochonoží či případně s ním pracovat, měli by obecně pochopit význam a potřeby dětských nohou. V tomto směru se dětským nohám věnuje ve svém článku Clara Lewitová (2020), kde se zaměřuje na potřeby dětských nohou, jejich pohyb, oporu a tvar. Myslím si, že čím více informací budou rodiče o dětských nožičkách mít, tak je větší pravděpodobnost, že se vyvarují rizikovým faktorům, které mohou zapříčinit oni sami. Jako způsob prevence by mohl posloužit článek od Štěpánky Hovorkové (2020), která vyzdvihuje princip bosé chůze a otužování nohou. Další prevencí

v péči o dětské nohy se zabývá Jana Buch, ta poukazuje na úskalí dětského obouvání a podává pomocné rady, jak zvolit vhodnou dětskou obuv. Při studování potřebné odborné literatury jsem zjistila, že se ve většině publikací a odborných článků uvádí převážně jako léčba nošení ortopedických pomůcek. Proto bych chtěla poukázat na podstatu prevence, jelikož se ortopedické vložky předepisují (především první stadium plochonoží), aniž by byly potřebné, jak již uvádí Dungl (2014) a Adamec (2005). Aby k takovým to situacím nedocházelo, prioritou by měla být spolupráce mezi pediatry, fyzioterapeutami a ortotiky.

Prevencí není jen znalost rizikových faktorů a povědomí o dětských nožičkách, ale také již několikrát zmiňované kompenzační cvičení a režimové úpravy. Rodiče by měli tato cvičení a především samotnou bosou chůzi zařazovat do volnočasových aktivit svých dětí a vést je odmalička ke zdravému pohybu. Čím více se budou tyto informace dostávat do podvědomí rodičů, tím je větší šance, že se zmírní výskyt dětského plochonoží.

Touto prací bych ráda poukázala nejen na vliv kompenzačních cvičení a režimových úprav, ale také na význam preventivního opatření a znalost rizikových faktorů, které vedou k plochonoží. Především bych rodičům doporučila nechat děti běhat co nejvíce bosé po rozmanitém terénu, zvolit vhodnou obuv a zajistit dostatek pohybové aktivity. Pozorností a opatrností během vývoje dětí lze plochým nohám předcházet.

13. Resumé

Diplomová práce pojednává o diagnostice a korekci vadného postavení nohy u dítěte v předškolním věku. V práci je uveden vývoj nohy, péče o dětské nohy, anatomie a patologie nohy. Práce je zaměřena především na dětské plochonoží, diagnostiku, hodnocení, léčbu a terapii ploché nohy.

Práce se dále zabývá kvalitativním výzkumem. Potřebné informace k analýze daného problému jsou získány prostřednictvím kazuistiky vybraného probanda. Praktická část se věnuje diagnostice zdravotního stavu probanda, hodnocení plantogramu a zavedení kompenzačních cvičení a režimových úprav do pohybového režimu sledovaného dítěte. K diagnostice je využito měření chodidel pomocí podoskopu PodoCam a váhy Tanita, které slouží ke zjištění rozložení tělesné hmotnosti. Při hodnocení je použita Mayerova linie a metoda segmentů. Kompenzační cviky a režimové úpravy jsou vedeny zábavnou formou a uzpůsobeny věku probanda.

14. Summary

My dissertation is about the diagnosis and correction of defective standing of the foot in a child in preschool age. In the work, there are mentioned the progression of the leg, care of baby leg, anatomy, and pathology of the leg. The work is mainly directed on baby foot, diagnosis, evaluation, treatment, and therapy of flat foot.

The work also deals with qualitative research. All information, that was needed for the diagnosis of the problem was gained through the case study of a selected proband. The practical part is dedicated to the diagnosis of the health status of a selected proband, evaluation of plantogram, and introduction of compensatory exercises and regime adjustments to movement regime of following child. For diagnosis, I used measuring of the foot with the podoscope PodoCam and scale Tanita, which help find out the layout of body mass. During the evaluation is used Mayer's line and method of segments. Compensatory exercises regime adjustments are conducted in a funny way according to the age of the selected proband.

15. Seznam literatury

1. ADAMEC, Ondřej. *Plochá noha v dětském věku – diagnostika a terapie.* Pediatrie pro praxi. [online]. 2005. 4: 194-196 [cit. 14.02.2022]. Dostupné z: https://www.solen.cz/pdfs/ped/2005/04/06.pdf
2. BÍLKOVÁ, Iva. *Plochá noha.* Fyzioklinika fyzioterapie s. r. o., Praha. [online]. 2007. [cit. 02.02.2022]. Dostupné z: https://www.fyzioklinika.cz/clanky-o-zdravi/plocha-noha
3. BÍLKOVÁ, Iva. *Zdravý vývoj dětské nohy*. Fyzioklinika fyzioterapie s. r. o., Praha. [online]. 2007. [cit. 27.01.2022]. Dostupné z: https://www.fyzioklinika.cz/clanky-o-zdravi/zdravy-vyvoj-detske-nohy
4. BRZOBOHATÝ, Tomáš. 2015. *Tělesná výchova naboso jako prevence plochých nohou u dětí na základních školách.* Bakalářská práce. Technická univerzita v Liberci. Fakulta – přírodovědně – humanitní a pedagogická. Liberec
5. BUCH, Jana. Něco k dětskému obouvání. *Umění fyzioterapie*. Příbor, 29. 9. 2020. (1), str. 79-81. ISSN 2464-6784
6. CVALÍNOVÁ, Dominika. *Pes cavus*. Pediatrie pro praxi. [online]. 2015. 16(1): 54-55. [cit. 23.01.2022]. Dostupné z: https://www.pediatriepropraxi.cz/pdfs/ped/2015/01/14.pdff
7. ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1. Třetí, upravené a doplněné vydání*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3817-8.
8. DOBIÁŠ, Viliam. *Klinická propedeutika v urgentní medicíně*. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4571-8.
9. DUNGL, Pavel. *Ortopedie*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4357-8.
10. DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3240-4.
11. FRYDRYCHOVÁ, Monika. Golfová noha a léčba Ponsetiho metodou. *Umění fyzioterapie*. Příbor, 29.9. 2020. (1), str. 43-50. ISSN 2464-6784
12. FYZIOKLINIKA. *Co trápí bruslaře*. FYZIOklinika– fyzioterapie a rehabilitace – Praha 4, Chodov [online]. Copyright © 2011 [cit. 05.04.2022]. Dostupné z: https://www.fyzioklinika.cz/clanky-o-zdravi/co-trapi-bruslare

13. GALLO, Jiří. *Ortopedie pro studenty lékařských a zdravotnických fakult*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011. ISBN 978-80-244-2486-6.
14. GARCÍA-RODRÍGUEZ A., MARTÍN-JIMÉNEZ F., CARNERO-VARO M., GOMÉZ-GRACIA E., GOMÉZ-ARACENA J., FERNÁNDEZ-CREHUUT J.. *Flexible Flat Feet in Children: A Real Problem?*. *Pediatrics.* [online]. JUNE. 01.1997. [cit. 11. 03. 2022]. Dostupné z: https://publications.aap.org/pediatrics/article-abstract/103/6/e84/62331/Flexible-Flat-Feet-in-Children-A-Real-Problem?redirectedFrom=fulltext
15. GRIM, Miloš a Rastislav DRUGA. *Základy anatomie, 1. obecná anatomie a pohybový systém*. Druhé, přepracované a rozšířené vydání. Praha: Galén, 2019. ISBN 978-80-7492-418-7.
16. HANZLOVÁ, Jitka a Jan HEMZA. *Klenba nožní.* Základy anatomie pohybového ústrojí. [online]. 2012. [cit. 25. 01. 2022]. Dostupné z: https://is.muni.cz/do/fsps/elearning/zaklady_anatomie/zakl_anatomie_I/pages/klenba_nozni.html
17. HAVLAS, Vojtěch a Petr TEYSSLER. *Plochá noha u dětí*. Pediatrie pro praxi. [online]. 02.01. 2017. 18(1): 18-21 [cit. 14. 02. 2022]. Dostupné z: https://www.pediatriepropraxi.cz/pdfs/ped/2017/01/04.pdf
18. HAVIAROVÁ, Petra. *Valgózní kotníky.* Fyzioterapie Mgr. Petra Haviarová. [online]. 09.05. 2020. [cit. 22. 01. 2022]. Dostupné z: http://fyzio-haviarova.cz/2598
19. HOVORKOVÁ, Štěpánka. Rukavice na nohy. *Umění fyzioterapie.* Příbor, 29.9. 2020. (1), str. 73-76. ISSN 2464-6784
20. CHVOJKOVÁ, Dana. *Co je Hallux valgus anebo fenomén vbočených palců?* Buďte nohama na zemi. [online]. 07.04. 2019. [cit. 23. 01. 2022]. Dostupné z: https://www.bosybod.cz/zdravi/co-je-hallux-valgus-aneb-fenomen-vbocenych-palcu/
21. KAPANDJI. A. Ibrahim. *The Physiology of the Joints – Volume 2 – The Lower Limb.* Edinburgh: Churchill Livingstone, 1987. ISBN: 978-19-12085-60-6.
22. KRÁL. Marek. O funkčním tejpu. *Umění fyzioterapie.* Příbor, 29.9. 2020. (1), str. 65-71. ISSN 2464-6784

23. KRISTKOVÁ, Veronika. *Jak na plochou nohu-jak se noha vyvíjí.* Fyziobeskyd. [online]. 20.05. 2020. [cit. 23. 01. 2022]. Dostupné z: https://fyziobeskyd.cz/jak-na-plochou-nohu-jak-se-noha-vyviji/
24. KUTÍN, Miroslav a MACHAČOVA, Eva. Jak nahlížet na dětskou nohu? *Umění fyzioterapie*. Příbor, 29.9. 2020. (1), str. 21-24. ISSN 2464-6784
25. LARSEN, Christian a Bea MIESCHER. *Cviky pro zdravé nohy: zbavte se potíží tréninkem! : nejlepší cvičení podle Spiraldynamik*. Olomouc: Poznání, 2019. ISBN 978-80-87419-86-1.
26. LARSEN, Christian, MIESCHER, Bea a WICKIHALTER, Gabi. *Zdravé nohy pro vaše dítě*. Olomouc: Poznání, 2009. 94 s. ISBN 978-80-86606-82-8.
27. LEPŠÍKOVÁ, Magdaléna. Diagnostika a terapie dysfunkce dětské nohy. *Umění fyzioterapie*. Příbor, 29.9. 2020. (1), str. 11-18. ISSN 2464-6784
28. LEVITOVÁ, Andrea a Blanka HOŠKOVÁ. *Zdravotně-kompenzační cvičení*. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-4836-8.
29. LEWITOVÁ, Clara. O dětských nohách. *Umění fyzioterapie*. Příbor, 29. 9. 2020. (1), str. 5-8. ISSN 2464-6784
30. MOSCA, Vincent S. *Flexible flatfoot in children and adolescents.* Journal of children´s orthopaedics. [online]. Apr. 2010. 4(2): 107-121 [cit. 15.02.2022]. Dostupné z: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2839866/
31. MUSIALEK, Jaroslav. *Příčiny ploché nohy u dětí.* Veselá tkanička. [online]. 2019. [cit. 01.03.2022]. Dostupné z: https://www.veselatkanicka.cz/plocha-noha-priciny.html
32. NOVOTNÁ, Hana. *Děti s diagnózou plochá noha ve školní a mimoškolní TV, ZTV a v mateřských školách*. Vyd. 1. Praha: Olympia, 2001. 38 s. ISBN 80-7033-699-4.
33. FYZIOTEP. *Podoskop*. Fyziotep [online]. Copyright © 2022 FyzioTEP, Všechna práva vyhrazena. [cit. 17.02.2022]. Dostupné z: https://www.fyziotep.cz/podoskop/
34. PROŠKOVÁ, Edita a TONAROVÁ Hana. *Odrážedla – naBOSo ZDRAVÍ.* YouTube. [online]. 10. 08. 2021 13:35. [cit. 18.02.2022]. Dostupné z: https://youtu.be/iKcFGMYvhMI

35. PSCHEIDT, Michal. 2008. *Svalové dysbalance u hráčů ledního hokeje v žákovských kategoriích.* Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze. Fakulta tělesné výchovy a sportu. Praha.
36. PURGARIČ, S. Podologické praktikum. Split: Euroortopedi AB. 1994. 79s.
37. PYTLOVÁ, Lucie. *Barefoot: žij naboso!: vše o chůzi naboso a v barefoot obuvi*. Praha: Alferia, 2020. ISBN 978-80-271-0749-0.
38. 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.
39. ŘEHÁKOVÁ, Veronika a Iva BÍLKOVÁ. *Dětská chodítka, závěsná hopsadla, skákadla: pro děti zcela nevhodné.* Vitalia.cz. [online]. 22. 4. 2016. [cit. 27.01.2022]. Dostupné z: https://www.vitalia.cz/clanky/detska-choditka-zavesna-hopsadla-skakadla-pro-deti-zcela-nevhodne/
40. TEYSSLER, Petr. Ortopedický pohled na dětské plochonoží. *Umění fyzioterapie.* Příbor, 29.9. 2020. (1), str. 35-40. ISSN 2464-6784
41. TURNER, Claire, GARDINER, D. Matthew, MIDGLEY Ann, STEFANIS Anastasia. *A guide to the management of paediatric pes planus.* Australian Journal of General Practice. [online]. May. 2020. 49 (5) [cit. 02.02.2022]. Dostupné z: https://www1.racgp.org.au/ajgp/2020/may/paediatric-pes-planus/?fbclid=IwAR3OrevsRXQueQO4bcMV1AXj9O6N7qJmjSW_FZRQGEWOfROlOZPriTnjcBs
42. VAŘEKA, Ivan a Renata VAŘEKOVÁ. *Kineziologie nohy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2009. ISBN 978-80-244-2432-3.
43. VAŘEKOVÁ, Jitka a Lenka VOJTÍKOVÁ. *Hodnocení držení těla v tělovýchovné praxi (I. část).* Tělesná výchova a sport mládeže. Karolinum. 2/2016. (82), str, 37-42. ISSN: 1210-7689
44. VASYLI, Phillip. *Mechanics of Subtular joint motion and its effect on Posture.* What´s Afoot. [online]. 1999. [cit. 16.02.2022]. Dostupné z: https://static1.squarespace.com/static/606e726d41f6d32572cbaeb4/t/60957f0b702fe16bcd9a8d7a/1620410124042/Mechanics+of+Subtalar+joint+motion.pdf?fbclid=IwAR1x8dYzQ9XB0bfj7F7M2NiKkJ0R67hdfE8-YTnP4yMXwbN_YYPGyNETYvs

45. 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.
46. WESTHOFF,B., WEIMANN-STAHLSCHMIDT K., KRAUSPE R. *Spastic equnius foot*. Orthopade. [online]. Jul. 2011. 40 (7):637-647. [cit. 22.01.2022]. Dostupné z: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21598048/
47. WIED, Klára. 2019. *Korekce plochonoží na příkladu dětského ledního hokeje.* Bakalářská práce. Univerzita Karlova v Praze. Fakulta tělesné výchovy a sportu. Katedra fyzioterapie. Praha.
48. ZEMÁNEK, Tomáš. Noha v souvislostech. *Umění fyzioterapie*. Příbor, 29.9. 2020. (1), str. 27-33. ISSN 2464-6784

Seznam tabulek

Tabulka 1: Funkce nohy podle trimenonu dle Kutína a Machačové (2020) 8
Tabulka 2: Vyhodnocení plantogramu (Novotná, 2001, str. 14) 28
Tabulka 3: Hodnocení ploché a vysoké nohy dle Chippaux-Šmiřák (zdroj: vlastní) 31
Tabulka 4: Hodnocení segmentů (zdroj: vlastní) 32
Tabulka 5: Dlouhodobý vliv obuvi (Pytlová, 2020) 35

Seznam obrázků

Obrázek 1: Kostra nohy 11
Obrázek 2: Příčná a podélná klenba nohy, opěrné body nohy 13
Obrázek 3: Mechanismy udržující klenbu nohy 14
Obrázek 4: Pes valgus a Pes varus 15
Obrázek 5: Pes equinovarus congenitus 16
Obrázek 6: Pes calcaneovalgus 17
Obrázek 7: Metatarsus adductus 18
Obrázek 8: Pes excavatus 18
Obrázek 9: Hallux valgus 19
Obrázek 10: Pohled na pravou nohu ukazující vnitřní a vnější rotaci holenní kosti spojenou s fixovaným pohybem subtulárního kloubu v pronaci a supinaci 20
Obrázek 11: Diferenciálně diagnostikovaný postup při dětské ploché noze 24
Obrázek 12: Heel rise test 25
Obrázek 13: Jack test 25
Obrázek 14: Silfverskiöldův test 26
Obrázek 15: Typy plantogramu 28
Obrázek 16: PodoCam 29
Obrázek 17: Index nohy dle Srdečného 30
Obrázek 18: Index nohy dle Chippaux-Šmiřák 30
Obrázek 19: Mayerova linie 31
Obrázek 20: Metoda segmentů 32
Obrázek 21: Léčebné schéma ploché nohy 34
Obrázek 22: Ortopedická podlaha 36
Obrázek 23: Vyrobený senzorický koberec 36
Obrázek 24: Masáže speciálním míčkem 37
Obrázek 25: Podpora podélné klenby nohy 39
Obrázek 26: Podpora příčné klenby nohy 39
Obrázek 27: Proband – vstupní vyšetření aspekcí 45
Obrázek 28: Měření na váhách Tanita Obrázek 29: Rozložení těl. hmotnosti 46
Obrázek 30: Měření na podoskopu 47
Obrázek 31: Volný stoj 5.2. Obrázek 32: Volný stoj – pohled zezadu 47
Obrázek 33: Podřep 5.2. Obrázek 34: Podřep – pohled zezadu 47
Obrázek 35: Stoj na levé noze 5.2. Obrázek 36: Stoj na levé noze – pohled zezadu 48
Obrázek 37: Stoj na pravé noze 5.2. Obrázek 38: Stoj na pravé noze – pohled zezadu 48
Obrázek 39: Ortopedické disky Obrázek 40: Lví chůze 49
Obrázek 41: Váleček Obrázek 42: Zvedání předmětů 49
Obrázek 43: Koník Obrázek 44: Posouvání předmětů 50

Obrázek 45: Medvídek Obrázek 46: Medvídek zvedá nožičku 50
Obrázek 47: Brouček Obrázek 48: Brouček – střídání HK 50
Obrázek 49: Tlačení do kolen Obrázek 50: Protitlak prstů 51
Obrázek 51: C-oblouk Obrázek 52: C – oblouk 51
Obrázek 53: Masáž podélné klenby Obrázek 54: Housenka 52
Obrázek 55: Chůze po koštěti (příčná klenba) Obrázek 56: Chůze po koštěti (podélná klenba) 52
Obrázek 57: Stoj jednonož na bossu Obrázek 58: Podřep na bossu 52
Obrázek 59: Svícen Obrázek 60: Zanožování na bossu 53
Obrázek 61: Sbírání houbiček Obrázek 62: Přešlapování 53
Obrázek 64: Volný stoj 24.6. Obrázek 65: Volný stoj – zezadu 54
Obrázek 66: Podřep 24.6. Obrázek 67: Podřep – zezadu 55
Obrázek 68: Stoj na levé noze 24.6. Obrázek 69: Stoj na levé noze – zezadu 55
Obrázek 70: Stoj na pravé noze 24.6. Obrázek 71: Stoj na pravé noze – zezadu 55
Obrázek 72: Volný stoj 7.10. Obrázek 73: Volný stoj – zezadu 56
Obrázek 74: Podřep 7.10. Obrázek 75: Podřep – zezadu 56
Obrázek 76: Stoj na levé noze 7.10. Obrázek 77: Stoj na levé noze – zezadu 57
Obrázek 78: Stoj na pravé noze 7.10. Obrázek 79: Stoj na pravé noze – zezadu 57
Obrázek 80: Brouček s míčem Obrázek 81: Stabilita na míči 57
Obrázek 82: Přemisťování předmětů Obrázek 83: Kroužení nohama 58
Obrázek 84: Vytáčení špiček chodidel Obrázek 85: Motýlek 58
Obrázek 86: Kreslení obrázků Obrázek 87: Střídání postavení na špičky a na paty 59
Obrázek 88: Výstupní měření na váhách 60
Obrázek 89: Volný stoj 21.12. Obrázek 90: Stoj zezadu 60
Obrázek 91: Podřep 21.12. Obrázek 92: Podřep zezadu 60
Obrázek 93: Stoj na levé noze 21.12. Obrázek 94: Stoj na levé noze – zezadu 61
Obrázek 95: Stoj na pravé noze 21.12. Obrázek 96: Stoj na pravé noze – zezadu 61
Obrázek 97: Mayerova linie 5.2. Obrázek 98: Metoda segmentů 5.2. 62
Obrázek 99: Mayerova linie 7.10. Obrázek 100: Metoda segmentů 7.10. 62
Obrázek 101: Mayerova linie 21.12. Obrázek 102: Metoda segmentů 21.12. 63