

**Univerzita Karlova v Praze
1. lékařská fakulta**

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví
Studijní obor: Fyzioterapie



Pavlna Štipčáková

Specifika fyzioterapie u pedes plani

Specifics of physiotherapy at pedes plani

Bakalářská práce

Vedoucí závěrečné práce: Mgr. Silvie Táborská

Praha 2012

PODĚKOVÁNÍ

Chtěla bych poděkovat Mgr. Silvii Táborské za vedení bakalářské práce. Touto cestou děkuji i pacientkám, za skvělou spolupráci a ochotu. Dále bych chtěla poděkovat svým kamarádům, nejbližším a rodině za cenné rady a trpělivost při zpracování bakalářské práce.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem řádně uvedla a citovala všechny použité prameny a literaturu. Současně prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací.

V Praze dne:

Podpis studenta

IDENTIFIKAČNÍ ZÁZNAM

ŠTIPČÁKOVÁ, Pavlína. *Specifika fyzioterapie u pedes plani. [Specifics of physiotherapy at pedes plani]*. Praha, 2012. Počet stran 130, počet příloh 20.

Bakalářská práce (Bc). Univerzita Karlova v Praze, 1. lékařská fakulta, Klinika rehabilitačního lékařství. Vedoucí práce Táborská, Silvie.

ABSTRAKT BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jméno: Pavlína Štipčáková

Vedoucí práce: Mgr. Silvie Táborská

Název bakalářské práce:

Specifika fyzioterapie u pedes plani

Abstrakt bakalářské práce:

Tato práce shrnuje možné postupy fyzioterapie u ploché nohy. Popisuje anatomii, kineziologii nohy, vyšetření nohy a podrobně rozebírá problematiku ploché nohy. Fyzioterapie vychází z principů senzomotorické stimulace a z využití cvičební jednotky sestavené pro pacienty s touto diagnózou. U poloviny pacientek byl dále aplikován kineziotape jako podpůrná terapie.

Poznatky získané studiem této problematiky byly ověřeny v praxi v rámci kazuistické studie a pomocí měřicího zařízení Footscan.

Klíčová slova: ploché nohy, fyzioterapeutické metody a koncepty, senzomotorická stimulace, kineziotaping, cvičební jednotka, footscan

Title

Specifics of physiotherapy at pedes plani

The abstract:

This thesis summarizes possible methods physiotherapy of flat foot. It describes the anatomy, the kinesiology of foot, the examination of foot and anatomizes the problems of flat foot. The physiotherapy proceeds from principles of sensomotility stimulation and use of exercise units formed for the patients with this diagnosis. The kinesiotope was applied as a supporting therapy for a half of patients. Findings gained from the study of this problem were verified in praxis during case interpretation and by using Footscan measuring equipment.

Key words:

Flat feet, methods and concepts of physiotherapy, sensomotility stimulation, kinesiotope, exercise unit, footscan

OBSAH

ÚVOD

1. TEORETICKÁ ČÁST	10
1.1. Anatomie akrální oblasti dolní končetiny	10
1.1.1. Kostí nohy	10
1.1.2. Klouby nohy	10
1.1.3. Svaly nohy	12
1.1.4. Nožní klenba	13
1.1.4.1. Příčné klenutí	13
1.1.4.2. Podlné klenutí	14
1.1.4.3. Celkový model nožní klenby	14
1.1.4.4. Otisk chodidla	16
1.2. Vývoj nohy – ontogeneticky	17
1.3. Kineziologie akrální oblasti dolní končetiny	18
1.3.1. Statická funkce	18
1.3.2. Dynamická funkce	18
1.4. Vyšetření nohy a hlezna	20
1.5. Plochá noha (pes planus)	22
1.5.1. Příčiny plochých nohou	22
1.5.2. Vrozeně plochá noha	22
1.5.2.1. Rigidní – strmý talus	22
1.5.2.2. Flexibilní – pes calcaneovalgus	23
1.5.2.2.1. Klinický obraz	23
1.5.2.2.2. Klasifikace	24
1.5.2.2.3. Terapie	24
1.5.2.2.4. Prevence	25
1.5.3. Získaná plochá noha dospělých	26
1.5.3.1. Klinický obraz	26
1.5.3.2. Klasifikace	27
1.5.3.3. Terapie	27
1.5.4. Příčně plochá noha	28
1.5.4.1. Klinický obraz	28
1.5.4.2. Terapie	29
1.6. Deformity nohou, ke kterým může být plochá noha přidružena	30
1.7. Možnosti Fyzioterapie u pedes plani	31
1.7.1. Fyzioterapie nohy	31
1.7.1.1. Mobilizace a měkké techniky	31

1.7.1.2.	Posilování oslabených svalů nohy (malá noha).....	31
1.7.1.3.	Posilování oslabených svalů nohy podle svalového testu	32
1.7.1.4.	Strečink.....	32
1.7.1.5.	Fyzikální terapie	33
1.7.1.6.	Kinesiotaping.....	33
1.7.2.	Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody používané u pedes plani	34
1.7.2.1.	Spirální dynamika.....	34
1.7.2.2.	Metoda senzomotorické stimulace	34
1.7.2.3.	Brügger koncept	35
1.7.2.4.	Proprioceptivní stimulace dle Freemana	35
1.7.2.5.	Vojtův princip.....	36
1.7.2.6.	Metoda Klapp	37
1.8.	Měřicí zařízení Footscan.....	38
1.9.	Hodnocení plochosti dle Sztritera– Godunova a dle Clarka.....	39
2.	Praktická část	40
2.1.	Terapie pomocí senzomotorické stimulace	40
2.2.	Terapie pomocí cvičební jednotky u plochých nohou a pomocí kineziotapingu	43
2.3.	Metodologie.....	46
2.4.	Výsledky.....	48
2.5.	Diskuze	69
2.6.	Závěr	73
	Seznam použité literatury.....	74
	Seznam zkratk.....	78

Úvod

V mé bakalářské práci se soustředuji na možnosti uplatnění fyzioterapie u diagnózy plochých nohou (pedes plani). Toto téma jsem si zvolila proto, že se s touthle problematikou často setkávám ve svém okolí a sama také tímto problémem trpím a chtěla jsem se dozvědět něco více o své diagnóze.

Plochonoží není periferní problém. Rozvinuté plochonoží je často spojené s narušením vazivového, svalového a kloubního systému nohy, ale také kolenních kloubů, kyčelních kloubů, sakroiliakálního spojení, statiky a dynamiky celé páteře. Nohy mají velmi důležité funkce. Tlumí nárazy, které mohou poškodit výše položené části těla. V jakém stavu se nacházejí naše nohy, v takovém se nachází celé naše tělo. Tělo se řídí podle signálů z plosek nohou.

Bakalářská práce má dvě části, teoretickou a praktickou. V teoretické části je podán popis anatomie, kineziologie nohy se zaměřením na nožní klenbu. Tato část dále informuje o ploché noze. Je zde charakteristika onemocnění, příčina, diagnostika, klasifikace, klinický obraz, léčba a prevence. Také jsou zde uvedeny možnosti fyzioterapie u ploché nohy. Praktická část práce představuje popis terapií, metodologii, diskuzi, výsledky a nakonec závěr.

Cílem práce je shrnout poznatky o možnostech fyzioterapie u pedes plani, získané poznatky aplikovat na konkrétní pacienty a ukázat možnosti fyzioterapie. Je důležité zvolit správné metody, které pozitivně ovlivní subjektivní i objektivní stav pacienta. Cíl práce směřuji na dosažení výsledků a to jak kladných, tak i negativních. Objektivně zhodnotím, zda jsem zvolila a prakticky použila správné metody.

Při psaní práce jsem čerpala z dostupné české i zahraniční literatury, z odborných cizojazyčných článků publikovaných na internetových stránkách a z praktických i teoretických poznatků získaných během studia.

1. TEORETICKÁ ČÁST

1.1. Anatomie akrální oblasti dolní končetiny

Noha zprostředkovává styk těla s terénem. Je přizpůsobena pro lokomoci ve stoje a zajišťuje potřebnou stabilitu pro lokomoci po nerovném terénu.¹

„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 úchopovou funkci u dětí s nevyvinutými horními končetinami“².

„Naše noha má geniální anatomickou stavbu, kterou si přinášíme na svět - jak s ní zacházíme je v 'rukou' každého z nás.“³

1.1.1. Kosti nohy

Kosti nohy zahrnují:

Ossa tarsi, kosti zánártní – sedm kostí nepravidelného tvaru

Talus, hlezenní kost. **Calcaneus**, kost patní, je největší a nejmasivnější z kostí nohy. **Os naviculare**, kost loďkovitá. **Ossa cuneiformia** (*os cuneiforme mediale, intermedium et laterale*), os **cuboideum**, kost krychlová.⁴

Ossa metatarsi, kosti nártní – pět kostí typu dlouhé kosti.

Ossa metatarsi, ossa metatarsalia (os metatarsale I – V), je pět kostí, které tvoří část skeletu nohy zvanou **metatarsus**.

Ossa digitorum (pedis) čili **phalanges**, články prstů (u nohy – dva pro palec, po třech pro ostatní prsty nohy)

Ossa sesamoidea, sesamkové kůstky – drobné kůstky uložené ve šlachách. Vyskytují se ve dvojici u metatarsofalangového kloubu palce.⁵ (příloha č. 1)

1.1.2. Klouby nohy

„Nejdůležitějším posláním kloubů je třídění lidstva. Klouby neúprosně a cynicky dělí lidi na pouhé dvě skupiny: na mladé a staré.“ (František Nepil)

¹ VÉLE, F. *Kineziologie*, 2., rozš. a přeprac. vyd. Praha: Triton, 2006, 375 s. ISBN 80-725-4837-9

² DUNGL, P. *Ortopedie*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2005, 1273 s. ISBN 80-247-0550-8.

³ Ústní sdělení paní Kazmarová Lenka

⁴ DYLEVSKÝ, I., DRUGA R., MRÁZKOVÁ O., *Funkční anatomie člověka*. 1. vyd. Praha: Grada, 2000, 664 s. ISBN 80-716-9681-1.

⁵ ČIHÁK, R. *Anatomie 1*, 3. upravené a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2011. 534 s. ISBN 978-80-247-3817-8.

Pohyblivost nohy je zajištěna především dvěma klouby: horním a dolním zánártním kloubem. Horní zánártní kloub je pohyblivější a zajišťuje flexi a extenzi nohy. Dolní zánártní kloub dovoluje inverzi a everzi nohy.⁶

Articulatio talocruralis, kloub hlezenní je též nazýván horní kloub zánártní. Kloubní pouzdro je zesíleno vazy: ligamentum collaterale mediale a ligamentum collaterale laterale.⁷

Articulatio subtalaris je dolní zánártní kloub. Pouzdro zpevňují tři vazy: ligamentum talocalcaneum laterale et mediale a ligamentum talocalcaneum interosseum.

„*Articulatio talocalcaneonavicularis je anatomickou částí předního oddílu dolního zánártního kloubu.*“ Pouzdro je zesíleno několika vazy: ligamentum calcaneonaviculare (plantare). Na dorzální straně kloubu se nachází ligamentum calcaneonaviculare (dorsale), které je součástí ligamentum bifurcatum.⁸

Articulatio calcaneocuboidea, kde je pouzdro zesíleno ligamentum calcaneocuboideum (dorsale), ligamentum calcaneocuboideum (plantare) a ligamentum plantare longum.

Articulatio Choparti, je zesílen ligamenty: ligamentum talonaviculare dorsale, ligamentum bifurcatum, jež se dělí na ligamentum calcaneonaviculare et calcaneocuboideum - je důležité pro stabilitu kloubu, ligamentum calcaneonaviculare plantare, jež je překryto silným ligamentum plantare longum – tato dvě ligamenta jsou důležitá pro podélnou klenbu nožní, pro příčnou klenbu nožní je významné ligamentum cuboideonaviculare.⁹

Articulatio cuneonavicularis a **articulationes intercuneiformes** jsou klouby mezi loďkovitou kostí a klínovitými kostmi, mezi klínovitými kostmi navzájem a mezi os cuneiforme III a os cuboideum.¹⁰

Articulationes tarsometatarsalia – jedná se o soubor kloubů mezi ossa cuneiformia a os cuboideum na jedné straně a bazemi metatarsů na straně druhé. Kloub se častěji nazývá **Lisfrankův**. Kloubní pouzdra jsou zesílena pomocí ligamenta tarsometatarsae dorsale, plantare a interosseum.

⁶ DYLEVSKÝ, I. *Speciální kineziologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 180 s. ISBN 978-802-4716-480.

⁷ DOSKOČIL, M. *Systematická, topografická a klinická anatomie*. Praha: Univerzita Karlova - Vydavatelství Karolinum, 1995, 179 s. ISBN 80-718-4110-2.

⁸ DYLEVSKÝ, I. *Speciální kineziologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 180 s. ISBN 978-802-4716-480.

⁹ DOSKOČIL, M. *Systematická, topografická a klinická anatomie*. Praha: Univerzita Karlova - Vydavatelství Karolinum, 1995, 179 s. ISBN 80-718-4110-2.

¹⁰ DYLEVSKÝ, I., DRUGA R., MRÁZKOVÁ O., *Funkční anatomie člověka*. 1. vyd. Praha: Grada, 2000, 664 s. ISBN 80-716-9681-1.

Articulationes metatarsophalangeales zesíleny pomocí ligamenta collateralia. Funkčně důležité je ligamentum metatarsum transversum profundum, je nejdůležitější složkou pasivního aparátu, udržujícího příčnou klenbu nožní.

Articulationes interphalangeales pedis jsou klouby mezi jednotlivými články prstů, jsou zesíleny pomocí ligamenta collateralia.¹¹ (Příloha č. 2)

1.1.3. Svaly nohy

Dlouhé svaly nohy

Svaly uložené na ventrální¹² straně bérce: **m. tibialis anterior**, na dorzální straně: **m. triceps surae**, **m. plantaris**, **m. tibialis posterior** a na straně laterální¹³ : **mm. peronei**.

M. tibialis anterior provádí extenzi, inverzi nohy a udržuje podélnou klenbu nohy. Nejvíce je aktivován při chůzi. **M. triceps surae** se skládá ze dvou povrchových hlav m.gastrocnemius a jedné hluboké hlavy m.soleus. Je významný flexor nohy. **M. plantaris** je rudimentárním¹⁴ svaelem a má stejnou funkci jako m. gastrocnemius. **M. tibialis posterior** dělá flexi, addukci a inverzi nohy. Zabezpečuje podélnou klenbu nohy a je součástí tzv. třmenu nožní klenby. **M. peroneus longus** provádí flexi a everzi nohy. Zajišťuje podélnou i příčnou klenbu. **M. peroneus brevis** zabezpečuje flexi a everzi nohy.¹⁵

Dlouhé svaly prstů

M. extensor digitorum longus dělá extenzi prstů, dorzální flexi a everzi nohy. **M. flexor digitorum longus** provádí flexi tříčlankových prstů, plantární flexi a inverzi nohy. **M. quadratus plantae** je synergistou¹⁶ m. flexor digitorum longus.

Krátké svaly prstů

M. extensor digitorum brevis zabezpečuje extenzi druhého až pátého prstu. **Mm. lumbricales I. – IV.** ohýbají proximální a extendují distální články prstů. **Mm. interossei dorsales I. – IV.** abdukuje prsty, flektují metatarzofalangové klouby a extendují interfalangové klouby. **Mm. interossei plantares I-III** – abdukuje 3. až 5. prst ke druhému prstu, flektují proximální a extendují distální články těchto prstů.

¹¹ DOSKOČIL, M. *Systematická, topografická a klinická anatomie*. Praha: Univerzita Karlova - Vydavatelství Karolinum, 1995, 179 s. ISBN 80-718-4110-2.

¹² Ventrální - přední

¹³ Laterální - boční

¹⁴ Rudimentární – neúplně vyvinutý

¹⁵ DYLEVSKÝ, I. *Speciální kineziologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 180 s. ISBN 978-802-4716-480.

¹⁶ Synergista- Synergista je takový sval, který je spoluúčasten na pohybu společně s agonistou, ale sám by nebyl schopen tento pohyb vykonat

M. flexor digitorum brevis provádí flexi druhého až pátého prstu kromě distálního článku.¹⁷

Dlouhé svaly palce

M. extensor hallucis longus extenduje palec a dělá extenzi s částečnou inverzí nohy. **M. abductor hallucis** provádí abdukci, ale hlavně flexi proximálního článku palce. **M. flexor hallucis brevis** zabezpečuje flexi proximálního článku palce. **M. adduktor hallucis** provádí addukci a flexi palce.¹⁸

Svaly malíku

Svaly malíku tvoří funkčně nepříliš významnou svalovou skupinu.¹⁹

1.1.4. Nožní klenba

Nožní klenba je charakteristickým morfologickým rysem člověka. Zabraňuje poškození cév a nervů chodidla, které může vyvolat váha těla.²⁰

„*Má-li být těleso stabilní, musí být podepřeno ve třech bodech a těžiště musí být mezi těmito body.*“²¹ Noha má tři opěrné body: hrbol patní kosti, hlavičku prvního a pátého metatarsu. Mezi těmito body jsou dva systémy kleneb – příčné a podélné.²² Vedle příčné a podélné klenby se připomíná ještě i nepatrná klenba laterálního okraje nohy.²³ (Příloha č. 3 a 4)

1.1.4.1. Příčné klenutí

Příčnou klenbu tvoří **ossa cuneiformia, metatarsy a ligamenta**, která spojují tyto kosti napříč. Nejvíce účinné jsou svaly, které probíhají napříč nebo šikmo chodidlem: m. peroneus longus a příčná hlava m. adductor hallucis. Dále je to m. tibialis posterior. Z laterální strany prochází m. peroneus longus.

Některé z výše uvedených svalů udržují jak příčnou, tak i podélnou klenbu.²⁴

Nejzřetelnější je příčná klenba v úrovni klínových kostí a kosti krychlové.²⁵

¹⁷ DYLEVSKÝ, I., DRUGA R., MRÁZKOVÁ O., *Funkční anatomie člověka*. 1. vyd. Praha: Grada, 2000, 664 s. ISBN 80-716-9681-1.

¹⁸ DYLEVSKÝ, I. *Speciální kineziologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 180 s. ISBN 978-802-4716-480.

¹⁹ DYLEVSKÝ, I., DRUGA R., MRÁZKOVÁ O., *Funkční anatomie člověka*. 1. vyd. Praha: Grada, 2000, 664 s. ISBN 80-716-9681-1.

²⁰ NAŇKA, O. et al. *Přehled anatomie*. 2., dopl. a přeprac. vyd. Editor Lubomír Houdek. Praha: Karolinum, 2009, 416 s. ISBN 978-802-4617-176.

²¹ DYLEVSKÝ, I., DRUGA R., MRÁZKOVÁ O., *Funkční anatomie člověka*. 1. vyd. Praha: Grada, 2000, 664 s. ISBN 80-716-9681-1.

²² DYLEVSKÝ, I. *Speciální kineziologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 180 s. ISBN 978-802-4716-480.

²³ VÉLE, F. *Kineziologie*, 2., rozš. a přeprac. vyd. Praha: Triton, 2006, 375 s. ISBN 80-725-4837-9

²⁴ NAŇKA, O. et al. *Přehled anatomie*. 2., dopl. a přeprac. vyd. Editor Lubomír Houdek. Praha: Karolinum, 2009, 416 s. ISBN 978-802-4617-176.

1.1.4.2. **Podélné klenutí**

„Podélná klenba nohy je výrazně vytvořená na vnitřním okraji nohy.“ Palcový paprsek, vnitřní, tvoří: talus, os naviculare a ossa cuneiformia, 1. - 3. metatars a články 1. - 3. prstu. Jeho vrcholem je os naviculare. Malíkový paprsek, zevní, je tvořen os calcaneus, os cuboideum, 4. - 5. metatarssem a články 4. - 5. prstu.²⁶

1.1.4.3. **Celkový model nožní klenby**

Nožní klenby jsou definovány podle polohy kostí a stabilizovány aktivními a pasivními strukturami měkkých tkání. Během života se klenby vyvíjí a mění.²⁷

Tři hlavní oblouky ohraničující celou klenbu (mediální, laterální a přední) se sbíhají do tří pilířů, opírajících se o podložku v místě **hlavičky I. metatarzu, hlavičky V. metatarsu a patní kosti**. Tento statický tripodní model nožní klenby je některými autory považován za překonaný a je akceptovaný pouze při anatomickém popisu z důvodu obecné srozumitelnosti. Z funkčního dynamického hlediska je vhodnější přirovnání nožní klenby ke střeše (nebo štaflím), kde jsou kroky²⁸ udržovány v požadovaném postavení kleslinami. Tento model lépe demonstruje schopnost nohy odolávat dynamickým změnám při měnícím se zatížení během chůze či kontrole polohy těžiště těla při stoji.²⁹

Udržení příčné a podélné klenby závisí na celkovém tvaru kostry nohy a architektonice kostí, dále na vazivovém systému nohy a na svalech nohy.³⁰ Dosti rozdílné jsou názory některých autorů na význam svalů.

Například dle Čiháka³¹ vazy samotné klenbu nohy udržet nestačí, a proto je zapotřebí svalů a jejich dynamické funkce, která udržuje klenbu i v závislosti na pohybu, chůzi apod. Při únavě zúčastněných svalů je tendence k poklesu klenby větší.

Elektromyografické studie však ukazují, že při normálním zatížení např. při stoji nebo chůzi nejsou svaly, které byly dosud považované za klíčové, vůbec aktivovány

²⁵ DYLEVSKÝ, I. *Speciální kineziologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 180 s. ISBN 978-802-4716-480.

²⁶ DYLEVSKÝ, I., DRUGA R., MRÁZKOVÁ O., *Funkční anatomie člověka*. 1. vyd. Praha: Grada, 2000, 664 s. ISBN 80-716-9681-1.

²⁷ VUKASINOVIĆ et al. Flatfoot in children. • *Acta Chir Jugosl.* • School of Medicine, University of Belgrade, Belgrade, Serbia., 2011, roč. 3, č. 58, s. 103-106. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22369027>

²⁸ Krokev – šikmý prvek krovu

²⁹ VAŘEKA, I. *Kineziologie nohy*. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2009. str. 189. ISBN 978-80-244-2432-3.

³⁰ DUNGL, P. *Ortopedie*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2005, 1273 s. ISBN 80-247-0550-8.

³¹ ČIHÁK, R. *Anatomie 1*, 3. upravené a doplněné vydání. Praha : Grada Publishing, 2011. 534 s. ISBN 978-80-247-3817-8

a k jejich kontrakci dochází až při zatížení, které se ale při běžné chůzi nikdy nevyskytuje.³²

Podle Dungle³³ platí, že oba oblouky jsou primárně tvořeny uspořádáním kostěných struktur skeletu nohy a jsou zajištěny ligamenty a plantární aponeurózou. Svaly mají druhotnou, ale důležitou funkci při udržování klenby během dynamického zatížení.

Zapojení svalů do stabilizace je vyvoláno pouze při zvýšené zátěži, ve fázi take off při chůzi.³⁴ Dynamickou adaptaci nožní klenby zajišťují smyčky dlouhých lýtkových svalů, které fungují jako třmen a podporují klenbu při zátěži. Při poruše ligamentózního nebo svalového aparátu dochází ke změnám tvaru nohy, k deformitám.³⁵

Rychlíková také píše, že může dojít k deformitám a artrózám v nožních kloubech a konečně k dekompenzacím. To je pak příčinou bolestí v oblasti nohy. „*Nejčastější příčinou bolestí je právě plochá noha.*“³⁶

Správně vytvořená klenba nožní zabraňuje stlačení cév v plosce nohy, umožňuje volný odtok žilní krve a zabraňuje bolestivému stlačení nervových kmenů v plosce nohy. Působí jako péro a tlumič současně, protože lidé s výrazně plochou nohou chodí nejen charakteristickou nehezkou chůzí, ale ztěžují si i na bolesti zad. Páteř trpí netlumenými otřesy těla.³⁷

Podélná klenba zaručuje stabilitu a příčná klenba elasticitu nohy. Zaklínění klenby drží díky protichůdnému šroubování (torzi) přední a zadní části nohy. Zadní část nohy se otáčí ven a přední část dovnitř. Hroty klínovitých kostí drží pohromadě, vytvářejí optimální stabilitu. „*Jestliže torze ochabne, oslabí se i zaklínění, hroty klínovitých kostí se rozpojí a nožní klenba se stává nestabilní.*“³⁸ „*Obě nožní klenby umožňují maximální nároky na nohu kladené, ale jen málokterá noha si udrží ideální tvar natrvalo. Je to způsobeno civilizovaným způsobem života.*“³⁹ (Příloha č. 5)

³² DYLEVSKÝ, I. *Speciální kineziologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 180 s. ISBN 978-802-4716-480.

³³ DUNGL, P. *Ortopedie a traumatologie nohy*. Praha: Avicenum, 1989, 288s.

³⁴ BENTLEY, G. *European instructional lectures*. New York: Springer, 2010. ISBN 978-364-2118-319.

³⁵ VÉLE, F. *Kineziologie*, 2., rozš. a přeprac. vyd. Praha: Triton, 2006, 375 s. ISBN 80-725-4837-9

³⁶ RYCHLÍKOVÁ, E. *Funkční poruchy kloubů končetin: diagnostika a léčba*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, c2002, 256 s. ISBN 80-247-0237-1.

³⁷ DOSKOČIL, M. *Systematická, topografická a klinická anatomie: pohybový aparát končetin*. Praha: Univerzita Karlova - Vydavatelství Karolinum, 1995, 179 s. ISBN 80-718-4110-2.

³⁸ LARSEN, Ch. *Zdravá chůze po celý život*, Překlad Mária Schwingerová. Olomouc: Poznání, 2005, 154 s. ISBN 80-866-0638-4.

³⁹ NOVOTNÁ, H. *Děti s diagnózou plochá noha*. Vyd. 1. Praha: Olympia, 2001, 38 s. ISBN 80-703-3699-4.

1.1.4.4. *Otisk chodidla*

Otisk chodidla bychom se měli naučit rozpoznávat pro určení stupně deformace chodidla. Změna v jeho tvaru může souviset i s jinými potížemi jako je například bolest, únava a omezení pohybu.

Otisk normálního chodidla:

- Otisk paty má hruškovitý tvar
- Na otisku je spojnice spojující patu a přední část chodidla
- Na otisku je zřetelný úhel mezi spojnicí a přední částí otisku chodidla
- Otisky všech pěti prstů pravidelně seřazených⁴⁰ (Příloha č. 6)

⁴⁰ NOVOTNÁ, H. *Děti s diagnózou plochá noha*. Vyd. 1. Praha: Olympia, 2001, 38 s. ISBN 80-703-3699-4.

1.2. Vývoj nohy – ontogeneticky

„Vývoj lidské nohy je nesmírně zajímavou kapitolou vývoje člověka. Noha se postupně stává orgánem, který zajišťuje vzpřímenou postavu, stání a pohyb, běh, chůzi, skok a celou řadu jiných pohybů.“⁴¹

„Postavení jednotlivých částí dolní končetiny prodělává typický vývoj.“
V časných fázích směřují budoucí plošky kraniálně⁴² a mediálně⁴³. V embryonálním období není ještě patrná angulace⁴⁴ hlezna, noha pokračuje v linii bérce a ve stejném postavení zůstává noha i ve fetálním období až do 7. měsíce intrauterinního vývoje, kdy dochází k dorzální flexi v hleznu a mění se i vzájemné postavení patní kosti a talu.⁴⁵

Dungl⁴⁶ uvádí, že podélná klenba je vytvořena při narození, ale v kojeneckém věku je vyplněna tukovým polštářem a zde platí anglické „fat foot is not a flat foot“. Podélná klenba se stává zřetelnou až ve druhém roce věku. Pata je u kojenců v lehké varozitě se supinovaným přednožím. Na přechodu prvního a druhého roku věku dochází k pronaci přednoží a valgozitě⁴⁷ paty. Ve třetím roce věku je normální valgozita paty do 15°. Larsen⁴⁸ naopak píše, že kojenci ještě nožní klenbu vytvořenou nemají.

⁴¹ KUBÁT, R. *Péče o nohy*. Praha: Avicenum, 1985, 124 s.

⁴² Kraniální - horní, týkající se horní části těla nebo k ní směřující.

⁴³ Mediální - střední, tj. ve středu těla či uprostřed orgánu, blíže ke středu v porovnání s jinou částí těla.

⁴⁴ Angulace – posun v ose

⁴⁵ DUNGL, P. *Ortopedie a traumatologie nohy*. Praha: Avicenum, 1989, 288s.

⁴⁶ DUNGL, P. *Ortopedie*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2005, 1273 s. ISBN 80-247-0550-8.

⁴⁷ Valgozita - vbočenost kloubů

⁴⁸ LARSEN, Ch. *Zdravá chůze po celý život*, Překlad Mária Schwingerová. Olomouc: Poznání, 2005, 154 s. ISBN 80-866-0638-4.

1.3. Kineziologie akrální oblasti dolní končetiny

„Přivést koně k vodě, to dokáže každý, ale přimět ho, aby si zaplaval naznak – to už je něco!“ (Dylevského základní zákon kineziologie)

„Chodidlo jako důležitý orgán lidského těla plní dvě významné funkce: zajišťuje stání a pohyb člověka.“ Vykonává tedy funkci statickou a dynamickou.⁴⁹

1.3.1. Statická funkce

Chodidlo nese tíhu celého těla, umožňuje stání a vzpřímený stoj. Statickou funkci umožňují podélná a příčná klenba, díky nimž se chodidlo chová jako elastická pružina, která se podle potřeby napíná a povoluje.

„Delším stáním se snižuje i nožní klenba pro izometrickou aktivitu svalů udržujících klenbu.“⁵⁰

Noha se dotýká podložky patou, zevním okrajem nohy a spojnici hlaviček metatarsů. „Mediální plocha je větším dílem bez kontaktu, protože je planta vyklenuta vzhůru a tvoří hlavní část podélné nožní klenby.“ Zátěž nesměřuje na střed paty, ale mediálněji. Proti tomu působí m. flexor hallucis longus, který nadzvedává sustentaculum tali a tím i podélnou klenbu. Je aktivní ve stoji, při odvíjení nohy a ve stoji na špičkách.⁵¹

Existuje řada protichůdných teorií o způsobu, jakým si nohy rozdělují váhu těla při stání. Morton navrhl, že přednoží a první metatarz nese 1/3 a zbývající metatarsy 1/6 ze zátěže přednoží. Burger našel rozdělení hmotnosti mezi patou a přednožím v poměru 5:3 a rovnoměrnější rozdělení zátěže na metatarsích. Dickson a Diveley uvádí, že zátěž na nohy se soustřeďuje na 3 oblasti: patu a hlavičky 1. a 5. metatarsu. Jones souhlasil s Mortonem s poměrem 1:1 rozložené váhy mezi patou a přednožím.⁵²

1.3.2. Dynamická funkce

Bipedální chůze je základní způsob lidské lokomoce po dvou dolních končetinách. Probíhá podle určitého časového pořádku, kterému říkáme timing. Pro každou dolní končetinu (dále jen DK) existují 3 pohybové fáze.

⁴⁹ NOVOTNÁ, H. *Děti s diagnózou plochá noha*. Vyd. 1. Praha: Olympia, 2001, 38 s. ISBN 80-703-3699-4.

⁵⁰ NOVOTNÁ, H. *Děti s diagnózou plochá noha*. Vyd. 1. Praha: Olympia, 2001, 38 s. ISBN 80-703-3699-4.

⁵¹ VÉLE, F. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. 2., rozš. a přeprac. vyd. Praha: Triton, 2006, 375 s. ISBN 80-725-4837-9

⁵² *The Foot and its disorders*. 3rd ed. Blackwell Scientific Publications ; St. Louis, Mo.: Distributors, USA, Mosby-Year Book, 1991. ISBN 06-320-2951-X.

1. Švihová fáze

Patní kost nejdříve pronuje, před kontaktem s podložkou dojde k supinaci.⁵³ V kotníku dochází k dorzální flexi (dále jen DFX) a mírné everzi nohy. Aktivuje se při ní m. tibialis anterior, m. extensor digitorum longus a m. extensor hallucis longus. Plantární flexory jsou relaxovány.⁵⁴

2. Oporná fáze

Období postupného zatěžování

Začíná v okamžiku dopadu paty na podložku. Hlezenní kloub je na počátku v DFX nebo neutrálním postavení a zahajuje plantární flexi (dále jen PFX), při které se pokládá ploska nohy na podložku. Zároveň dochází k flexi v kolenním kloubu.⁵⁵

Období střední opory

Nastává po dosažení kontaktu plnou ploskou. Kloub hlezenní byl po dosažení plného kontaktu plantárně flektován, nyní v něm dochází k „pasivní“ DFX. V subtalárním kloubu probíhá supinace. Probíhá DFX 1. metatarzofalangeálního kloubu.

Období aktivního odrazu

Probíhá PFX v hlezenním kloubu. V subtalárním kloubu pokračuje supinace a v Chopartově kloubu pronace kolem longitudinální osy.

Období pasivního odlepení

Pokračuje plantární flexe v hlezenním kloubu, supinace v subtalárním kloubu a pronace v Chopartově kloubu.⁵⁶

3. Fáze dvojí opory

Obě končetiny se při ní dotýkají oporné báze. Odvíjení špičky na stojné noze se kryje s kontaktem paty na švihové noze.

Chůze má příznivý vliv na udržení klenby nožní. Cvičení nožních svalů chůzí po členitém terénu je důležité pro dobrou funkci nohy i její klenby a důležité je i odstraňování pohybových omezení kloubů na noze a korekce postavení femuru, které hodnotíme podle směřování paty, která normálně míří ve směru nohy.⁵⁷

⁵³ VAŘEKA, I, *Kineziologie nohy*. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2009. str. 189. ISBN 978-80-244-2432-3.

⁵⁴ VĚLE, F. *Kineziologie 2.*, rozš. a přeprac. vyd. Praha: Triton, 2006, 375 s. ISBN 80-725-4837-9

⁵⁵ VAŘEKA, I, *Kineziologie nohy*. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2009. str. 189. ISBN 978-80-244-2432-3.

⁵⁶ VAŘEKA, I, *Kineziologie nohy*. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2009. str. 189. ISBN 978-80-244-2432-3.

⁵⁷ VĚLE, F. *Kineziologie 2.*, rozš. a přeprac. vyd. Praha: Triton, 2006, 375 s. ISBN 80-725-4837-9

1.4. Vyšetření nohy a hlezna

Při klinickém vyšetření nohy diagnostikujeme vždy oboustranně. Sledujeme účinnost konzervativní terapie a protetických pomůcek.⁵⁸

1. Aspekce

Aspekci vyšetřujeme stoj i chůzi. Ve stoji se díváme na postavení patní kosti a chodidla. Dále sledujeme rozložení sil na chodidle, a zda jsou prsty v kontaktu s podložkou, zda je pacient schopen využít prsty v opoře. K tomu slouží Véleho test.⁵⁹ Posuzujeme také plochonoží, postavení prstů a hlavně palce.⁶⁰

Mnoho nezkraslených informací získáme z chůze, protože nám dává údaje o stabilitě, koordinaci pohybů, přenášení hmotnosti, síle odrazu a rytmu chůze.⁶¹

Vyšetřujeme chůzi po špičkách, patách, zevní a vnitřní hraně chodidla, a tím zjistíme orientačně sílu a pohyblivost hlezna a subtalárního kloubu. Při chůzi sledujeme tendenci k vnitřní nebo zevní rotaci nohy. Zevní rotace v kyčli se projeví i na zevní rotaci nohy.⁶²

Véle⁶³ v tomto ohledu zdůrazňuje, že do oblasti kolen a nohy zasahují dlouhé funkční řetězce probíhající od horních končetin přes záda až na dolní končetiny, kde mohou působit bolestivé potíže v oblasti kolen a mohou ovlivnit i funkci nohy.

Poté, co se pacient vyzuje, sledujeme obrysy kotníků, linii kostí, měkkých tkání i postavení chodidla. Sledujeme též barvu kůže, přítomnost hematomů, jizev, ganglionů⁶⁴, bradavic, otlaků a srovnáme obě strany. Ve stoje porovnáváme též postavení kostí patních.⁶⁵

2. Anamnéza

„Ptáme se, kdy a za jakých okolností se potíže poprvé objevily, upřesníme jejich charakter, intenzitu a chování v průběhu celé doby trvání.“ Ptáme se na otoky, zda provádí pacient pravidelnou fyzickou činnost, jaké má zaměstnání, jestli musí v práci dlouho stát nebo jinak zatěžovat kotníky a chodidla. Dále zjišťujeme, zda mu působí chůze obtíže, zda pozoruje změnu citlivosti některé části chodidla.

⁵⁸ KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009, 713 s. ISBN 978-807-2626-571.

⁵⁹ Véleho test – Fyziologická reakce flexe prstů při přenesení těžiště dopředu.

⁶⁰ KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009, 713 s. ISBN 978-807-2626-571.

⁶¹ GROSS, J. et al. *Vyšetření pohybového aparátu*. Vyd. 1. Překlad Martina Zemanová, Jan Vacek. Praha: Triton, 2005, 599 s. ISBN 80-725-4720-8.

⁶² KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009, 713 s. ISBN 978-807-2626-571.

⁶³ VÉLE, F. *Kineziologie 2.*, rozš. a přeprac. vyd. Praha: Triton, 2006, 375 s. ISBN 80-725-4837-9

⁶⁴ Ganglion – nervová uzlina

⁶⁵ GROSS, J. et al. *Vyšetření pohybového aparátu*. Vyd. 1. Překlad Martina Zemanová, Jan Vacek. Praha: Triton, 2005, 599 s. ISBN 80-725-4720-8.

Kolář⁶⁶ klade důraz na bolest. Pro statické deformity přednoží a úponové bolesti z přetížení je typická bolest při zátěži, zatímco klidová bolest je příznakem celkového onemocnění.

3. *Palpace*

„*Při palpaci vyšetřujeme svaly a šlachy kolem kotníku a na noze.*“⁶⁷ Sledujeme teplotu kůže, její kvalitu a vláčnost, zda je napnutá či atrofická. Všimáme si též nehtů.⁶⁸

Dle Grosse⁶⁹ vyšetřujeme palpací nejdříve vleže na zádech a vyloučíme otoky nohy a kotníku. „*Při palpaci musí být pacient zcela uvolněný.*“ Dále vyšetřujeme vsedě s bércei volně visícími přes okraj, protože tak nejlépe vyšetříme všechny plochy kotníku i nohy.

Důležité je vyšetření senzoricích funkcí nohy – dráždivost, grafestezie a pohybovit. Pacienti s poruchou těchto funkcí trpí daleko častěji úrazy nohou.⁷⁰

4. *Vyšetření pasivní pohyblivosti*

Vyšetřujeme ji jak v jednotlivých kloubech, tak v oblasti nohy jako celku. DFX vyšetřujeme vleže při extendovaném i flektovaném kolenu. Fyziologický rozsah je 20 – 30° dle Koláře. Rozsah PFX je 40 – 50°. Pohyb nohy kolem podélné osy probíhá v subtalárním a Chopartově kloubu. Noha se otáčí do supinace 30-40° nebo do pronace 20-30°. Addukce a abdukce⁷¹ přednoží se děje v Chopartově kloubu. Fyziologický rozsah abdukce je 10° a addukce 20°.

„*Dále vyšetřujeme pohyblivost patní kosti vůči talu vychylováním paty do valgosity a varosity.*“ Při vyšetření fixujeme tibiotalární kloub v neutrální poloze. Hodnota inverze je 10-15° a everze 5-7°.⁷²

5. *Vyšetření aktivní pohyblivosti*

Vyšetření aktivní pohyblivosti hlezenního kloubu a nožních kloubů provádíme nejdříve při zatížení. Otestujeme dorzální a plantární flexi, inverzi a everzi nohy. Také pozorujeme pohyby prstů nahoru a dolů, jejich roztažení a přitažení k sobě.⁷³

⁶⁶ KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009, 713 s. ISBN 978-807-2626-571.

⁶⁷ KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009, 713 s. ISBN 978-807-2626-571.

⁶⁸ KUBÁT, R. *Vady a nemoci nohou*. Praha: Univerzita Karlova, 1988, 104 s.

⁶⁹ GROSS, J. et al. *Vyšetření pohybového aparátu*. Vyd. 1. Překlad Martina Zemanová, Jan Vacek. Praha: Triton, 2005, 599 s. ISBN 80-725-4720-8.

⁷⁰ KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009, 713 s. ISBN 978-807-2626-571.

⁷¹ Abdukce a addukce – mediální a laterální odchýlení přednoží kolem vertikály probíhající středním tarzem

⁷² KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009, 713 s. ISBN 978-807-2626-571.

⁷³ GROSS, J. et al. *Vyšetření pohybového aparátu*. Vyd. 1. Překlad Martina Zemanová, Jan Vacek. Praha: Triton, 2005, 599 s. ISBN 80-725-4720-8.

1.5. Plochá noha (pes planus)

„*Dosud nebyla přijata všeobecně akceptovaná klinická ani radiografická definice ploché nohy, normální výška mediálního oblouku klenby, ani hodnota excesivního⁷⁴ oploštění, které již není normální, není dána.*“⁷⁵

Kolář⁷⁶ definuje plochou nohu jako snížení podélné klenby nohy s valgozitou patní kosti. (Příloha č. 7)

1.5.1. Příčiny plochých nohou

V dětství může být plochá noha součástí generalizovaných syndromů jako je m.Down, Ehlers – Danlosův syndrom, Marfanův syndrom. Dále může být přítomna při os tibiale externum, u dětské mozkové obrny, při juvenilní revmatoidní artritidě, atd.

V dospělosti lze nález vady pokládat za reziduální valgózní nohu z dětství. Vzniká dlouhodobým přetěžováním nohou, stáním nebo chůzí několik hodin denně. K fixované deformitě vedou i zlomeniny tarzálních kostí, poruchy cévní, otoky po tromboflebitidách a městnání v lymfatickém oběhu.⁷⁷

Hadraba⁷⁸ píše, že k nejčastějším činitelům, které mají vliv na vznik ploché nohy, patří také nemožnost relaxace nohou během dne, při jejich přetěžování ve stoje, dále u dospělých negativní vliv některých profesí (např. číšníci, prodavači.)

Larsen⁷⁹ v tomto ohledu zdůrazňuje, že k rizikovým faktorům vzniku plochých nohou patří též nesprávné zatěžování, uvolněné vazy, slabé svaly, předčasné nošení bot, nadváha a extrémní namáhání.

Dungl⁸⁰ také dodává, že zhruba čtvrtina plochonoží je spojena s kontrakturou m. triceps surae. Z vnitřních příčin jsou známé hormonální změny v těhotenství, v klimakteriu a osteoporóza.

1.5.2. Vrozeně plochá noha

1.5.2.1. *Rigidní – strmý talus*

Je vzácnou deformitou, kdy má dítě obrácenou klenbu nohy, podobající se kolébce. Talus je ve vertikální poloze, klenba nožní je vymizelá a pata ubíhá dozadu

⁷⁴ Excesivní – nadměrné, přemrštěné

⁷⁵ DUNGL, P. *Ortopedie*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2005, 1273 s. ISBN 80-247-0550-8.

⁷⁶ KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009, 713 s. ISBN 978-807-2626-571.

⁷⁷ SOSNA, A. et al. *Základy ortopedie*. Praha: Triton, 2001. 175 s. ISBN 80-7254-202-8.

⁷⁸ HADRABA, I. *Cvičení při plochých nohách*. 2.vyd. Praha: Státní zdravotní ústav, 2002.

⁷⁹ LARSEN, Ch. *Zdravá chůze po celý život*, Překlad Mária Schwingerová. Olomouc: Poznání, 2005, 154 s. ISBN 80-866-0638-4.

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

a vzhůru. Je postižen celý skelet nohy.⁸¹ Achillova šlacha je zkrácená, noha je ve valgózním⁸² postavení. „Před hlezenním kloubem a pod vnějším kotníkem jsou hluboké kožní rýhy. Hlavním znakem je rigidita.“⁸³

Terapie začíná ihned po narození, kdy využíváme manuální redrese, sádrování do maximální supinace s plantární flexí. I při dobré péči je často nutná operace, při které je nutné zajistit správné postavení talu. U starších dětí se musí provést i klínová resekce v oblasti talonavikulárního kloubu.⁸⁴

Sosna⁸⁵ ve své knize píše, že léčení je problematické a prakticky vždy operační, kdy se při operaci snažíme uvolněním měkkých tkání reponovat kosti do správného postavení.

1.5.2.2. *Flexibilní – pes calcaneovalgus*

Je deformitou nohy v růstovém věku.⁸⁶

1.5.2.2.1. *Klinický obraz*

Za patologické hodnotíme absenci mediálního vyklenutí. Důležité je klinické vyšetření, kdy ve stoji na špičkách by mělo dojít ke korekci klenby, a pata by měla přejít z valgosity do lehké varozity.⁸⁷

Dungl⁸⁸ ve své knize uvádí, že se dětské plochonoží skládá z 5 komponent:

1. Valgózní postavení paty
2. Vnitřní rotace osy hlezenního kloubu
3. Poklesnutí talu plantárně a mediálně
4. Abdukce přednoží
5. V počáteční fázi supinace a dále pronace prvního paprsku

Flexibilní pes calcaneovalgus je většinou asymptomatický a rodiče přicházejí s dítětem do ordinace z obavy z tvaru nohy a deformace obuvi. Obézní či starší děti si mohou stěžovat na bolest na vnitřní straně chodidla šířící se na přední plochu bérce. Nevhodná obuv a nadměrná zátěž vedou ke zhoršení obtíží.⁸⁹

⁸¹ KUBÁT, R. *Ortopedie dětského věku*. Praha: Avicenum, 1982, 320 s.

⁸² Valgózní - uchylující se od normální přímé polohy dovnitř, vbočený, ohnutý do tvaru písmene X

⁸³ SOSNA, A. et al. *Základy ortopedie*. Praha: Triton, 2001. 175 s. ISBN 80-7254-202-8

⁸⁴ KUBÁT, R. *Ortopedie dětského věku*. Praha: Avicenum, 1982, 320 s.

⁸⁵ SOSNA, A. et al. *Základy ortopedie*. Praha: Triton, 2001. 175 s. ISBN 80-7254-202-8

⁸⁶ DUNGL, P. *Ortopedie*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2005, 1273 s. ISBN 80-247-0550-8.

⁸⁷ SOSNA, A. et al. *Základy ortopedie*. Praha: Triton, 2001. 175 s. ISBN 80-7254-202-8

⁸⁸ DUNGL, P. *Ortopedie a traumatologie nohy*. Praha: Avicenum, 1989, 288s.

⁸⁹ DUNGL, P. *Ortopedie*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2005, 1273 s. ISBN 80-247-0550-8.

Kubát⁹⁰ v tomto ohledu navíc zmiňuje, že vada bývá často spojena s valgozitou kolen a se zvětšením anteverze krčku kosti stehenní. Dítě pociťuje bolest jako přechodnou, zvyšující se po námaze a po delší době, kdy je dítě obuto v měkké obuvi. Dítě odmítá dlouho chodit, nerado sportuje, často si sedá.

Kolář⁹¹ ve své knize uvádí, že k objektivnímu nálezu patří též zkrácení Achillovy šlachy, jedna z příčin pronačního držení nohy.

Larsen⁹² doplňuje, že dochází k efektu odšroubování, při kterém se patní kost převrací dovnitř a základní kloub palce ztrácí kontakt se zemí. Špičky klínovitých kostí se stávají nestabilní.

1.5.2.2.2. Klasifikace

Podle nálezu na plantogramu dělíme flexibilní pes planovalgus do 3 stupňů:

1. **Stupeň** – podélná klenba je pokleslá, ale ještě patrná
2. **Stupeň** – podélná klenba mizí v zatížení
3. **Stupeň** – mediální klenba je konvexní⁹³

1.5.2.2.3. Terapie

Názory na terapii se velmi liší. Základem je konzervativní postup:

1. Nošení kvalitní obuvi s podložením podélné klenby a s vedením paty
2. Stimulace a facilitace plosky v běžném životě – chůze naboso v měkkém nerovném terénu
3. Pasivní podpora – ortopedické vložky dle funkčního vyšetření
4. Aktivní terapie – fyzioterapie⁹⁴

Dungl⁹⁵ dále zmiňuje, že než se pro nějakou terapii rozhodneme, musíme pečlivě zvážit, zda je nutná. Plochonoží 1. a 2. stupně neléčíme, ani nedoporučujeme ortopedické vložky nebo úpravu obuvi. Doporučujeme chodit naboso po nerovném terénu a gymnastiku nohou. Ortotické pomůcky jsou indikovány až u 3. stupně plochonoží.

Kolář⁹⁶ doplňuje, že se plochonoží často vyskytuje jako symptom vadného držení těla, konstituční hypermobility, a proto je fyzioterapie indikována. Terapie je

⁹⁰ KUBÁT, R. *Ortopedie dětského věku*. Praha: Avicenum, 1982, 320 s.

⁹¹ KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009, 713 s. ISBN 978-807-2626-571.

⁹² LARSEN, Ch. *Zdravá chůze po celý život*, Překlad Mária Schwingerová. Olomouc: Poznání, 2005, 154 s. ISBN 80-866-0638-4.

⁹³ DUNGL, P. *Ortopedie*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2005, 1273 s. ISBN 80-247-0550-8.

⁹⁴ KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009, 713 s. ISBN 978-807-2626-571.

⁹⁵ DUNGL, P. *Ortopedie*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2005, 1273 s. ISBN 80-247-0550-8.

⁹⁶ KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009, 713 s. ISBN 978-807-2626-571

zaměřena nejen na plochonoží, ale i na ovlivnění celé postury. Základem jsou prvky senzomotoriky.

Před rozhodnutím pro chirurgickou léčbu by měl pacient docházet na fyzioterapii, protože může přinášet přijatelné výsledky. Základem léčby je kinezioterapie, používání účinků fyzikální terapie (termoterapie, elektroléčba, ultrazvuk) a ortézy pro udržení korekce. Pokud taková léčba nepřináší uspokojivé výsledky, je deformita chirurgicky odstraněna. I po chirurgické korekci je fyzioterapie indikována, protože přispívá k rychlejšímu zotavení a snížení možných komplikací jako jsou bolesti, otoky, komplexní regionální syndrom – Sudeckův syndrom.⁹⁷

Operační léčení je indikací při bolestech a únavě nohy a při neúspěšné konzervativní terapii. „*Další indikací je výrazná deformita s rychlou deformací obuvi.*“

Operační výkony rozdělujeme do 5 skupin:

1. Výkony na měkkých tkáních a šlachové přenosy
2. Artrodézy subtalárních kloubů
3. Osteotomie tarzálních kostí
4. Kombinace kostně – kloubních výkonů s operacemi na měkkých tkáních
5. Kloubní zarážky – arthroereisis⁹⁸

Podle knihy „Aktuální diagnostika a léčba v oblasti ortopedie“ může být plochá noha chirurgicky řešena prodloužením Achillovy šlachy. Tato šlacha, která probíhá od paty až do lýtky, může pomoci opravit abnormality ve struktuře a funkci nohou. Tento postup by však měl být proveden co nejpozději, aby nedošlo k narušení normálního růstu kostí.⁹⁹ S příchodem moderních rehabilitačních technik a modifikace tradičních ortéz kotníku, se ukazují neoperativní léčby lepší než operace s 50% šancí na úspěch.¹⁰⁰

1.5.2.2.4. Prevence

Abychom zajistili dítěti nohy správně tvarované, nenutíme je v prvních měsících po narození, aby se postavilo, ale vyčkáme, dokud se nepostaví samo. Jakmile

⁹⁷ MATANOVIĆ et al. Physical treatment of foot deformities in childhood. • *Acta Chir Jugosl.* School of Medicine, University of Belgrade, Belgrade, Serbia., 2011, roč. 3, č. 58, s. 113-6. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22369029>

⁹⁸ DUNGL, P. *Ortopedie*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2005, 1273 s. ISBN 80-247-0550-8.

⁹⁹ MANN, J., et al. Foot and Ankle Surgery. *Diagnosis and Treatment in Orthopedics*. 2011. Dostupné z: <http://www.livestrong.com/article/330459-flat-feet-and-ankle-problems/>

¹⁰⁰ NIELSEN, et al. Why Conservative Treatment Is The Standard Of Care For Adult-Acquired Flatfoot. *J Foot Ankle Surg.* 2011, roč. 3, č. 50, s. 311-314. Dostupné z: <http://www.podiatrytoday.com/blogged/why-conservative-treatment-standard-care-adult-acquired-flatfoot>

se začne stavět, obouváme jej do pevné obuvi. Pro podporu vyváženého rozvoje bércevého svalstva necháváme dítě chodit boso po nerovném a drsném terénu.¹⁰¹

U školní a dospívající mládeže dbáme na to, aby nebyl organismus přetěžovaný dlouhým stáním, únavnou chůzí nebo nošením těžkých břemen. Dbáme na to, aby se dítě zapojilo do sportovní činnosti. Z lékařského hlediska se doporučuje gymnastika, plavání, lehká atletika a jízda na kole.¹⁰² Součástí prevence je též nošení zdravotně nezávadné obuvi.¹⁰³

1.5.3. Získaná plochá noha dospělých

Je to statická deformita nohy, která vznikla v důsledku dlouhodobého přetěžování. Může vzniknout z dětské ploché nohy.¹⁰⁴ Dungal¹⁰⁵ dodává, že může vzniknout v každém věku po ukončení kostního růstu.

1.5.3.1. Klinický obraz

Pacient si stěžuje na bolesti při chůzi i stání, které se projevují před i za zevní kotník do oblasti sinus tarsi. „*Pata je valgózní, zevní okraj nohy je nadzdvížen nad podložku.*“ Přednoží se stáčí do abdukce. Tvar kostí se přizpůsobuje změnám a v kloubech vzniká artrotická degenerace, a tím se trvale fixuje hyperpronované postavení, označované jako pes planus deformatus.

Objevují se pocity únavy v nohách, které se během dne zvětšují. „*Dostavuje se pálení, píchání, tupý tlak, brnění.*“ Dále to jsou bolesti a křeče lýtkových svalů, zvýšená potivost nohy a vznik křečových žil.¹⁰⁶

Bolesti se objevují i v oblasti kyčlí a lumbosakrální páteře.¹⁰⁷ Kolář¹⁰⁸ ve své knize píše, že ke klinickému obrazu patří i bolest v oblasti hlezna a subtalárního skloubení. Při vyšetření chůze chybí při chůzi odvíjení chodidla od podložky, došlap je tvrdý, noha ztrácí funkci pružníku.

Plochá noha je obzvláště závažná u revmatoidní artritidy, u osteoartrózy a fibrózní ankylozy. Při diagnóze ploché nohy se musíme dívat na afekce jako je

¹⁰¹ MATĚJÍČEK, M. *Ploché nohy*. Praha: Ústav zdravotní výchovy, 1987.

¹⁰² PAVLIS, S. *Ploché nohy*. 3. vyd. Bratislava: Ústav zdravotnej výchovy, 1992, 24 s. Pokyny chorým. ISBN 80-715-9007-X.

¹⁰³ KUBÁT, R. *Ortopedie dětského věku*. Praha: Avicenum, 1982, 320 s.

¹⁰⁴ KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009, 713 s. ISBN 978-807-2626-571

¹⁰⁵ DUNGL, P. *Ortopedie*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2005, 1273 s. ISBN 80-247-0550-8.

¹⁰⁶ SOSNA, A. et al. *Základy ortopedie*. Praha: Triton, 2001. 175 s. ISBN 80-7254-202-8.

¹⁰⁷ MEDEK, V. *Interní medicína pro praxi: Plochá noha dospělých*. 2003(6).

¹⁰⁸ KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009, 713 s. ISBN 978-807-2626-571

algodystrofický syndrom, nádory v subtalární oblasti, záněty specifické i nespecifické.¹⁰⁹

Plochá noha je také spojena s častými bolestmi kolene a mediálním tibiofemorálním poškozením chrupavky u starších dospělých.¹¹⁰

Insuficience šlachy m. tibialis posterior, ačkoliv je nejobvyklejší etiologií získané ploché nohy, je často přehlížena. Rizikové faktory vedoucí ke vzniku insuficience m. tibialis posterior jsou diabetes mellitus, obezita, seronegativní artropatie, účinky kortikosteroidů, lokální chirurgické zákroky spojené s místním cévním poškozením a případná ruptura šlachy. Insuficienci šlachy m. tibialis posterior nacházíme u 22 % pacientů s mediální nestabilitou.¹¹¹

1.5.3.2. *Klasifikace*

Podle obtíží a velikosti deformity rozděluje Dungal¹¹² statickou získanou nohu dospělých do čtyř stupňů:

- 1. Stupeň** je noha přetížena a unavená. Tvar je stále zachován. Po delší námaze dochází k bolesti a pocitu únavy. Obvykle nalezneme valgózní postavení paty
- 2. Stupeň** je, když klesá podélná klenba v zatížení. Mluvíme o noze ochablé.
- 3. Stupeň**, noha trvale plochá, ale pasivně ji lze formovat do normálního tvaru.
- 4. Stupeň**, plochá noha je fixovanou deformitou.

1.5.3.3. *Terapie*

Součástí konzervativní léčby je předepsání ortopedické vložky, úprava obuvi či vyhotovení obuvi individuálně na míru. Dále je indikována rehabilitace. Základem fyzioterapie jsou senzomotorická cvičení, facilitace chodidla, nácvik opory tří bodů, malé nohy při centrovaném postavení kloubů dolní končetiny. Dále se využívají techniky měkkých tkání, mobilizace kloubů nohy, relaxace a protažení svalů v hypertonu a ve zkrácení.¹¹³Sosna¹¹⁴ dodává, že se mohou indikovat různé formy fyzikální terapie, např. diadynamické (dále jen DD) proudy, vířivka, ultrazvuk (dále jen UZ). Doplňující pomocný význam mají protiotokové a protizánětlivé léky lokálně.¹¹⁵

¹⁰⁹ MEDEK, V. Interní medicína pro praxi: Plochá noha dospělých. 2003(6).

¹¹⁰ GROSS et al. Association of flat feet with knee pain and cartilage damage in older adults. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. Massachusetts General Hospital Institute of Health Professions and Boston University School of Medicine, Boston, Massachusetts 02118, USA, 2011, roč. 7, č. 63, s. 937-44. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21717597>

¹¹¹ BENTLEY, G. *European instructional lectures*. New York: Springer, 2010. ISBN 978-364-2118-319.

¹¹² DUNGL, P. *Ortopedie*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2005, 1273 s. ISBN 80-247-0550-8.

¹¹³ KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009, 713 s. ISBN 978-807-2626-571

¹¹⁴ SOSNA, A. et al. *Základy ortopedie*. Praha: Triton, 2001. 175 s. ISBN 80-7254-202-8.

¹¹⁵ MEDEK, V. Interní medicína pro praxi: Plochá noha dospělých. 2003(6).

Operační léčení je v současné době indikováno velmi zřídka, u bolestivého plochonoží, které nereaguje na konzervativní léčbu. Je indikována trojí déza sub talo.¹¹⁶

Současné přístupy v léčbě získané ploché nohy dospělých vnikly z pochopení jejich projevů, které byly získávány po desetiletí z klinických pokusů a omylů. Chirurgická korekce může být spojena s řadou potenciálních omylů, včetně chyb v rozhodování, léčbě, korekci a technických chyb. Tyto komplikace mohou vést k artritidě přilehlého kloubu, recidivující deformitě, tuhosti, pakloubu a přetrvávající bolesti.¹¹⁷ Prognóza z hlediska vyléčení není příznivá.¹¹⁸

1.5.4. Příčně plochá noha

Tento pojem je nepřesný, protože nevzniká snížením stávající klenby, ale elevací marginálních¹¹⁹ metatarsů.¹²⁰

Objevuje se zejména po 30. roce věku u žen, pravděpodobně proto, že se častěji prohřešují proti zásadám správného obouvání než muži. Vysoký podpatek přetěžuje přednoží, krátké svaly plosky nohy nemohou dostatečně plnit svou funkci a atrofují.¹²¹

Příčná klenba přednoží je snížená, napínací a pružící síla se ztrácí a noha se roztahuje do šířky. U dětí je typické snížení příčné klenby se ztrátou pružnosti a v dospělosti dochází k obrácení příčné klenby, kdy je přednoží vyklenuto dolů jako razítkovací polštář.¹²²

1.5.4.1. Klinický obraz

Objevuje se bolest v oblasti hlaviček metatarsů, neuralgické bolesti z útlaku n. plantaris medialis a při našlápnutí vyzařující bolesti mezi III. a IV. prst. Příčná klenba se sníží a tím dojde k rozšíření přední části nohy a hlavičky metatarsů se vyklenují do plosky nohy, kde dochází k atrofii tukového polštáře a k tvorbě otlaků. Jsou-li nártní kosti pokleslé, vidíme pouze dlouhé šlachy místo jejich kulatých hlaviček, svědčí to pro nohu se sníženou příčnou klenbou.¹²³

¹¹⁶ DUNGL, P. *Ortopedie*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2005, 1273 s. ISBN 80-247-0550-8.

¹¹⁷ LIN et al.. The management of complications following the treatment of flatfoot deformity. *Instr. Course Lect.* The Institute for Foot and Ankle Reconstruction, Mercy Medical Center, Baltimore, Maryland., 2011, č. 60, s. 321-34. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21553784>

¹¹⁸ MEDEK, V. *Interní medicína pro praxi: Plochá noha dospělých*. 2003(6).

¹¹⁹ Marginální- okrajový

¹²⁰ MEDEK, V. *Interní medicína pro praxi: Plochá noha dospělých*. 2003(6).

¹²¹ SOSNA, A. et al. *Základy ortopedie*. Praha : Triton, 2001. 175 s. ISBN 80-7254-202-8.

¹²² LARSEN, Ch. *Zdravé nohy pro vaše dítě*. Olomouc: Poznání, 2009, 94 s. ISBN 978-808-6606-828.

¹²³ SOSNA, A. et al. *Základy ortopedie*. Praha : Triton, 2001. 175 s. ISBN 80-7254-202-8.

1.5.4.2. *Terapie*

Rehabilitace u příčně ploché nohy – provádí se jemné masáže, techniky měkkých tkání plosky, mobilizace kloubů nohy, uvolňují se kontraktury svalů protahováním, polohováním. „*Rychlý analgetický efekt má taping – stažení rozšířené přední části přednoží.*“ Operační terapií je osteotomie metatarsů (dále jen MTT) a u těžkých deformit exstirpace hlaviček MTT.¹²⁴ Operační léčení u mladistvých a dospívajících je kotraindikováno.¹²⁵ Předepisují se ortopedické vložky se srdíčkem, fyzikální léčba, vodoléčba, vířivka.¹²⁶

¹²⁴ KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009, 713 s. ISBN 978-807-2626-571

¹²⁵ KUBÁT, R. *Ortopedie dětského věku*. Praha: Avicenum, 1982, 320 s.

¹²⁶ SOSNA, A. et al. *Základy ortopedie*. Praha : Triton, 2001. 175 s. ISBN 80-7254-202-8.

1.6. Deformity nohou, ke kterým může být plochá noha přidružena

Hallux valgus

Deformita, u které je palec uchýlen v MTF nebo v interfalangeálním kloubu laterálním směrem ve vztahu k podélné ose prvního metatarzu.

Názory na etiologii jsou různé, např. různé délky I. metatarzu, dědičné vlivy, plochá noha, insuficience svalového a vazivového aparátu.¹²⁷

Digitus malleus

Vyskytuje se ve spojení s valgózním postavením palce a příčně plochou nohou. Prsty jsou v základním MTF kloubu v DFX a v prvním mezičláňkovém kloubu ve flexi. Nad prvním mezičláňkovým kloubem vznikají bolestivé bursitidy a kuří oka, na bříšku prstu otlaky. „*Nejčastěji bývá postižen druhý prst.*“ Operační léčení spočívá v resekcii hlavičky základního článku.¹²⁸

Metatarzalgie

Jsou to bolestivé afekce v přední části nohy distálně od Lisfrankova kloubu. Existují rozdíly ve velikosti zatížení jednotlivých paprsků dané různým tvarem nohou a typem chůze. Nejčastější příčinou je insuficience prvního paprsku z důvodu s následným přetížením středních metatarsů. Může být vrozená nebo získaná. Důvodem insuficience je příčné rozšíření přednoží, ke kterému dochází následkem nošení nevhodné obuvi.¹²⁹

Mortonova neuralgie

Bolestivá afekce přednoží nejčastěji lokalizovaná do oblasti III. a IV. MTF kloubu. Je vyvolaná útlakem digitální větve n. plantaris medialis. Bolest vzniká při chůzi, zvláště v těsné obuvi na vyšším podpatku. Bolest je intenzivní, šíří se do přilehlých ploch III. a IV. prstu, na plosku i dorzum meziprstí. Charakteristická je okamžitá úleva po vyzutí bot. Afekce postihuje zejména ženy v dospělém věku s maximem výskytu mezi 40. a 60. rokem věku. U mnoha pacientů nalzáme statické deformity přednoží a nadváhu.¹³⁰

¹²⁷ KOUDELA, K.. *Ortopedie*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2004, 281 s. ISBN 80-246-0654-2.

¹²⁸ SOSNA, A. et al. *Základy ortopedie*. Praha : Triton, 2001. 175 s. ISBN 80-7254-202-8.

¹²⁹ KOUDELA, K.. *Ortopedie*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2004, 281 s. ISBN 80-246-0654-2.

¹³⁰ DUNGL, P. *Ortopedie*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2005, 1273 s. ISBN 80-247-0550-8.

1.7. Možnosti Fyzioterapie u pedes plani

Zásadním pravidlem fyzioterapie je zvolit takové cviky, aby je pacient v dané chvíli zvládl, aby byly nejen fyzickým, ale i psychickým motivačním činitelem zlepšení jeho zdravotního stavu. Postupujeme od nejjednodušších cviků ke složitějším.

1.7.1. Fyzioterapie nohy

1.7.1.1. *Mobilizace a měkké techniky*

Mobilizace odpovídá pérujícímu pohybu, častěji pouhému vyčkávání při minimálním tlaku, kterým dosahujeme předpětí v kloubu, mobilizaci. Musíme se vyvarovat dvou chyb a to:

- a) Nesmíme ztrácet předpětí, tzn., že rozsah pružení zůstává malý a přesně dávkovaný.
- b) Nikdy nesmíme zvyšovat tlak a musíme jej pokaždé povolit až po předpětí.

Musíme vždy umožnit kloubu, aby se vrátil k fyziologické bariéře. Na noze můžeme provádět mobilizace jednotlivých článků prstů, vějířovité roztlačování hlaviček, hlavně směrem dorzálním, mobilizaci tarzometatarzálního skloubení, kloubů mezi tarzálními kůstkami, dolního hlezenního kloubu, a horního hlezenního kloubu.

Měkké techniky slouží k ošetření reflexních změn kůže a fascií. Pokud ucítíme pod prsty tuhý, neelastický odpor, nepovolíme ani nezvětšíme tlak, ale počkáme, až odpor povolí a dostaví se tzv. fenomén tání. U terapie podkoží si mezi svými prsty vytvoříme kožní řasu ve tvaru podkovy nebo písmene „S“ a čekáme na fenomén tání. Kůže a fascie se ošetřují stejným způsobem, avšak u fascií musí být tlak rukou větší, abychom opravdu působili na fascie¹³¹

1.7.1.2. *Posilování oslabených svalů nohy (malá noha)*

„Malá noha“ je speciální cvičení určené pro zvýšení aferentace nohy, při kterém se aktivací hlubokých svalů chodidla noha zkracuje a zužuje, čímž dochází k dráždění a aktivaci proprioreceptorů z krátkých plantárních svalů.“ Do centrální nervové soustavy tak proudí zvýšené množství proprioceptivních vzruchů, na jejichž základě mozek vybírá a upravuje příslušné motorické programy. Pacient přitahuje přednoží a patu k sobě, čímž se zvyšuje podélná klenba chodidla a zároveň se formuje příčná klenba přitahováním hlaviček metatarsů k sobě. *„Hlavička 1. a 5. metatarsu*

¹³¹ LEWIT, K. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika, c2003, 411 s. ISBN 80-866-4504-5.

zůstává na podložce a prsty jsou volně přiloženy k podložce.“ S nácvikem se začíná vsedě, kdy terapeut oběma rukama pasivně modeluje nohu do popsaného tvaru a při návratu zpět ji lehce protáhne. „Pasivní pohyb se opakuje 3-5 krát, pacient pohyb sleduje a snaží se vnímat jeho průběh.“*Dále nácvik pokračuje modelováním „malé nohy“ s dopomocí terapeuta a končí aktivním provedením „malé nohy“.* Pokud to pacient zvládne, přechází se cvičením do stoje.¹³²

1.7.1.3. **Posilování oslabených svalů nohy podle svalového testu**

Svalový test dle Jandy nás informuje o síle jednotlivých svalů nebo svalových skupin, pomáhá při určení rozsahu a lokalizace léze motorických periferních nervů a stanovení postupu regenerace. Dále pomáhá svalový test při analýze jednoduchých hybných stereotypů a je podkladem analytických, léčebně tělovýchovných postupů při reedukaci svalů oslabených organicky či funkčně a pomáhá při určení pracovní výkonnosti.¹³³

1.7.1.4. **Strečink**

*„Strečink je speciální způsob pomalé pohybové aktivity, jež slouží k protahování svalů.“*Zvětšuje kloubní pohyblivost a slouží k odstranění svalového i psychického napětí. Je zároveň vhodnou prevencí proti bolesti zad. Úkolem strečinku je protáhnout svaly, rozvíjet kloubní pohyblivost, snížit svalové napětí po pohybové činnosti a udržet svaly v pružnosti. Dále slouží k prevenci před poraněním.

Metodické zásady, které bychom měli dodržovat při cvičení strečinku:

1. Před jakýmkoliv cvičením svaly zahřejeme.
2. Zvolíme vhodné oblečení, které je volné, nebrání v pohybu a nezpůsobuje nepříjemné pocity škrcení a stažení.
3. Při cvičení se nedotýkáme protahovaného svalu
4. Z výchozí polohy přejdeme pomalu vědomě do polohy, ve které cítíme napětí. V této fázi vydržíme kolem 30 sekund a vrátíme se do výchozí polohy.
5. Cvičíme do pocitu mírného tahu a příjemného napětí, nikdy by neměl nastat pocit bolesti.
6. Využíváme reflexních mechanismů. Při aktivaci nádech a pohled vzhůru, při inhibici výdech a pohled dolů.¹³⁴

¹³² KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009, 713 s. ISBN 978-807-2626-571

¹³³ JANDA, V. *Svalové funkční testy*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2004, 325 s. Sport Extra. ISBN 80-247-0722-5.

¹³⁴ BUZKOVÁ, K. *Strečink*: 1. vyd. Praha: Grada, 2006, 219 s. Sport Extra. ISBN 80-247-1342-x.

1.7.1.5. *Fyzikální terapie*

Fyzikální terapie je cílené působení fyzikální energie na organismus nebo jeho část s terapeutickým cílem. Nejlepších efektů dosahuje u poruch pohybové soustavy, v kombinaci s dalšími prostředky fyzioterapie – měkkými technikami a cvičením. Účinky fyzikální terapie jsou: analgetický, disperzní, myorelaxační, myostimulační, trofotropní, antiedematózní.

Díky ultrazvuku dochází k mikromasáži s následným disperzním účinkem a k přeměně mechanické energie na tepelnou a ohřevu hluboko ležících tkání.

Elektroterapie aplikuje elektrické proudy a impulzy na organismus pro účely terapie a diagnostiky. Nízkofrekvenční proudy (0-1000 Herz) představují různé druhy proudů, které se liší druhem impulzu, amplitudou či frekvencí.

Vířivá koupel patří do oblasti vodoléčby. Je při ní využívána kombinace tepla a silného mechanického účinku vířící vody při indikacích poúrazových stavů nebo výrazně citlivé hyperalgické zóny (dále jen HZ).¹³⁵ U plochých nohou se nejčastěji požívají DD proudy, vířivka a UZ.¹³⁶

1.7.1.6. *Kinesiotaping*

Metoda kinesiotapingu se vyvinula na počátku 70. let japonským chiropraktikem dr. Kenzem Kasem. Kinesiotape (dále jen K-tape) je lepicí páska vyrobená na bázi bavlny s elastickými vlastnostmi. Dobře, šetrně přilne na kůži a díky elasticitě umožňuje ošetřeným svalům aktivně pracovat a chrání je v celém jeho průběhu. K-tape se lepí na tělo většinou při maximálně možném natažení svalu proto, aby po svalové relaxaci došlo k tzv. rebound efektu – „zvrásnění“ pásky na kůži. Má následující vlastnosti:

1. koriguje funkci svalů, je výborný pro regulaci svalové únavy a předcházení křečím;
2. zlepšuje lymfatický a krevní průtok;
3. snižuje vnímání bolesti;
4. snižuje riziko subluxačního postavení kloubů;
5. K-tape dokáže modifikovat pohyb v kloubu a aktivovat svaly v žádoucím zapojení.

¹³⁵ PODĚBRADSKÝ, J.. *Fyzikální terapie*. 2. vyd. Praha: Grada, 2009, 200 s. Sport Extra. ISBN 978-802-4728-995.

¹³⁶ SOSNA, A. et al. *Základy ortopedie*. Praha : Triton, 2001. 175 s. ISBN 80-7254-202-8.

Účinek kinesiopatingu:

1. ovlivnění svalového tonu přes proprioreceptory v kůži a svalech;
2. redukce tlaku tkáňových tekutin díky „rebound efektu“ pásky;
3. psychosomatické faktory sportovce, placebo efekt;

Kinesiopatung při plochonoží : pokleslá klenba nohy doprovázená bolestmi chodidel, otlaky a bolestmi bérců, K-tape reflexně moduluje tonus svalstva planty.¹³⁷

1.7.2. Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody používané u pedes plani

1.7.2.1. Spirální dynamika

Spirální dynamika je koncept, který se zabývá držením a koordinací pohybového aparátu – jeho trojrozměrnou hybností. Vede ke správnému vedení pohybu, trojrozměrnému, dynamickému a systematickému. Základem je 3D anatomie, které jsou nadřazené přírodní principy. Úspěch a pohyb spojuje čtyřnásobná dynamika, čtyři vrcholné body jsou: vytrvalost, flexibilita, efektivita a koordinace.

Účinek pro fyzioterapii:

1. Funkční chápání pro globální funkci lidského pohybového systému, jeho patomechaniky;
2. Konkrétní práce na sobě samém. Jde o jasné použitelné a odzkoušené principy;
3. Novými pohybovými informacemi, prožitky a souvislostmi působíme na změnu vnitřních impulsů;
4. Důraz se klade na zařazení terapie do činností všedního dne;

Terapeutické využití 3D pohybů: propracování hlubokých svalů, zlepšování elasticity tkání, zvětšení rozsahu pohybů, svalová rovnováha, nové impulsy a informace o pohybu, integrace do denních pohybových činností;¹³⁸

1.7.2.2. Metoda senzomotorické stimulace

Tato metodika vychází z koncepce o dvou stupních motorického učení.

1. stupeň: snaha zvládnout nový pohyb a vytvořit základní funkční spojení. To se děje za výrazné kortikální aktivity. Řízení činnosti na této úrovni je náročné a je tedy snaha přesunout řízení na úroveň nižší.

2. stupeň: řízení se děje na úrovni podkorových regulačních center. Řízení je rychlejší a proces méně únavný.

¹³⁷ DOLEŽALOVÁ, R., PĚTIVLAS, T., *Kinesiopatung pro sportovce*. 1. vyd. Překlad Mária Schwingerová. Praha: Grada, 2011, 95 s. Fitness, síla, kondice. ISBN 9788024736365 (Brož.).

¹³⁸ SDYNAMIC 2003-2010; s.r.o. Dostupné z : <http://spiraldynamik.cz/> [cit. 2012-02-29]

„Cílem metody je dosáhnout reflexní, automatické aktivace žádaných svalů v takovém stupni, aby pohyb či jiné úkoly nevyžadovaly výraznější kortikální kontrolu.“ Touto metodou lze ovlivnit základní pohybové vzory člověka jako je stoj a chůze. Je využívána facilitace proprioreceptorů několika základních oblastí, ovlivňujících řízení stoje a spino-cerebello-vestibulárních drah. „Pracuje se s facilitací kožních receptorů, receptorů plosky nohy a šijových svalů.“ Metodika nemá v podstatě žádné kontraindikace. Při aplikaci této metody se uplatňují pomůcky jako: kulové a válcové úseče, balanční sandály, točna, fitter, minitrampolína, balanční míče.¹³⁹

1.7.2.3. **Brügger koncept**

Švýcarský neurolog a psychiatr dr. Alois Brügger prokázal, že bolest v pohybovém aparátu může být funkčně podmíněna. Základní myšlenkou konceptu je, že působením patologicky změněné aferentní signalizace dochází v pohybové soustavě ke vzniku reflektorických ochranných mechanismů, následně dochází ke změně fyziologických průběhů pohybů a držení, jež se stávají navíc neekonomické. Cílem terapie je eliminovat patologicky působící jevy tak, aby byly opět nastoleny fyziologické a ekonomické průběhy pohybů a držení. Cílem terapeutického snažení je dosažení vzpřímeného držení těla, které je charakterizováno přítomností thorakolumbální lordózy sahající od os sacrum po Th5. Mezi základní prvky terapeutického postupu patří korekce držení těla, přípravná opatření, pasivní terapeutické postupy, aktivní terapeutické postupy, cvičení s therabandem, activity of daily living, základní cviky a terapeutická chůze dle A. Brüggera. Mezi hlavní indikační oblasti patří tzv. funkční onemocnění hybného systému. Dále se využívá u neurologických a ortopedických onemocnění.¹⁴⁰

1.7.2.4. **Proprioceptivní stimulace dle Freemana**

Freeman i jeho následovníci vycházejí z poznatků, že u mnoha případů porušené funkce hlezenních kloubů, zejména tam, kde nejsou přítomny deformity, zlomeniny či parézy, hraje rozhodující roli funkční instabilita svalů, šlach a vazů kloubních. Je třeba se zaměřit na zlepšení propriocepce, aby se zlepšila koordinace svalové činnosti a aby se odstranil pocit nestability. Hlavními indikacemi je funkční instabilita hlezenních kloubů, poruchy statiky nohy, poúrazové a pooperační stavy hlezenních kloubů.

¹³⁹ PAVLŮ, D. *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody I.* 2. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2003, 239 s. Sport Extra. ISBN 80-720-4312-9.

¹⁴⁰ KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi.* 1. vyd. Praha: Galén, 2009, 713 s. ISBN 978-807-2626-571

Provádí se úvodní cvičení nezatížených nohou, bipedální cvičení ve stoji, monopedální cvičení ve stoji, základní cvičení na kolébové podložce s dvěma opěrnými body, kombinovaná nebo základní bipedální cvičení na nestabilní podložce s jedním opěrným bodem, vstupování zatížené nohy na nestabilní podložku s jedním opěrným bodem, bipedální cvičení na obou typech podložek současně, chůze na nestabilních deskách.¹⁴¹

1.7.2.5. *Vojtův princip*

Vojtův princip vysvětluje funkční souvislosti diagnostiky a terapie centrálních a některých periferních poruch motoriky. Základy principu byly položeny počátkem 50. let minulého století, kdy Václav Vojta pozoroval změnu spasticky během manipulace s dítětem školního věku s infantilní spastickou diparézou.¹⁴²

„Vojtova metoda představuje neurofyziologicky a vývojově orientovaný systém s cílem znovuobnovení vrozených fyziologických pohybových vzorů, které byly blokovány postižením mozku v časném dětství nebo byly v důsledku traumatu ztraceny.“ Metoda využívá reflexní vzory, které jsou typické pro časný dětský věk a pomocí nich se snaží aktivovat motorické funkce. Na přesně definované reflexní zóny se aplikují manuální stimuly. *„Tím má dojít k vyvolání změny držení nebo pohybu, což je odvozeno od dvou základních vzorů nazývaných reflexní otáčení a reflexní plazení.“* Zóny se označují jako spouštěvé a dělí se na hlavní nebo vedlejší. Dochází k vegetativní reakci postiženého svalstva.

Existují 4 základní cíle Vojtovy metody:

1. Nastolení fyziologických průběhů pohybů;
2. Aktivace svalů ve fyziologických pohybových vzorech či řetězcích, které dosud pracovaly v patologických nebo náhradních vzorech, popřípadě nepracovaly vůbec;
3. Globální změna v držení těla prostřednictvím vyvolání obou komplexních pohybových vzorů;
4. Ovlivnění vegetativních funkcí a dýchání;¹⁴³

¹⁴¹ PAVLŮ, D. *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody 1. 2. vyd.* Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2003, 239 s. Sport Extra. ISBN 80-720-4312-9.

¹⁴² VOJTA, V., *Vojtův princip*. 1. vyd. Praha: Grada, 2010, 180 s. ISBN 978-802-4727-103.

¹⁴³ PAVLŮ, D. *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody 1. 2. vyd.* Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2003, 239 s. Sport Extra. ISBN 80-720-4312-9.

1.7.2.6. **Metoda Klapp**

„Podstatou Klappovy metody jsou cvičení lokomoce po čtyřech končetinách, sloužící k trojrozměrné mobilizaci páteře a ke korekci jejich vadných zakřivení, jakož i zlepšování svalové síly, koordinace a vytrvalosti.“

Původní indikací metody byly idiopatické skoliózy, ale metoda se osvědčila i v terapii poruch držení těla, u myopatií, roztroušených skleróz, astmatiků, hemiparetiků a plochonoží.

Cvičební programy sestávají z pohybů končetin a trupu a zaujímání různých poloh trupu při chůzi po čtyřech, lezení po kolenou a podobně. Lze tak ovlivňovat postižené úseky páteře ve všech směrech, tzn. i ve směru lordotizace a kyfotizace.

„Odlehčení páteře umožňuje její mobilizaci a protahování za současného posilování svalů trupu.“¹⁴⁴

¹⁴⁴ PAVLŮ, D. *Speciální fyziterapeutické koncepty a metody* 1. 2. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2003, 239 s. Sport Extra. ISBN 80-720-4312-9.

1.8. Měřicí zařízení Footscan

Vyšetření na tenzometrické desce Footscan patří mezi nejmodernější techniky, které detailně a digitálně zobrazí funkční poruchy v oblasti chodidel, oblasti přetížení při stoji a sleduje průběh a patologii zátěže během chůze či běhu.

Tato vyšetřovací metoda umožňuje zjistit celkovou stabilitu stoje pomocí hodnoty vychýlení Center of Force (dále jen COF) a hodnoty celkové dráhy, kterou výchylka změny zatížení po dobu měření urazila.¹⁴⁵

Úplné údaje o pacientovi a záznamy mohou být uloženy ve funkci databáze. Všechny zaznamenané pokusy jsou datovány a umožňují snadné porovnání nových a předchozích měření pro sledování pokroku v čase.¹⁴⁶

Pro změření jsou znázorněny intervaly a pro každý interval vypočítána plocha elipsy ukazující rozprostření trajektorie místa s maximálním tlakem Centre of Pressure (dále jen COP).¹⁴⁷ (Příloha č. 8)

Existují dva základní druhy průběhu COP, které se vyskytují u zdravé populace přibližně stejně často. U prvního typu dochází při průběhu centra tlaku přes plošku nohy k jeho výchylkám v mediolaterálním směru, pak se soustřeďuje pod hlavičky metatarsů a při odvinutí prstů od podložky se dostává do oblasti palce a druhého prstu. U druhého typu průběh COP začíná z oblasti střední části paty a běží lehce laterálně od podélné osy nohy až mezi I. a II. metatars k I. metatarsofalangeálnímu skloubení. Přední část nohy je zatížena delší dobu než zadní a to v poměru zhruba 1:3.¹⁴⁸ (Příloha č. 9)

Z naměřených hodnot na Footscanu nám k posouzení změny ve vychylování těžiště pomohou ukazatelé výchylky COF Total Travelled Way (dále jen TTW), což je celková trasa v milimetrech, kterou za dobu jednoho měření, 10 vteřin, urazí pohyb těžiště, COF na ose x a COF na ose y. Výchylky jsou udávány v milimetrech. Z výchylek na ose x můžeme usuzovat větší stranovou nestabilitu, na ose y nestabilitu předozadní.¹⁴⁹

K hodnocení plantogramů dále slouží jednotka **Impulse**, která měří celkové zatížení dané oblasti. Je to integrál ze závislosti tlaku na čase.¹⁵⁰

¹⁴⁵ RS SCAN INTERNATIONAL,2012-2013, Dostupné z: <http://rsscan.com/> [cit. 2012-03-10]

¹⁴⁶ RS SCAN INTERNATIONAL,2012-2013, Dostupné z: <http://rsscan.com/> [cit. 2012-03-10]

¹⁴⁷ HREŠKO, T. *Diagnóza ploché nohy u výkonostních sportovců*. Praha, 2009. Diplomová práce. Univerzita Karlova. Vedoucí práce Blanka Hošková.

¹⁴⁸ DUNGL, P. *Ortopedie a traumatologie nohy*. Praha: Avicenum, 1989, 288s.

¹⁴⁹ KSANDROVÁ, D. *Objektivizace tvarových změn klenby nožní ve stoji v průběhu těhotenství*. Praha, 2009. Bakalářská práce. Univerzita Karlova. Vedoucí práce Táborská Silvie.

¹⁵⁰ KORHOŇOVÁ, K. *Možnosti kinezioterapie u poruch funkce nohy*. Olomouc, 2010. Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci. Vedoucí práce Kozáková Jitka.

1.9. Hodnocení plochosti dle Sztritera– Godunova a dle Clarka

Hodnocení dle Sztritera-Godunova:

Tahle metoda používá pro hodnocení ploché nohy index „Ky“. Podle jeho hodnoty se definuje stav klenby nožní. K mediální tečně otisku se vztyčí kolmice v nejužším místě planigramu. Průsečík s tečnou je označen jako bod A, bod B je průsečíkem tečny a mediálního okraje a průsečíkem tečny a laterálního okraje je bod C. Vzájemný poměr vzdálenosti BC ku AC dává hodnotu indexu „Ky“. ¹⁵¹

(Příloha č. 10)

Hodnocení dle Clarka

Dle Clarkova úhlu se měří příčné plochonoží. Úhel je definován jako ten, který svírá vnitřní tečna otisku nohy s předním obloukem klenby. Úhel 44° a méně definuje plochou nohu. ¹⁵²

¹⁵¹ HREŠKO, T. *Diagnóza ploché nohy u výkonostních sportovců*. Praha, 2009. Diplomová práce. Univerzita Karlova. Vedoucí práce Blanka Hošková.

¹⁵² NGUYEN NGOC ANH, D. *Technologie bezkontaktních přístrojů určených pro měření nohou*. Zlín, 2008. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Vedoucí práce Chmelařová Martina.

2. Praktická část

„Kdo se věnuje praxi bez uspořádaných znalostí, je jako kormidelník, který vstupuje na loď bez vesla a kompasu a neví, kam pluje.“

(Leonardo da Vinci)

2.1. Terapie pomocí senzomotorické stimulace

Pacientka číslo 1

Základní údaje

Jméno: E. A.

Věk: 22

Pohlaví: žena

Datum první návštěvy: 15. 2. 2012

Kazuistika číslo 1: příloha č. 11

Závěr vstupního vyšetření

Pacientka přichází kvůli častým bolestem nohou při chůzi, bolestem hlavy a diagnóze pedes plani.

Z vyšetření vyplývá přetížení v oblasti přechodu krční a hrudní páteře (dále jen C-Th přechodu), předsun hlavy a protrakce ramen. Dále je pánev v anteverzi, paty jsou v supinaci, příčná i podélná klenba je propadlá a hallux valgus bilaterálně. Palpačně je levá Achillova šlacha v hypertonu a jsou přítomny reflexní změny v oblasti os naviculare. Joint-play je omezena v metatarzálních spojeních chodidla a hlavičky metatarsů jsou bolestivé bilaterálně. Na pravé noze je bolestivá palpce caput fibulae, snížená pohyblivost pately laterálně a bolestivý MTF kloub palce. Pacientka má snížený rozsah pohybů v hlezenním kloubu.

Z vyšetření zkrácených svalů dle Jandy jsem zjistila zkrácené mm. pectorales. Pacientka má oslabené svaly m. triceps surae, m. tibialis posterior a m. tibialis anterior. Při vyšetření stoje jsem vyšetřila pozitivní Véleho test, u chůze slyšitelný dopad pat, snížený souhyb horních končetin (dále jen HKK) a snížený odraz palce.

Terapie probíhaly **od 15. 2. 2012 do 13. 4. 2012** viz **Metodologie**

Výsledky z vyšetření pomocí přístroje Footscan viz **kapitola číslo 2.4.**

Ukázka terapie **příloha číslo 15**

Pacientka číslo 2

Základní údaje

Jméno: H. M.

Věk: 22

Pohlaví: žena

Datum první návštěvy: 20. 2. 2012

Kazuistika číslo 2: příloha č. 12

Závěr vstupního vyšetření

Pacientka přichází kvůli bolestem zad v oblasti bederní páteře (dále jen L páteře) a bolesti levého kolene. Trpí diagnózou pedes plani.

Z vyšetření je zřejmý předsun hlavy, pravé rameno je výše, zvýšená lordóza v krční páteři, vnitřní rotace HKK. Horizontální rýhy na zádech značí insuficienci m. transversus abdominis. Dále jsem zjistila skoliotické držení těla, valgozitu kolen a příčně i podélně propadlé klenby nohou. Palpačním vyšetřením jsem vyšetřila omezenou joint-play v místě metatarsálních spojení chodidla bilaterálně a otlaky v místě hlaviček metatarsů opět bilaterálně.

Pacientka má stejnou délku DKK a omezené rozsahy pohybů v oblasti hlezenního kloubu. Z vyšetření zkrácených svalů jsem zjistila zkrácený m. semitendinosus, m. semimembranosus, m. biceps femoris a m. piriformis.

Pacientka je nestabilní při provedení DFX hlezna a má pozitivní Véleho test. Při chůzi má sníženou extenzi v kyčli, slyšitelný dopad pat a snížený souhyb HKK.

Terapie probíhaly **od 20. 2. 2012 do 17. 4. 2012.** viz **Metodologie**

Výsledky z vyšetření pomocí přístroje Footscan viz **kapitola číslo 2.4.**

Ukázka terapie **příloha číslo 15**

Fotky z terapie - **příloha číslo 14**

Pacientka číslo 3

Základní údaje

Jméno: K. K.

Věk: 20

Pohlaví: žena

Datum první návštěvy: 21. 2. 2012

Kazuistika číslo 3: příloha č. 13

Závěr vstupního vyšetření

Pacientka trpí na časté bolesti bederní páteře a diagnózou pedes plani.

Z vyšetření aspekci je zřejmý předsun hlavy, protrakce ramen, levé rameno výš, snížená hrudní kyfóza, varozita kolen, hallux valgus na pravé noze a příčně i podélně propadlé klenby na nohách. Z palpačního vyšetření jsem zjistila hypertonus levé Achillovy šlachy, omezenou joint-play v místě metatarzálních spojení chodidla bilaterálně. Dále je u pacientky bolestivá palpance caput fibulae, bolestivost hlaviček metatarsů, citlivý MTF kloub palce a reflexní změny v oblasti os naviculare bilaterálně.

Pacientka má stejně dlouhé DKK a má zkrácený m. triceps surae a oslabený m. tibialis anterior.

Z vyšetření stoje jsem zjistila pozitivitu Véleho testu a nestabilitu při DFX hlezna. Při chůzi je zřejmý slyšitelný dopad pat, snížený souhyb HKK a horší našlapování na levou nohu.

Terapie probíhaly **od 21. 2. 2012 do 19. 4. 2012.** viz **Metotodologie**

Výsledky z vyšetření pomocí přístroje Footscan viz **kapitola číslo 2.4.**

Ukázka terapie **příloha číslo 15**

Fotky z terapie - příloha číslo 14

2.2. Terapie pomocí cvičební jednotky u plochých nohou a pomocí kineziotapingu

Pacientka číslo 4

Základní údaje

Jméno: E. K.

Věk: 22 *Pohlaví:* žena

Datum první návštěvy: 20. 2. 2012

Kazuistika číslo 4 : příloha č. 16

Závěr vstupního vyšetření

Pacientka přichází kvůli častým bolestem zad v oblasti bederní páteře a diagnóze pedes plani.

Z vyšetření je zřejmý předsun hlavy, protrakce ramen, prominence klíčních kostí, oploštělá hrudní (dále jen Th) páteř, valgozita kolen, hallux vagus na levé noze a příčně i podélně propadlé klenby nohou. Palpačně jsem vyšetřila hypertonus levé Achillovy šlachy, omezenou jonit-play v metatarzálních spojeních chodidla a bolestivost v oblasti hlaviček metatarsů bilaterálně.

Z vyšetření zkrácených svalů jsme zjistila zkrácené mm.pectorales majores, m. semitendinosus, m. semimembranosus a m. biceps femoris bilaterálně. Pacientka má oslabený m. tibialis posterior a m. tibialis anterior. Má stejné délky DKK.

Při vyšetření stoje se ukázal pozitivní Véleho test. U chůze je slyšitelný dopad pat a snížený souhyb HKK.

Terapie probíhaly **od 21. 2. 2012 do 20. 4. 2012.** viz **Metotodologie**

Výsledky z vyšetření pomocí přístroje Footscan viz **kapitola číslo 2.4.**

Ukázka terapie **příloha číslo 19**

Cvičební jednotka **příloha číslo 20**

Aplikace K-tapu



Nejprve jsem aplikovala jeden pruh K- tapu, rozděleného na 4 tenké proužky, přes patu až do oblasti nártu na podporu podélné klenby. Poté jsem nalepila druhý pruh na plosku přes oblast metatarsů na podporu příčné klenby. Stejně jsme postupovala u všech třech pacientek. (Instruktáž aplikace kineziotapu od Mgr. Moniky Pinkavové, která je absolventkou kurzu kineziotapingu)

Pacientka číslo 5

Základní údaje

Jméno: M. V.

Věk: 20

Pohlaví: žena

Datum první návštěvy: 22. 2. 2012

Kazuistika číslo 5 : příloha č. 17

Závěr vstupního vyšetření

Pacientka trpí častými bolestmi v oblasti Th páteře, ke kterým se v poslední době přidaly i bolesti v oblasti L páteře.

Z vyšetření jsem zjistila předsun hlavy, protrakci hlavy, levé rameno výš, skoliózu páteře, rotaci trupu vpravo, valgozitu kolen, hallux valgus bilaterálně, podélně i příčně ploché nohy, supinaci obou pat. Achillova šlacha je v hypertonu, je bolestivá palpáce caput fibulae a reflexní změny v oblasti os naviculare. Jsou přítomny reflexní změny v oblasti m. triceps surae, na levé dolní končetině (dále jen LDK), bolestivé hlavičky metatarsů, bolest vystřeluje do lýtka. Je bolestivý MTF kloub palce bilaterálně. Joint-play omezena v metatarzálních spojeních chodidla.

Pacientka má pravou dolní končetinu (dále jen PDK) o 1 cm kratší než LDK. Má zkrácený m. triceps surae. Při stoji jsem je zřejmý pozitivní Véleho test a při DFX

hlezna je pacientka nestabilní. U chůze je patrný slyšitelný dopad pat, snížený odraz palce a snížený souhyb HKK.

Terapie probíhaly **od 22. 2. 2012 do 20. 4. 2012.** viz **Metotodologie**
Výsledky z vyšetření pomocí přístroje Footscan viz **kapitola číslo 2.4.**
Ukázka terapie **příloha číslo 19**
Cvičební jednotka **příloha číslo 20**

Pacientka číslo 6

Základní údaje

Jméno: M. B.

Věk: 26

Pohlaví: žena

Datum první návštěvy: 20. 2. 2012

Kazuistika číslo 6 : příloha č. 18

Závěr vstupního vyšetření

Pacientka přichází kvůli častým bolestem v oblasti bederní páteře, kvůli časté únavě a diagnóze pedes plani.

Z vyšetření aspektů je patrná plochá Th páteř, varozita kolen, hallux valgus vpravo, příčně i podélně ploché nohy. Palpačně jsem vyšetřila omezenou joint-play v oblasti metatarzálních spojení chodidla, bolestivou palpaci caput fibulae bilaterálně. Dále jsou reflexní změny v oblasti hlaviček metatarsů a os naviculare na LDK. Na PDK je Achillova šlacha v hypertonu, snížená pohyblivost na patele mediálně, citlivý MTF kloub palce a otlaky v oblasti MTF kloubu palce.

Pacientka má stejně dlouhé DKK, zkrácený m. semitendinosus, m. semimembranosus, m. biceps femoris a m. triceps surae. Oslabený je m. tibialis posterior. Z vyšetření stoje je patrný pozitivní Véleho test a nestabilita při stoji na PDK. Při chůzi je slyšet dopad pravé paty a snížený souhyb HKK.

Terapie probíhaly **od 22. 2. 2012 do 20. 4. 2012.** viz **Metotodologie**
Výsledky z vyšetření pomocí přístroje Footscan viz **kapitola číslo 2.4.**
Ukázka terapie **příloha číslo 19**
Cvičební jednotka **příloha číslo 20**

2.3. Metodologie

Použité metody

Pro tuto práci jsem si zvolila metodu kvalitativního výzkumu, typ osobní případové studie. Práce obsahuje šest kazuistik, které zahrnují anamnézu, vstupní, výstupní vyšetření, cíl, provedení terapie a nakonec krátkodobý a dlouhodobý fyzioterapeutický plán. Pro hodnocení plochosti jsem použila metodu dle Sztritera-Godunova a dle Clarka.

Cíle

Cílem mé bakalářské práce bylo zjistit prostřednictvím literatury a jiných zdrojů různé možnosti fyzioterapie pro ovlivnění plochých nohou, a zhodnotit, která z vybraných možností bude mít lepší efekt u pacientů s touto diagnózou.

Výzkumné otázky

Na začátku jsem si zvolila výzkumné otázky, které chci prostřednictvím bakalářské práce zodpovědět.

Jaká fyzioterapie by měla být indikovaná u pacientů s plochýma nohama?

Jaká ze dvou vybraných druhů fyzioterapie měla větší efekt u mých šesti pacientek z kazuistik?

Charakteristika souboru

Vybrala jsem si šest pacientek s diagnózou pedes plani, z toho tři ve věku 22 let, dvě ve věku 20 let a jedna ve věku 25 let.

Postup vyšetření

Terapie probíhaly v časovém období od února do dubna 2012 na Klinice rehabilitačního lékařství v Praze. Nejprve byly pacientky seznámeny s průběhem a cílem terapie. U třech pacientek jsem použila metodu senzomotorické stimulace a u dalších třech pacientek jsem aplikovala terapii prostřednictvím cvičební jednotky vhodné pro diagnózu pedes plani a jako podpůrnou terapii jsem použila K-tape. Na konci výzkumu jsem zhodnotila a porovnála výsledky mé terapie u obou metod. Vyšetření bylo složeno z klinického a přístrojového vyšetření.

Klinické vyšetření

Pro ověření efektu terapie jsem si zvolila kvalitativní typ výzkumu, tedy kazuistiky. V centru pozornosti tohoto výzkumu je případ, který má účel terapeutický nebo diagnostický. Porovnála jsem kazuistiku před zahájením terapie s kazuistikou po terapii.

Nejprve jsem odebrala anamnézu a pacientky zodpověděly otázky týkající se bolesti nohou při chůzi a nošení nevhodné obuvi, popřípadě péče o nohy. Objektivní vyšetření bylo zaměřené na aspekci, palpaci, vyšetření kloubních rozsahů DKK a antropometrii. Dále jsem vyšetřila stoj, chůzi, dynamické vyšetření páteře, zkrácené svaly dle Jandy. Orientačně jsem zhodnotila svalovou sílu dle Jandy pro hlezenní kloub.

Přístrojové vyšetření

Pro ověření efektivnosti terapie jsem využila vstupního a závěrečného měření pomocí přístroje firmy RSscan International Footscan Balance 7.6 2nd Generation (dále jen Footscan). Tento systém je majetkem Kliniky rehabilitačního lékařství Univerzity Karlovy, které děkuji za možnost jeho použití při psaní mé bakalářské práce.

Pacientky byly nejprve seznámeny s průběhem měření. Poté, co jsem zaznamenala jméno, věk, váhu a velikost chodidla každé pacientky, proběhla slovní instruktáž.

Při měření statického stoje stála pacientka při kraji plošiny na šířku pánve po dobu 10 sekund. Provedla jsem měření stoje s otevřenýma očima a stoj na PDK. Bylo také provedeno dynamické měření změn distribuce tlaku během chůze. Měření jsem provedla na začátku terapie i po dvou měsíční terapii a porovnála jsem je.

2.4. Výsledky

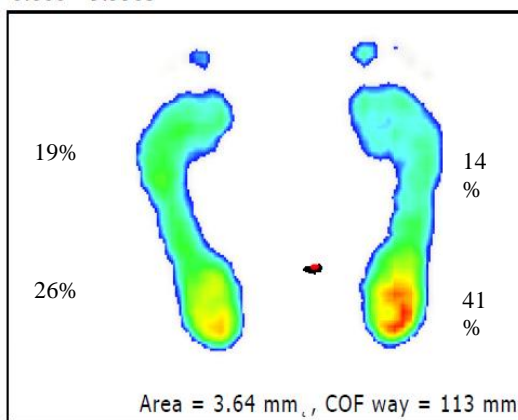
1. Terapie pomocí senzomotorické stimulace

Pacientka č.1 (E. A.)

A. Vyšetření stoje pomocí přístroje Footscan

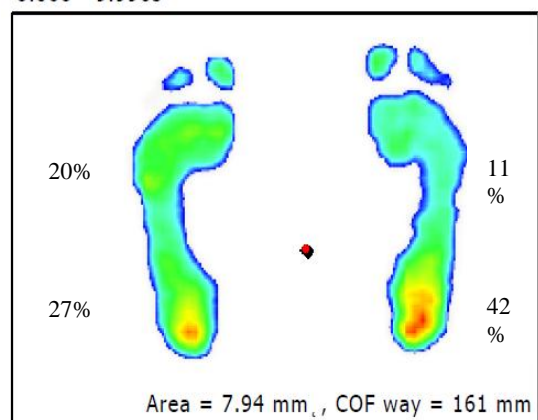
Před terapií

0.000 - 9.990s



Po terapii

0.000 - 9.990s



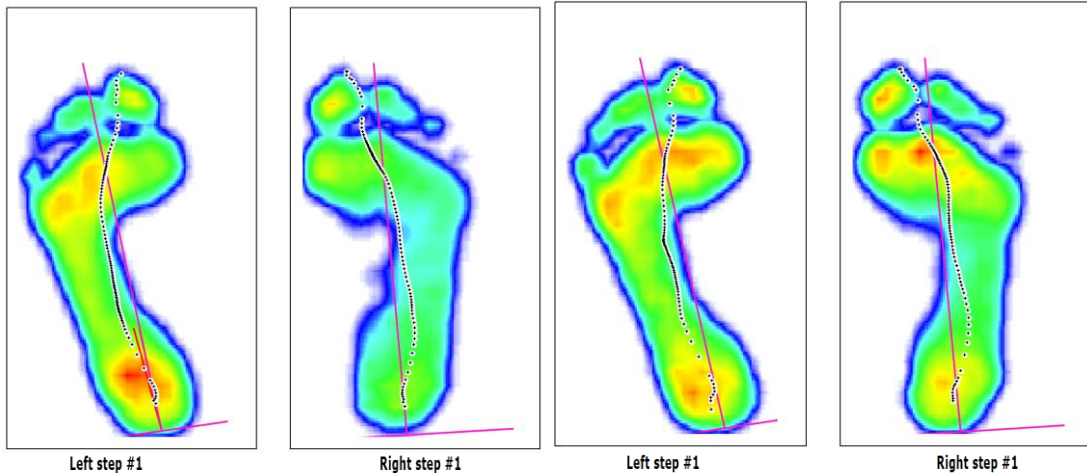
Stoj	Před terapií	Po terapii
COF TTW	113 mm	161mm
COF x	222 mm	224 mm
CF y	149 mm	140 mm

U pacientky došlo k prodloužení celkové trasy těžiště ze 113mm na 161 mm. Těžiště se posunulo více do středu a pravá pata je méně zatížena než před terapií. Ze snímků vyplývá lepší zatížení prstců DKK po terapii. Větší vychýlení je na ose x, což napovídá pro stranovou nestabilitu. Nedošlo k větší změně v procentuálním rozložení tlaku mezi patou a přednožím. Přednoží pravé nohy by mělo být zatíženo více a pata méně. (Příloha č. 8)

B. Vyšetření chůze pomocí přístroje Footscan

Před terapií

Po terapii



Surface (%)	Impulse		Surface (%)	Impulse (%)		Surface (%)	Impulse (%)
20.4 %	18.0 %	Rearfoot	22.7 %	7.8 %		25.8 %	18.2 %
26.2 %	8.0 %	Midfoot	29.1 %	7.6 %		29.2 %	8.7 %
53.4 %	74.0 %	Forefoot	48.2 %	84.6 %		45.0 %	73.2 %

Těžiště má stejný průběh před i po terapii. Začíná ze střední části paty, jde lehce laterálně od podélné osy nohy a dostává do oblasti palce a druhého prstce. Těžiště má správný průběh. Po terapii se zlepšilo procentuální zatížení pravé paty. Z vyšetření vyplývá nerovnoměrné zatížení přednoží vůči patě bilaterálně. Dle Dunгла by měl být poměr paty a přednoží 1:3. Po terapii také více zatěžuje pravou nohu při chůzi.

(Příloha č. 9)

Hodnocení Impulse

Impulse měří celkové zatížení dané oblasti. Je to integrál ze závislosti tlaku na čase

LDK

Impulse (%)	Meta 1	Meta 2	Meta 3	Meta 4	Meta 5	Heel Med	Heel Lat
Před terapií	16,5	20,2	19,6	23,1	20,6	51,7	48,3
Po terapii	15,3	21,5	19,2	21,6	22,4	50	50

PDK

Impulse (%)	Meta 1	Meta 2	Meta 3	Meta 4	Meta 5	Heel Med	Heel Lat
Před terapií	15,5	26,2	24,2	27,2	7	62,8	37,2
Po terapii	28,9	25,6	18,9	16,7	10	57	42,5

Modrá znamená malé zatížení dané oblasti

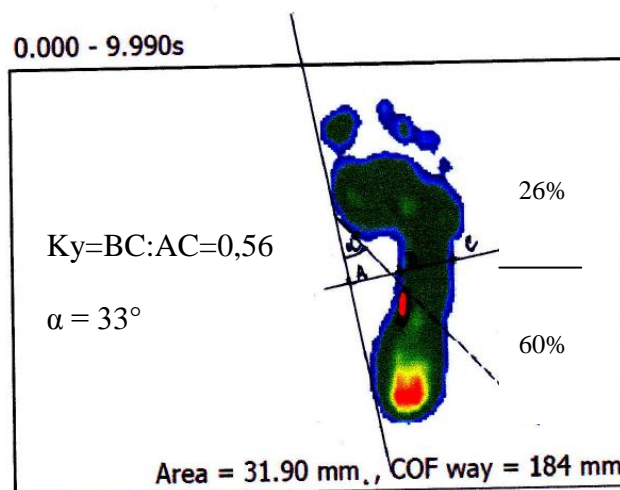
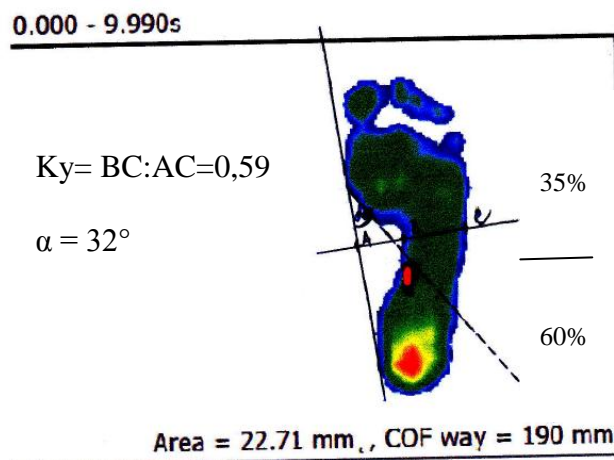
Zelená znamená optimální zatížení dané oblasti

Červená znamená vysoké zatížení dané oblasti

U pacientky vidíme znatelné rozdíly. Má po terapii ideálně zatíženou levou patu a zlepšilo se i zatížení pravé paty. Došlo k lepšímu zatížení III., IV. a V. metatarsu pravé nohy.

C. Vyšetření plochosti dle Sztritera - Godunova a dle Clarka

Patient information	
Name	EVA Altová
Patient Code:	8961185244
Date of Birth:	1989-11-18
Weight:	80 kg
Shoe Size:	UK 7 - EU 40 2/3
Date:	15.2. a 19.4.2012
Measurement-name:	stoj 1DK_



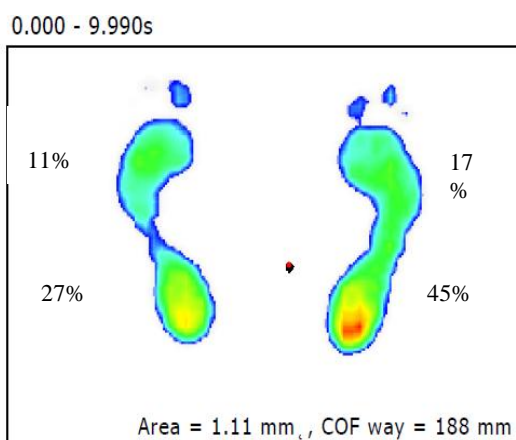
Z vyšetření plochosti dle Sztritera- Godunova vyplývá, že pacientka měla před terapií i po terapii pes planus II. stupně a po terapii měl index „ K_y “ hodnotu o 0,03 nižší. Hodnota Clarkova úhlu se zvýšila o 1 stupeň. (Příliha č. 10)

Na pravé noze dále vidíme stále velké zatížení paty a menší zatížení prstců po terapii. Celková dráha těžiště se snížila o 6 mm.

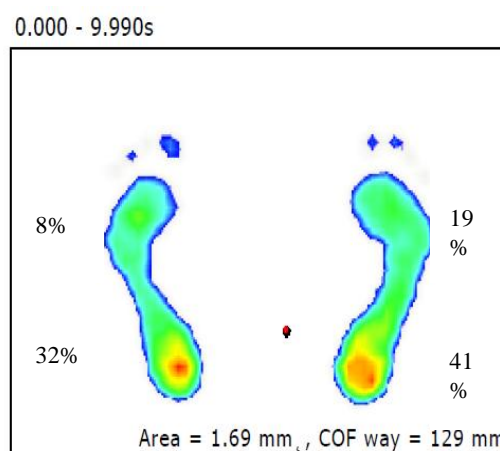
Pacientka č. 2 (H. M.)

A. Vyšetření stoje pomocí přístroje footscan

Před terapií



Po terapii



Stoj	Před terapií	Po terapii
COF TTW	188 mm	129 mm
COF x	226 mm	224 mm
CF y	167 mm	123 mm

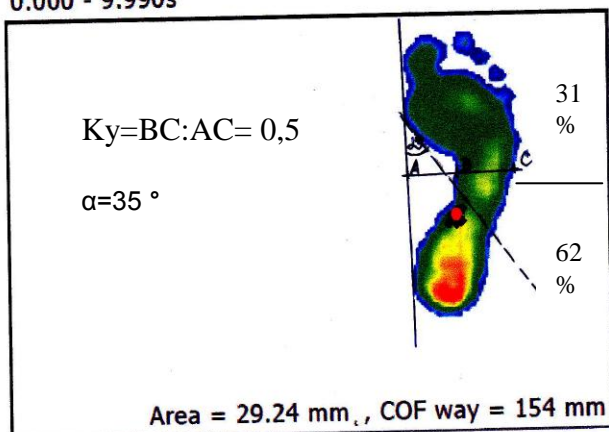
Zlepšila se celková dráha těžiště ze 188 na 129 mm. Zlepšila se také stranová i předozadní stabilita. Nejsou vidět prsty, které by měly být znázorněny na plantogramu. Je patrné velké zatížení pat a těžiště by mělo být výš. (Příloha č. 8)

Po terapii se zlepšilo zatížení laterální části pravé paty, naopak se zhoršilo zatížení levé paty. Na levé noze není také plynulý přechod přes zevní hranu. Mělo by být více zatížené přednoží bilaterálně.

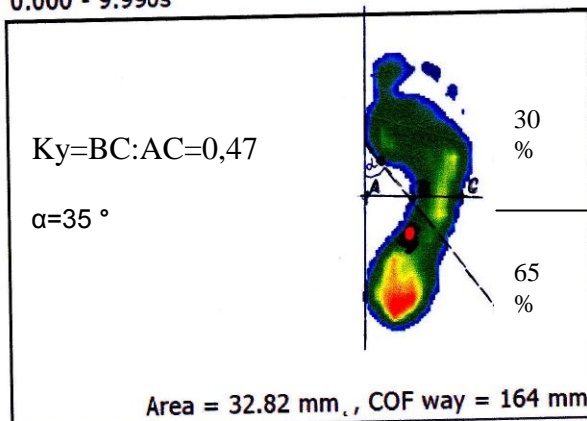
C. Vyšetření plochosti dle Sztritera Godunova a dle Clarka

Patient information			
Name	Helena Matějčková	Patient Code:	9054106105
Address:		Date of Birth:	1990-04-10
Postal Code - City:		Weight:	67 kg
Phone:		Shoe Size:	UK 5 - EU 38
Email:		Date	21.2.2012 a 16.4.2012
Measurement-name:	PDK		

0.000 - 9.990s



0.000 - 9.990s

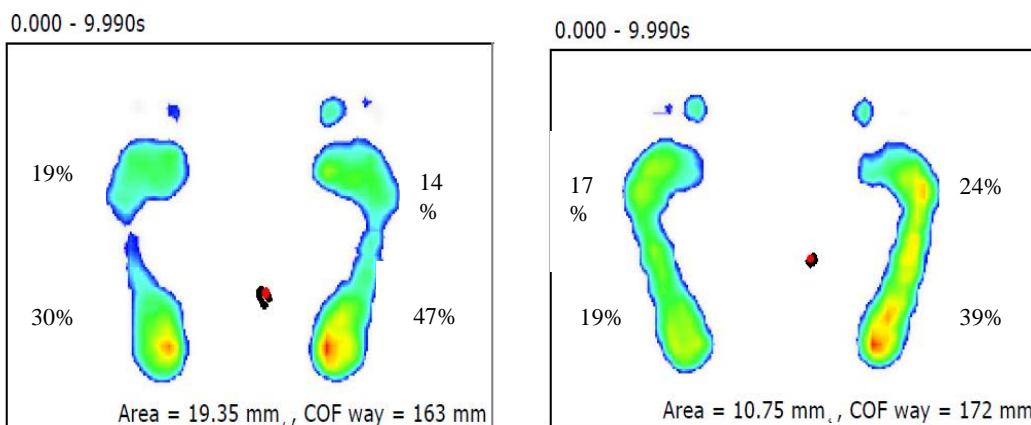


Z vyšetření plochosti dle Sztritera- Godunova vyplývá, že pacientka měla před terapií pes planus II. stupně a po terapii měl index „Ky“ již hodnotu odpovídající I. stupni. Hodnota Clarkova úhlu se nezměnila.(Příloha č. 10)

Na pravé noze dále vidíme lepší zatížení laterální části paty a zvýšené zatížení IV. metatarsu.

Pacientka č. 3 (K. K.)

A. Vyšetření stoje pomocí přístroje Footscan



Stoj	Před terapií	Po terapii
COF TTW	163 mm	172 mm
COF x	236 mm	249 mm
CF y	135 mm	150 mm

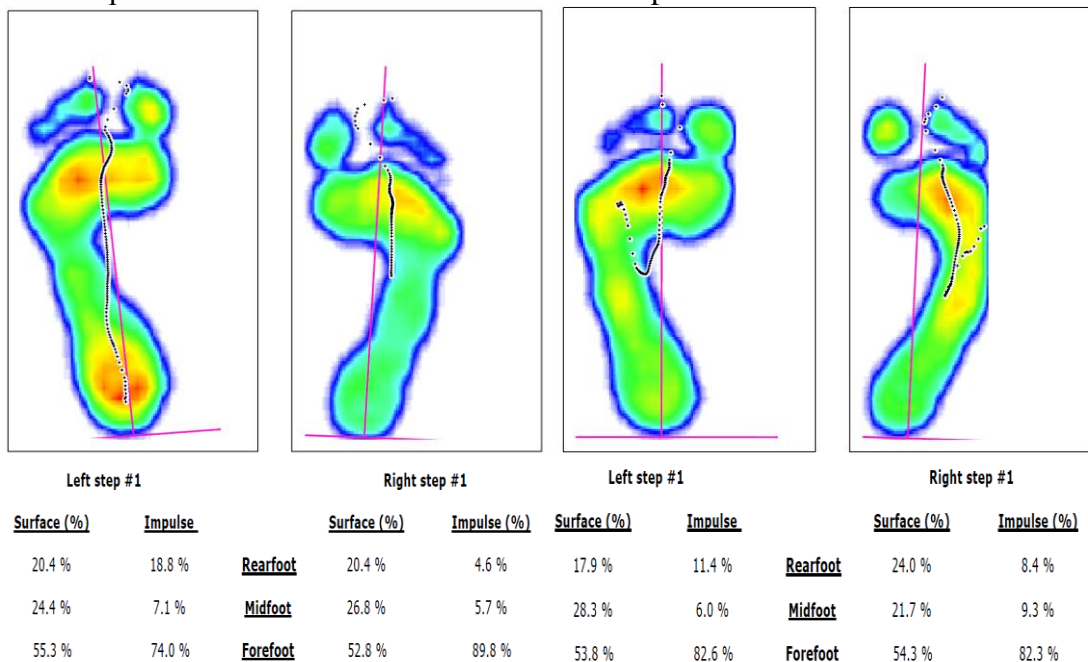
Zvýšila se celková dráha těžiště ze 163 na 172 mm. Předozadní i stranová stabilita se zhoršila. Těžiště se posunulo více do středu, což je dobře. (Příloha č. 8)

Na levé noze je po terapii patrný plynulejší přechod přes zevní hranu. Při porovnání vyšetření je po terapii patrné větší zatížení středonoží, IV. a V. metatarsu na pravé noze.

B. Vyšetření chůze pomocí přístroje footscan

Před terapií

Po terapii



Průběh těžiště se soustřeďuje pod hlavičky metatarsů a dostává se do oblasti palce a druhého prstu. Dochází k výchytkám těžiště v mediolaterálním směru. Mělo by být větší procentuální zatížení pat, zejména pravé. (Příloha č. 9)

Hodnocení Impulse

Impulse měří celkové zatížení dané oblasti. Je to integrál ze závislosti tlaku na čase

LDK

Impulse (%)	Meta 1	Meta 2	Meta 3	Meta 4	Meta 5	Heel Med	Heel Lat
Před terapií	10,9	22,6	23,7	28,1	14,7	52,3	47,7
Po terapii	10,7	20,3	22,1	26,6	20,3	58,5	41,5

PDK

Impulse (%)	Meta 1	Meta 2	Meta 3	Meta 4	Meta 5	Heel Med	Heel Lat
Před terapií	25,8	20,6	24,2	20,4	9	48,6	51,4
Po terapii	2,6	8,7	25,5	32,9	30,3	48	52

Modrá znamená malé zatížení dané oblasti

Zelená znamená optimální zatížení dané oblasti

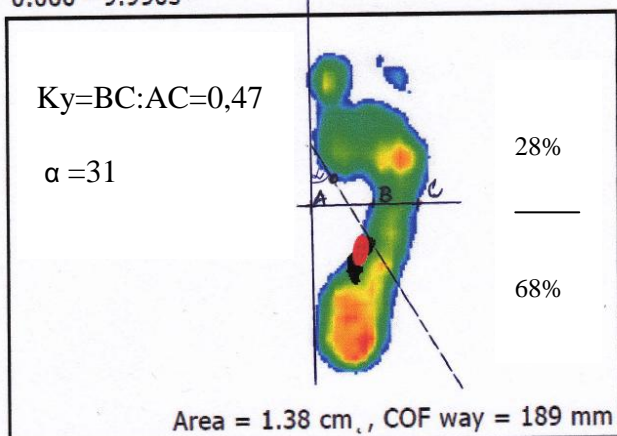
Červená znamená vysoké zatížení dané oblasti

Na levé noze došlo k lepšímu zatížení V. a III. metatarsu na optimální zatížení. Naopak se snížilo zatížení laterální paty a zvýšilo se zatížení mediální paty a II. metatarsu. Na pravé noze došlo k výraznému zvýšení zatížení IV. a V. metatarsu a k výraznému snížení zátěže I. a II. metatarsu.

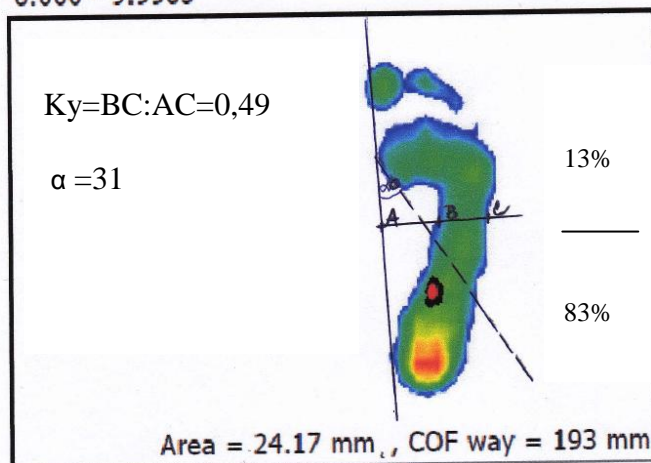
C. Vyšetření plochosti dle Sztritera-Godunova a dle Clarka

Patient information			
Name	Karolína Kuželková	Patient Code:	9252220494
Address:		Date of Birth:	1992-02-22
Postal Code - City:		Weight:	60 kg
Phone:		Shoe Size:	UK 6.5 - EU 40
Email:		Date:	21.2.2012 a 20.4.2012
Measurement-name:	PDK		

0.000 - 9.990s



0.000 - 9.990s

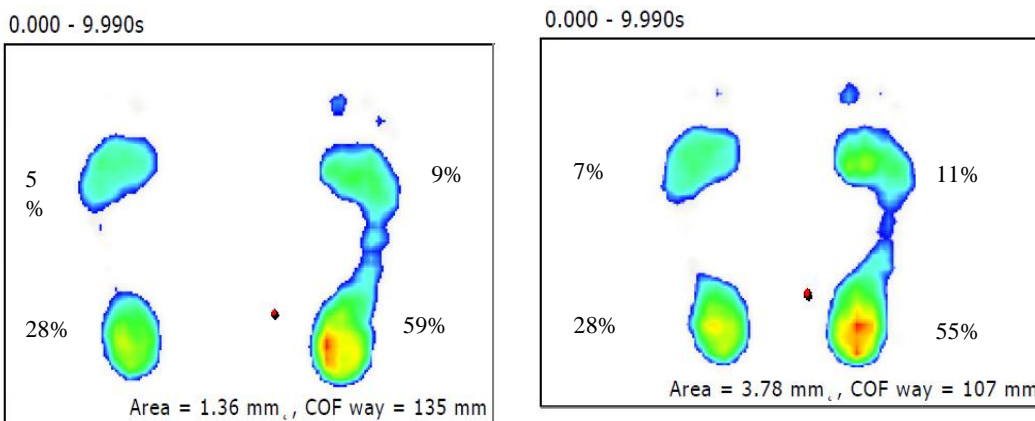


Z vyšetření plochosti dle Sztritera- Godunova vyplývá, že pacientka měla před terapií i po terapii pes planus I. stupně a po terapii se hodnota indexu „Ky“ ještě zvýšila o 0,02. Hodnota Clarkova úhlu se nezměnila. Dále z tohoto snímku vyplývá, že došlo po terapii k lepšímu zatížení v oblasti středonoží, IV. a V. metatarsu. (Příloha č. 10)

2. Terapie pomocí cvičební jednotky a kineziotapingu

Pacientka č. 4 (E. K.)

A. Vyšetření stoje pomocí přístroje Footscan



Před terapií

Po terapii

Stoj	Před terapií	Po terapii
COF TTW	135 mm	107 mm
COF x	242 mm	240 mm
CF y	139 mm	126 mm

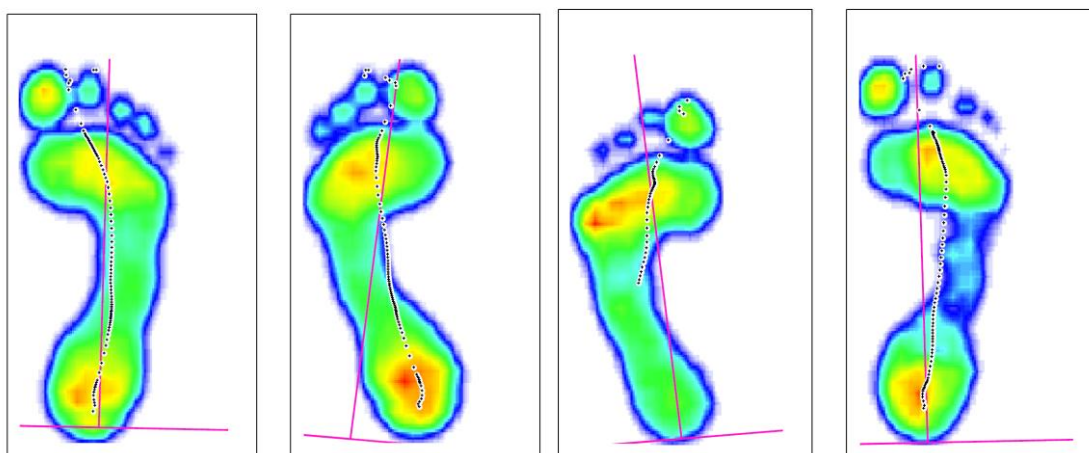
Ze snímků vyplývá před terapií velké zatížení mediální části pravé paty, po terapii velké zatížení laterální části. Těžiště by mělo být více ve středu chodidel. (Příloha č. 8)

Zlepšila se celková dráha těžiště ze 135 na 107 mm. Dšlo ke zlepšení stranové i předozadní stability. Stále více zatěžuje pravou nohu. Není plynulý přechod přes zevní hranu chodidel bilaterálně. Mělo by být lepší zatížení přednoží bilaterálně a na plantogramu chybí znázorněné prstce.

B. Vyšetření chůze pomocí přístroje Footscan

Před terapií

Po terapii



Right step #1		Left step #1		Left step #1		Right step #1	
Surface (%)	Impulse (%)	Surface (%)	Impulse	Surface (%)	Impulse	Surface (%)	Impulse (%)
22.1 %	6.5 %	26.9 %	11.9 %	20.2 %	5.4 %	25.3 %	25.9 %
26.0 %	16.5 %	39.7 %	16.3 %	25.2 %	3.5 %	22.1 %	3.5 %
52.0 %	77.0 %	33.4 %	71.8 %	54.6 %	91.1 %	52.6 %	70.6 %
		Rearfoot		Rearfoot		Rearfoot	
		Midfoot		Midfoot		Midfoot	
		Forefoot		Forefoot		Forefoot	

Těžiště začíná svůj průběh ve střední části paty a po terapii směřuje na pravé noze více laterálně od podélné osy nohy. Po terapii došlo k lepšímu zatížení pravé paty a zhoršenému zatížení levé paty při chůzi. Procentuální zatížení přednoží a paty by mělo být dle Dungla v poměru 3:1. (Příloha č. 9)

Hodnocení Impulse

Impulse měří celkové zatížení dané oblasti. Je to integrál ze závislosti tlaku na čase

LDK

Impulse (%)	Meta 1	Meta 2	Meta 3	Meta 4	Meta 5	Heel Med	Heel Lat
Před terapií	20,2	41,7	23,3	12,9	1,9	94,9	5,1
Po terapii	8,9	24,8	20,7	26,3	19,3	58,7	41,3

PDK

Impulse (%)	Meta 1	Meta 2	Meta 3	Meta 4	Meta 5	Heel Med	Heel Lat
Před terapií	4,8	46,6	32,4	2,2	0	29	71
Po terapii	6,8	28,6	26,6	29,8	8,1	59	41

Modrá znamená malé zatížení dané oblasti

Zelená znamená optimální zatížení dané oblasti

Červená znamená vysoké zatížení dané oblasti

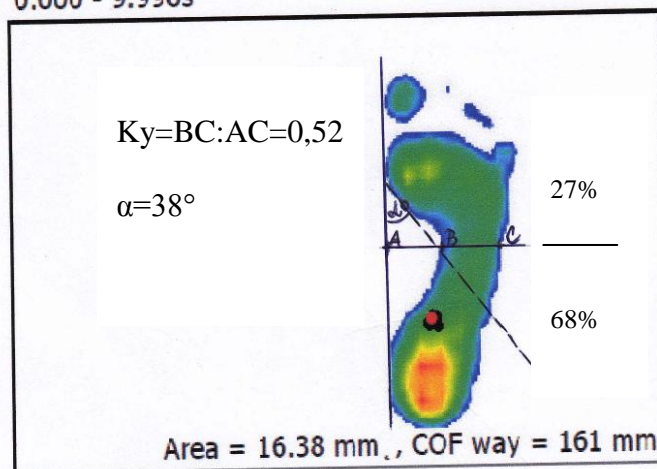
U pacientky došlo na levé noze ke zvětšení zatížení IV. a V. metatarsu, k poklesu zátěže I. metatarsu a III. metatarsu na optimum a k výrazné změně zatížení paty. Na pravé

noze došlo ke zvětšené zátěži pod I., IV. a V. metatarsem a snížila se zátěž pod II. a III. metatarsem. Také došlo k výraznému zlepšení zatížení paty

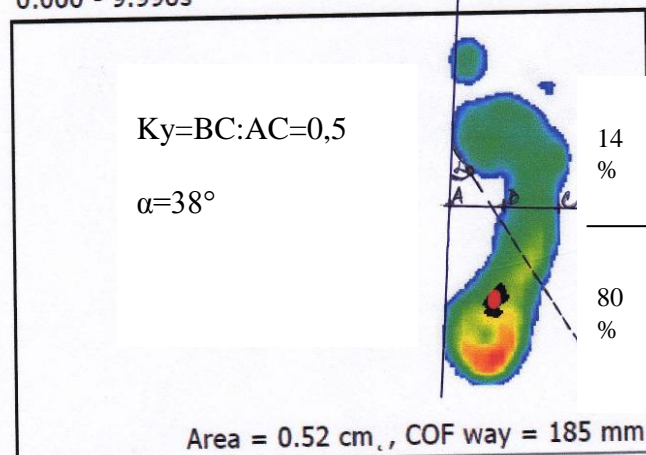
C. Vyšetření plochosti dle Sztritera - Godunova a dle Clarka

Patient information	
Name	Edita Kolářová
Patient Code:	8958070308
Date of Birth:	1989-08-07
Weight:	62 kg
Shoe Size:	1 UK 7.5 - EU 41 1/3
Date:	20.2.2012 a 18.4.2012
Measurement-name:	PDK

0.000 - 9.990s



0.000 - 9.990s



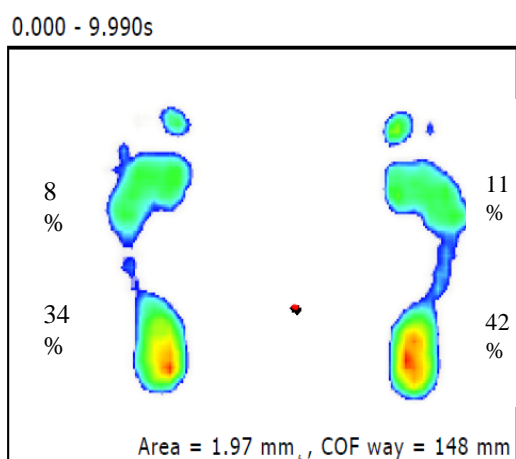
Z vyšetření plochosti dle Sztritera - Godunova vyplývá, že pacientka měla před i po terapii pes planus II. stupně. Hodnota indexu „Ky“ se snížila z 0,52 na 0,5.

Hodnota Clarkova úhlu se nezměnila. Dále je ze snímku patrné lepší zatížení I. a II. metatarsu po terapii a větší zatížení laterální části paty.(Příloha č. 10)

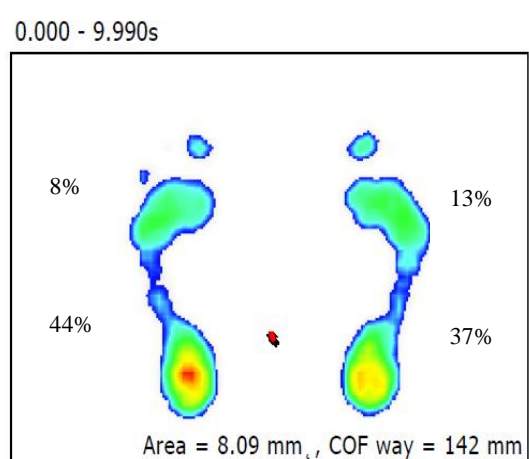
Pacientka č. 5 (M. V.)

A. Vyšetření stoje pomocí přístroje Footscan

Před terapií



Po terapii



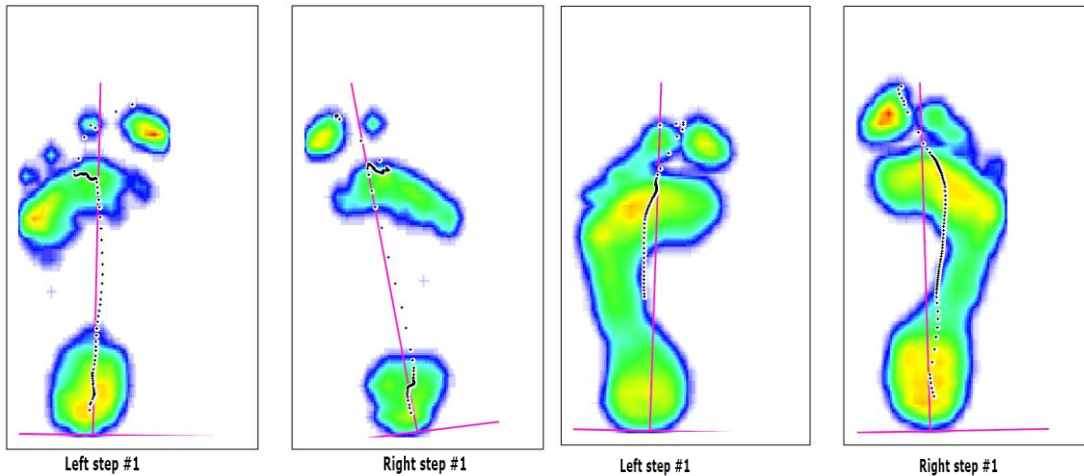
Stoj	Před terapií	Po terapii
COF TTW	148 mm	142 mm
COF x	220 mm	236 mm
CF y	146 mm	125 mm

Zlepšilo se zatížení obou pat. COF by mělo být na spojnici středu chodidel a středonoží. Zlepšila se celková dráha těžiště ze 148 na 142 mm. Nedochozí k plynulému přechodu přes zevní hranu bilaterálně. Došlo k lepšímu zatížení laterální části paty levé nohy a celkovému lepšímu zatížení pravé paty. Zhoršila se stranová stabilita, ale zlepšila se naopak předozadní stabilita. Mělo by být větší procentuální zatížení přednoží bilaterálně. Těžiště se po terapii posunulo více do středu chodidel. (Příloha č. 8)

B. Vyšetření chůze pomocí přístroje Footscan

Před terapií

Po terapii



Surface (%)	Impulse		Surface (%)	Impulse (%)		Surface (%)	Impulse		Surface (%)	Impulse (%)
13.7 %	1.1 %	Rearfoot	35.2 %	22.9 %		20.1 %	6.7 %	Rearfoot	24.1 %	16.2 %
13.7 %	4.8 %	Midfoot	3.6 %	0.0 %		25.3 %	4.5 %	Midfoot	23.6 %	4.4 %
72.6 %	94.1 %	Forefoot	61.2 %	77.1 %		54.6 %	88.9 %	Forefoot	52.3 %	79.4 %

Po terapii došlo na pravé noze k lepšímu průběhu těžiště ze střední části paty, laterálně od podélné osy nohy do oblasti palce a druhého prstce. Pacientka lépe odvíjí chodidlo při chůzi. Došlo k nepatrnému zlepšení procentuálního zatížení levé paty a zhoršenému zatížení pravé paty při chůzi. (Příloha č. 9)

Hodnocení Impulse

Impulse měří celkové zatížení dané oblasti. Je to integrál ze závislosti tlaku na čase

LDK

Impulse (%)	Meta 1	Meta 2	Meta 3	Meta 4	Meta 5	Heel Med	Heel Lat
Před terapií	13,4	31,4	23,3	18,6	13,3	86	14
Po terapii	12,5	17,5	23,8	27	19,1	53,4	46,9

PDK

Impulse (%)	Meta 1	Meta 2	Meta 3	Meta 4	Meta 5	Heel Med	Heel Lat
Před terapií	2,7	19,6	27,6	28,8	21,3	49,5	50,5
Po terapii	14,2	16,6	26,1	27,6	15,5	53,6	46,4

Modrá znamená malé zatížení dané oblasti

Zelená znamená optimální zatížení dané oblasti

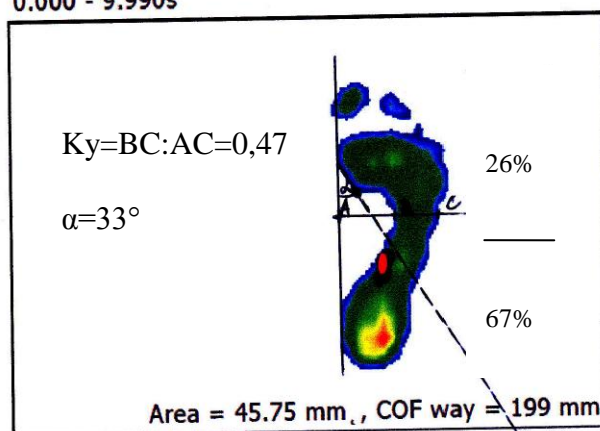
Červená znamená vysoké zatížení dané oblasti

Došlo k výraznému zlepšení zatížení levé paty a II. metatarsu na obou nohách, ztelně se zlepšilo zatížení I. metatarsu na pravé noze.

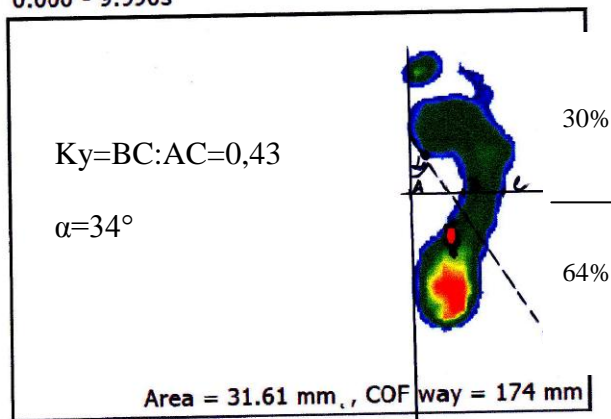
C. Vyšetření plochosti dle Sztritera - Godunova

Patient information	
Name	Marianna Vavříková
Patient Code:	9253100087
Date of Birth:	1992-03-10
Weight:	57 kg
Shoe Size:	UK 5 - EU 38
Date:	22.2.2012 a 18.4.2012
Measurement-name:	PDK

0.000 - 9.990s



0.000 - 9.990s

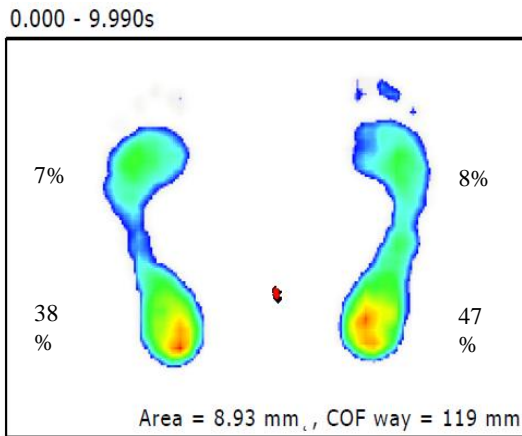


Z vyšetření plochosti dle Sztritera- Godunova vyplývá, že pacientka měla před terapií pes planus I. stupně. Po terapii odpovídal index „Ky“ normě. Hodnota Clarkova úhlu se zvýšila o 1 stupeň. Po terapii došlo k velkému zatížení laterální části paty. (Příloha č. 10)

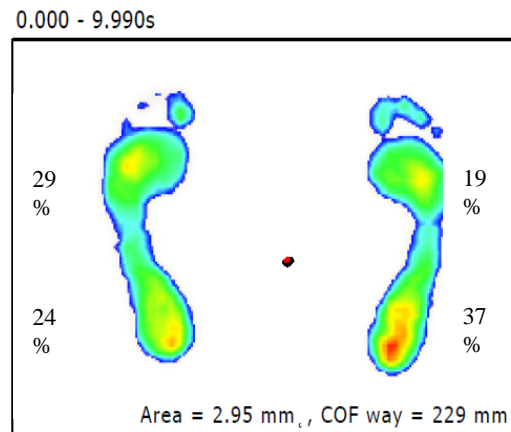
Pacientka č. 6 (M. B.)

A. Vyšetření stoje pomocí přístroje Footscan

Před terapií



Po terapii



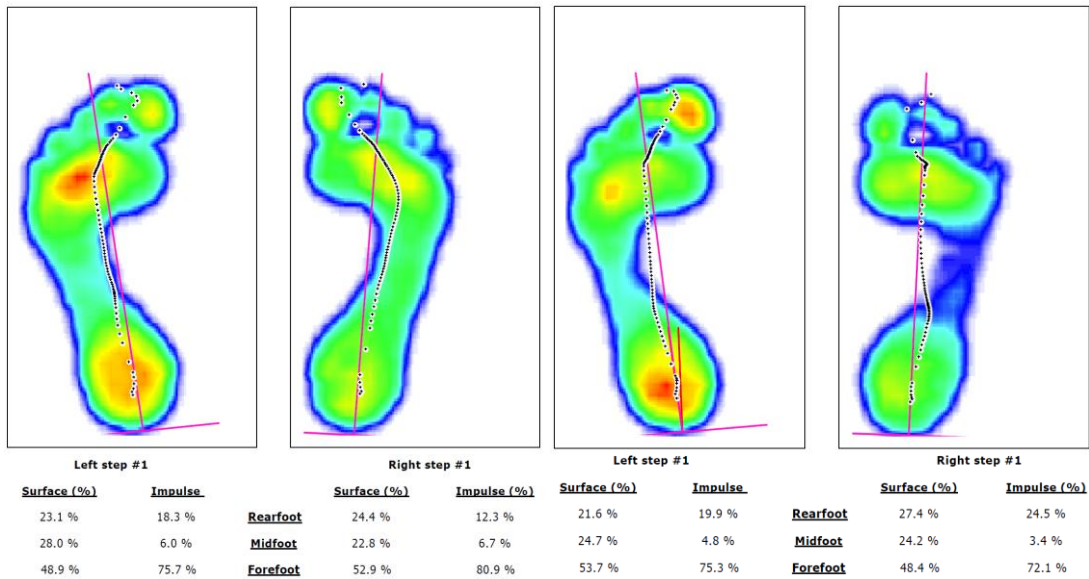
Stoj	Před terapií	Po terapii
COF TTW	119 mm	229 mm
COF x	222 mm	216 mm
CF y	149 mm	110 mm

U pacientky došlo k téměř dvojnásobnému zvýšení celkové dráhy těžiště, avšak po terapii je posunuto správným směrem. (Příloha č. 8) Zlepšila se stranová i předozadní stabilita. Ze snímku je patrné lepší procentuální zatížení jednotlivých částí nohy po terapii. Pacientka více zatížila po terapii prstce. Na levé noze je patrný po terapii plynulý přechod přes zevní hranu a menší zatěžování paty. Pacientka ale stále více zatěžuje pravou nohu.

B. Vyšetření chůze pomocí přístroje Footscan

Před terapií

Po terapii



Nedošlo k výrazné změně v průběhu těžiště po terapii. Těžiště jde od střední části paty, mírně laterálně od podélné osy nohy k oblasti palce a druhého prstce. Došlo k lepšímu procentuálnímu zatížení paty a přednoží. (Příloha č. 9)

Hodnocení Impulse

Impulse měří celkové zatížení dané oblasti. Je to integrál ze závislosti tlaku na čase

LDK

Impulse (%)	Meta 1	Meta 2	Meta 3	Meta 4	Meta 5	Heel Med	Heel Lat
Před terapií	5,5	21,5	27,1	28,8	17,1	55,9	44,1
Po terapii	8	17,5	23,8	32,7	18	58,1	41,9

PDK

Impulse (%)	Meta 1	Meta 2	Meta 3	Meta 4	Meta 5	Heel Med	Heel Lat
Před terapií	15,5	27,8	27,6	24,2	4,9	54,4	45,6
Po terapii	18,1	30,9	27,4	19,6	4	59,6	40,4

Modrá znamená malé zatížení dané oblasti

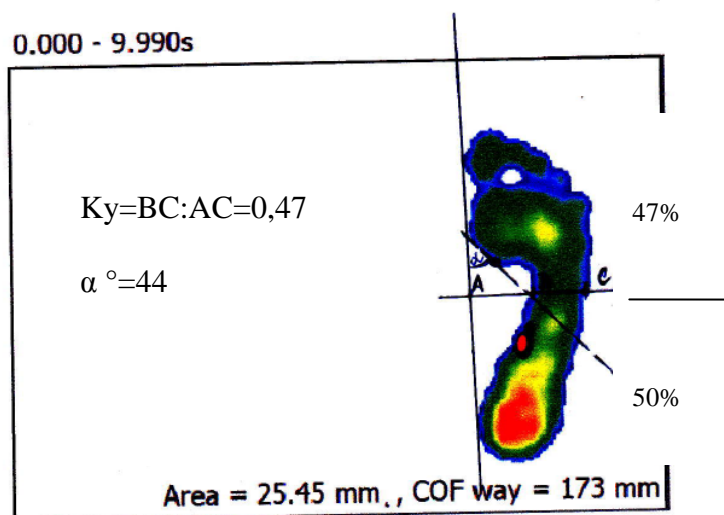
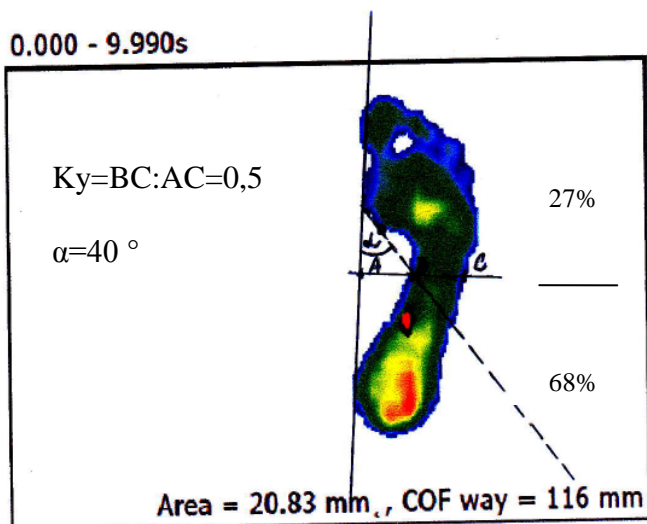
Zelená znamená optimální zatížení dané oblasti

Červená znamená vysoké zatížení dané oblasti

U pacientky nedošlo k výrazným změnám v zatížení daných oblastí při chůzi

C. Vyšetření plochosti dle Sztritera- Godunova a dle Clarka

Patient information	
Name	Michaela Beránková
Patient Code:	8558310398
Date of Birth:	1985-08-31
Weight:	62 kg
Shoe Size:	UK 6 - EU 39 1/3
Date:	20.2. a 18.4. 2012
Measurement-name:	PDK



Z vyšetření plochosti dle Sztritera- Godunova vyplývá, že pacientka měla před terapií pes planus II. stupně a po terapii měl index „Ky“ již hodnotu odpovídající pes planus I. stupně. Hondota Clarkova úhlu se zvýšila o 4 stupně, stupeň 44 je považován za normu.

Analýza výsledků

Výsledky z vyšetření stoje

Senzomotorická stimulace	Posun T správným směrem	Předožadní stabilita	Stranová stabilita	Celková dráha T	Lepší zatížení nohy
Pacientka č. 1	+	-	+	-	+
Pacientka č. 2	-	+	+	+	-
Pacientka č. 3	+	-	-	+	+

Cvičební jednotka + K-tape	Posun T správným směrem	Předožadní stabilita	Stranová stabilita	Celková dráha T	Lepší zatížení nohy
Pacientka č. 4	-	+	+	+	+
Pacientka č. 5	+	+	-	+	+
Pacientka č. 6	+	+	+	-	+

+ zlepšení - zhoršení

Při porovnání zjišťujeme lepší výsledky po terapii u skupiny se cvičební jednotkou a K-tapem. U všech došlo ke zlepšení předožadní stability a k lepšímu zatížení nohou.

Výsledky z vyšetření chůze

Senzomotorická stimulace LDK	T má správný směr	Zatížení pat	Zatížení I.metatarsu	Zatížení V.metatarsu	Zatížení II. -IV. metatarsu
Pacientka č. 1	+	+	+	-	+
Pacientka č. 2	+	+	-	+	+
Pacientka č. 3	+	-	-	+	+

Senzomotorická stimulace PDK	T má správný směr	Zatížení pat	Zatížení I.metatarsu	Zatížení V.metatarsu	Zatížení II. -IV. metatarsu
Pacientka č. 1	+	+	-	+	+
Pacientka č. 2	+	+	-	-	-
Pacientka č. 3	-	+	-	-	-

Cvičební jednotka + K-tape (LDK)	T má správný směr	Zatížení pat	Zatížení I.metatarsu	Zatížení V.metatarsu	Zatížení II. -IV. metatarsu
Pacientka č. 4	+	+	-	+	+
Pacientka č. 5	+	+	-	-	+
Pacientka č. 6	-	-	+	-	-

Cvičební jednotka + K-tape (PDK)	T má správný směr	Zatížení pat	Zatížení I.metatarsu	Zatížení V.metatarsu	Zatížení II. -IV. metatarsu
Pacientka č. 4	+	+	-	+	+
Pacientka č. 5	+	+	+	+	+
Pacientka č. 6	+	-	+	+	-

+ zlepšení

- zhoršení

Po terapii je více patrné lepší zatížení I. a V. metatarsu u pacientek se cvičební jednotkou a K-tapem. Patientky, které cvičily pomocí senzomotorické stimulace, vykazují nepatrně lepší zatížení pat. Lepší výsledky se ukázaly opět u pacientek se cvičební jednotkou a K-tapem.

Výsledky z vyšetření plochosti dle Sztritera-Godunova a dle Clarka

1. skupina (Senzomotorická stimulace):

Pacientka č. 1 měla před terapií i po terapii pes planus II. stupně, ale po terapii se hodnota indexu „Ky“ snížila z 0,59 na 0,56. Hodnota Clarkova úhlu se zvýšila o 1 stupeň.

Pacientka č. 2 měla před terapií i po terapii pes planus I. stupně, po terapii se index „Ky“ snížil o 0,03. Hodnota Clarkova úhlu se nezměnila

Pacientka č. 3 měla před terapií i po ní pes planus I. stupně. Hodnota indexu „Ky“ se po terapii ještě zvýšila o 0,02. Hodnota Clarkova úhlu se nezměnila.

U dvou pacientek došlo ke zlepšení, u jedné ke zhoršení diagnózy pedes plani. U jedné pacientky se zlepšila příčně plochá noha.

2. skupina (Cvičební jednotka + K- tape):

Pacientka č. 4 měla před terapií i po terapii pes planus II. stupně. Po terapii se hodnota indexu „Ky“ snížila o 0,02. Hodnota Clarkova úhlu se nezměnila

Pacientka č. 5 měla před terapií pes planus I. stupně a po terapii hodnota indexu „Ky“ odpovídala normě. Hodnota Clarkova úhlu se zvýšila o 1 stupeň.

Pacientka č. 6 měla před terapií pes planus II. stupně, po terapii měl index „Ky“ hodnotu odpovídající I. stupni a hodnota Clarkova úhlu se zvýšila o 4 stupně, což je velké zlepšení, protože po terapii má hodnotu odpovídající normě.

U všech pacientek z 2. skupiny došlo ke zlepšení. U dvou pacientek došlo dokonce k snížení plochosti o 1 stupeň. U dvou pacientek se zlepšilo i příčné plochonoží.

Opět se ukázaly lepší výsledky u skupiny pacientek, které prováděly cvičební jednotku spolu s aplikací K-tapu.

O výsledcích našeho výzkumu by se ale dalo ještě dlouze diskutovat.

2.5. Diskuze

V mé bakalářské práci jsem se zaměřila na deformitu pedes plani. O této problematice chybí ucelený přehled poznatků a informací. Informace se opakují, chybí poznatky novějšího data.

Autoři mají rozdílné názory na význam svalů při udržení klenby nožní. Například dle Čiháka¹⁵³, Véleho¹⁵⁴ a Rychlíkové¹⁵⁵ vazy samotné klenbu neudrží, proto je zapotřebí svalů. Naproti tomu Dylevský¹⁵⁶ a Bentley¹⁵⁷ uvádí, že se svaly zapojují do stabilizace až při zatížení, které se při běžné chůzi nevyskytuje. Dále se autoři jako Purgarič,¹⁵⁸ Godunov, Stritzer¹⁵⁹ nebo Chippaux a Šimrák¹⁶⁰ rozcházejí v popisování hodnocení plantogramu. Ne všichni autoři popisují shodně vyhodnocovací metody, co se týče nalezení výchozích bodů na plantogramu. Je několik různých druhů metod pro jeho získávání a vyhodnocování, proto bylo těžké vybrat si jednu z nich. Bylo by zajímavé zkusit aplikovat na jednu skupinu pacientů několik způsobů získávání plantogramů a metod vyhodnocování a následně zkusit porovnat výsledky.

Co se týče klinického hlediska diagnózy pedes plani, zjistila jsem z vyšetření, že dvě pacientky mají valgozitu kolen, což patří podle Kubáta¹⁶¹ do klinického obrazu ploché nohy. Dle Larsena¹⁶² kloub palce ztrácí kontakt se zemí a to jsem vyšetřila u pěti patientek, z toho u třech se to po terapii zlepšilo. Čtyři pacientky mají hallux valgus, který často vzniká v důsledku právě pedes plani. Pět patientek mělo zkrácenou Achillovu šlachu, což se po terapii také zlepšilo. Dle Medka¹⁶³ může patřit do klinického obrazu pedes plani také bolesti LS páteře, což se potvrdilo u třech patientek a dle Koláře¹⁶⁴ může při chůzi chybět odvíjení chodidla. To se potvrdilo

¹⁵³ ČIHÁK, R. Anatomie 1,3.upravené a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2011. 534 s. ISBN 978-80-247-3817-8.

¹⁵⁴ VÉLE, F. *Kineziologie, 2., rozš. a přeprac. vyd.* Praha: Triton, 2006, 375 s. ISBN 80-725-4837-9

¹⁵⁵ RYCHLÍKOVÁ, E. *Funkční poruchy kloubů končetin: diagnostika a léčba.* 1. vyd. Praha: Grada Publishing, c2002, 256 s. ISBN 80-247-0237-1.

¹⁵⁶ DYLEVSKÝ, I. *Speciální kineziologie.* 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 180 s. ISBN 978-802-4716-480

¹⁵⁷ BENTLEY, G. *European instructional lectures.* New York: Springer, 2010. ISBN 978-364-2118-319

¹⁵⁸ HREŠKO, T. *Diagnóza ploché nohy u výkonostních sportovců.* Praha, 2009. Diplomová práce. Univerzita Karlova. Vedoucí práce Blanka Hošková.

¹⁵⁹ HREŠKO, T. *Diagnóza ploché nohy u výkonostních sportovců.* Praha, 2009. Diplomová práce. Univerzita Karlova. Vedoucí práce Blanka Hošková.

¹⁶⁰ HREŠKO, T. *Diagnóza ploché nohy u výkonostních sportovců.* Praha, 2009. Diplomová práce. Univerzita Karlova. Vedoucí práce Blanka Hošková.

¹⁶¹ KUBÁT, R. *Péče o nohy.* Praha: Avicenum, 1985, 124 s.

¹⁶² LARSEN, Ch. *Zdravá chůze po celý život,* Překlad Mária Schwingerová. Olomouc: Poznání, 2005, 154 s. ISBN 80-866-0638-4.

¹⁶³ MEDEK, V. *Interní medicína pro praxi: Plochá noha dospělých.* 2003(6)

¹⁶⁴ KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi.* 1. vyd. Praha: Galén, 2009, 713 s. ISBN 978-807-2626-571

u jedné pacientky, ale po terapii už odvíjení chodidla nechybělo. Dále Kolář¹⁶⁵ uvádí souvislost s vadným držením těla, které jsem vyšetřila u dvou pacientek. U jedné pacientky se objevila bolest kolene, kterou uvádí Gross¹⁶⁶ také v klinickém obrazu pedes plani.

Plochnoží má souvislost s řetěžením funkčních poruch v celém pohybovém aparátu, a proto je vhodné i v terapii k ní přistupovat komplexně.

Výzkumu se dobrovolně zúčastnilo 6 žen s diagnózou pedes plani. Zjišťovala jsem, jaký vliv má fyzioterapie u této diagnózy a jaká z dvou vybraných terapií prokazuje lepší výsledky. Jelikož jsem získávala výsledky na malém počtu žen, nelze je považovat za statisticky významné.

Z vyšetření plochosti, které jsem prováděla dle metody Sztritera- Godunova a dle Clarka¹⁶⁷ zjistila jsem u pacientek pes planus I. a II. stupně. Dle Dungle¹⁶⁸ je indikována až léčba pes planus III. stupně. U I. a II. stupně doporučuje cvičení a chodit naboso po nerovném terénu. Kolář¹⁶⁹ naopak indikuje fyzioterapii už kvůli možné přítomnosti vadného držení těla. Jako základ doporučuje senzomotorická cvičení pro ovlivnění celé postury. Souhlasím s oběma názory, neboť jsem měla pacientky s pes planus I. a II. stupně a výsledky prokazují pozitivní vliv, jak cvičení, tak senzomotorické stimulační, na ovlivnění plochosti nohou i na ovlivnění držení celého těla.

U jedné skupiny pacientek jsem se tedy zaměřila na senzomotorická cvičení. Základem bylo naučit pacientky cvičit „malou nohu“ a poté provádět všechny cviky už jen s „malou nohou“. Používala jsem při terapii balanční plošiny a úseče, na kterých byly pacientky ze začátku nejisté a z úsečí padaly, ale na konci terapie došlo k výraznému zlepšení v udržení stability. Pacientky udávaly zlepšení v držení těla i v postavení nohy při provádění běžných denních činností. Bylo pro ně těžké udržet „malou nohu“ a při tom myslet na správné držení těla. Začaly si uvědomovat svaly na nohou, o kterých ani samy nevěděly a udávaly menší bolesti nohou po delší chůzi

¹⁶⁵ KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009, 713 s. ISBN 978-807-2626-571

¹⁶⁶ GROSS et al. Association of flat feet with knee pain and cartilage damage in older adults. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. Massachusetts General Hospital Institute of Health Professions and Boston

¹⁶⁷ HREŠKO, T. *Diagnóza ploché nohy u výkonostních sportovců*. Praha, 2009. Diplomová práce. Univerzita Karlova. Vedoucí práce Blanka Hošková.

¹⁶⁸ DUNGL, P. *Ortopedie a traumatologie nohy*. Praha: Avicenum, 1989, 288s.

¹⁶⁹ KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009, 713 s. ISBN 978-807-2626-571

nebo po chůzi v obuvi s podpatky. Pacientky by i nadále chtěly ve cvičení senzomotorické stimulace pokračovat a pořídit si i pomůcky ke cvičení.

Pro druhou skupinu pacientek jsem sestavila cvičební jednotku zaměřenou na ploché nohy. Cvičební jednotka byla zaměřená na posílení svalů udržujících správné postavení nožní klenby. Navíc jsem po každé terapii pacientkám aplikovala K-tape pro podporu podélné a příčné klenby. Ze zpětné vazby od pacientek jsem se dozvěděla, že by raději cvičily ve skupince, než samy. Dále se jim cvičební jednotka líbila, nebyla pro ně náročná ani dlouhá. Pacientky se snažily cvičit každý den, ale někdy cvičení nestihly. Co se týče K-tapu, byla odezva velmi pozitivní. Po aplikaci K-tapu se cítily jinak při postavení na nohy. Měly pocit, že se jim noha opravdu opírá o zem v podobě trojnožky. Jako negativní pacientky hodnotily K-tape po namočení, kdy se snížil jeho efekt.

Pro získání plantogramů jsem zvolila měření pomocí přístroje Footscan. K vyhodnocování plantogramů mi pomohly ukazatelé COF(TTW), výchyly na ose x a na ose y.

Naše měření je založeno na pozorování hodnot naměřených na začátku a na konci terapie. Hodnotila jsme stoj o široké bázi s otevřenýma očima, stoj na PDK a chůzi. Možností pro sledování zatížení v chodidle je víc (např. stoj se zavřenýma očima či tandemový stoj.) Pro nedostatek času, ovlivněný chybujícím softwarem, který ukládal dlouho do paměti nové informace, což zdržovalo pacientky, jsem se zaměřila jen na vybraná měření. Dalším nedostatkem, se kterým jsem se setkala během hodnocení výsledků, bylo zjištění, že dosud žádná publikace nepodala informace o hodnotách získaných z Footscanu, které by tvořily podklad pro normu. Nelze tedy hodnotit výsledky jako odpovídající normě nebo patologii. Je možné zjistit změnu pouze odchýlením od průměrné naměřené hodnoty. Nemůžeme tím však hodnotit závažnost stavu.

Hodnocení plochonoží bylo provedeno u všech pacientek na pravé noze, neboť je pro ně dominantní, ale bylo by vhodné hodnotit plochonoží na obou nohách, protože jsem během diagnostiky plantogramů zjistila odlišné zatěžování nohou. Vlivem laterality vznikají svalové dysbalance na trupu a na končetinách, proto by bylo zajímavé pro budoucí výzkum zjistit stav nožní klenby na obou nohách, tak bychom byli schopni zjistit více ze získaných výsledků.

Důležitou kapitolou je obouvání. Ačkoliv by bylo vhodné zařadit do bakalářské práce kapitolu věnující se obuvi, z důvodu požadavku na počet stran, nebyla tato kapitola již zařazena. Po přečtení odborné literatury zabývající se obuví, jsem zjistila,

že autoři jako Dungal¹⁷⁰ nebo Matějček¹⁷¹ a mnoho dalších píše o tom, že nejlepší je chodit naboso po nerovném terénu a začít s obouváním u dětí co nejpozději. Jiní naopak uvádí¹⁷², že pokud nosíme obuv se správnou podporou klenby, boty nedělají nic jiného, než že poskytují prostředí, ke kterému naše nohy prostě nejsou uzpůsobeny. Vědci v Indii¹⁷³ došli k závěru, že plochá noha byla mnohem častější u lidí, kteří nosili obuv do šesti let. U dětí, které běhaly po většinu z prvních šesti let naboso (formativní roky pro rozvoj správné nožní klenby), byly lépe vyvinuté podélné klenby a méně plochých nohou. Musíme se naučit používat znovu své nohy, protože mají genetický potenciál k obnovení přirozené pružnosti a pevnosti.

¹⁷⁰ DUNGL, P. *Ortopedie*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2005, 1273 s. ISBN 80-247-0550-8.

¹⁷¹ MATĚJČEK, M. *Ploché nohy*. Praha: Ústav zdravotní výchovy, 1987.

¹⁷² HOW TO STRENGTHEN YOUR FLAT FEET, Dostupné z: <http://www.marksdailyapple.com/flat-feet-treatment/#axzz1qg7YhnCK> [cit. 2012-03-10]

¹⁷³ HOW TO STRENGTHEN YOUR FLAT FEET, Dostupné z: <http://www.marksdailyapple.com/flat-feet-treatment/#axzz1qg7YhnCK> [cit. 2012-03-10]

2.6. Závěr

Teoretickou částí jsem se snažila vnést ucelenější přehled problematiky plochých nohou. Tato diagnóza je často přehlížena, nevěnuje se jí pozornost, přestože právě plochá noha může být původcem různých bolestivých stavů jako je bolest LS páteře, bolest kolen, hypertonu Achillovy šlachy atd. Je důležité přistupovat k ní individuálně a komplexně, léčit i průvodná onemocnění, zařazovat pravidelná cvičení.

Na stavu nohou se také negativně podepisuje doba. Dříve měli lidé více pohybu, neměli natolik sedavý způsob života jako dnes. Zdravým nohám prospívá pravidelný pohyb. K dostatku pohybu potřebujeme mít nohy v pořádku, mít správnou obuv, chodit naboso po různě členitém terénu.

Nesmíme zapomenout, že nám nohy slouží celý život, proto musí i odpočívat. Nepřiměřené přetížení nohou vede ke vzniku řady obtíží - poruchám kleneb, statickým deformitám, projevům kožních, cévních, neurologických a systémových onemocnění. Na tato onemocnění mohou navazovat další, pro člověka fatální potíže, jako jsou ochrnutí, deformity, operační řešení, invalidita.

Cílem mé bakalářské práce bylo zjistit prostřednictvím literatury a jiných zdrojů různé možnosti fyzioterapie pro ovlivnění plochých nohou, a zhodnotit, která z vybraných možností bude mít lepší efekt u pacientů s touto diagnózou. Cíl byl splněn.

Přesto, že léčba plochonoží je dlouhodobá, ukázaly se dobré výsledky už po dvouměsíční terapii. Po terapii se u pacientek zlepšilo hlavně celkové zatížení nohou, nejvíce zatížení pat a metatarsů. Také těžiště se posunulo u většiny pacientek správným směrem. U pěti pacientek ze šesti se při porovnávání plantogramů před a po terapii plochonoží zlepšilo. Můžeme tedy říci, že při léčbě plochonoží může být indikováno pro pacienty jak cvičení senzomotorické stimulace, tak cvičební jednotka zaměřená na oslabené svaly nohou, přičemž terapie sestavená z cvičební jednotky a Kineziotapu vykazuje lepší výsledky. Bylo by jistě vhodné se do budoucna zabývat experimentem, kde by bylo sledováno po delší dobu více pacientů.

Seznam použité literatury

1. BENTLEY, G. *European instructional lectures*. New York: Springer, 2010. ISBN 978-364-2118-319.
2. BUZKOVÁ, K. *Strečink*: 1. vyd. Praha: Grada, 2006, 219 s. Sport Extra. ISBN 80-247-1342- x.
3. ČIHÁK, R. *Anatomie 1,3.upravené a doplněné vydání*. Praha : Grada Publishing, 2011. 534 s. ISBN 978-80-247-3817-8.
4. DOLEŽALOVÁ., R., PĚTIVLAS. T., *Kinesiotaping pro sportovce*. 1. vyd. Překlad Mária Schwingerová. Praha: Grada, 2011, 95 s. Fitness, síla, kondice. ISBN 9788024736365 (BROŽ.).
5. DOSKOČIL, M. *Systematická, topografická a klinická anatomie: pohybový aparát končetin*. Praha: Univerzita Karlova - Vydavatelství Karolinum, 1995, 179 s. ISBN 80-718-4110-2.
6. DUNGL, P. *Ortopedie a traumatologie nohy*. Praha: Avicenum, 1989, 288s.
7. DUNGL, P. *Ortopedie*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2005, 1273 s. ISBN 80-247-0550-8.
8. DYLEVSKÝ, I., DRUGA R., MRÁZKOVÁ O., *Funkční anatomie člověka*. 1. vyd. Praha: Grada, 2000, 664 s. ISBN 80-716-9681-1.
9. DYLEVSKÝ, I. *Speciální kineziologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 180 s. ISBN 978-802-4716-480.
10. GROSS, J. et al. *Vyšetření pohybového aparátu*. Vyd. 1. Překlad Martina Zemanová, Jan Vacek. Praha: Triton, 2005, 599 s. ISBN 80-725-4720-8.
11. GROSS et al. Association of flat feet with knee pain and cartilage damage in older adults. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. Massachusetts General Hospital Institute of Health Professions and Boston University School of Medicine, Boston, Massachusetts 02118, USA, 2011, roč. 7, č. 63, s. 937-44. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21717597>
12. HADRABA, I. *Cvičení při plochých nohách*. 2.vyd. Praha: Státní zdravotní ústav, 2002.
13. HREŠKO, T. *Diagnóza ploché nohy u výkonnostních sportovců*. Praha, 2009. Diplomová práce. Univerzita Karlova. Vedoucí práce Blanka Hošková.
14. HOW TO STRENGTHEN YOUR FLAT FEET, Dostupné z: <http://www.marksdailyapple.com/flat-feet-treatment/#axzz1qg7YhnCK> [cit. 2012-03-10]

15. JANDA, V. *Svalové funkční testy*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2004, 325 s. Sport Extra. ISBN 80-247-0722-5.
16. KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009, 713 s. ISBN 978-807-2626-571.
17. KOUDELA, K.. *Ortopedie*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2004, 281 s. ISBN 80-246-0654-2.
18. KORHOŇOVÁ, Kateřina. *Možnosti kinezioterapie u poruch funkce nohy*. Olomouc, 2010. Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci. Vedoucí práce Kozáková Jitka.
19. KSANDROVÁ, D. *Objektivizace tvarových změn klenby nožní ve stoji v průběhu těhotenství*. Praha, 2009. Bakalářská práce. Univerzita Karlova. Vedoucí práce Táborská Silvie.
20. KUBÁT, R. *Péče o nohy*. Praha: Avicenum, 1985, 124 s.
21. KUBÁT, R. *Vady a nemoci nohou*. Praha: Univerzita Karlova, 1988, 104 s.
22. KUBÁT, R. *Ortopedie dětského věku*. Praha: Avicenum, 1982, 320 s.
23. LARSEN, Ch. *Zdravá chůze po celý život* Překlad Mária Schwingerová. Olomouc: Poznání, 2005, 154 s. ISBN 80-866-0638-4.
24. LARSEN, Ch. *Zdravé nohy pro vaše dítě*. Olomouc: Poznání, 2009, 94 s. ISBN 978-808-6606-828.
25. LEWIT, Kl. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika, c2003, 411 s. ISBN 80-866-4504-5.
26. LIN et al.. The management of complications following the treatment of flatfoot deformity. *Instr. Course Lect.* The Institute for Foot and Ankle Reconstruction, Mercy Medical Center, Baltimore, Maryland., 2011, č. 60, s. 321-34. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21553784>
27. MANN, J., et al. Foot and Ankle Surgery. *Diagnosis and Treatment in Orthopedics*. 2011. Dostupné z: <http://www.livestrong.com/article/330459-flat-foot-and-ankle-problems/>
28. MATANOVIĆ et al. Physical treatment of foot deformities in childhood. • *Acta Chir Iugosl.* School of Medicine, University of Belgrade, Belgrade, Serbia., 2011, roč. 3, č. 58, s. 113-6. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22369029>
29. MATĚJÍČEK, M. *Ploché nohy*. Praha: Ústav zdravotní výchovy, 1987.
30. MEDEK, V. Interní medicína pro praxi: Plochá noha dospělých. 2003(6).

31. MOSCA. Flexible flatfoot in children and adolescents. *J Child Orthopedy*. 2010, roč. 4, č. 2, s. 107-21.
32. NAŇKA, O. et al. *Přehled anatomie*. 2., dopl. a přeprac. vyd. Editor Lubomír Houdek. Praha: Karolinum, 2009, 416 s. ISBN 978-802-4617-176.
33. NGUYEN NGOC ANH, Dao. *Technologie bezkontaktních přístrojů určených pro měření nohou*. Zlín, 2008. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Vedoucí práce Chmelařová Martina.
34. NIELSEN, et al. Why Conservative Treatment Is The Standard Of Care For Adult-Acquired Flatfoot. *J Foot Ankle Surg*. 2011, roč. 3, č. 50, s. 311-314. Dostupné z: <http://www.podiatrytoday.com/blogged/why-conservative-treatment-standard-care-adult-acquired-flatfoot>
35. NOVOTNÁ, H. *Děti s diagnózou plochá noha: ve školní a mimoškolní TV, ZTV a v mateřských školách*. Vyd. 1. Praha: Olympia, 2001, 38 s. ISBN 80-703-3699-4.
36. PAVLIS, S. *Ploché nohy*. 3. vyd. Bratislava: Ústav zdravotnej výchovy, 1992, 24 s. Pokyny chorým. ISBN 80-715-9007-X.
37. PAVLŮ, D. *Speciální fyziterapeutické koncepty a metody 1*. 2. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2003, 239 s. Sport Extra. ISBN 80-720-4312-9.
38. PODĚBRADSKÝ, J.. *Fyzikální terapie*. 2. vyd. Praha: Grada, 2009, 200 s. Sport Extra. ISBN 978-802-4728-995.
39. RS SCAN INTERNATIONAL, 2012-2013, Dostupné z: <http://rsscan.com/> [cit. 2012-03-10]
40. RYCHLÍKOVÁ, E. *Funkční poruchy kloubů končetin: diagnostika a léčba*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, c2002, 256 s. ISBN 80-247-0237-1.
41. SOSNA, A. et al. *Základy ortopedie*. Praha: Triton, 2001. 175 s. ISBN 80-7254-202-8.
42. SDYNAMIC 2003-2010; s.r.o. Dostupné z: <http://spiraldynamik.cz/> [cit. 2012-02-29]
43. *The Foot and its disorders*. 3rd ed. Blackwell Scientific Publications ; St. Louis, Mo.: Distributors, USA, Mosby-Year Book, 1991. ISBN 06-320-2951-X.
44. VAŘEKA, I. *Kineziologie nohy*. Olomouc :Univerzita Palackého v Olomouci, 2009. str. 189. ISBN 978-80-244-2432-3.
45. VÉLE, F. *Kineziologie 2.*, rozš. a přeprac. vyd. Praha: Triton, 2006, 375 s. ISBN 80-725-4837-9

46. VOJTA, V., Vojtův princip. 1. vyd. Praha: Grada, 2010, 180 s. ISBN 978-802-4727-103.
47. VUKASINOVIĆ et al. Flatfoot in children. • *Acta Chir Jugosl.* • School of Medicine, University of Belgrade, Belgrade, Serbia., 2011, roč. 3, č. 58, s. 103-106. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22369027>

Seznam zkratek:

COF – centre of force

COP – centre of pressure

C-Th přechod – přechod krční a hrudní páteře

DD – diadynamické proudy

DFX- dorzální flexe

DK- dolní končetina

DKK- dolní končetiny

HKK – horní končetiny

HZ – hyperalgické zóny

K-tape – kineziotape

L páteř – bederní páteř

LDK – levá dolní končetina

MTF kloub- metatarzofalangeální kloub

MTT – metatarsy

PDK – pravá dolní končetina

UZ - ultrazvuk

Th páteř – hrudní páteř

TTW – total travelled way