

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2021

TEREZA FOŘTOVÁ

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B 5345

Tereza Fořtová

Studijní obor: Fyzioterapie 5342R004

**Funkční poruchy nohy v návaznosti na konfiguraci dolních
končetin**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Šárka Stašková

PLZEŇ 2021

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta zdravotnických studií

Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Tereza FOŘTOVÁ**
Osobní číslo: **Z18B0171P**
Studijní program: **B5345 Specializace ve zdravotnictví**
Studijní obor: **Fyzioterapie**
Téma práce: **Funkční poruchy nohy v návaznosti na konfiguraci dolních končetin**
Zadávající katedra: **Katedra rehabilitačních oborů**

Zásady pro vypracování

Zpracovat seznam odborné literatury na vybrané téma
Stanovit cíl kvalifikační práce
Zpracovat teoretickou a praktickou část práce dle požadavků FZS
Popsat metodiku praktické části
Vypracovat diskuzi a závěr kvalifikační práce
Dodržet formální úpravu kvalifikační práce dle požadavků FZS
Dodržet citační normu

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah grafických prací:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

- Lewit, K. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně* (5. vyd.). Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J. E. Purkyně, 2003, s. 411, ISBN 80-86645-04-5
- LEWITOVÁ, C.-M. H., O dospělých nohách. *Umění fyzioterapie*. 1(2), s. 5-8., 2016, ISSN 2464-6784.
- MARŠÁKOVÁ, K.; PAVLŮ, D. Diagnostika funkce nohy v denní praxi. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2012, roč. 19, č. 4, s. 177- 180. ISSN 1211-2658.
- Čihák, *Anatomie I.*, 2. vydání Grada publishing, Praha 2001, ISBN 80-7169-970-5
- JANDA, Vladimír a VÁVROVÁ, Marie. *Senzomotorická stimulace. Základy metodiky proprioceptivního cvičení*. Rehabilitácia, 1992, roč. 25, č. 3, s. 14-34. ISSN 03750922.
- Levinger, P., Murley, G. S., Barton, Ch. J., Cotchett, M. P., McSweeney, S. R., & Menz, H. B., 2010. A comparison of foot kinematics in people with normal ? and flat – arched feet using Oxford Foot Model. *Gait and Posture*, 5, 1-5. Posl. úpravy 11. 11. 2010, dostupné z WWW: <http://www.elsevier.com/locate/gaitpost>

Vedoucí bakalářské práce:

Mgr. Šárka Stašková

Katedra rehabilitačních oborů

Datum zadání bakalářské práce:

1. června 2020

Termín odevzdání bakalářské práce:

31. března 2021



PhDr. Lukáš Štich, MBA
děkan



Mgr. et Mgr. Václav Beránek
vedoucí katedry

Čestné prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité prameny jsem uvedla v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 29.3. 2021

Fokšová

.....
vlastnoruční podpis

ABSTRAKT

Příjmení a jméno: Fořtová Tereza

Katedra: rehabilitačních oborů

Název práce: Funkční poruchy nohy v návaznosti na konfiguraci dolních končetin

Vedoucí práce: Mgr. Šárka Stašková

Počet stran: 65 (číslované 44, nečíslované 21)

Počet příloh: 8

Počet titulů použité literatury: 30

Klíčová slova: funkční poruchy, noha, řetězení, postura, plochonoží

Souhrn:

Tato bakalářská práce je zaměřena na funkční poruchy nohy a jaký je dopad na konfiguraci dolních končetin. Práce je rozdělena na dvě části, na část teoretickou a část praktickou.

V teoretické části je popsána kineziologie nohy, vývoj a funkce nohy, co je funkční porucha a jaké jsou typy funkčních poruch nohy. V praktické části bakalářské práce jsou shrnuty výsledky získané metodou zúčastněného pozorování.

ABSTRAKT (v AJ)

Surname and name: Fořtová Tereza

Department: of Rehabilitation Science

Title of thesis: Functional disorders of the foot in connection with the configuration of the lower limbs

Consultant: Mgr. Šárka Stašková

Number of pages: 65 (numbered 44, unnumbered 21)

Number of appendices: 8

Number of literature items used: 30

Key words: functional disorders, foot, chaining, posture, flat foot

Summary:

This bachelor thesis is focused on functional disorders of the foot and what is the impact on the configuration of the lower limbs. The thesis is divided into two parts, the theoretical part and the practical part.

The theoretical part describes the kinesiology of the foot, development and function of the foot, what is a functional disorder and what are the types of functional disorders of the foot. The practical part of the thesis summarizes the results obtained by the method of participating observation.

PŘEDMLUVA

Toto téma jsem si vybrala, protože funkční poruchy nohy jsou hojně rozšířené mezi populací a hodně diskutovanou oblastí v současné době. V bakalářské práci budu zjišťovat, jaký mají vliv funkční poruchy nohy především na dolní končetiny. Účelem mé práce je využití znalostí z bakalářského studia, srozumitelně popsat jednotlivé postupy a dosažené výsledky.

Poděkování:

Děkuji Mgr. Šárce Staškové za odborné vedení práce, poskytování rad a materiálních podkladů. Dále děkuji Mgr. Kristýně Soutnerové z Centra chůze v Plzni za poskytování odborných rad a pomoc při měření.

OBSAH

TEORETICKÁ ČÁST

SEZNAM OBRÁZKŮ.....	6
SEZNAM TABULEK.....	7
SEZNAM ZKRATEK.....	8
ÚVOD.....	9
1 KINEZIOLOGIE NOHY	11
1.1 KOSTRA NOHY	11
1.2 KLOUBY NOHY	11
1.3 SVALY PRO FUNKCI NOHY.....	13
1.4 KLENBA NOHY.....	14
2 VÝVOJ NOHY	16
3 FUNKCE NOHY.....	18
4 FUNKČNÍ PORUCHY NOHY.....	20
4.1 ŘETĚZENÍ PORUCH.....	20
4.2 DEFORMITY NOHY	22
5 VYŠETŘENÍ NOHY	24
5.1 ANAMNÉZA	24
5.2 ASPEKCE	24
5.2.1 Vyšetření stability stoje a chůze	24
5.3 PALPACE.....	26
5.4 VYŠETŘENÍ SENZOMOTORICKÝCH FUNKCÍ.....	27
6 ANTROPOMETRICKÁ TYPOLOGIE NOHY	28
7 OBUV A JEJÍ PROBLEMATIKA.....	29
7.1 BAREFOOT OBUV	29
7.2 CHŮZE NABOSO	30
<u>PRAKTICKÁ ČÁST</u>	
8 CÍL A ÚKOLY PRÁCE.....	31
9 HYPOTÉZY	32

10	CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU.....	33
11	METODIKA PRÁCE.....	34
12	ANAMNÉZY PROBANDŮ	35
12.1	PROBAND 1.....	35
12.2	PROBAND 2.....	36
12.3	PROBAND 3.....	37
12.4	PROBAND 4.....	38
12.5	PROBAND 5.....	39
12.6	PROBAND 6.....	40
13	ANALÝZA DAT.....	41
14	VÝSLEDKY.....	44
15	DISKUZE.....	49
	ZÁVĚR.....	52
	SEZNAM PŘÍLOH	56
	PŘÍLOHY	57

SEZNAM OBRÁZKŮ

OBRÁZEK 1 KOSTRA NOHY	11
OBRÁZEK 2 KLOUBY NOHY	12
OBRÁZEK 3 SKUPINA KRATKÝCH SVALŮ NOHY	13
OBRÁZEK 4 SKUPINA DLOUHÝCH SVALŮ NOHY	13
OBRÁZEK 5 NOŽNÍ KLENBY	15
OBRÁZEK 6 DEFORMITY NOHY	23
OBRÁZEK 7 OPORNÁ BÁZE	25
OBRÁZEK 8 PROBAND 1 - ZATÍŽENÍ CHODIDEL	41
OBRÁZEK 9 PROBAND 2 - ZATÍŽENÍ CHODIDEL	41
OBRÁZEK 10 PROBAND 3 - ZATÍŽENÍ CHODIDEL	42
OBRÁZEK 11 PROBAND 4 - ZATÍŽENÍ CHODIDEL	42
OBRÁZEK 12 PROBAND 5 - ZATÍŽENÍ CHODIDEL	43
OBRÁZEK 13 PROBAND 6 - ZATÍŽENÍ CHODIDEL	43

SEZNAM TABULEK

TABULKA 1 VYHODNOCENÍ PROBANDŮ S FUNKČNÍ PORUCHOU NOHY PES VALGUS S PŘÍTOMNOSTÍ GENUA VALGA	44
TABULKA 2 MINIMÁLNÍ A MAXIMÁLNÍ ROZDÍL ZATÍŽENÍ NA DKK PŘED A PO TERAPII.....	45
TABULKA 3 PRŮMĚR VÁHY Z MIN. A MAX. ZATÍŽENÍ DKK A VÁHOVÝ ROZDÍL PŘED A PO TERAPII.....	46
TABULKA 4 POKLES MEDIÁLNÍ ČÁSTI PODÉLNÉ KLENBY NA DOMINANTNÍ A NEDOMINANTNÍ DK.....	47
TABULKA 5 VÝSLEDEK STOJE NA 1 DK PO TERAPII	47

SEZNAM ZKRATEK

art. – articulatio

DK – dolní končetina

DKK – dolní končetiny

KOK – kolenní kloub

KYK – kyčelní kloub

LDK – levá dolní končetina

lig. – ligamentum

m. – musculus

MAX – maximum

MIN – minimum

n. – nervus

PDK – pravá dolní končetina

ÚVOD

Nohy jsou podstatnými orgány hmatu, které opatřují kontakt mezi okolním a vnitřním prostředím. Smyslové receptory nohou jsou od prvopočátku navyklé na dráždění zevním prostředím. S nástupem obuvi začalo časem docházet k hypoafferantaci, ta má dopad na oslabení funkčnosti nohy (Lewitová, 2016; Lewit, 2003).

Funkce nohy jsou velice významné, protože znázorňují opatření opory ve stoji i v pohybu. Je součástí funkčních řetězců a také zdrojem propriocepce k držení těla a řízení pohybu. Případná dysfunkce může zapříčinit změnu na všech částech řízení pohybu (Maršáková, Pavlů, 2012).

Co se týče tvaru či struktury nohy je u každého jedince velmi individuální a odráží se na chůzi nebo stoji. Hillstrom a další říkají, že všechny typologie se zabývají chováním jednotlivých segmentů během pohybu. Klasická typologie se v dnešní době využívá k otisku plosky, goniometrickému nebo antropometrickému měření a dalším klinickým testům ke stanovení vysoké, normální či ploché nohy (Hillstrom et al., 2013).

Když se noha vyvíjí může mít mnoho odchylek od fyziologického vývoje, tyto změny nohou jsou většinou dočasné a během růstu se upraví. Ale máme několik odchylek, u kterých potřebujeme zásah lékaře, aby nepřerostla v deformitu nohy a aby nedošlo k poruše funkce. Posléze symptomy slučující se s plochonožím, mohou bolestivě ovlivňovat pohybový aparát na jiném místě, než na noze a proto má vliv na celkovou posturu. Na posturu mají vliv jednotlivé segmenty na noze a také výška podélné klenby. Porucha nohou a všechny rozdíly s ním spojené od správného postavení v dílčích kloubech dolních končetin, mají dopad na chůzi, držení a mají predispozici k poškození pohybového aparátu, hlavně dolních končetin (Levinger et al., 2010).

Rozložení tlaku na plosku a posturální funkce nohy byla tématem spousta studií, ale největším úspěchem se stal „tříbodový model“ opory, na základě kterého je posturální funkce nohy biomechanicky uskutečněna zejména pomocí daných částí plosky nohy. Třemi opěrnými body jsou 1. metatarz, 5. metatarz a pata. Ke změně dochází při rozložení tlaku na chodidlo nohy s obuví, kdy mnohem více klesá zatížení prstů (Hong Xu et al., 1999).

Dalším prvkem je také posturální stabilita, která je důležitá pro zachování vzpřímeného držení těla a také pro rovnováhu při určitých pohybech. (Bloumin Jean-Sebastien et al., 2003).

Dále Baritz vyobrazuje vývoj nožní klenby, kde říká že dosahuje nejvyššího bodu kolem 12. až 13. roku. Do této chvíle se mohou vytvářet patologie, které se v průběhu doby fixují a poté mohou mít vliv na typ chůze (Baritz, 2016).

Cílem bakalářské práce je zhodnotit, jak se změní nastavení dolních končetin, při změně funkce nohy.

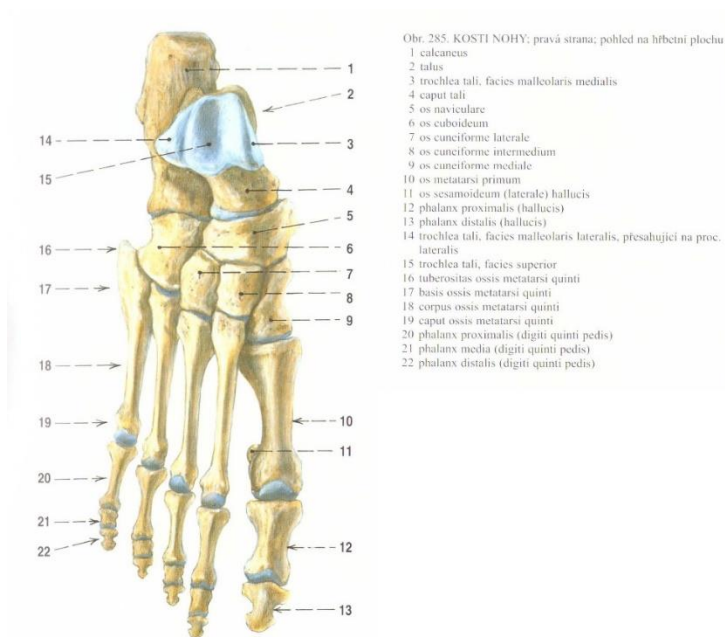
Teoretická část

1 Kineziologie nohy

1.1 Kostra nohy

Noha se skládá celkem z 26 kostí. Mezi ně patří 7 zánártních kostí (ossa tarsi) – talus (kost hlezenní), calcaneus (kost patní), os naviculare (kost loďkovitá), ossa cuneiformia (3 kosti klínové), os cuboideum (kost krychlová), které jsou nepravidelného tvaru a tvoří nám tzv. tarsus (zánártí). Dále je noha tvořena z 5 kostí nártních (ossa metatarsi), 14 kostí článků prstů (phalanges) a to 2 pro palec a 3 pro ostatní prsty nohy. Také se na noze vyskytují drobné kůstky tzv. sezamské (ossa sesamoidea), které jsou uloženy ve šlachách při metatarsofalangovém kloubu palce obr. 1 (Čihák, 2011).

Obrázek 1 Kostra nohy



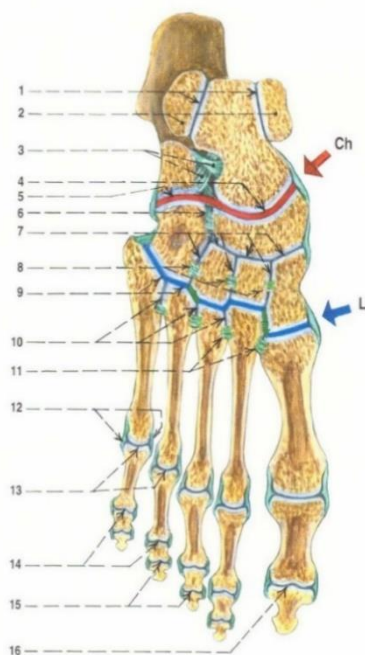
Zdroj: Čihák, 2011

1.2 Klouby nohy

Jedním z kloubů nohy je kloub hlezenní (art. talocruralis). V tomto kloubu se stýká tibia a fibula s talem. Díky kladkovému tvaru kloubu má schopnost art. talocruralis pohyby plantární (30-35°) a dorsální flexe (20-25°). Dalším kloubem je dolní kloub zánártní, který se dělí na zadní (art. subtalaris) a přední oddíl (art. talocalcaneonavicularis). Art. subtalaris

zajišťuje spojení mezi talem a kalkaneem. V art. talocalcaneonavicularis se stýkají přední dvě kloubní plošky pod hlavicí talu s kalkaneem a kulovitou částí hlavice talu s os naviculare. Díky dolnímu zánártnímu kloubu nohy dokážeme provést pohyby jako jsou everze a inverze nohy. Everze nohy znamená spojení pohybů dorzální flexe s abdukcí a s pronací nohy. Inverze nohy je spojení plantární flexe s addukcí a se supinací nohy. Kloub Chopartův a Lisfrankův tvoří funkční jednotku. Chopartův kloub je tvořen štěrbinou v tibiální části a to talonavikulární a art. calcaneocuboidea ve fibulární části. Tento celek neboli kloubní linie tvoří napříč položené písmeno S, který je důležitý pro pružnost nohy a chirurgické zákroky. Kloubní linie Lisfrankova kloubu zahrnuje art. tarsometatarsales a art. intermetatarsales, která funkčně tvoří příčnou řadu pevných kloubů a je zapojená do pérovacích pohybů nohy. Dalším kloubem, který se vyskytuje na noze je art. cuneonavicularis, který tvoří tuhé skloubení mezi 3 ossa cuneiformia a os naviculare. Art. metatarsophalangeae spojují metatarsální kosti s proximálními články prstů a v poslední řadě nemůžeme zapomenout na kloubní, kladkovité spojení mezi články prstů tzv. art. interphalangeae pedis obr. 2 (Čihák, 2011).

Obrázek 2 Klouby nohy



Obr. 326. ARTICULATIONES PEDIS; horizontální řez nohou; pravá strana; pohled shora
 Ch – štěrba Chopartova skloubení
 L – štěrba Lisfrankova skloubení
 1 articulo talocalcanealis (zásek kloubu mezi trochlea tali a oběma kotníky)
 2 malleolus medialis et malleolus lateralis
 3 ligamentum talocalcaneare interosseum
 4 articulo talocalcaneonavicularis (talonavikulární část)
 5 articulo calcaneocuboidea
 6 vazivové spojení mezi os naviculare a os cuboideum
 7 articulo cuneonavicularis (k němu patří do společné kloubní štěrby i klouby mezi ossa cuneiformia a kloub mezi os cuneiforme laterale a os cuboideum – articulo cuneocuboidea)

8 ligamentum cuneocuboideum interosseum a ligamenta intercuneiformia interossea
 9 articulationes tarsometatarsales, rozdělené ve tři samostatné kloubní dutiny: 1. os cuneiforme mediale a metatarsus I; 2. os cuboideum a metatarsus IV a V
 10 articulationes intermetatarsales
 11 ligamenta metatarsalia interossea
 12 postranní vazy metatarsofalangových kloubů
 13 articulationes metatarsophalangeae
 14 articulationes interphalangeae (proximální)
 15 articulationes interphalangeae (distální)
 16 articulo interphalangea hallucis

Zdroj: Čihák, 2011

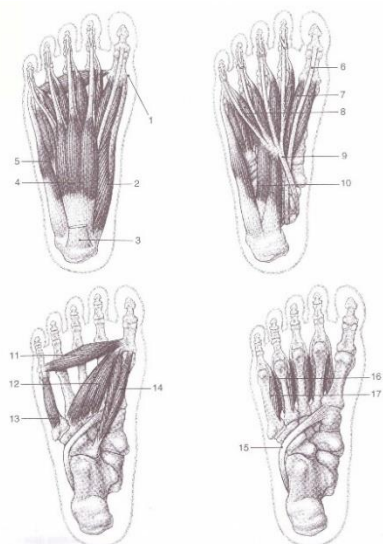
1.3 Svaly pro funkci nohy

Svaly pro funkci nohy můžeme rozdělit na dvě rozdílné skupiny, a to na krátké vnitřní svaly a dlouhé zevní svaly. Za krátké svaly považujeme vnitřní svaly nohy (oblast vlastní nohy) a za dlouhé svaly považujeme zevní svaly nohy (oblast lýtka a bérce) (Velé, 1997).

Skupinu dlouhých svalů nohy dělíme na přední (bércové) svaly a zadní (lýtkové) svaly. Mezi bércové svaly řadíme: m. tibialis anterior, m. extensor hallucis longus, m. extensor digitorum longus, m. peroneus brevis, m. peroneus longus a mezi lýtkové svaly patří: m. triceps surae, který je tvořen dvěma hlavami mm. gastrocnemii a třetí hlavou m. soleus. Dále do této skupiny řadíme m. tibialis posterior, m. plantaris, m. flexor hallucis longus, m. flexor digitorum longus obr. 4 (Velé, 1997).

Skupina krátkých svalů nohy je tvořena: m. extensor digitorum brevis, m. flexor digitorum brevis, mm. lumbricales pedis, mm. interossei pedis, m. quadratus plantae, m. abduktor hallucis, m. adductor hallucis, m. extensor hallucis brevis, m. flexor hallucis brevis obr. 3 (Velé, 1997).

Obrázek 3 Skupina krátkých svalů nohy



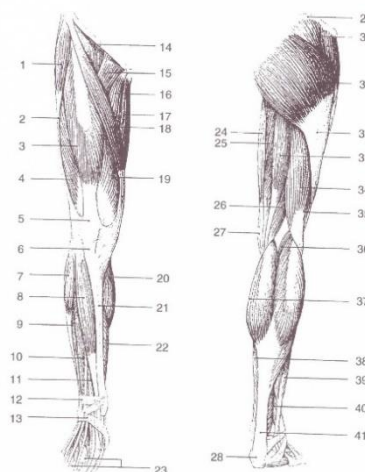
Obr. 13.7 (Příspěvek obrázku je na str. 222.)

Obr. 13.7 Krátké svaly nohy (pohled plantární)

1 - metatarzofalangeální kloub (MP), 2 - m. abductor hallucis, 3 - aponeurosis plantaris, 4 - m. flexor digitorum brevis, 5 - m. abductor digiti minimi, 6 - šlacha m. flexor hallucis longus, 7 - m. flexor hallucis brevis, 8 - mm. lumbricales, 9 - šlacha m. flexor digitorum longus, 10 - m. quadratus plantae, 11 - m. abductor hallucis (caput transversum), 12 - m. abductor hallucis (caput obliquum), 13 - m. flexor digiti minimi, 14 - m. flexor hallucis brevis, 15 - šlacha m. peroneus longus, 16 - mm. interossei dorsales, 17 - mm. interossei plantares

Zdroj: Velé, 1997

Obrázek 4 Skupina dlouhých svalů nohy



Obr. 13.5 Svaly na dolní končetině (stehno a lýtko)

1 - m. tensor fasciae latae, 2 - tractus iliotibialis, 3 - m. rectus femoris, 4 - m. vastus lateralis, 5 - patella, 6 - lig. patellae, 7 - m. peroneus longus, 8 - m. tibialis anterior, 9 - m. peroneus brevis, 10 - m. extensor digitorum longus, 11 - m. extensor hallucis longus, 12 - retinaculum musculorum extensorum superior, 13 - retinaculum musculorum extensorum inferior, 14 - m. iliopsoas, 15 - m. pectineus, 16 - m. adductor longus, 17 - m. gracilis, 18 - m. sartorius, 19 - m. vastus medialis, 20 - m. gastrocnemius, 21 - tibia, 22 - m. soleus, 23 - mm. interossei, 24 - m. gracilis, 25 - m. adductor magnus, 26 - m. semimembranosus, 27 - m. sartorius, 28 - calcaneus, 29 - crista iliaca, 30 - m. gluteus medius, 31 - m. gluteus maximus, 32 - tractus iliotibialis, 33 - m. semitendinosus, 34 - m. biceps femoris (caput longum), 35 - m. biceps femoris (caput breve), 36 - m. plantaris, 37 - m. gastrocnemius, 38 - m. soleus, 39 - m. peroneus longus, 40 - m. peroneus brevis, 41 - tendo Achillis (1 - 27 pohled ventrální, 28 - 41 pohled dorzální)

Zdroj: Velé, 1997

1.4 Klenba nohy

Podle Pytlové: „*Klenba nohy je vzhůru vypouklá část nohy, která zahrnuje všechny prvky nohy – kosti, klouby, vazy a přítomné svaly - , jež jsou spojeny v jeden celek. Tvar přítomných kostí formuje základ klenby, přítomné svaly ji podpírají aktivně, vazy pasivně.*“ (Pytlová, 2020, s. 17)

Noha má tři body opory, a to hlavičku 5. metatarzu, hlavičku 1. metatarzu a hrbol patní kosti. Mezi těmito body probíhá systém nožních kleneb, které umožňují pružný nášlap a chrání měkké tkáně chodidla (Dylevský, 2009).

Klenby nožní se vytvářejí aktivací chodidla a prstů při vertikalizaci či chůzi. Když se dítě začíná stavět, tak ještě nemá vytvořenou příčnou a podélnou klenbu. Pokud dostane dítě v této chvíli boty nebo vložky, aby se předešlo plochonoží, tak je plochá a nefunkční noha zajištěna, protože důvod k vytvoření nožní klenby mizí (Lewitová, Kinderalm, 2015).

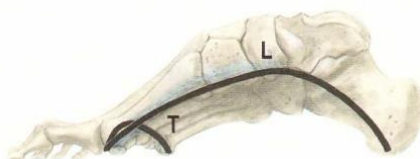
Klenba nožní je dvojího typu, příčná a podélná. Příčná klenba je nejvyšší v oblasti ossa cuneiformia a os cuboideum. Na udržení příčné klenby nohy se podílí vazy na plantární straně a šlašitý třmen, který je společně podchycen s m. fibularis longus a m. tibialis anterior (Čihák, 2011). Podle Spiraldynamik: „*existuje příčná klenba přednoží – ale pouze při odlehčení přednoží. Pod zátěží se úplně zploští, hluboké drobné svalstvo prstů při tom pružně povolí a funguje jako tlumič nárazů. Při odrazu se nahromaděná energie opět uvolní, což dodá noze silový impulz i lehkost. Při rytmickém opakování tak vzniká v noze vlnovitý pohyb.*“ Obr. 5 (Larsen, 2005, s. 21)

Podélná klenba je nižší na fibulární straně a vyšší na straně tibiální. Na udržení klenby se účastní vazy na plantární straně nohy a jedním z nejdůležitějších je lig. plantare longum, ale samotné vazy by nestačily k udržení nožní klenby, proto se účastní i svaly, jako jsou m. tibialis posterior, m. flexor hallucis longus, m. flexor digitorum longus, krátké svaly planty, aponeurosis plantaris a šlašitý třmen, který táhne tibiální stranu nohy nahoru díky m. tibialis anterior (Čihák, 2011). Princip spirály podle Spiraldynamik: „*Zadní část nohy se otáčí ven (supinace), přední část dovnitř (pronace), hroty klínovitých kostí drží pevně pohromadě a vytvářejí optimální stabilitu. Jestliže torze ochabne, oslabí se i zaklínění, hroty klínovitých kostí se rozpojí a nožní klenba se stává nestabilní.*“ Obr. 5 (Larsen, 2005, s. 20)

Udržení nožních kleneb je velmi důležité, hlavně kvůli stoji, pružné chůzi a dalším pohybovým stereotypům. Příčná i podélná klenba je udržována, jak pasivně tak i aktivně. Pasivní složku zahrnuje tvar a architektura kostí, kloubů a vazů. Aktivní složkou je

myšleno aktivace svalstva nohy a bérce (Dylevský, Speciální kineziologie, 2009).

Obrázek 5 Nožní klenby



Obr. 332. PODÉLNÁ A PŘÍČNÁ KLENBA NOHY (schema); pravá noha; pohled z mediální strany
L – podélná klenba
T – příčná klenba

Zdroj: Čihák, 2011

2 Vývoj nohy

Základním prvkem pro vývoj fyziologické nohy je hlavně přirozený průběh psychomotorického vývoje. Psychomotorický vývoj Poděbradská definuje jako: „*geneticky determinovaný, automatický a druhově specifický*.“ V průběhu jsou anatomické struktury uzpůsobeny do lidské postury a funkce. Během vývoje si můžeme všimnout na všech strukturách celého těla spojení anatomické a funkční jednotky. Při správném zajištění postury v oblasti trupu se projeví do postavení dolních a horních kloubů končetin, ale pokud se objeví vrozená či získaná vada nohy, ovlivní to celé postavení těla (Poděbradská, 2018, s. 137).

Na konci 4. týdne těhotenství se začínají tvořit končetiny z mezodermálních bočních pupenů. Podle Dungla se vytvářejí: „*proximodistálním směrem od pletenců směrem k prstům*.“ Oploštění distálních částí končetin se ukazují už v 6. týdnu těhotenství. V 7. týdnu dochází k rotacím končetin do správného postavení a také se objevují paprsky nohy a ruky. V 8. týdnu těhotenství nastává úplné ukončení rotace končetin. Ve 12. týdnu se v dlouhých kostech objevují osifikační centra (Dungl, 2014, s. 189).

Celkový vývoj a optimální postavení nohy připravující se pro budoucí oporu, můžeme již pozorovat v určitých ontogenetických modelech. Během 4. měsíce vývoje hlezenní kloub poprvé dosahuje nulového postavení mezi plantární a dorzální flexí, zároveň také můžeme pozorovat střední postavení mezi supinací a pronací a addukcí a abdukci. Dítě v průběhu dalších týdnů se začne dotýkat palci, poté vnitřními hrany chodidel a v poslední řadě i plosky. Kontakt chodidel je nezbytně nutný, protože v tuto chvíli dochází k procesu somatestézie. Somatestézi Poděbradská popisuje jako: „*vnímání vlastního těla a jeho mapování v mozku*.“ Když dítě dosáhne stabilizačního zázemí trupu může DK nakračovat a nebo se o ni opírat. Ještě před tím, než se dítě postaví, začíná lézt po čtyřech. Při lezení jsou chodidla uvolněná a nártý kopírují povrch podložky. Uvolněná chodidla představují správné posturální opatření a jsou schopny relaxace v jistém pohybovém segmentu za aktivace jiného. Okolo 9. měsíce věku dítěte dochází ke stoji o široké bázi a spíše s „uzamčenými“ klouby DK. Během toho se postupně rozvíjí stabilizační zajištění kloubů DK (Poděbradská, 2018, s. 138).

Základní pohybové vzory a schopnost koordinovat pohyby roste mezi 2. a 6. rokem života. Při dosažení jednotlivých pohybových dovedností je potřeba svalová síla a hlavně dobré koordinační schopnosti. Okolo 2. a 3. roku má dítě vysoké předpoklady naučit se nové

pohyby a při tom hledá, jak je využívat (Kolář, Máček, 2015).

Při nesprávném posturálním postavení v oblasti trupu, dochází k antevertzi pánve. Kvůli tomuto špatnému postavení nastane řada změn a to změně kloubních jamek pro stehenní kosti (femury). Femury se dostávají do vnitřní rotace a nejsou v rovině sagitální ve středním postavení, ale jsou ve flexi. Oblast kolenních kloubů se projeví změnou valgozního postavení kolen. V hlezenních kloubech dochází také k valgotizaci a k poklesu mediální příčné i podélné klenby nohy (Poděbradská, 2018).

Do vývoje a funkce nohy také zasahují určité faktory. Mezi faktory řadíme genetické předpoklady (velikost, tvar, kvalita vaziva nebo velikost segmentů DK), vrozené deformity, pohybovou aktivitu, dosavadní obuv a v neposlední řadě psychomotorický vývoj, kde sledujeme načasování a kvalitu vzpřimování a lokomoce (Vondrášová, 2016).

3 Funkce nohy

Prvotní funkcí nohy je vytvoření pevné základny a rozložení rovnoměrně zatížení, které na ní při pohybu a stožení působí. Noha má také funkci tlumící, která je využita během chůze, protože nárazy absorbuje (Kinclová, 2016).

Podle Levitové a Hoškové lidská noha: „Zajišťuje dvě významné funkce: statickou a dynamickou. Statická funkce nohy udržuje stabilitu těla v prostoru, nese tíhu celého těla a je oporou vzpřímeného postojení. Dynamická funkce umožňuje lokomoci člověka, tlumí nárazy a přizpůsobuje se tvaru podložky.“ (Levitová, Hošková, 2015, s. 392)

Další složkou je složka senzomotorická. Poděbradská definuje senzomotoriku jako: „souhrnu smyslových orgánů, respektive jejich vjemů, a tělesného pohybu u živých organizmů.“ Díky hmatu, kontaktu kůže s okolím získáváme nezbytnou informaci pro orientaci v prostoru, ale i v našem těle. Senzomotorika se rozvíjí, již v raném věku a to prvním kontaktem na plochu. Mezi první kontakty patří kontakt rodičů s ploškou dítěte, samotné dítě se svou ploškou a také kontakt plošky s podložkou. Poděbradská říká: „Čím více kvalitních kontaktů, potažmo vjemů pro CNS, tím kvalitnější informační výstup pro zajištění polohy a pohybu. Ploska funguje jako „čtečka“ terénu a obecně platí, že čím fyziologičtější nastavení ploška v průběhu snímání podložky má, tím výtěžnější je informace, kterou přečte. A dále čím kvalitnější je výstup zpracované odpovědi z CNS, tím preciznější je nastavení chodidla jako reakce na nestabilní či nerovný terén s diferencovaným nastavením do nejmenšího pohybového segmentu.“ (Poděbradská, 2018, s. 139)

Informace, které jsou důležité pro činnost svalovou přicházejí z proprioreceptorů, které jsou uloženy ve svalech, kloubech a šlachách. Dále přicházejí z exteroceptorů, které se vyskytují v kůži (Trojan, 2005).

Senzomotorická funkce má řadu překážek. Jednou z překážek senzomotoriky je oblečení, které tvoří sníženou funkci kontaktu plošky s vnějším prostředím. Dalšími překážkami jsou boty a také samotný terén. V průběhu let došlo ke změnám terénu, který naše ploška snímá. Boty můžeme označit, jako filtr přirozené zprávy o kvalitě terénu (Poděbradská, 2018).

Z hlediska vývojové kineziologie je pohyb v každém kloubu vytvořen synchronní a koordinovanou aktivací agonistů a antagonistů. Vyváženost svalových skupin zaručuje centraci kloubů a také stabilitu v rámci lokomoce a vzpřímeného držení těla. Při

centrovaném postavení kloubu se jedná o postavení funkční, které zprostředkovávají maximální rozložení tlaku na plochy kloubů. Proto je kloub schopen snášet zatížení a má maximální stabilitu (Kinclová, 2016).

Funkce nohy je jednou z rozhodujících kritérií, která určuje kvalitu posturální lokomoce a stabilizace. Porucha pohybové funkce nebo postavení nohy je spjata s vadou motorického stereotypu, proto ovlivňuje funkci a postavení celé DK a osového orgánu. Neřešené poškození funkce nohy se časem může projevit bolestí v oblasti nohy, ale také i kloubů DKK a zad (Kinclová, 2016).

4 Funkční poruchy nohy

Funkční poruchy pohybového ústrojí jsou jednou z nejčastějších zdravotních poruch a hlavní příčinou bolestí. Jak z názvu vyplývá, funkční porucha nemá nic společného se změnou struktury. Když se nám povede funkční poruchu napravit, dojde k celkovému uzdravení (Trojan, 2005).

Příčinou funkčních poruch a blokády je špatný stereotyp a to nerovnováha mezi svalovými skupinami a statickým přetěžováním. Obojí ovlivňuje klouby, ale také i svaly (Lewit, 2003).

Funkční porucha se nejčastěji projevuje snížením kloubní mobility a nebo změnou svalového napětí. Hypertonie neboli zvýšení svalového napětí je nejtypičtější pro funkční poruchu, kde je charakteristický trigger point (mikrospasmus), který je velkým zdrojem nocicepce. U většiny případů nenajdeme patologický nálezn, tedy nemůžeme objektivizovat přístrojovým vyšetřením. Tato bolest se označuje jako nespecifická, protože se vyloučí organické patologické změny. Další složka, která ovlivňuje bolest je složka psychická. Pohyby a celkově postura jedince v psychickém stresu a u jedince, který je v psychické pohodě, jsou odlišné, což je vidět v pohybové soustavě a v její funkci nebo dysfunkci. Proto je velice významné zjistit v jakém psychickém stavu se jedinec nachází (Kolář, Máček, 2015).

Pojem funkční porucha zavedl prof. Karel Lewit, který se tímto dlouhou dobu u nás zabýval. Uspořádal mnoho kurzů, které se týkaly reflexní a manipulační terapie, kde se odborníci seznamovali s poznáním a odstraněním funkční poruchy (Trojan, 2005).

Body maximální bolesti se vyskytují i ve vzdálených místech, nejen v určitém segmentu, kde se funkční porucha nachází. Proto je potřeba tyto body hledat někdy i daleko od palpovaného místa, protože mohou způsobovat spouštěvé body bolesti (Rychlíková, 2019).

4.1 Řetězení poruch

Při funkční poruše může dojít k řetězení poruch, neboli přenesené bolesti do vzdálených oblastí. Proto při vyšetření se nesmíme zaměřovat jen na místo poruchy, ale systém posuzovat jako celek (Velé, 1997).

Při pohybu dochází k aktivitě svalů, které jsou během pohybu aktivní v jiném pořadí

a intenzitě. Svaly jsou mezi sebou propojeny a vytvářejí v těle dlouhé řetězce, které jdou od nohy až například k hlavě. Proto při poškození nebo oslabení určité části těla může změnit pohyb ve vzdálených oblastech těla. Například jiné postavení nohy pozmění pohyb v KOK a KYK, a také změni pohyb páteře. Podle Pytlové se u nohy nejčastěji řeší řetězec: „*Plochá noha anebo vbočený kotník* → *nohy do X* → *vtočené kyčle dovnitř* → *oslabený střed těla* = *hluboké trupové svalstvo*.“ (Pytlová, 2020, s. 99)

Osy kolenních kloubů se mohou měnit při poruše propriocepce v oblasti plosky, kde jsou přítomny reflexní změny. Známkou porušené propriocepce plosky je planovalgózní postavení hlezenního kloubu, která reaguje na postavení kolen. V leže na zádech a ve stoji, tedy klidném postavení hodnotíme symetrii patel. Symetrie může být narušena z periférie, a to nejčastěji poruchou propriocepce plosky či hlezna. Dále se dá hodnotit osa hlezenních kloubů, podle postavení pat. Planovalgózní postavení hlezenního kloubu lze posoudit dle nastavení paty, která je ve vzájemném vztahu s výškou mediálního kotníku nad podložkou (Poděbradská, 2018).

Svalové dysbalance mohou způsobovat funkční poruchu kloubu. Dlouhotrvající bolesti dolní končetiny, jako například kolenního či hlezenního kloubu vyvolávají trvalou bolest při zatížení postižené končetiny. Nemocný jedinec se brání bolesti tím, že šetří postiženou končetinu. Následkem toho je změna vykonání pohybu nejen končetinou, kde se nachází bolestivý kloub, ale nekvalitní pohyb se přesunuje i do oblasti páteře. Důsledkem toho všeho je změna biomechaniky pohybu v kloubech páteře a následně vznik funkční kloubní blokády (Rychlíková, 2019).

Nejčastějšími blokádami na DKK jsou blokády kloubů chodidla talokrurálního kloubu Chopartova a Lisfrankova kloubu a také často dochází k blokádam hlavičky fibuly (Rychlíková, 2019).

Když si všimneme valgozity Achillovy šlachy tedy pronačního držení u ploché nohy, zjišťujeme asymetrii. Asymetrie se nejlépe zjistí, když vsuneme poslední článek ukazováčku pod střed mediální strany klenby, a tam, kde cítíme dříve odpor, je noha více plochá. Tato asymetrie může způsobovat šikmou pánev (Lewit, 2003).

Bolest v Chopartově, Lisfrankově kloubu či omezený pohyb v talokalkaneonavikulárním skloubení může zapříčinit omezenou supinaci nebo pronaci nohy. Tyto bolesti mohou být vyvolané při zatížení chodidla nebo chůzi po nerovném povrchu. Tím, že se vyvolají tyto bolesti, dochází ke změně napětí svalu, poté se mění

pohyby končetiny, pánve ale i páteře. Dochází například ke vzniku blokády v oblasti sakroiliakálních kloubů, ale může dojít i k blokadě hlavových kloubů, což nám může způsobovat bolesti hlavy (Rychlíková, 2019).

4.2 Deformity nohy

Deformity nohy se vyvíjí během našeho života, získané vady se tvoří i několik let. Na začátku jsou bezbolestné, ale to neznamená, že s tím nebudeme nic dělat. Právě v tomto období je čas vadu řešit. Na začátku je snažší problém vyřešit, než v pozdním stádiu. Mezi hlavní příčiny vzniku deformit patří moderní obuv, dědičnost, obezita, obuv s podpatkem, ale i těhotenství, kdy dochází k uvolnění vazů v těle a zvýšení hmotnosti (Pytlová, 2020).

Dnešní způsob života příliš nesvědčí správnému vývoji nohy, což může zapříčinit vznik deformit. Máme několik druhů deformit, jednou z nich je plochá noha. Tato deformita nejčastěji vzniká při neúměrnosti mezi zatížením nohy a pevností vazů a svalů. Plochonoží je dvojího typu, a to podélné a příčné. Podélná klenba neboli **pes planovalgus** vzniká poklesem a nebo i dokonce ztrátou podélné klenby nožní. Plochá noha vzniká v různém věku, buď vznikne z původně zdravé nohy a nebo se někdy může vyvíjet z ploché dětské nohy. Tato velmi častá vada má nepříznivý vliv na zatížení kloubů DKK a celově i na stereotyp chůze (Levitová, Hošková, 2015).

Druhým typem ploché nohy je příčné plochonoží neboli **pes transversoplanus**, který se vyznačuje snížením, až vymizením příčné klenby nohy. Dále můžeme pozorovat rozšíření přední části nohy a její přetížení v důsledku váhy těla na hlavičkách metatarzů. Tato získaná vada se více objevuje u dospívajících dívek, protože bývá vyvolána nošením obuvi s vysokým podpatkem. Další příčinou je i dědičná predispozice (Levitová, Hošková, 2015).

Pes varus - vzniká při obrně mm. peronei. Chodidlo se stáčí dovnitř a dochází k převaze m. tibialis posterior a m. tibialis anterior.

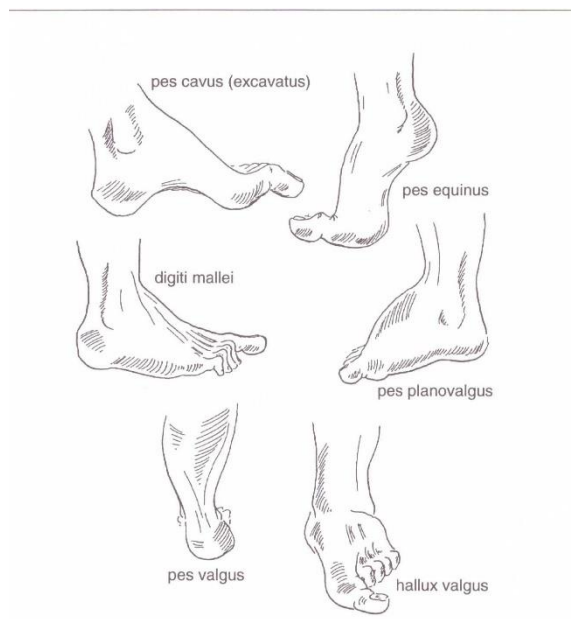
Pes valgus – vzniká při obrně m. tibialis posterior nebo i krátkých svalů nohy. Chodidlo se stáčí ven a dochází k převaze m. peroneus longus.

Pes calcaneus – vzniká při obrně m. triceps surae. Dochází k prohloubení klenby, protože váha je na calcaneu a také je nemožnost postavení se na špičky.

Dalšími častou deformitou je špatné postavení metatarzofalangeálních kloubů palce. Tato deformita se nazývá hallux valgus, která může vznikat špatnou zátěží a nebo i tlakem

nevhodné obuvi obr. 6 (Velé, 1997).

Obrázek 6 Deformity nohy



Zdroj: Velé, 1997

5 Vyšetření nohy

5.1 Anamnéza

Anamnéza je důležitou součástí vyšetření, pro hledání klíčové oblasti a tvorbu hypotéz. Při odebírání anamnézy je dobré být hodně podrobní a nesmí se zapomenout na žádnou oblast. Ale na druhou stranu je důležité si říci, že vše nemusí být řečeno hned při prvním sezení. Při tvorbě dalších pracovních hypotéz a i během vyšetření se může anamnéza doplnit a v neposlední řadě během dalších sezení se pacientova otevřenost a důvěra zvyšuje vůči terapeutovi. Anamnéza se rozděluje na několik oblastí a to: nynější onemocnění, anamnéza osobní, rodinná, farmakologická, alergologická, sociální, pracovní, sportovní a u žen i gynekologická anamnéza (Poděbrádková, 2018).

5.2 Aspekce

Aspekce se dělí na komplexní (povšechnou) a analytickou (cílenou). Komplexní aspekce zahrnuje pozorování pacienta při příchodu do ordinace, při sedu, chůzi, stojí, držení těla, ale také i při samotném vyslédání. Právě v tuto chvíli pacient není korigován a ukazuje své pohybové stereotypy. Analytická aspekce se provádí pohledem na pacienta, který je bez opory. Pokud pacient ke stojí potřebuje berle a nebo je na vozíku je nutné tuto poznámku zapsat do komplexního kineziologického rozboru. Do cílené aspekce se také zahrnuje posturální držení pacienta a první dojem krátce předtím, než je zkorigován. Lze tímto vyhodnotit kompenzační mechanismy pacienta. Dále se hodnotí aspekce zezadu, zepředu a z boku (Poděbrádková, 2018).

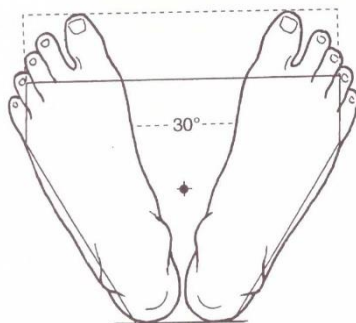
5.2.1 Vyšetření stability stoje a chůze

Schopnost stability stoje Velé definuje jako: „*schopnost udržení stoje bez nápadných titubací po delší dobu, tj. alespoň po dobu, než dojde k výměně zátěže končetin.*“ Vzpřímený stoj by se neměl nějak výrazněji změnit při zavřených očích, pokud se objeví titubace (kolísání) stoje, které je spojeno např. s rozšířenou bází, stoj se hodnotí jako nestabilní. Proto pozorujeme vliv kontroly zraku za ztížených podmínek a stabilitu stoje při užší a užší bází až do spojného stoje. Oporná báze se dá dále vyšetřit stojem na jedné DK, či stojem na špičkách nebo patách jedné DK. Dospělý člověk by měl vydržet stát na jedné noze minimálně 10 sekund (Velé, 1997, s. 153).

Oporná báze je tvořena chodidly nohou v přímém kontaktu s podložkou. Tato báze

vypadá jako tvar lichoběžníku, kde je zadní strana kratší kvůli spojnici pat. Strany boční nám tvoří zevní neboli laterální hrany nohou a přední část je tvořena spojnici bříšek metatarzů. Oporná báze je vyhodnocena za normální, když paty jsou od sebe vzdáleny o stopu chodidla a špičky mezi sebou svírají úhel 30° obr. 7 (Velé, 1997).

Obrázek 7 Oporná báze



Zdroj: Velé, 1997

Chůze je pohyb rytmický, kdy začíná postavením paty, což je tzv. polštářek, který tlumí náraz. Dále pohyb pokračuje přenesením váhy na přední část nohy, kdy se zapojí hluboké svalstvo nohy. Při postavení nohy rovně na zem se začne postupně zatěžovat, kde nožní klenba setrvává pevně sešroubovaná a klínovité kosti zajišťují stálou stabilitu při zátěži. Funkční odvíjení nohy se vykonává vždy přes palec (Larsen, 2005).

Stabilita při lokomoci se vyšetřuje chůzí po rovném terénu s otevřenýma, ale i zavřenýma očima. Máme 3 základní modifikace chůze po rovině. Prvním z nich je normální chůze při zavřených, ale i otevřených očích. Při této modifikaci kontrolujeme rytmus chůze, koordinaci, synkinézi apod. Druhým typem je chůze po patách a špičkách. Pozorujeme odvíjení nohy či schopnost při zátěži udržet plantární a dorzální flexi nohy. Poslední modifikací chůze po rovině je chůze v podřepu, kdy pozorujeme funkci gluteálních a stehenních svalů. Dále při chůzi hodnotíme délku kroku, pravidelnost rytmu kroků, kadenci, šířku oporné báze, odvíjení plosky, úhel nohou, dopad švihové nohy, přenášení váhy a také bolestivé podněty, které vedou ke kulhání. Nepravidelné složky při chůzi značí o poruše funkce. (Velé, 1997).

Odchylky při chůzi

Snížená synkinéze na HK – může značit hypertonii strany těla, kde je synkinéza méně výrazná.

Nejistá a kolísavá (ataktická) chůze – značí poruchu centrální i periferní, povahy aferentní. Tato chůze se vyskytuje např. u cerebrální poruchy, diabetu či alkoholismu.

Zvýšené vertikální výchylky pánve – značí oslabení m. gluteus medius a dochází tzv. kachní chůzi.

Zmenšení souhybů pánve – svědčí o snížené lokomoci pánve a strnulém držení páteře během chůze.

Nepřavidelnost v krokovém rytmu – k tomuto dochází při špatné koordinaci.

Zkrácení kroku – značí o zkrácení m. iliopsoasu té samé strany nebo může být omezený pohyb v KYK či bolest při přenosu zátěže.

Cirkumdukce – se vyskytuje např. u centrálních spastických poruch, dochází ke zvýšenému vychýlení pánve ve vertikále během kroku a je vyvolán nedostatečnou flexí v KOK na švihové končetině.

Bolest při kulhání, chůzi – vzniká při traumatech nebo zánětech v oblasti DK nebo lumbosakrálním úseku páteře. Intermitentní neboli trvalá bolest vzniká např. při poruše tepenné cirkulace, při zúžení či městnání v páteřním kanálu.

Zhoršení chůze po patách – se vyskytuje u parézy n. peroneus communis, kde dochází k přepadávání špičky. Tedy značí oslabení svalů, které se podílejí na dorzální flexi nohy.

Zhoršení chůze po špičkách – značí pro oslabení svalů, které se podílejí na plantární flexi nohy a m. triceps surae.

Zhoršení chůze v podřepu – značí pro oslabení stehenního svalstva a funkce pánevního pletence.

Nestabilita – k nestabilitě kromě poruše řízení může také dojít při poruše cití nebo při svalovém oslabení na periférii.

Stranové úchyly těla ve směru chůze – nasvědčují o poruchách cerebelárních nebo vestibulárních. (Velé, 1997)

5.3 **Palpace**

Palpace, ale také i aspekce se řadí mezi nejstarší vyšetřovací metody. Palpace je

především subjektivní vjem, který se nedá předat, ale přesto je mezi fyzioterapeuty shoda v jednotlivých pojmech a závěrech vyšetřeních. Pro kvalitní palpaci je potřeba znalost anatomie a také dobré prostorové představivosti. Naučit se palpaci je velice obtížné a trvá delší dobu. Při palpaci je důležitá soustředěnost, poloha terapeuta, síla palpance a palpující ruka respektive bříška prstů (Poděbradská, 2018).

5.4 Vyšetření senzomotorických funkcí

Na začátku vyšetření senzomotorických funkcí musíme zjistit informace o sluchové a zrakové funkci, poté můžeme vyšetřovat další kvality čítí. Při vyšetření senzomotorických funkcí musí být pacient schopen komunikace a vyšetřovat ho při pokojové teplotě, nesmí být podchlazen. Nástroje, které se používají k vyšetření reflexů a čítí jsou např. reflexní kladívko s jehlou a štětečkem, gradovaná ladička, zkumavky s teplou či studenou vodou a pro stanovení hranic areí hrotné kolečko. Čítí se rozděluje na kvalitativní, kvantitativní a topické (Velé, 1997).

Mezi kvalitativní čítí patří – povrchové čítí (exteroceptivní), které dále rozdělujeme na citlivost na dotyk (taktilní), citlivost na teplé nebo chladné podněty (termické), citlivost na ostrý dotyk (algické) a rozlišení písmen či bodů na pokožce (diskriminační). Druhým čítím je hluboké (proprioceptivní), kam zaražujeme složky, jako jsou polohocit, pohybocit, palestezie, stereognozie, nocicepce a interocepce. V poslední řadě jsou motorické důsledky poruch čítí, kam řadíme např. vertigo, apraxii, ataxii či neobratnost (Velé, 1997).

Kvantitativní čítí rozdělujeme na čtyři stupně a to na anestezii (vymizení citlivosti), hypstezii (snížení citlivosti), normostezi (normální citlivost) a hyperstezii (zvýšení citlivosti). (Velé, 1997)

Topické čítí rozlišujeme např. na area acralis, area insularis, area radicularis a area nervinea (Velé, 1997).

6 Antropometrická typologie nohy

Antropometrická typologie nohy se dělí na tři typy. Prvním typem je noha egyptská, která má velkou dotekovou plochu prstů. Nejdelším prstcem je palec a další prsty se zkracují. Tento typ nohy má největší schopnost rozložit zatížení a také má dispozice k dlouhodobé statické a dynamické zátěži. Egyptský typ nohy se nejvíce vyskytuje u evropské populace (Vařeka, Vařeková, 2003).

Druhým typem je noha široká neboli kvadratická, která má tvar obdélníku a první tři prstce jsou stejné délky. Tento typ nohy nemá velkou dotykovou plochu, systém nepracuje jako celek, ale pracuje izolovaně (Kučera et al., 1994).

Třetí typ nohy je noha antická, která je charakterizována poloviční dotekovou či nosnou plochou než u nohy egyptské. U tohoto typu nejvíce promínuje druhý metatarz, třetí prst a palec jsou stejně dlouhé. Antická noha je také nazývána jako noha "Mortonova". Dochází k velkému zatížení do dvoubodové opory, místo do výhodné třibodové opory, protože promínuje druhý metatarz. Tím je zapříčiněna větší váha na druhém metatarzu a dochází k hypertrofii (Vařeka, Vařeková, 2003).

7 Obuv a její problematika

Obuv by měla správně plnit dvě důležité funkce a to zahřát nohu, když je potřeba a chránit nohu před zraněním. Na druhou stranu by neměla limitovat funkci nohy, ale to dnešní obuv boužel nespĺňuje. Proto je nejlepší pro správný vývoj funkce bosá chůze, čili žádná bota. Díky bosé noze dochází k dobrému snímání informací o terénu (Poděbradská, 2018).

Správná obuv by měla být na délku o 1 cm delší pro prostor prstů, pokud noha nenalézá stabilitu, tak bota je příliš široká, není dlouhá. Bota vpředu musí být dobře vysoká, aby šev netlačil na prsty, ale na druhou stranu bota v oblasti nártu musí dobře držet. Dále při výběru obuvy je důležitá její šířka, z boku musí dostatečně přiléhat, aby dobře držela. A v neposlední řadě musí být bota z prodyšného materiálu a mít účelný vzorek (Larsen, 2005).

7.1 Barefoot obuv

V dnešní době je velkým trendem chůze naboso a také barefoot obuv. Tyto boty vyvolávají pocit bosé chůze, protože mají velmi tenkou podrážku a umožňují cítit povrch, po kterém chodíme. Současně zlepšují naše držení těla. Barefootová obuv má několik výhod a to, velmi tenkou podrážku, díky které vnímáme povrch, dále podrážka má nulový sklon, který nám zajišťuje přirozený postoj. Také nemá podporu pro klenbu nohy, proto dochází k přirozené funkci klenby. Dále jsou velice flexibilní a špičky bot jsou do tvaru anatomického chodidla pro neomezený pohyb a volnost prstů (VIVOBAREFOOT, 2016).

Když se dospělý jedinec rozhodne pro barefooty je důležité si na tuto novou situaci zvyknout. I dobře myšlená změna může především na začátku způsobit v pohybovém systému klinické potíže. Proto je potřeba si na obuv navyknout a přizpůsobit okolnostem a především podmínkám, ve kterých se jedinec vyskytuje. Mezi podmínky patří jednak terén, ale i pohybová aktivita. Je rozdíl vybírat obuv pro jedince, který celý den stojí a nebo je v pohybu (Poděbradská, 2018).

Barefoot obuv má také svá rizika. Jedním z rizik je přetížení, protože pohyb v barefootech vyžaduje větší sílu svalů, než v obuvy moderní. Noha většinou bývá oslabená a svaly nohy ztrácejí svojí sílu. Toto riziko se zvyšuje při chůzi na tvrdém povrchu, a to na chodníku či podlaze. Na tomto tvrdém terénu si noha a především klenby nožní nemají

možnost odpočinout, než jako na přírodním povrchu. Dalším rizikem je poškození nohy a nebo jiných kloubů těla při nesprávném způsobu chůze, protože barefoot obuv tolik netlumí nárazy nohy na povrch. Odpružení musí zajišťovat noha a zbytek těla, které si tomu ale odvykly v moderní obuvi. Proto je rizikem přetížení kloubů nohy v důsledku těžkopádné chůze (Pytlová, 2020).

7.2 Chůze naboso

Když chceme začít s chůzí na bosu je dobré si zout obuv jen na chvíli. Pro začátek si vyberte jednoduchý povrch, jako je například trávník. Postupem času zkuste těžší a těžší povrchy, až se dopracujete pro terén ve městě, kde je potřeba způsob správné bosé chůze. Kromě bosích tréninků zkuste i barefooty (Pytlová, 2020).

Bosá noha je silná, pružná, teplá, ohebná a správně prokrvená. Chodidlo je mechanicky odolné a polštář paty dobře vyvinutý a silný. Klouby jsou ve správném, centrovaném postavení a podélná nožní klenba je správně klenutá. Prsty jsou do široka rozevřeny a palec představuje samostatnou funkční jednotku. Noha dokáže správně vnímat povrch a přizpůsobit se danému terénu. Při chůzi v poslední krokové fázi dochází k aktivnímu odrazu palcem a ostatních prstů. Obecně je chůze lehká, svižná a tichá. V neposlední řadě otužilivost stoupá nejen nohou, ale i celého těla (Pročková, 2016).

Při dlouhodobé chůzi naboso dojde ke zlepšení aktivity nožní klenby, a to tak, že se podélná klenba prodlužuje a zkracuje, tedy dochází k prodloužení délky klenby a dochází k lepší funkci nožní klenby. Dále můžeme pozorovat rozšíření přední části nohy, kdy dochází k větší kontaktní ploše mezi zemí a chodidlem, což vede k menší zátěži nohou. Poté se také zlepšuje tlak, který působí na chodidlo v oblasti přední části nohy a paty, tedy dochází k menšímu tlaku než u obutých jedinců. Důsledkem toho je, že našlapují více na plocho, tudíž větší částí chodidla (Pytlová, 2020).

Praktická část

8 Cíl a úkoly práce

Cílem této práce je pomocí sledování zhodnotit, jak se změní konfigurace dolních končetin, při změně funkce nohy.

Pro dosažení cíle je nutno splnit následující body:

1. Načerpání teoretických znalostí z různých zdrojů o funkčních poruchách nohou.
2. Vybraní sledovaného souboru tvoří 6 probandů s funkčními poruchami nohy a zjištění charakteristických znaků této skupiny.
3. Uvědomit si a nastudovat vhodné metody testování a pozorování pro potvrzení či vyvrácení mých hypotéz.
4. Pracovat s tenzometrickou deskou a naučit se vyjmout dané výsledky.

Tyto výsledky budou uceleny, porovnány a diskutovány v závěru práce a budou konfrontovány s mými hypotézami.

9 Hypotézy

Předpokládám, že:

1. U pacientů s funkční poruchou nohy pes valgus bude přítomna valgozita kolen.
2. Při provedení podřepu bude větší zatížení na dominantní DK.
3. Při stoji na 1 DK s funkční poruchou nohy pes planovalgus dojde k poklesu mediální části podélné klenby.

10 Charakteristika sledovaného souboru

Funkční poruchy nohou, budu sledovat na 6-ti probandech, kteří v minulosti neměli žádný úraz. Jedná se o 3 probandy ve věku 40 – 50 let, 2 probandy ve věku 22 – 25 lety a 1 probanda ve věku 11 let. Jedná se o 4 probandy ženského pohlaví a 2 probandy mužského pohlaví. Jejich společným znakem je pes planovalgus.

Probandi byli vyšetřováni v Centru chůze v Plzni. Sledování probíhalo 3 měsíce - od 19. listopadu 2020 do 22. února 2021. Měření probandů v Centru chůze v Plzni proběhlo dvakrát, a to na začátku a na konci sledování. Po vyšetření byli probandi instruováni k domácímu cvičení, které mělo být prováděno šestkrát týdně po dobu 3 měsíců. Dvakrát týdně byli probandi kontrolováni, zda správně provádí cvičení. Jejich úkolem bylo 5 minut provádět exteroceptivní stimulaci hlazením a pomocí ježečka, dalších 5 minut nácvik malé a velké nohy, kde dochází k aktivaci příčné i podélné klenby nohy. Posledních 5 minut byly používány mobilizační techniky a masáž chodidla pro podporu příčné i podélné klenby nohy.

Všichni probandi byli informováni o průběhu praktické části bakalářské práce, která zahrnovala sledování a měření DKK. Zároveň podepsali souhlas se spoluprací na této bakalářské práci a publikování pořízené fotodokumentace pro potřeby bakalářské práce. Informovaný souhlas od probandů je uložen u autora práce, vzor je v příloze 7. V příloze 8 je uveden podepsaný souhlas pracoviště Centra chůze.

11 Metodika práce

Hypotézu 1 budeme ověřovat aspekci. Aspekčně bude hodnoceno postavení DKK, a to ve stoji naboso, bez ponožek při pohledu zepředu a zezadu. Pro zhodnocení osy DKK budeme vycházet z fyziologického postavení, kde si můžeme představit přímku, která vede od středu hlavičky femuru do středu hlezenního kloubu, která by za fyziologických podmínek měla procházet středem pately. Během aspekce můžeme pozorovat stoj statický a dynamický. Dynamický stoj bude vyšetřen na labilní podložce – „bosu.“ Při pohledu z frontální roviny můžeme hodnotit postavení DKK, například valgózní postavení kolenních kloubů, neboli genua valga či funkční poruchu nohy pes valgus. Dále genua valga budeme hodnotit ve frontální rovině při provedení výpadu.

Pro ověření hypotézy 2 budeme používat tenzometrickou desku – Press - cam V5, na které probandi udělají podřep naboso. Press – cam V5 je tlaková deska, která je propojena s PC a otisk chodidla se přenáší do digitální podoby. Na tenzometrické desce lze měřit dynamickou i statickou analýzu chodidla. Všechna data se ihned nahrávají do PC, kde lze s nimi pracovat a porovnávat s předešlým vyšetřením. Délka tenzometrické desky je 661 mm a šířka 550 mm. Tímto budeme hodnotit, jaký je tlak na chodidle obou nohou a také váhu mezi dominantní a nedominantní DK. Lateralitu jsme určili, dle vycházejícího kroku na diagnostickém chodníku s kamerou. U probanda 6 jsme museli ozřejmit lateralitu kopem do míče, protože na diagnostickém chodníku vždy vyšel jinou DK. Norma váhového rozdílu mezi DKK je 10% z celkové váhy.

Pro hodnocení hypotézy 3 budeme používat pětimetrový diagnostický chodník s kamerou. Při chůzi zpět na diagnostickém chodníku se probandi zastaví a provedou stoj na 1 DK po dobu 10 sekund, jak na dominantní, tak i na nedominantní DK a dále budou pokračovat v chůzi. Tímto můžeme zhodnotit pokles mediální části podélné klenby.

12 Anamnézy probandů

12.1 Proband 1

Pohlaví: žena

Věk: 48

Osobní anamnéza:

- prodělala běžná dětská onemocnění
- lateralita - pravá
- abúzus - alkohol příležitostně, nekuřák, káva (2x denně)

Rodinná anamnéza:

- matka - osteoporóza
- otec - diabetes 2. typu

Pracovní anamnéza:

- obchodnice (převážnou část pracovní doby stojí)

Sociální anamnéza:

- žije s manželem a 2 dětmi v rodinném dvoupodlažním domu

Sportovní anamnéza:

- rekreačně - jízda na kole, jóga, turistika

Farmakologická a alergologická anamnéza:

- nic

Nynější onemocnění:

- po větší zátěži (cca 5 km) bolest obou chodidel, bolest se také projevuje při delším stoji v zaměstnání – první obtíže se objevily před 3 měsíci
- má pocit těžkých lýtek
- škála bolesti - 5

12.2 Proband 2

Pohlaví: muž

Věk: 50

Osobní anamnéza:

- prodělal běžná dětská onemocnění
- trpí nadváhou
- léčí se 5 let se dnou
- 2x operace varixů (1. operace 1998, 2. operace 2008)
- lateralita - pravá
- abúzus - nekuřák, alkohol (1x denně pivo)

Rodinná anamnéza:

- matka - pes planovalgus, TEP KYK
- otec - varixy na obou DK

Pracovní anamnéza:

- řidič

Sociální anamnéza:

- žije s manželkou a 3 dětmi v rodinném přízemním domu

Sportovní anamnéza:

- procházky příležitostně

Farmakologická a alergologická anamnéza:

- allopurinol apotex (na dnu)
- alergie žádné

Nynější onemocnění:

- tupá bolest celých chodidel obou nohou, ale největší bolest je v oblasti ossa cuneiformia – první problémy se objevily před půl rokem
- křeče v lýtkách – hlavně v noci
- škála bolesti - 4

12.3 Proband 3

Pohlaví: muž

Věk: 25

Osobní anamnéza:

- prodělal běžná dětská onemocnění
- v 10-ti letech fraktura claviculy
- lateralita - pravá
- abúzus - nekuřák, alkohol příležitostně

Rodinná anamnéza:

- matka a otec netrpí žádným závažným onemocněním

Pracovní anamnéza:

- technik kamerových systémů

Sociální anamnéza:

- žije s přítelkyní v 2. patře bytového domu

Sportovní anamnéza:

- rekreačně – jízda na kole, běh, fotbal (1x týdně)

Farmakologická a alergologická anamnéza:

- alergie – pyl, roztoče

Nynější onemocnění:

- bolest v oblasti příčné klenby obou nohou a levé paty, největší bolest při běhu – první obtíže se objevily před 2 měsíci
- škála bolesti - 3

12.4 Proband 4

Pohlaví: žena

Věk: 22

Osobní anamnéza:

- prodělala běžná dětská onemocnění
- v 16-ti letech operace apendixu
- lateralita - pravá
- abúzus - nekuřák, alkohol příležitostně

Rodinná anamnéza:

- matka - bolesti Lp
- otec - pes planovalgus

Pracovní anamnéza:

- student VŠ (většinu dne sedí)

Sociální anamnéza:

- žije s matkou a otcem v rodinném dvoupodlažním domu

Sportovní anamnéza:

- rekreačně – plavání, turistika

Farmakologická a alergologická anamnéza:

- nic

Nynější onemocnění:

- tupá bolest pravého kolene při větší zátěži (cca 3 km) – první problémy se objevily před 4 měsíci
- škála bolesti - 4

12.5 Proband 5

Pohlaví: žena

Věk: 40

Osobní anamnéza:

- prodělala běžná dětská onemocnění
- ve 25-ti letech operace apendixu
- trpí lehkou nadváhou
- lateralita - pravá
- abúzus - nekuřák, alkohol příležitostně

Rodinná anamnéza:

- matka - hypertenze, srdeční arytmie
- otec - diabetes 2. typu

Pracovní anamnéza:

- sekretářka (většinu dne sedí)

Sociální anamnéza:

- žije s manželem a 2 dětmi v 5. patře bytového domu

Sportovní anamnéza:

- rekreačně – turistika, jízda na kole, lyžování

Farmakologická a alergologická anamnéza:

- nic

Nynější onemocnění:

- bolest obou chodidel, pocit těžkých nohou, při větší zátěži (cca 5 km) bolest levého kolene – první obtíže se objevily před 5 měsíci
- škála bolesti - 5

12.6 Proband 6

Pohlaví: žena

Věk: 11

Osobní anamnéza:

- prodělala běžná dětská onemocnění
- lateralita - pravá
- abúzus - žádný

Rodinná anamnéza:

- matka i otec mají pes planovalgus

Pracovní anamnéza:

- student ZŠ (většinu dne sedí)

Sociální anamnéza:

- žije s matkou a otcem ve 3. patře bytového domu

Sportovní anamnéza:

- mimoškolní aktivita - plavání, horolezectví, judo

Farmakologická a alergologická anamnéza:

- nic

Nynější onemocnění:

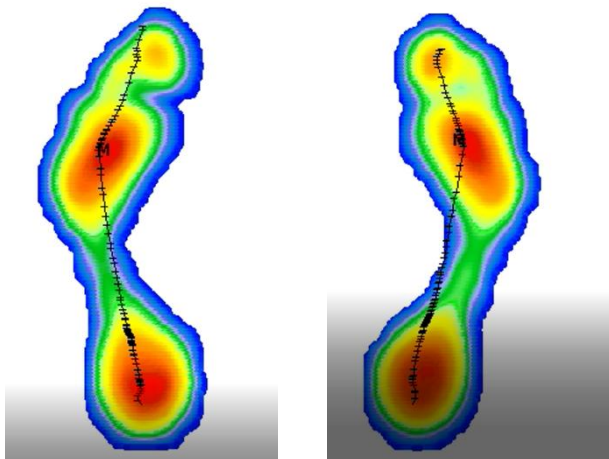
- největší bolest v oblasti hlavičky 1. metatarzu pravé nohy při větším zatížení (horolezectví) – první problémy se objevily před 2 měsíci
- škála bolesti - 3

13 Analýza dat

Pro analýzu chodidel jsme použili tenzometrickou desku – Press - cam V5, kde můžeme pozorovat zatížení obou nohou. Na obrázcích jsme zachytili konečnou fázi kroku. Červená barva značí největší zatížení.

Proband 1 – největší zatížení v oblasti příčné klenby a pat obou chodidel obr. 8.

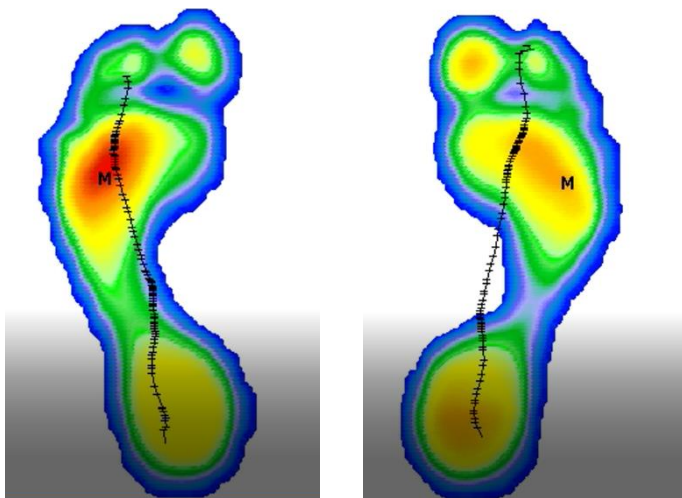
Obrázek 8 Proband 1 - zatížení chodidel



Zdroj: vlastní

Proband 2 – největší zatížení v oblasti levé příčné klenby nohy obr. 9.

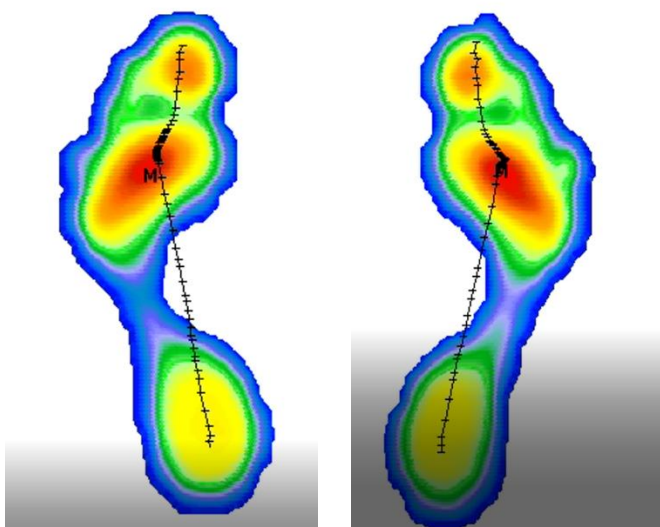
Obrázek 9 Proband 2 - zatížení chodidel



Zdroj: vlastní

Proband 3 – největší zatížení v oblasti příčné klenby a palců obou chodidel obr. 10.

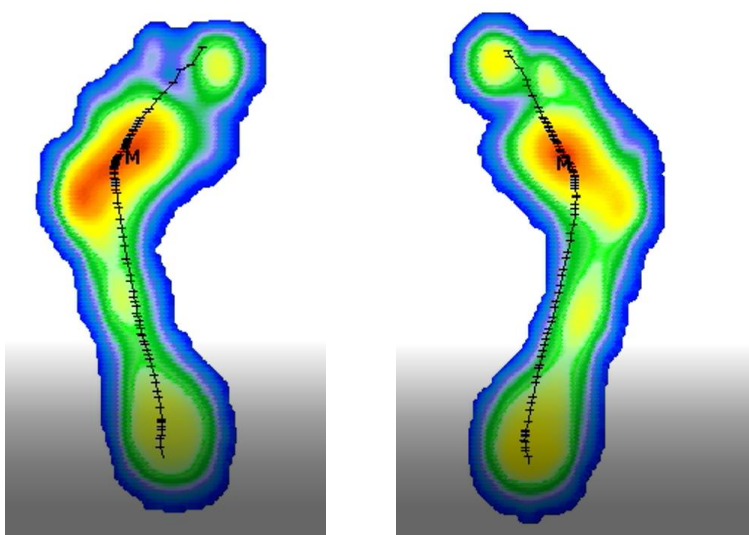
Obrázek 10 Proband 3 - zatížení chodidel



Zdroj: vlastní

Proband 4 – největší zatížení v oblasti příčné klenby (více vlevo) obr. 11.

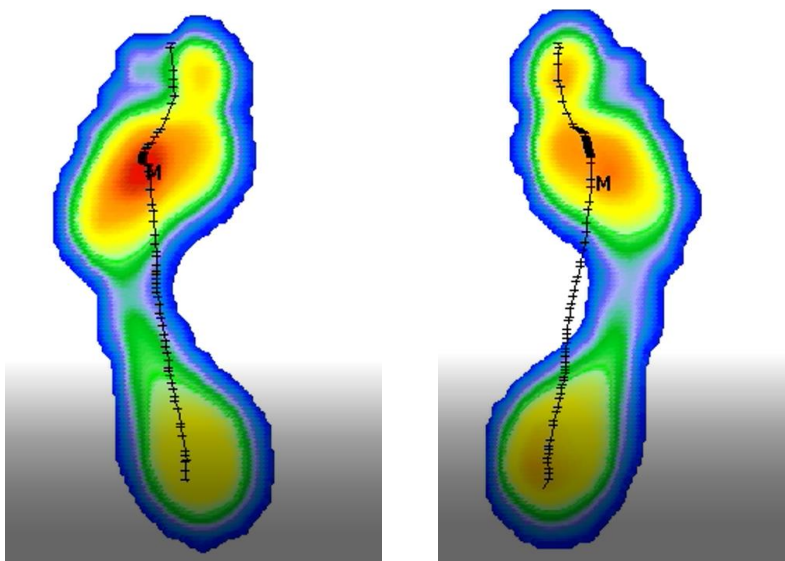
Obrázek 11 Proband 4 - zatížení chodidel



Zdroj: vlastní

Proband 5 – největší zatížení v oblasti příčné klenby (více vlevo) a pravého palce obr. 12.

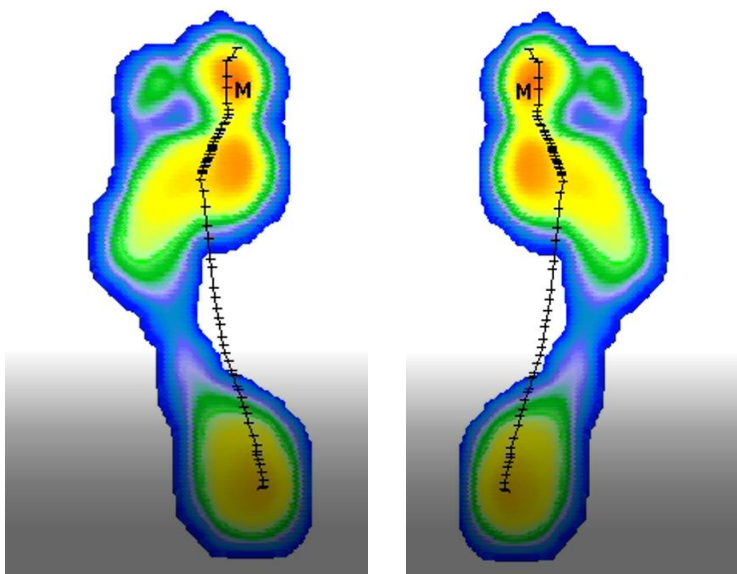
Obrázek 12 Proband 5 - zatížení chodidel



Zdroj: vlastní

Proband 6 – největší zatížení levé příčné klenby, paty, pravého palce a 1. metatarzu obr. 13.

Obrázek 13 Proband 6 - zatížení chodidel



Zdroj: vlastní

14 Výsledky

Hypotéza 1

V následující tabulce jsou zahrnuty výsledky z vyšetření stoje statického a dynamického – labilní plocha, výpad, kde jsou vyhodnoceni všichni probandi s funkční poruchou nohy pes valgus s přítomností genua valga. U 5 - ti probandů z 6 - ti byla pozorována funkční porucha nohy pes valgus, kde bylo následně vidět mediální vbočení kolen, tedy genua valga. Fotodokumentace všech probandů v pozici výpadu je v příloze 1 - 6.

Tabulka 1 Vyhodnocení probandů s funkční poruchou nohy pes valgus s přítomností genua valga

	Proband 1	Proband 2	Proband 3	Proband 4	Proband 5	Proband 6
Pes valgus	ano	ne	ano	ano	ano	ano
Genua valga	ano	ne	ano	ano	ano	ano

Zdroj: vlastní

Z tabulky je zřetelné, že osa DKK se změní když má proband funkční poruchu nohy pes valgus. Nejvíce tato funkční porucha ovlivní kolenní kloub, kde dojde k řetězení problémů a porucha se nám promítne jako válgózní postavení kolen, tedy genua valga. U probanda 2 můžeme vidět, že když nemá funkční poruchu nohy pes valgus, tak není pozorováno mediální vbočení kolenního kloubu.

Po 3 měsíční terapii u všech 5- ti probandů bylo vidět zlepšení osy DKK, kde se nám zlepšila funkční porucha nohy pes valgus, která se nám promítla i do oblasti kolenního kloubu, kde došlo ke zmírnění valgozity kolen.

Hypotéza 2

V následující tabulce je v kilogramech uvedeno minimální a maximální rozdíl zatížení na DKK rozložené váhy v podřepu u 6-ti probandů před a po terapii.

Tabulka 2 Minimální a maximální rozdíl zatížení na DKK před a po terapii

	PŘED				PO			
	MIN		MAX		MIN		MAX	
	LDK	PDK	LDK	PDK	LDK	PDK	LDK	PDK
Proband 1	31	36	27	41	32	33	32	35
Proband 2	50	60	48	62	50	57	53	62
Proband 3	31	39	27	43	33	37	30	40
Proband 4	36	31	39	30	34	34	33	35
Proband 5	39	48	38	49	43	47	39	44
Proband 6	25	20	26	19	23	23	21	20

Zdroj: vlastní

Všichni probandi mají dominantní DK pravou. Lateralitu jsme určili, dle vycházejícího kroku na diagnostickém chodníku. U probanda 6 jsme museli ozřejmit lateralitu kopem do míče, protože na diagnostickém chodníku vždy vyšel jinou DK. Z tabulky je vidět, že většina probandů má větší zatížení na dominantní DK, kromě probanda 4, který má větší zatížení na nedominantní DK.

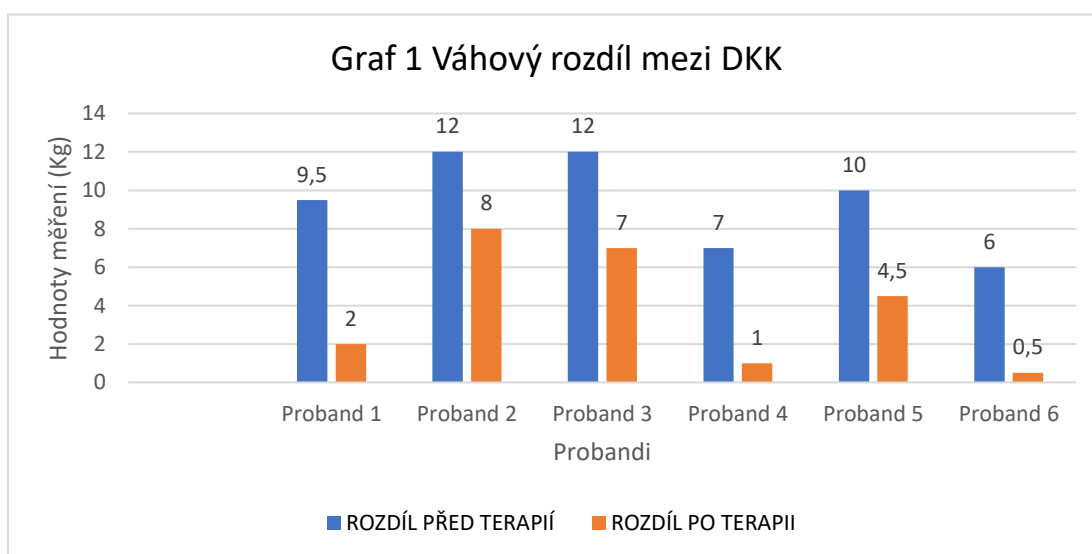
V tabulce je uveden v kilogramech průměr váhy před a po terapii z minimálního a maximálního zatížení DKK a následně i váhový rozdíl, který je mezi DKK. Norma stanovuje 10% odchylku z celkové váhy. Červeně je označen rozdíl, který je větší než 10% a zeleně, který je menší než 10% z celkové váhy.

Tabulka 3 Průměr váhy z min. a max. zatížení DKK a váhový rozdíl před a po terapii

	PŘED		ROZDÍL	PO		ROZDÍL
	LDK	PDK		LDK	PDK	
Proband 1	29	38,5	9,5	32	34	2
Proband 2	49	61	12	51,5	59,5	8
Proband 3	29	41	12	31,5	38,5	7
Proband 4	37,5	30,5	7	33,5	34,5	1
Proband 5	38,5	48,5	10	41	45,5	4,5
Proband 6	25,5	19,5	6	22	21,5	0,5

Zdroj: vlastní

Z tabulky můžeme vidět, že většina probandů před terapií měla větší váhový rozdíl než 10% z celkové váhy. Po terapii se váhový rozdíl zlepšil u všech probandů a je menší než 10% z celkové váhy.



Zdroj: vlastní

Hypotéza 3

U všech probandů před terapií došlo k poklesu mediální části podélné klenby. Když porovnáme dominantní a nedominantní DK, tak 4 probandům z 6-ti dělал větší problém stoj na nedominantní DK. U probanda 5 je velmi patrná nestabilita nedominantní DK, neudrží se 10 sekund. Lateralitu jsme určili, dle vycházejícího kroku na diagnostickém chodníku. U probanda 6 jsme museli ozřejmit lateralitu kopem do míče, protože na diagnostickém chodníku vždy vyšel jinou DK.

Tabulka 4 Pokles mediální části podélné klenby na dominantní a nedominantní DK

	Dominantní DK	Nedominantní DK
Proband 1	✓	
Proband 2		✓
Proband 3		✓
Proband 4		✓
Proband 5		✓
Proband 6	✓	

Zdroj: vlastní

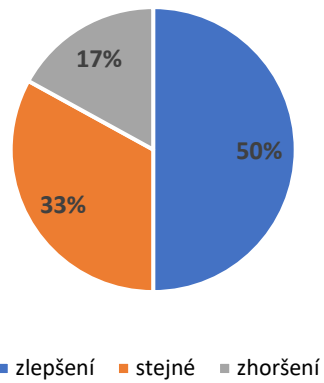
Po terapii došlo ke zlepšení stoji na 1 DK jen u 3 probandů a to u probanda 1, 3 a 5. Ke změně nedošlo u probanda 2 a 4, kde vyšly stejné výsledky. Proband 6 neudržel stabilitu na nedominantní DK, důvodem je možná bolest po pádu chvíli před měřením.

Tabulka 5 Výsledek stoji na 1 DK po terapii

	zlepšení	stejně	zhoršení
Proband 1	✓		
Proband 2		✓	
Proband 3	✓		
Proband 4		✓	
Proband 5	✓		
Proband 6			✓

Zdroj: vlastní

Graf 2 Výsledek po terapii v procentech



Zdroj: vlastní

Stoj na dominantní i nedominantní DK je součástí videí ze záznamu z diagnostického chodíku. Videá budou nahrány na CD a přiloženy k bakalářské práci.

15 Diskuze

V této části budeme diskutovat a porovnávat naměřené výsledky. Výsledky vycházejí ze třech hypotéz, které jsme si na začátku šetření stanovili. Pro potvrzení či vyvrácení hypotéz bylo vybráno šest probandů – čtyři probandi ženského pohlaví a dva probandi mužského pohlaví.

Hypotéza 1: Předpokládám, že u pacientů s pes valgus bude přítomna valgozita kolen.

První hypotéza, u které očekáváme valgozní postavení kolen u funkční poruchy nohy pes valgus se nám potvrdila. Při vyšetření, které obsahovalo stoj statický a stoj dynamický se genua valga objevila u pěti probandů (probandi 1, 3, 4, 5, 6) z šesti, a to u čtyřech probandů ženského pohlaví a jednoho probanda mužského pohlaví. U všech probandů s funkční poruchou nohy pes valgus bylo vidět narušení osy DKK, kde byla znatelná valgozita kolen tab.1.

Dále se nám u této hypotézy potvrdilo, že dochází k řetězení problémů do vzdálených oblastí, tzn. že když máme pes valgus, objeví se to například v oblasti kolenního kloubu a ve většině příkladů dojde ke genua valga. Touto problematikou se zabývá Poděbradská (2018), která říká, že osy kolenních kloubů se mohou měnit při poruše propriocepce v oblasti plosky, kde jsou přítomny reflexní změny. Známkou porušené propriocepce plosky je planovalgózní postavení hlezenního kloubu, která reaguje na postavení kolen. Další odborná literatura uvádí, že při funkční poruše může dojít k řetězení poruch, neboli přenesené bolesti do vzdálených oblastí. Proto při vyšetření se nesmíme zaměřovat jen na místo poruchy, ale systém posuzovat jako celek (Velé, 1997).

Pytlová popisuje nejčastější řetězení funkčních poruch jako: „*Plochá noha anebo vbočený kotník → nohy do X → vtočené kyčle dovnitř → oslabený střed těla = hluboké trupové svalstvo.*“ (Pytlová, 2020, s. 99)

V anamnéze si všichni probandi stěžovali na bolest v oblasti nohy, ale také kolen. Po 3 měsících terapie bolest ustoupila a jak Kinclová říká (2016) postavení nohy je spjata s vadou motorického stereotypu, proto ovlivňuje funkci a postavení celé DK a osového orgánu. Neřešené poškození funkce nohy se časem může projevit bolestí v oblasti nohy, ale také i kloubů DKK a zad.

Hypotéza 2: Předpokládám že, při provedení podřepu bude větší zatížení na dominantní DK.

Druhá hypotéza, u které očekáváme větší zatížení na dominantní DK v podřepu na tenzometrické desce se nám také potvrdila. Všichni probandi kromě probanda 4 měli větší zatížení na dominantní DK tab. 2. U probanda 4 to nejspíše ovlivnila bolest v oblasti pravého kolenního kloubu, kterou jsme zjistili při odebrání anamnézy. Pravděpodobně došlo k tomu, že se proband 4 bránil bolesti a váhu přenášel více na nedominantní DK. Jak odborná literatura uvádí, že svalové dysbalance mohou způsobovat funkční poruchu kloubu. Dlouhotrvající bolesti dolní končetiny, jako například kolenního či hlezenního kloubu vyvolávají trvalou bolest při zatížení postižené končetiny. Nemocný jedinec se brání bolesti tím, že šetří postiženou končetinu. Následkem toho je změna vykonání pohybu nejen končetinou, kde se nachází bolestivý kloub, ale nekvalitní pohyb se přesunuje i do oblasti páteře. Důsledkem toho všeho je změna biomechaniky pohybu v kloubech páteře a následně vznik funkční kloubní blokády (Rychlíková, 2019).

Podle Véleho (2006) je normální rozdíl rozpoložené váhy mezi DKK 10 % z celkové tělesné váhy. Před terapií měli všichni probandi větší rozdíl než 10 % z celkové váhy, kromě probanda 4, který se ještě vešel do tohoto limitu tab. 3, graf 1. Jak už jsme zmiňovali, tak pět probandů z šesti měli větší zatížení na dominantní DK a nevešli se do rozdílu 10 % z celkové váhy, kde důvodem mohla být právě funkční porucha nohy, při které dojde k nerovnováze mezi svalovými skupinami a k následnému přetěžování. Tímto se zabýval Lewit (2003), který říká, že příčinou funkčních poruch a blokády je špatný stereotyp a to nerovnováha mezi svalovými skupinami a statickým přetěžováním. Obojí ovlivňuje klouby, ale také i svaly. Po terapii podle mého názoru došlo ke zlepšení nerovnováhy mezi svalovými skupinami a všichni probandi se vešli do limitu 10 % z celkové váhy.

Se zpětným pohledem na tuto hypotézu jsme mohli vyšetřit délku končetin a pánve, kde by mohlo být také jedním z faktorů více zatěžovaná dominantní DK kvůli nestejně délce DKK či šikmé pánvi. Touto problematikou se zabývá Mařík (2010) a Kolář (2009), kteří říkají, že nestejná délka DKK vede k nestejnému zatěžování DKK, páteře a zešikmení pánve. Boužel tyto dva faktory jsme si uvědomili pozdě, až po druhém, konečném měření. Proto kdybychom znovu vyšetřovali zatížení na dominantní a nedominantní DK, tak bychom tyto dva faktory vyšetřili.

Hypotéza 3: Předpokládám že, při stoji na 1 DK s funkční poruchou nohy pes planovalgus dojde k poklesu mediální části podélné klenby.

Třetí hypotéza, u které očekáváme při stoji na 1 DK s funkční poruchou nohy pes planovalgus pokles mediální části podélné klenby se potvrdila. U všech probandů došlo k poklesu podélné klenby a zároveň nestabilitě hlezenního kloubu po dobu 10 sekund tab. 4. Podle Velého (1997) by člověk měl vydržet stát na jedné noze minimálně 10 sekund. Při stoji na 1 DK jsme sledovali pokles podélné klenby a pokles vnitřního kotníku. Touto problematikou se také zabývá Kolář (2009), který diagnostikuje plochonoží ve stoji, kde pozoruje pokles podélné klenby, ubíhání osy paty, pokles vnitřního kotníku či přítomnost kladívkových prstů a hallux valgus.

Kdybychom porovnali stoj na dominantní a nedominantní DK, tak větší problém dělal čtyřem probandům z šesti stoj na nedominantní DK. Podle mého názoru jedním z důvodů je horší pevnost vazů a svalů nohy, kdy dojde k rozpojení klínovitých kostí, které tvoří podélnou klenbu a následně dochází k nestabilitě klenby nohy. Tímto se zabývá Levitová a Hošková (2015), které říkají, že podélné plochonoží nejčastěji vzniká při neúměrnosti mezi zatížením nohy a pevností vazů a svalů. Dále se touto problematikou zabýval Larsen, který popisuje princip podélné klenby, kde podélnou klenbu přirovnává ke spirále podle Spiraldynamik. Princip spirály popisuje jako: *„Zadní část nohy se otáčí ven (supinace), přední část dovnitř (pronace), hroty klínovitých kostí drží pevně pohromadě a vytvářejí optimální stabilitu. Jestliže torze ochabne, oslabí se i zaklínění, hroty klínovitých kostí se rozpojí a nožní klenba se stává nestabilní.“* (Larsen, 2005, s. 20)

ZÁVĚR

Funkční poruchy nohy jsou nejčastěji způsobeny svalovými dysbalancemi neboli nerovnováhou mezi svalovými skupinami a následně dochází k přetěžování nohy. Ve většině případech se funkční porucha nohy projeví jako bolest, buď přímo na chodidle a nebo dojde k přenesené bolesti do vzdálených oblastí.

Cílem bakalářské práce bylo za pomoci sledování zjistit, zda dojde k ovlivnění nastavení dolních končetin, prostřednictvím změny funkce nohy. Právě toto řetězení funkčních poruch jsme aspekčně zhodnotili ve stoji statickém a stoji dynamickém, pro stoj dynamický jsme použili balanční podložku – „bosu“, kde byly odchylky více zřetelné.

U všech probandů byla diagnostikována funkční porucha nohy pes planovalgus, kterou jsme se snažili ovlivnit stimulací ježečkem, hlazením dále cvičením malé, velké nohy a také mobilizací a masáží chodidla. Právě tímto jsme probudili kožní receptory plosky nohy, především exteroceptory, propioceptory a dále došlo k aktivaci m. quadratus plantae. Myslím si, že tato metoda je snadno použitelná i pro běžnou praxi.

Výsledky v praktické části ukázaly, že funkce nohy má vliv na nastavení dolních končetin, protože po tří měsíčním cvičení v intervalu šestkrát týdně došlo ke zlepšení konfigurace dolních končetin. Nejčastějšími shledanými odchylkami byly pes valgus a genue valga.

Troufám si říci, že stimulace nohy a cvičení pozitivně ovlivní funkční poruchu nohy a zároveň dojde ke zmírnění bolesti, která funkční poruchu nohy často doprovází, jak jsme zjistili z anamnéz šesti probandů a také například z odborné literatury od Trojana nebo Rychlíkové. Dále se tématikou řetězení funkčních poruch zabýval Velé či Pytlová, kteří došli ke stejným závěrům a tvrdí, že dochází k řetězení funkční poruchy nohy do vzdálených oblastí.

Přáním autora této práce je probudit ve čtenáři motiv k zamyšlení nad tímto tématem a uvědomit si, že je velice důležité starat se o naše nohy stejně jako o naše ruce. Právě nohy jsou jednou velmi zapomínanou oblastí o péči a dokáží nám znepríjemnit život různými bolestmi a dalšími nelehkými problémy. Tak pojďme se společně starat o naše nohy a také dbát na kvalitu obuvi, protože obuv je také jedním z důležitých prvků prevence před různými potížemi.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. Baritz, M. I. (2016). Morphological analysis of plantar surface during a gait cycle. *International Journal of Engineering*, 14(6), 51 – 56. Posl. úpravy 14. 2. 2017, dostupné z WWW: <http://annals.fih.upt.ro/pdf-full/2016/ANNALS-2016-4-07.pdf>. ISSN: 1584-2665 [print]; ISSN: 1584-2673 [online]
2. Bloumin Jean-Sebastien, Corbeil Philippe, Teasdale Normand, Postural stability is altered by stimulation of pain but not warm receptors in humans, *BMC Musculoskeletal Disorders* 2003, dostupné z WWW: <https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2474-4-23>
3. ČIHÁK, Radomír. *Anatomie*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Ilustroval Ivan HELEKAL, ilustroval Jan KACVINSKÝ, ilustroval Stanislav MACHÁČEK. Praha: Grada, 2016., s. 297 – 346. ISBN 978-80-247-3817-8.
4. DUNGL, Pavel. *Ortopedie*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2014, s. 189 ISBN 978-80-247-4357-8.
5. DYLEVSKÝ, Ivan. *Kineziologie: základy strukturální kineziologie*. Praha: Triton, 2009, s. 215, ISBN 978-80-7387-324-0.
6. DYLEVSKÝ, Ivan. *Speciální kineziologie*. Praha: Grada, 2009, s. 166, ISBN 978-80-247-1648-0.
7. Hillstrom, H. J., Song, J., Kraszewski, A. P., Hafer, J. F., Mootanah, R., Dufour, A. B., Chow, B. S., & Deland, J. T., 2013. Foot type biomechanics part 1: Structure and function of the asymptomatic foot. *Gait and Posture*, 37(3), 445-451. Dostupné z WWW: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23107625>
8. Hong Xu, MD, Masami Akai,MD, Shuichih Kukurai,MD,Kazuhiko Yokota,RPT and Kaneko Hideo,RPT, Effect of shoe modifications on center of pressure and in-shoe plantar pressures, *American Journal of medicine and rehabilitation*, 78(6):516-524, 1999, s. 216-253, dostupné z WWW: <https://europepmc.org/article/med/10574166>
9. KINCLOVÁ, Lucie. Využití principů posturální ontogeneze pro aktivaci stabilizační funkce nohy. *Umění fyzioterapie*. 2016, vol. 2, s. 33-38. ISSN 2464-6784.
10. KOLÁŘ, Pavel a Miloš MÁČEK. *Základy klinické rehabilitace*. Praha: Galén, 2015,

- s. 27 – 41, ISBN 978-80-7492-219-0.
11. KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, c2009. ISBN 978-80-7262-657-1.
 12. KUČERA, M., KORBELÁŘ, P., KOLÁŘ, P., LINC, R., Noha - jeden z limitujících faktorů výkonnosti, *Med. Spletiva Bohemica and Slovana*, 3., 1994, s. 114-119. ISSN 1210-5481
 13. LARSEN, Christian. *Zdravá chůze po celý život: poznáváme a odstraňujeme nesprávnou zátěž nohou : trénink místo operace - úspěšná metoda Spiraldynamik : gymnastika nohou u vbočeného palce, ostruhy patní kosti, plochých nohou atd.* Olomouc: Poznání, 2005, s. 20 – 122. ISBN 80-86606-38-4.
 14. Levinger, P., Murley, G. S., Barton, Ch. J., Cotchett, M. P., McSweeney, S. R., & Menz, H. B., 2010. A comparison of foot kinematics in people with normal – and flat- arched feet using Oxford Foot Model. *Gait and Posture*, 5, 1-5. Posl. úpravy 11. 11. 2010, dostupné z WWW: <http://www.elsevier.com/locate/gaitpost>
 15. LEVITOVÁ, Andrea a Blanka HOŠKOVÁ. *Zdravotně-kompenzační cvičení*. Praha: Grada Publishing, 2015, s. 392 - 402. ISBN 978-80-247-4836-8.
 16. LEWIT, Karel. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J.E. Purkyně, 2003, s. 33 – 125, ISBN 80-86645-04-5.
 17. LEWITOVÁ, C.-M. H., O dospělých nohách. *Umění fyzioterapie*. 1(2), s. 5-8., 2016, ISSN 2464-6784.
 18. LEWITOVÁ, Clara – Maria, KINDERALM, Kloster. Najít a vytvořit odpovídající terapii pro konkrétní dítě a jeho nožky je Umění fyzioterapie. *Umění fyzioterapie*. 2015, vol. 2, s. 7. ISSN 2464-6784
 19. MARŠÁKOVÁ, K.; PAVLŮ, D. Diagnostika funkce nohy v denní praxi. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2012, roč. 19, č. 4, s. 177- 180. ISSN 1211-2658.
 20. MAŘÍK, I. Nestejná délka dolních končetin v období růstu: diagnostika, monitorování a léčení. *Vox pediatry*. č. 8, 2010, 22-29. ISSN 1213-2241.
 21. PODĚBRADSKÁ, Radana. *Komplexní kineziologický rozbor: funkční poruchy pohybového systému*. Praha: Grada Publishing, 2018, s. 70 – 141. ISBN 978-80-271-0874-9.
 22. PROČKOVÁ, Pavla. Život naboso. *Umění fyzioterapie*. 2016, vol. 2, s. 57. ISSN 2464- 6784.

23. PYTLOVÁ, Lucie. *Barefoot: žij naboso!: vše o chůzi naboso a v barefoot obuvi*. Praha: Alferia, 2020, s. 17 – 119. ISBN 978-80-271-0749-0.
24. RYCHLÍKOVÁ, Eva. *Funkční poruchy kloubů končetin: diagnostika a léčba*. 2., doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2019, s. 81 - 119. ISBN 978-80-271-2096-3.
25. TROJAN, Stanislav. *Fyziologie a léčebná rehabilitace motoriky člověka*. 3., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2005, s. 32 - 104. ISBN 80-247-1296-2.
26. Umění fyzioterapie. Noha, 2016, VIVOBAREFOOT vol. 2. ISSN 2464- 6784
27. VAŘEKA, I., VAŘEKOVÁ, R., *Klinická typologie nohy*, Rehabilitace a fyzikální lékařství, č.3, 2003, s. 94-102. ISSN 1211-2658.
28. VÉLE, František. *Kineziologie pro klinickou praxi*. Praha: Grada, 1997, s. 141 – 225. ISBN 80-7169-256-5.
29. VÉLE, František. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Vyd. 2., (V Tritonu 1.). Praha: Triton, 2006. ISBN 80-725-4837-9.
30. VONDRÁŠOVÁ, Petra. Kinezioterapie versus pedologie dětské nohy. *Umění fyzioterapie*. 2016, vol. 2, s. 38. ISSN 2464-6784.

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 Fotodokumentace výpadu – proband 1

Příloha 2 Fotodokumentace výpadu – proband 2

Příloha 3 Fotodokumentace výpadu – proband 3

Příloha 4 Fotodokumentace výpadu – proband 4

Příloha 5 Fotodokumentace výpadu – proband 5

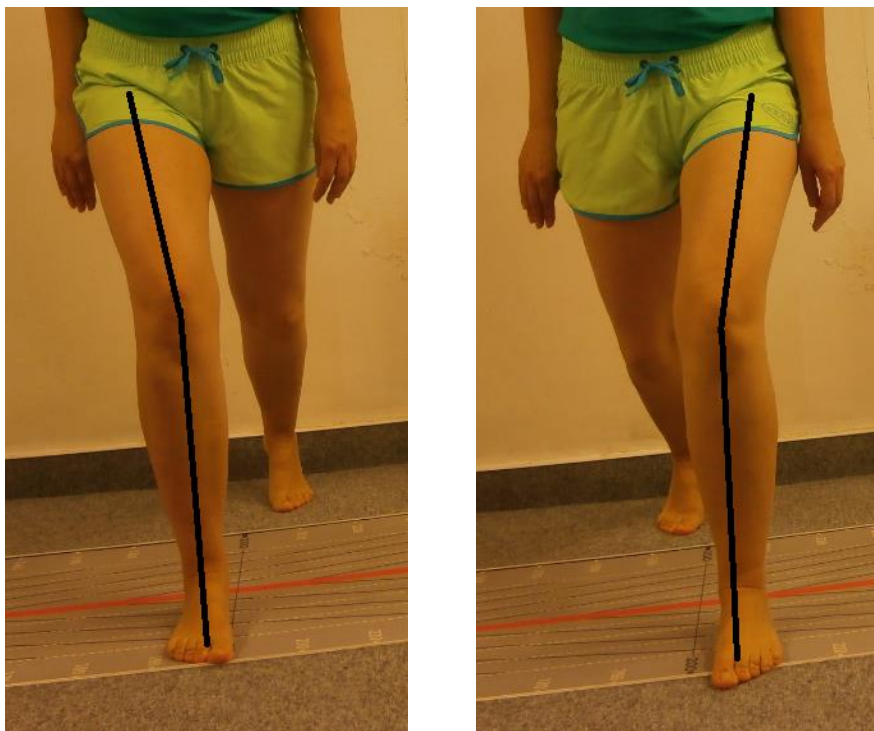
Příloha 6 Fotodokumentace výpadu – proband 6

Příloha 7 Informovaný souhlas

Příloha 8 Souhlas pracoviště Centra chůze

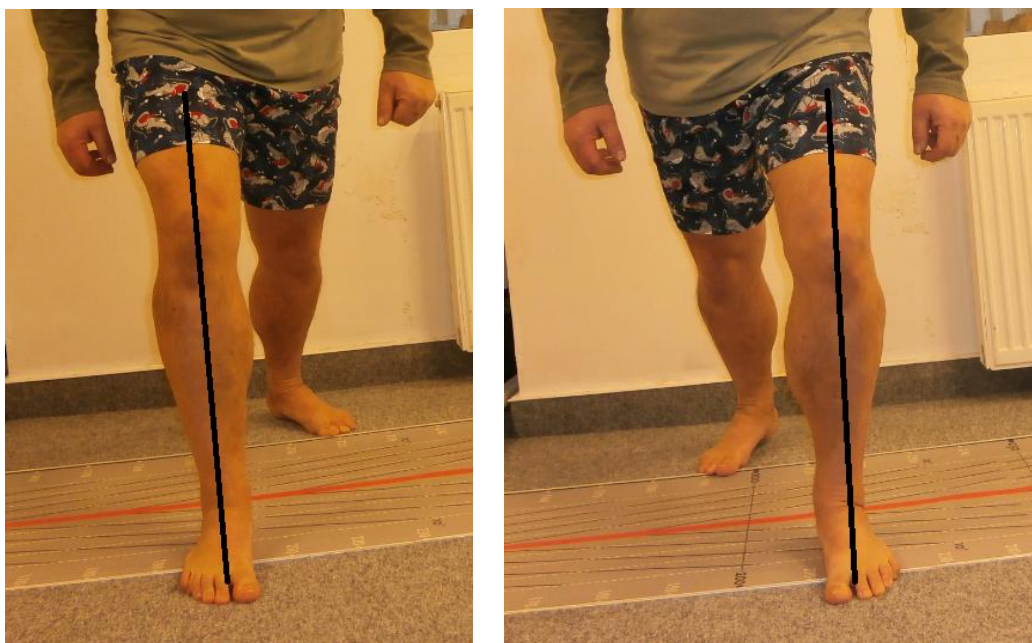
PŘÍLOHY

Příloha 1 Fotodokumentace výpadu – proband 1



Zdroj: vlastní

Příloha 2 Fotodokumentace výpadu – proband 2



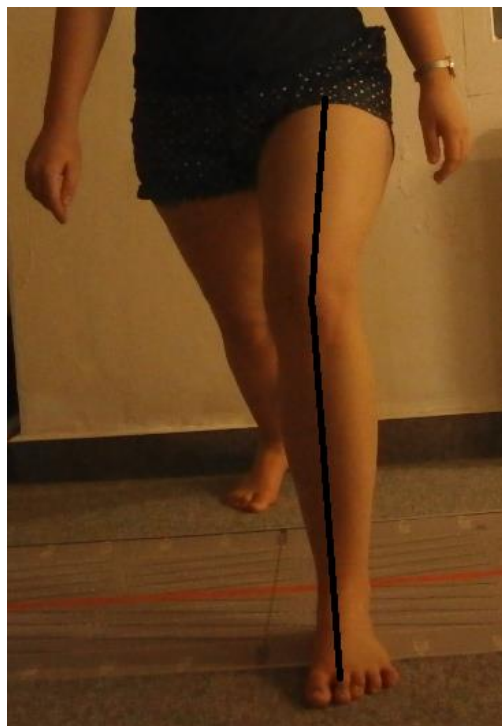
Zdroj: vlastní

Příloha 3 Fotodokumentace výpadu – proband 3



Zdroj: vlastní

Příloha 4 Fotodokumentace výpadu – proband 4



Zdroj: vlastní

Příloha 5 Fotodokumentace výpadu – proband 5



Zdroj: vlastní

Příloha 6 Fotodokumentace výpadu – proband 6



Zdroj: vlastní

Příloha 7 Informovaný souhlas

Informovaný souhlas

Já níže podepsaný/á, souhlasím, že moje osobní údaje, naměřená data a fotodokumentace mohou být použity pro zpracování praktické části bakalářské práce s názvem „Funkční poruchy nohy v návaznosti na konfiguraci dolních končetin“.

V Plzni dne

Podpis.....

Příloha 8 Souhlas pracoviště Centra chůze

Informovaný souhlas

Já níže podepsaná Mgr. Kristýna Soutnerová souhlasím s výzkumem bakalářské práce s názvem „Funkční poruchy nohy v návaznosti na konfiguraci dolních končetin“ na pracovišti Centra chůze v Plzni.

V Plzni dne 19.11.2020

Podpis.....