



Zdravotně  
sociální fakulta  
Faculty of Health  
and Social Sciences

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

Nošení barefoot obuvi z hlediska fyzioterapie a ortopedie

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Studijní program: **SPECIALIZACE VE ZDRAVOTNICTVÍ**

**Autor:** Bc. Marcela Rudolfová

**Vedoucí práce:** Mgr. Martina Hartmanová

České Budějovice 2020

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci s názvem „*Nošení barefoot obuvi z hlediska fyzioterapie a ortopedie*“ jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby bakalářské práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé bakalářské práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 11. 8. 2020

.....

Bc. Marcela Rudolfová

### **Poděkování**

Děkuji paní Mgr. Martině Hartmanové za vedení bakalářské práce, za její velkou trpělivost, připomínky a cenné rady. Dále bych ráda poděkovala všem probandům, kteří se na výzkumu účastnili, za jejich ochotu a věnovaný čas.

## **Nošení barefoot obuvi z hlediska fyzioterapie a ortopedie**

### **Abstrakt**

V mé bakalářské práci se zabývám nošením barefoot obuvi z hlediska fyzioterapie a ortopedie a zabývám se jejich vlivem na muskuloskeletální aparát.

V teoretické části bakalářské práce popisuji kineziologii nohy a její deformity, klenbu nožní, propiocepci, možnosti vyšetření nohou. Zabývám se i problematikou nošení obuvi.

Praktickou část práce tvoří kvalitativní výzkum, který proběhl na základě podrobného vyšetření s asi dvaceti testy. Do výzkumu bylo celkem zahrnuto dvacet osm probandů ve dvou skupinách-skupina barefoot uživatelů a kontrolní skupina uživatelů jiné obuvi než barefoot. Skupina barefoot uživatelů se skládá z devíti žen a pěti mužů. Kontrolní skupina je v zastoupení osmi žen a šesti mužů.

Cílem práce bylo zmapovat možnou změnu pohybového aparátu po přechodu na barefoot obuv, jak nošení barefoot obuvi může ovlivňovat pohybový aparát a jaká jsou možná pro a proti nošení barefoot obuvi.

Benefity nošení barefoot obuvi dle mého výzkumu spočívají ve spokojenosti probandů, v lepší práci prstců ve stereotypu chůze i ve stoji a také v lepším osovém postavení prstců. Proti, a tedy zápory barefoot obuvi, jsou dle probandů její cena a chůze po tvrdém povrchu. Ze změn pohybového aparátu, které jsem zmapovala, byly nejvýznamnější změny ve stereotypu chůze, konkrétně v odrazové fázi kroku, postavení prstců, dále změny v testech rovnováhy a v držení těla.

Práce může sloužit jako edukační materiál pro ty, kteří uvažují o koupi barefoot obuvi nebo chtějí přejít na bosou chůzi. Také pro ty, kteří již barefoot obuv nosí, zajímají se o ní, nebo pro studenty fyzioterapie.

### **Klíčová slova**

Barefoot; bosá chůze; deformity nohou; plochonoží; fyzioterapie.

# **Wearing Barefoot Footwear from the Point of View of Physiotherapy and Orthopaedics**

## **Abstract**

My bachelor thesis deals with the wearing barefoot footwear from the point of view of physiotherapy and orthopaedics and its influence on the musculoskeletal system.

In the theoretical part of the bachelor thesis I describe the kinesiology of a foot and its deformities, the foot arch, proprioception and the possibilities of foot examination. I also deal with the issue of footwear wearing.

The practical part of the thesis consists of a qualitative research, which was carried out on the basis of a detailed survey with about twenty tests. The sample set consisted of twenty-eight probands in two groups – a group of barefoot users and a reference group of people using different kinds of footwear than barefoot. The group of barefoot users consisted of nine women and five men. The reference group consisted of eight men and six women.

The goal of the thesis was to map a possible change of the musculoskeletal system after the switching to wearing barefoot footwear, how wearing barefoot footwear can affect the musculoskeletal system and what the pros and cons of wearing barefoot footwear are.

According to my research the benefits of wearing barefoot footwear are based on the satisfaction among the probands, on the better work of toes in the walking stereotype as well as in standing, and also on better axis position of toes. The cons, i.e. the negatives of wearing barefoot footwear are their price and walking on hard surfaces. The most significant changes of the musculoskeletal system that I mapped were those in the walking stereotype, namely in the thrust phase of a step, in the position of toes and changes in the tests of balance and body posture.

The thesis can serve as educational material for those who consider purchasing barefoot footwear or want to switch to barefoot walking, but also for those who have already been wearing barefoot footwear, those who are interested in it or for physiotherapy students.

**Key words**

Barefoot; barefoot walking; foot deformities; fallen arches; physiotherapy.

# Obsah

ÚVOD.....	9
<b>1 Teoretická část .....</b>	<b>10</b>
1.1 Noha .....	10
1.1.1 Anatomie nohy.....	10
1.1.2 Kineziologie nohy.....	10
1.1.3 Klouby nohy .....	10
1.2 Nožní klenba .....	11
1.2.1 Princip klínu.....	12
1.2.2 Princip spirály .....	12
1.3 Propriocepce.....	13
1.3.1 Trénink propriocepce.....	13
1.4 Deformity nohou .....	13
1.4.1 Hallux valgus .....	14
1.4.2 Hallux rigidus .....	14
1.4.3 Deformity prstů nohy.....	14
1.4.4 Metatarzalgie .....	15
1.4.5 Plantární fascitida .....	16
1.4.6 Plochá noha.....	17
1.4.7 Vysoký nárt a vysoká klenba.....	19
1.4.8 Vbočená noha .....	19
1.5 Vyšetření nohy .....	20
1.5.1 Klinické vyšetření nohy .....	20
1.5.2 Goniometrie .....	21
1.5.3 Ortotest/otisk chodidla.....	22
1.5.4 Plantograf.....	23
1.6 Stoj .....	24

1.7	Chůze.....	24
1.7.1	Chůze naboso .....	25
1.8	Fyzioterapie nohou .....	29
<b>2</b>	<b>Cíl práce a výzkumné otázky .....</b>	<b>34</b>
2.1	Cíl práce .....	34
2.2	Výzkumné otázky.....	34
<b>3</b>	<b>Metodika .....</b>	<b>35</b>
3.1	Charakteristika souboru .....	35
3.2	Vyšetřovací metody .....	35
<b>4</b>	<b>Výsledky.....</b>	<b>44</b>
4.1	Anamnéza.....	44
4.1.1	Anamnéza nabarefoot .....	44
4.1.2	Anamnéza barefoot .....	45
4.2	Stoj a držení těla.....	47
4.3	Rovnováha.....	50
4.4	Chůze.....	51
4.5	Goniometrie.....	53
4.6	Funkční testy stability hlezna.....	55
4.7	Palpace .....	56
4.8	Senzorické funkce .....	56
4.9	Testy zdravého chodidla dle Botlíkové.....	57
<b>5</b>	<b>Diskuse .....</b>	<b>60</b>
<b>6</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>72</b>
<b>7</b>	<b>Seznam použitých zdrojů .....</b>	<b>73</b>
<b>8</b>	<b>Seznam příloh.....</b>	<b>77</b>
<b>9</b>	<b>Seznam zkratk .....</b>	<b>82</b>



## ÚVOD

Nohy, zejména chodidla, jsou dvě jednotky, kterými jsme ve spojení se zemí. V poslední době o tyto dvě jednotky stoupá zájem a lidé o nich více přemýšlí. Už to nejsou jen pasivní části těla, které se obují do bot, ale lidé se více zajímají o klenbu své nohy. Hledají informace o tom, jak mít nohy v co nejlepší kondici a jaké nejvhodnější boty si koupit. Trendů je mnoho, od klasických ortopedických vložek do bot po termoplastické vložky na míru, které dělají přesnou korekci, až po barefoot, které nemají pevnou korekci vůbec žádnou. Najdou se zastánci všech variant a stejně tak odpůrci, kdy si každý dokáže obhájit svoji pravdu.

Obliba barefoot obuvi stoupá zejména v řadách maminek s malými dětmi, které již nechtějí nožky svých dětí uzavírat do běžných bačkůrek, ale myslí na jejich vývoj a chtějí pro ně co nejprostornější boty, jako jsou právě ty barefoot.

Barefoot obuv je prostorná, ohebná, bez podpatku s 3-6 mm podrážkou, je to obuv, která imituje chůzi naboso. Říká se jim též boty minimalistické. Propagují se benefity této obuvi pro celý muskuloskeletální aparát, od zlepšení stability, korekce prstců, zpevnění vazů v hlezenním kloubu. Ale je tomu skutečně tak, nebo je to jen marketing? Má skutečně barefoot obuv pozitivní vliv na muskuloskeletální aparát? Existují lidé, kteří nedají na barefoot obuv dopustit, jak v nich začnou chodit už nechtějí jiné boty. Existují také její odpůrci, zejména z řad ortopedických lékařů, kteří raději doporučují korekce do obuvi v podobě ortopedických vložek.

Cílem mé práce je zmapovat právě možnou změnu pohybového aparátu po přechodu na barefoot obuv a mapují, jak nošení barefoot obuvi, může ovlivňovat pohybový aparát a jaká jsou možná pro a proti nošení barefoot obuvi.

# 1 Teoretická část

## 1.1 Noha

### 1.1.1 Anatomie nohy

Noha je distálním článkem dolní končetiny, jejíž kostra se skládá ze zánártí, nártu a článků prstů, tedy z části tarzální, metatarzální a phalanges digitorum (Dylevský, 2009). Tarzální část nohy tvoří calcaneus, talus, os cuboideum, os naviculare, ossa cuneiformia-laterale, intermedium, mediale (Čihák, 2011). Metatarsální část tvoří pět metatarsálních kostí a tři články prstů navazují na metatars II-V a na I. metataras (palce) navazují články pouze dva (Dylevský, 2009).

### 1.1.2 Kineziologie nohy

Pohyblivost nohy je zajištěna především horním zánártním a dolním zánártním kloubem, kdy horní je pohyblivější, zajišťuje flexi a extenzi, a dolní kloub zajišťuje inverzi nohy, tedy addukci se supinací při flexi, a everzi, abdukci s pronací při současné extenzi (Dylevský, 2009).

Noha musí dostatečně plnit statickou a dynamickou lokomoční funkci, k tomu potřebuje být dostatečně ohebná a zároveň rigidní, její pružnost zajišťuje tvar kostí, vazivové spojení struktur a fixace nožních kleneb svaly nohy a bérce (Dylevský, 2009).

### 1.1.3 Klouby nohy

Celá tato kapitola je citována z Dylevského (2009).

#### **Horní zánártní kloub (art. talocruralis)**

Horní zánártní kloub je kloub kladkový, z nichž os tibia a os fibula tvoří jamku a talus hlavici. Kloubní pouzdro je zesíleno vnitřním postranním vazem, který je tvořen lig. deltoideum, lig. collaterale mediale. Společně stabilizují postavení pohybujících se kostí a srůstají s kloubním pouzdrem, které je zesíleno také zevním postranním vazem – lig. collaterale laterale s vrcholem na zevním kotníku.

Pohyb do flexe 35-40 stupňů probíhá se současnou inverzí a rotací fibuly, ta je tažena vpřed, pohyb provádí m. triceps surae, stabilizačními svaly jsou m. tibialis anterior, m. flexor digitorum longus, m. extensor hallucis longus, m. soleus, m. gastrocnemius. Dále pohyb stabilizují i stabilizátory kyčle a beder, přičemž neutralizačními svaly jsou svaly bérce, které ruší supinaci a pronaci kloubu.

Pohyb do extenze asi dvacet stupňů tvoří m. tibialis anterior, pomocnými svaly jsou m. extensor hallucis longus, m. extensor digitorum longus. Pohyb stabilizují fixační svaly kolenního a kyčelního kloubu, pohyb neutralizují svaly bérce, které ruší inverzi a everzi nohy a také extenze je doprovázena rotací fibuly a jejím posunem dozadu a nahoru.

### **Dolní zánártní kloub (art. talocalcaneonavicularis)**

Dolní zánártní kloub je spojení talus, calcaneus a os naviculare, kdy pohyb v kloubu probíhá od zevní strany zadního okraje patní kosti os calcaneus šikmo k mediálnímu okraji os naviculare (jde o inverzi a everzi nohy), z nichž inverzi provádí m. tibialis posterior, m. flexor digitorum longus, m. flexor hallucis longus („odrazový“ sval), pomocným svalem je m. triceps surae a stabilizaci zajišťují fixační svaly kolenního a kyčelního kloubu. Everzi provádí m. soleus a m. gastrocnemius, m. peroneus brevis a longus, který pomáhá i v udržení podélné a příčné klenby a jeho posturální funkce se aktivuje předklonem těla, pomocným svalem everze je m. extensor digitorum longus. Stabilizujícími svaly jsou svaly fixující holenní a kyčelní kloub.

### **1.2 Nožní klenba**

Nohy nesou celou hmotnost našeho těla a musí poskytovat stabilní stojnou plochu, energické odražení a pružné tlumení nárazů (Larsen, 2020).

Příčné i podélné klenutí nohy zajišťuje pružnost chůze a stoje (Larsen, 2019). Pro stabilitu je důležité podepření ve třech bodech, kdy se těžiště nachází mezi těmito body: hrbol patní kosti, hlavička prvního metatarzu a hlavička pátého metatarzu, mezi těmito body se nachází podélná a příčná klenba, která chrání měkké tkáně plosky a umožňuje pružný nášlap (Larsen, 2019). Stoj na třech bodech, na patě, základním kloubu palce a základním kloubu malíku je dle Larsena (2019) překonaná a fyzikálně nelogická a jako správné uvádí rozdělení tělesné hmotnosti na celou plochu kontaktu se zemí, kdy optimální je zátěž celé plochy chodidla s těžištěm v paprsku palce.

Příčná klenba se nachází mezi hlavičkami prvního a pátého metatarzu, podchycuje jí tzv. šlašitý třmen, který tvoří úponové šlachy m. tibialis anterior a m. triceps surae, pro udržení obou kleneb je tento třmen rozhodující (Larsen, 2019).

Podélná klenba je vytvořena výrazněji na mediálním okraji nohy (Dylevský, 2009). Palcový podélný paprsek tvoří os talus, os naviculare, ossa cuneiformia I-III, články 1.-3. prstu, laterální nižší okraj tvoří malíkový podélný paprsek, který vytváří os calcaneus

a os cuboideum, 4.-5. metatarz, články 4.-5. prstu (Dylevský, 2009). Podélnou klenbu udržují vazy a svaly orientované šikmo i podélně, tibialis anterior táhne vnitřní okraj nohy nahoru, klenba je držena tvarem a architektonikou kostí, klouby a vazy aktivně pomocí svalů nohy a bérce (Dylevský, 2009).

Bez aktivní svalové práce krátkých a dlouhých svalů interossei a lumbricales se obě klenby bortí a vzniká plochá noha (Dylevský, 2009). Dle EMG studií se ukazuje, že svaly udržující klenbu nejsou při běžném zatížení chůzí aktivní, teprve při cílené aktivaci dochází k jejich kontrakci, která napomáhá udržení nožní klenby (Dylevský, 2009)

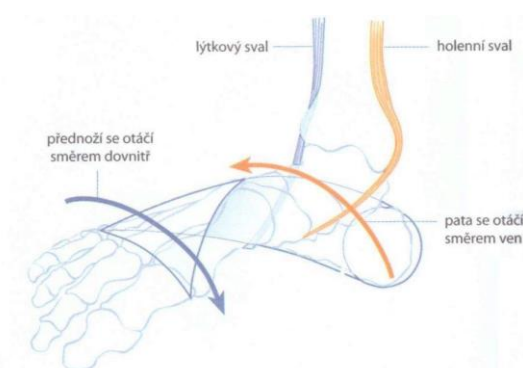
*Nožní klenby zajišťují expanzi propulzní síly bérce svalů na podložku (Dylevský, str. 217, 2009)*

### **1.2.1 Princip klínu**

S rostoucí zátěží je klenba stabilnější; tímto způsobem dokáže klenba nohy odolávat statické zátěži celoživotně, ale princip funguje jen do doby, dokud dolní špičky klínovitých kostí leží těsně u sebe, při rozestupu mizí zaklínění a tím autostabilizace (Larsen, 2019).

### **1.2.2 Princip spirály**

Svaly holeně a lýtka vytváří pod nožní klenbou svalovou smyčku podobnou třmenu, kdy svaly holeně otáčejí zánoží směrem ven, lýtkové svaly otáčejí přednoží směrem dovnitř, tím vzniká stabilní šroubovice, na spodní straně je spirála (obr. 1), která je s přibývajícím sešroubováním čím dál užší a zaklínění klínovitých kostí jí dává stabilitu i při vyšší zátěži (Larsen 2019). Důležité jsou směry rotace, kdy se pata otáčí ven, přednoží dovnitř, pata je kolmo a metatarzophalangeální kloub palce je pevně opřen o zem (Larsen 2019).



Obrázek 1: Princip spirály (zdroj: Larsen, 2009)

### ***1.3 Propriocepce***

Propriocepce zajišťuje vnímání sebe sama, což je klíč k inteligentnímu pohybu a ochraně před úrazem, například při zakopnutí reagují citlivé nervy, dostanou se do akce svaly, které vymknutí brání, síly jsou zpomaleny, „noha si včas uvědomí“ svoji nepříznivou polohu a reflexně se stabilizuje silou vlastních svalů (Larsen, 2020). Při poruše či úplné ztrátě exterocepce jsou porušeny zpětnovazební informace a tím i kvalita pohybu a ztráta může negativně ovlivňovat individuální schopnost jedince adaptovat se na zevní prostředí (Vyskotová, Macháčková, 2013).

Proprioceptivní ochranné reflexy mohou být vycvičeny nevýlučně vědomým tréninkem, tzn. že noha se učí sama od sebe, když je ve vhodných podmínkách, např. na vratké nestabilní ploše se nohy přizpůsobují viklavým pohybům (Larsen, 2020).

#### ***1.3.1 Trénink propriocepce***

Reflexní trénink stabilizačních svalů nohy a bérce může trvat krátce, např. třicet vteřin, postačí k tomu žíněnka nebo matrace (Larsen, 2020). Klient se postaví na nestabilní plochu, která vede k pohybovým výchylkám a reflexním korekčním pohybům, trénuje se stabilita hlezenních kloubů, zavřené oči dělají trénink těžším (Larsen, 2020). Takový trénink může probíhat také na viklavých sandálech nebo propriofoot, klient se snaží o udržení rovnováhy s patou směřující ven a základním kloubem palce dovnitř (Larsen, 2020). Nejlepším tréninkem je každodennost a implementace do vlastního života, do stoje, sedu, běhu, v obuvi i naboso (Larsen, 2020).

### ***1.4 Deformity nohou***

Deformity přednoží patří k nejčastějším důvodům návštěvy ortopeda (Rapi, 2019). Příčinou deformit nohou může být nevhodná obuv, např. na podpatku, vliv má také genetická rodinná zátěž, nadváha, která přetěžuje celou nohu a těhotenství povšechnou vazivovou laxicitou a náhlým zvýšením hmotnosti (Rapi, 2019).

Obtíže se vyvíjí plíživě, po nebolestivém vzniku deformity, nastupuje fáze bolestivá z otlaků atypicky zatížených kloubů a kostí, počínající artrózou inkongruentních kloubních ploch, atypickým zatížením struktur nohy (Rapi, 2019). Dochází ke změně stereotypu chůze, která zhoršuje nejen obtíže nohy, ale přenáší problémy do celého muskuloskeletálního systému (Rapi, 2019).

#### **1.4.1 *Hallux valgus***

Vbočený palec (neboli hallux valgus) je deformita přednoží, při které dochází k vychýlení palce od své osy o více než patnáct stupňů, jehož důvodem bývá nejčastěji nevhodný tvar nebo pohyblivost první nártní kosti (Hromádka, 2019). Důsledkem nesprávné zátěže palce a kloubních ploch dojde k postižení chrupavek kloubů, na okrajích kloubních ploch vznikají bolestivé kostní výrůstky, palec se přibližuje k druhému prstu nohy a v místě metatarsophalangeálního kloubu palce vzniká často bolestivý otlak na kůži a palec rotuje (Hromádka, 2019). Nerovnoměrným zatěžováním chrupavky dochází k jejímu poškození, které může vést ke zničení kloubu (Hromádka, 2019).

V postižení hraje roli způsob zátěže, sportovní aktivity, obuv, hmotnost pacienta a léčba existuje konzervativní a operativní (Hromádka, 2019). Do konzervativní léčby se řadí techniky fyzioterapie, manipulace kloubů, techniky měkkých tkání, cvičení s cílem změny používání svalů, náplast'ová fixace palce a přednoží, vložky do bot (Hromádka, 2019). Jak dále autor uvádí, z klinických studií vyplývá, že konzervativní léčba vede pouze ke zmírnění bolesti a samotnou podstatu vady neodstraňuje, pokud nedojde k úlevě, plánuje se operace.

#### **1.4.2 *Hallux rigidus***

Hallux rigidus neboli ztuhlý palec, je artrotická degenerace kloubu mezi první nártní kostí a palcem (MTP), která vede k zúžení štěrbiny kloubu a ubývání chrupavky na kloubních ploškách, kdy na jejich okrajích vznikají osteofyty, které pak následně brání pohybu v kloubu a vzniká jako kombinace vrozené dispozice, častých drobných úrazů nebo u nemocných trpících dnou (Ortopedie nohy, 2016). Základním projevem onemocnění je omezená hybnost, zejména do dorsální flexe, která brání správnému odvalu nohy při chůzi, postupně se projevuje deformací kloubu a bolestí, která se objevuje zpočátku zejména při zátěži, později jsou kolem kloubu výrůstky v podkoží, které jsou bolestivé i na pohmat a v botě způsobují otlaky na kůži (Ortopedie nohy, 2016).

#### **1.4.3 *Deformity prstů nohy***

Deformity prstů vznikají jako důsledek jiné deformity přednoží a existují jejich tři základní typy: dráповité, kladívkovité, paličkovité prsty (Ortopedie nohy, 2016).

Kladívkovité prsty jsou osteoartrotická deformita a objevuje se jako součást komplexního postižení přednoží, pravidelně postihuje více prstů, přítomny jsou dystrofické změny nehtů, mykotické obtíže, objevují se u poruchy svalového tonu a nošení nevhodné obuvi, zvláště u žen, kde dochází k hyperextenzi metatarzophalangeálního kloubu a flekční kontraktuře interfalangeálního kloubu. (Ortopedie nohy, 2016). Dlouhodobé nošení nevhodné obuvi může vést k otlakům nad interphalangeálními klouby a deformita narušuje nejen chůzi, ale u starších pacientů dochází až k nestabilitě a pádům (Ortopedie nohy, 2016).

Léčba zahrnuje cvičení, nošení ortopedické obuvi, vhodné korektory, je možná také ortopedická korekce, a to nejčastěji distální hemifalangektomie proximálního článku prstu (Topinková, 2010).

Pro správnou diagnostiku je důležité porovnání fyzikálního nálezu na přednoží a prstech spolu se zátěžovým rentgenovým snímkem (Ortopedie nohy, 2016). V počátečním stádiu lze prst narovnat do správného postavení a vada je tak pružná, v pokročilém stádiu je vada rigidní a fixovaná, při rychlém vzniku deformity se také v diagnostice uplatňuje nukleární magnetická rezonance, popř. ultrazvukové vyšetření, které odhalí postižení měkkých tkání (Ortopedie nohy, 2016).

Léčba spočívá ve fyzioterapii, která obsahuje protahování, uvolňování ztuhlých kloubních pouzder a používání změkčujících mastí s kyselinou salicylovou k odstranění otlaků, dále se postavení prstů dá korigovat i tzv. „náplast'ovou kličkou“, přikládáním polštářků, kroužků na vystouplé klouby a otlaky a také speciální ortézy jakou je např. Budinova dlaha (Ortopedie nohy, 2016).

#### ***1.4.4 Metatarzalgie***

Metatarzalgie je bolest přednoží pod hlavičkami metatarzů, která se vyskytuje při došlapu, po delší zátěži a později se tvoří bolestivé kalozity (mozoly), které vyvolávají bolest při zátěži samy o sobě (Rapi, 2019).

Přednoží se přetěžuje především nošením nevhodné obuvi na podpatku, přetěžují se metatarzy a dojde k jejich poklesu v příčné klenbě.

Dalším etiologickým faktorem pro vznik je hypermobilita a nedostatečná délka I. metatarzu, kdy II. a III. metatars jsou v noze fixovány rigidně, I. metatars neplní svou nosnou funkci, dojde k přetížení jejich hlaviček, tvoří se kalozity, bolest až únavová zlomenina nejčastěji II. metatarzu (Rapi, 2019).

Při diagnostice metatarzalgie vyzveme pacienta ke stožení na špičkách a bolest se zvýrazní, bolest se zhoršuje také při chůzi naboso po tvrdé podložce (Rapi, 2019).

Terapie se využívá konzervativní, zvláště u flexibilního plochonoží, při insuficienci I. paprsku s příčinou v transfermetatarzalgii je žádoucí korekce varozity I. metatarzu, dojde k obnovení stability prvního paprsku a poté většinou obtíže vymizí (Rapi, 2019). Při měkkých formách příčného plochonoží se využívají retrocapitální srdíčka, která pozvednou centrální metatarsy s vytvarováním a zakulacením klenby kolem pomůcky a dojde k úlevě od bolesti.

Samostatná srdíčka lze, na rozdíl od vložek se srdíčky, vlepít do všech bot a je potřeba postupně prodlužovat dobu nošení a zvykat si na ně (Rapi, 2019).

Vhodné je doplnit léčbu rehabilitací s cílem posílit intrinzické a extrinzické svaly nohy, cvičit správný stereotyp chůze a mobilizovat příčnou klenbu, při rigidním plochonoží procento vyléčených pacientů i s individuálně vytvořenými vložkami značně klesá. Postižení přednoží ovlivňuje také oblast Chopartova a Lisfrancova kloubu, oblast subtalární a talokrurální, narušuje stereotyp chůze a vznikají sekundární obtíže (Rapi, 2019). Chirurgická léčba provádí obnovu příčné klenby (Rapi, 2019).

#### ***1.4.5 Plantární fascitida***

Fascitis plantaris, calcar calcanei, patní ostruha, to vše jsou názvy, které nepřesně označují bolest při úponu plantární aponeurózy na patní kost (Pilný et al., 2019). Výrazy jsou nepřesné, jelikož nejde mnohdy ani o nárůstek (calcar) ani zánět (fascitis), ale jde o změny v úponu plantární aponeurózy na patní kost i v jejím průběhu důsledkem přetížení a následných hojivých procesů. Správný název by měl být fasciosis plantaris, chronický stav neuspořádané fibroblastické hypertrofie kolagenu s absencí zánětlivých buněk, neuspořádanou vaskularitou až pásy avaskularity (Pilný et al., 2019). Vyskytuje se ve věku 50-60 let, dvakrát častěji u žen, mladší pacienti jsou buď sportovci nebo spondylartropatici (pacienti s diagnózou Morbus Bechtěrev) (Pilný et al., 2019).



Fasciosis plantaris bývá nejčastější příčinou bolestí v oblasti patní kosti, jejíž příčinou je přetížení plantární aponeurózy při úponu aponeurózy na kost, na ventrální části hrbolu patní kosti (Pilný, Kohoutek, 2019). Síla přenášená na plantární aponeurózu při chůzi po tvrdém povrchu, či v botách nepřenášejících tlak na celou plošku se koncentruje do úponu na patní kost, vznikají mikrotraumata a následná bolest (Pilný et al., 2019).

Rizikovým faktorem pro vznik fasciosis plantaris je starší věk pro sníženou schopnost regenerace úponu po mikrotraumatech, pes planus, pes excavatus, zkrat dolní končetiny, obezita, přetěžování při sportu v nevhodné obuvi a dlouhodobý stoj (Pilný et al., 2019). Při běhu může být síla působící na aponeurózu až trojnásobek váhy těla běžce, pokud se běh odehrává na tvrdém povrchu v sešlapaných botách je riziko postižení značně vysoké a také pacientů s omezenou DF při zkrácení Achillovy šlachy (Pilný et al., 2019).

Diagnostikuje se podrobnou anamnézou, klinickým vyšetřením (přetěžování dolních končetin, bolest nejprve po zátěži, později bolestivý každý krok, palpační bolestivost anteromediální strany hrbolu patní kosti, omezení DF v hlezenním kloubu a zkrácení AŠ), dále je možné využít RTG i scintigrafii a magnetickou rezonanci či ultrazvuk (Pilný et al., 2019).

Terapie se využívá především konzervativní, zaměřená hlavně na režimová opatření, tzn. doporučení vhodné obuvi pro daný sport a fyzioterapii k odstranění rizikových faktorů (Pilný et al., 2019). U přetížených sportovců je vhodná úprava obuvi s podepřením klenby, tím se síly působící na aponeurózu rozprostřou na celou plochu a nekoncentrují se pouze do úponu na patní kost (Pilný, et al., 2019). Pro zlepšení stavu se využívá magnetoterapie, ultrazvuk, laser, nesteroidní antirevmatika, lokální aplikace kortikoidů, rázová vlna, analgetická iradiace, lokální podání krevní plazmy bohaté na krevní destičky a botulotoxin. Léčba probíhá i chirurgicky – endoskopicky, pro menší riziko komplikací oproti otevřeným metodám – nejdůležitější však stejně zůstává prevence, a tedy úprava vyvolávající příčiny (Pilný et al., 2019).

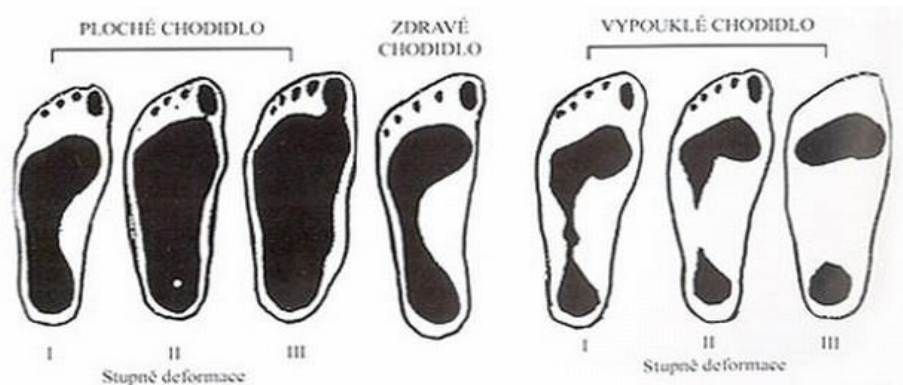
#### **1.4.6 Plochá noha**

Plochá noha označuje abnormální snížení podélné klenby nebo její vymizení, kdy v EMG studii bylo prokázáno, že podélná klenba nohy není udržována aktivní prací svalů a může být získaná nebo vrozená (Dungl, 2014).

Vrozená plochá noha může být rigidní (vrozený strmý talus, tarzální koalice) nebo flexibilní (pes calcaneovalgus, hypoplazie sustentaculum tali, pes valgus při kontraktuře m. triceps surae) (Dungl, 2014).

Získaná plochá noha může být způsobena chabostí vazů (familiární flexibilní pes planovalgus, jako součást generalizovaných syndromů - Downův syndrom, Ehlersův-Danlosův syndrom, Marfanův syndrom, Osteogenesis imperfecta), svalovou slabostí a dysbalancí (myopatická plochá noha, z parézy, či poranění periferních nervů, chabé obrny při afekcích míchy (poliomyelitida, myelodysplazie), dětská mozková obrna – spastická či hypotonická forma, artritická plochá noha, revmatoidní artritida, posttraumatická artritida) a plochá noha z kontraktur (myostatická kontraktura peroneálních svalů, získaná kontraktura m. triceps surae) (Dungl, 2014).

Ploché nohy mohou mít na vině bolest kolen, kyčlí, hlavy či krční páteře. Ploché nohy mohou způsobit i křeče v lýtkách, oslabení svalů a uvolnění vazů v chodidle a tím dojde k odchylce nášlapné plochy chodidla (obr. 2). Jedním typem je zvětšení nášlapné plochy následkem poklesu vnitřní hrany nohy, ale vážnější odchylkou je pokles vnitřního kotníku pod úroveň zevního (Bílková, © 2011–2019).



Obrázek 2: Plochonoží (zdroj: Antošíková, 2017)

Rozlišujeme tři stupně plochonoží; v prvním stupni je zploštělá noha pouze při zátěži, je patrné mírné rozšíření otisku, ve druhém stupni se při chůzi přenáší zatížení na vnitřní stranu chodidla, což je patrné i na obuvi, která bývá sešlapaná, tento stav je ještě možné ovlivnit a vrátit do původního stavu, ve třetím stupni v případě silně ploché nohy je stav nevratný, měkké tkáně jsou již přizpůsobeny a chodidlo našlapuje téměř výhradně na vnitřní stranu nohy (Bílková, © 2011–2019).

Jak dále autorka uvádí, příčinou plochonoží je chronické přetěžování, uvolněné vazy vlivem dědičnosti, těhotenství, hypermobilita, nadváha, nedostatečná stimulace chodidla způsobená nedostatkem volného přirozeného pohybu nohy pro neustálé chození v uzavřené obuvi.

Také u dětí může být nevhodně zvolená obuv důležitým faktorem pro vznik plochonoží, ať už z předčasného nebo příliš častého nošení bot – bačkůrky po celý den, obouvání dětí, které ještě nechodí, popř. špatně zvolená obuv v období růstu nožních kostí (Bílková, © 2011–2019).

Prevencí je cvičení, zejména u plochonoží druhého a třetího stupně je třeba využívání kvalitních vložek do obuvi na statickou zátěž a sport, je doporučováno často chodit naboso po různorodém terénu (Bílková, © 2011–2019). Diagnostika se provádí otiskem nohy, na podoskopu a Véleho testem, který ověřuje stav ohybačů prstů (Bílková, © 2011–2019).

#### ***1.4.7 Vysoký nárt a vysoká klenba***

Opačným problémem plochonoží je tzv. vysoký nárt, kdy opora o zem probíhá pouze v oblasti prstů, záprstních kostí a v oblasti paty, střed zevní hrany není vůbec otisknut, chodidlo se neopírá o zevní stranu nohy (obr. 2), kdy tato skutečnost způsobuje nadměrné zatížení kloubů na přední straně chodidla, na prstech a záprstních kůstkách (Bílková, © 2011–2019). Méně závažnou variantou je příliš vysoké klenutí nohy, při kterém dochází k zúžení nášlapné plochy vnější strany chodidla (Bílková, © 2011–2019).

#### ***1.4.8 Vbočená noha***

Vbočená noha se často vyskytuje u dětí, během 5–6 roku se musí patní kost napřímit, jelikož nesprávné zatěžování vbočené nohy bývá začátkem pro podélné plochonoží, příčné plochonoží, dráповité prsty a hallux valgus (Larsen, 2019). Vbočením paty se přesouvají zátěžové síly dovnitř a velké smykové síly zabraňují zaklínění ossa cuneiformia (Larsen2019). Při chybném kroku se patní kost klopí směrem ven, může tak dojít k natržení či přetržení vazů vnějšího kotníku, což je nejčastější zranění při sportu (Larsen, 2019).

## **1.5 Vyšetření nohy**

### **1.5.1 Klinické vyšetření nohy**

Ve stoji posuzujeme konfiguraci nohy, zaznamenáváme deformity a zohledňujeme rozdíl pohyblivosti nohy a fyziologické variace u různých věkových skupin (Kolář, Vařeka, 2012).

#### Anamnéza

Anamnéza je důležitou součástí vyšetření pacienta. Rozlišujeme ji na osobní anamnézu, kam zařazujeme i nynější onemocnění, rodinnou anamnézu, pracovní anamnézu, sociální anamnézu, u žen mnohdy gynekologickou anamnézu, dále alergologickou, farmakologickou a sportovní anamnézu (Poděbradská, 2018).

Pokud se vyskytuje bolest při zátěži, při stoji, či při chůzi, uvažujeme o statických deformitách přednoží a úponové bolesti vzniklé přetížením, klidová bolest je nejčastější příznakem onemocnění (Kolář, Vařeka, 2012).

#### Aspekce

Celá kapitola aspekce je citována z Poděbradské (2018).

#### **Povšechná aspekce**

Zahrnuje pozorování již příchodu pacienta do ordinace, tedy ještě předtím, než si to pacient uvědomuje se orientačně sleduje chůze, stoj, sed, držení těla i například způsob svlékání. Pacient není korigován a ukazuje své přirozené stereotypy a sebeobslužné mechanismy.

#### **Cílená aspekce**

Pohled na pacienta při stoji bez opory; pokud to není možné, je důležité zapsat případné použití kompenzační pomůcky jako berle apod. Začíná aspekcí bez korekce, která zahrnuje první dojem z posturálního držení, která dává informace o základních kompenzačních mechanismech ve statických pozicích, hodnotíme celkovou konstituci pacienta, svalovou kondici s ohledem na celkovou konstituci, celkový pohybový klid či aktivitu v klidovém stoji.

Aspekčně hodnotíme pacienta ve stoji zepředu, z boku a zezadu.

## Palpace

Palpace je vyšetřovací metoda, představující pohmat nejmenší možnou silou a provádí se v relaxované pozici terapeuta, aby nedošlo k vlastní nadměrné aferentaci z neoptimální polohy (Poděbradská, 2018).

Palpace kostí se provádí v maximální relaxaci všech měkkých tkání mezi tkání cílovou a pokožkou, naopak vazy, ligamenta a fascie je nutné při palpaci pasivním pohybem napínat a povolovat a pro svaly, šlachy a úpony je vhodná opakovaná kontrakce pro ozřejmění svalu, a poté vyšetřujeme v pasivním zkrácení (Poděbradská, 2018). Na kůži vyšetřujeme potivost a teplotu, podkoží vyšetřujeme palpací vytvořením tzv. podkožní řasy (Poděbradská, 2018).

## Pasivní pohyby

Pasivní pohyby se vyšetřují v jednotlivých kloubech a v noze jako celku, kdy dorzální flexe v hleznu se vyšetřuje vleže, ve středním postavení, fyziologicky dosahuje 20-30°, při DF dochází k mírné rotaci bérce dovnitř (Kolář, Vařeka, 2012). Plantární flexe je spojená s mírnou zevní rotací bérce a vyšetření se provádí kolem podélné osy, v Chopartově a subtalárním kloubu fyziologicky do 30-40° supinace a 20-30° pronace (Kolář, Vařeka, 2012). Abdukce a addukce přednoží se děje v Chopartově kloubu, 10° abdukce, 20° addukce (Kolář, Vařeka, 2012). Pohyblivost patní kosti valgózně a varózně vyšetřujeme při fixaci tibiotalárního kloubu v neutrální poloze, pasivní inverze 10-15°, everze 5-7° (Kolář, Vařeka, 2012).

## Aktivní pohyby

Jako aktivní pohyby vyšetřujeme dorsální a plantární flexi nohy, inverzi, everzi, aktivní inverze 35°, aktivní everze 20°, vyšetřujeme cirkumdukci, rozsah pohybu, svalovou sílu a koordinaci pohybu s minimální aktivitou v ostatních segmentech (Kolář, Vařeka, 2012).

### ***1.5.2 Goniometrie***

Podkapitola je citována z publikace Janda, Pavlů (1993).

Goniometrie, je metoda planimetrického měření, při němž vyšetřujeme rozsah kloubní pohyblivosti, a to vždy v jedné rovině. Měření úhlů v kloubech probíhá za pomoci mechanického dvouramenného goniometru.

Na měření je důležité mít správnou výchozí polohu, tedy nulové postavení, správnou fixaci, napomáhající vyšetření pouze v jednom, a to vyšetřovaném kloubu a také správné přiložení goniometru, kdy střed se přikládá do osy pohybu, pevné rameno se přiloží rovnoběžně s nepohyblivou částí, s proximálním segmentem kloubu a pohyblivé rameno se dává rovnoběžně s osou segmentu vykonávajícího pohyb.

Důležité je rovněž vyloučit kontraindikace vyšetření rozsahu kloubní pohyblivosti; jako jsou faktury, dislokace, záněty, ankylózy, pokročilá osteoporóza a další.

### **1.5.3 Ortotest/otisk chodidla**

Otisk zdravé nohy (obr. 3) vypadá tak, že úzká střední část má asi třetinu šířky přední části, je-li střední část širší, je podélná klenba snížena (Larsen, 2020).

Pokud je otisk střední části užší než třetina přední části, vzniká tendence k nadměrnému vyklenutí (Larsen, 2020). Pokud je otisk rozdělen na dvě části – přední a zadní a nejsou tedy plynule spojeny, je noha nadměrně vyklenutá nebo výrazně vbočená (Larsen, 2020).



Obrázek 3: Otisk chodidla (zdroj: Kloud, 2020)

Zdravá podélná klenba je vysoká na šířku asi dvou prstů a zdravé přednoží tvoří C oblouk zánártních kostí a uvolněné prsty (Larsen, 2020). Jsou-li zánártní kosti pokleslé, jsou viditelné pouze dlouhé šlachy místo kulatých hlaviček, značí to nohu se sníženou příčnou klenbou (Larsen, 2020). Přednoží protlačené dolů se zrohovatělou kůží na bříškách prstů, popř. ještě s dráповitými prsty značí ztuhlou snížení příčné klenby, při správném postavení vidíme ve vzpřímeném stoji deset nehtů a prsty jsou napříměné a uvolněné (Larsen, 2020).

Následující tři odstavce jsou citovány z práce Bílkové (© 2011–2019).

Správné zatížení plosky vypadá tak, že se noha opírá o terén v bázi palcové metatarzální kosti, malíkové metatarzální kosti a o patní kost. Mezi těmito hlavními body se nacházejí tři příčné a dvě podélné klenby chodidla, na otisku by měla patní a palcová metatarzální kost zanechávat silnější otisk než malíková, což je zapříčiněno rozložením váhy, tedy polohou těžiště, kdy nejvíce zatížená oblast nese většinu váhy těla. U zdravé nohy má být zatížení v ose od středu paty, přes vnější stranu nohy k bázi metatarzálních kostí, kdy 75 % síly vychází na palcový metatars a 25 % na malíkovou metatarzální kost.

Dráha zatížení probíhá na vnitřní straně patní kosti a záleží na tom, jak silné jsou svaly, jak pružné a pevné je vazivo a do jaké míry dokáže noha udržet klenby nohy ve správném nastavení. Pokud dojde k výraznému tlaku na vnitřní hranu chodidla a působí příliš velká síla probíhající vnitřním obloukem podélné klenby, vazy klenbu neudrží a dojde ke zborcení. To může být patrné pouze ve stoji, zatímco při chůzi může být klenba dynamicky podpořena zapojovanými svaly chodidla. Je tedy obecně důležité hodnocení stavu vazivové a kostní struktury, funkce hlubokých svalů a svalových řetězců v rámci celého pohybového aparátu, které mají za následek centraci v kloubech kolen, kyčlí i páteře. Klenba se zborčí narušením statiky při zhroucení některé z kleneb, úrazem – zlomeninou drobných kostí nohy, poškozením kloubů nohy, nadváhou, nedostatečnou fyzickou aktivitou, nesprávnou životosprávou, vlivem hormonálních změn a vyšší elasticitou vazivové tkáně.

Na základě snímku z podoskopu lze posoudit stav statiky a dynamiky nohou. Při dotyku chodidla povrchu přístroje vzniká na spodní straně v místě tlaku chodidla snímek z paprsků polarizovaného světla, které se lámou na spodní ploše akrylátové desky. Hodnotíme jas odrazu a platí zde přímá úměra mezi množstvím lámajícího se světla s tíhou působící na světelnou plochu.

#### ***1.5.4 Plantograf***

Plantograf je zařízení vytvářející záznam měření rozložení tlaků a jeho vyhodnocení, které slouží pro biomechanické vyšetřování stavu tlaku mezi ploskou nohy a maticově uspořádanými miniaturními snímači tlaku (Plchová, 2012). Jak autorka uvádí, jde o kompaktní přenosný přístroj, jež v reálném čase zpracovává signály o průběhu tlaků ve

statickém a dynamickém režimu zatěžování. Plantograf je diagnostická pomůcka, jejíž otisk a zóny přetížení se využívají k výběru vhodných vložek do bot (Plchová, 2012).

Plantograf pedoprint je především pomůcka do ortotických pracovišť, vyrábějící vložky do obuvi na míru nebo pro prodejny s vložkami do obuvi (Sanomed, 2020).

## **1.6 Stoj**

Stoj hodnotíme aspekčně ze tří pohledů, zepředu, zezadu, zboku, aspekci dělíme na komplexní povšechnou a aspekci analytickou (cílenou) (Poděbradská, 2018). Povšechná zahrnuje pozorování již příchodu pacienta do ordinace, sledujeme chůzi, sed, stoj, způsob svlékání, jeho spontánní pohybové stereotypy a sebeobslužné mechanismy (Poděbradská, 2018).

Cílená aspekce se provádí ve stoji bez opory, pokud je to možné, máme první dojem z posturálního držení, než je pacient korigován, pozorujeme celkovou konstituci, svalovou kondici, a aktivitu v klidu (Poděbradská, 2018). Nejlepší je podle autorky vyšetření v tomto pořadí: nekorigovaný stoj zezadu, korigovaný stoj zezadu a palpační vyšetření pánve ve všech rovinách, korigovaný stoj zepředu, korigovaný stoj zboku, stoj na jedné noze a vyšetření chůze. Při vyšetření zezadu pacient provede stoj spatný – paty k sobě, špičky od sebe (Poděbradská, 2018).

Svalové napětí by mělo být mezi jednotlivými segmenty vyvážené, při vadném držení těla působí tlak na kloubní plochy nevyváženě, což negativně ovlivňuje jejich správnou funkci (Kolář, 2012).

Za správný posturální stereotyp se řadí stoj se vzpřímenou hlavou, zataženou bradou, vypjatým hrudníkem se sternem, který je nejvíce prominující část těla, zataženým a oploštělým břichem a se zakřivením páteře v normálních hranicích (Haladová, Nechvátalová, 2010). Boky, tajle, thorakobrachiální trojúhelníky jsou dle správného posturálního stereotypu souměrné, lopatky neodstávají a ramena jsou ve stejné výši (Haladová, Nechvátalová, 2010).

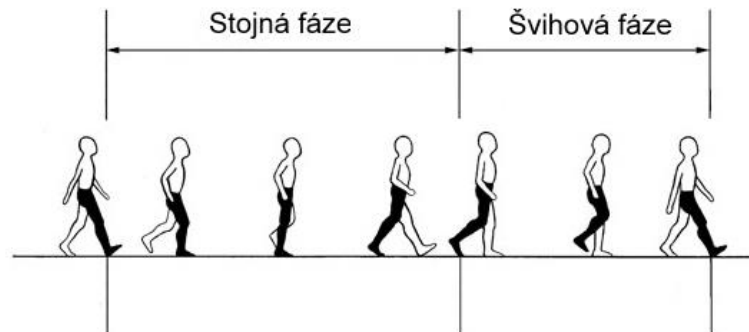
## **1.7 Chůze**

Kontakt s podložkou začíná od paty, ta se jemně a vzpřímeně postaví, hluboké svaly přednoží se připravují k odpružení, dojde k zátěži se vzpřímenou patou, stabilní klenbou, koleno směřuje dopředu a bederní páteř je v prodloužení (Larsen, 2020).



Při odvíjení se nachází přednoží, pata a koleno v jedné přímce a třísla zůstává uvolněné, odraz je realizován impulzem z přednoží a po odrazu zůstávají prsty uvolněné (Larsen, 2020). Bowmanová (2017) uvádí, že nemůžeme dosáhnout efektivních a přirozených pohybů celého těla, jestliže se přirozeně či funkčně nemohou pohybovat chodidla.

Chůze je rytmický pohyb dolních končetin, jejíž základní vyšetření probíhá aspekci a sledujeme zejména rytmus a pravidelnost chůze, délku kroku, osové postavení dolních končetin, postavení nohy a její odvíjení od podložky (Haladová, Nechvátalová, 2010). První dotyk začíná patou, postupuje přes zevní okraj nohy na špičku a jedinec se ocitá v jednostranné opoře ve stojné fázi (obr. 4), ta, jak autorky uvádějí, pokračuje posouváním těžiště a přesunem váhy těla vpřed ve švihovou fázi druhé dolní končetiny. Při chůzi sledujeme střídavé souhyby horních končetin, souhyby hlavy a mírnou rotaci trupu, též snížení svalové síly, kontraktury, omezený pohyb v kloubech i případné používání kompenzačních pomůcek (Haladová, Nechvátalová, 2010). Stabilita chůze je dle autorek schopnost udržení rovnováhy, přizpůsobení se povrchu terénu, změnám rychlosti a schopnost překonávat překážky.



Obrázek 4: Stojná a švihová fáze krokového cyklu (zdroj: [www.mojeproteza.cz](http://www.mojeproteza.cz), 2020)

### **1.7.1 Chůze naboso**

Klíčem ke zdravým nohám je pohybovat se co nejvíce naboso, je to pro zdravou nohu zásadní, chodidla uzavřená v botách při cvičení postrádají pohyb a neustálé nošení bot nám ubližuje, často totiž obuv napáchá více škody než užitku (Howell 2012).

Lewitová (2016) uvádí, že nohy jsou důležitým hmatovým orgánem, který poskytuje orientaci při chůzi, bezpečný odraz, nášlap a stabilní stoj, pro tuto funkci musí být dostatečně citlivá a mít rozvinutou schopnost povrch vnímat.

Chůze naboso je způsob otužování a zlepšování imunity, zajišťuje schopnost termoregulace, o kterou jsme podle autorky přišli chůzí v ponožkách a botách, a tak při nepřízni počasí a prostydnutí nohou lehce prochládneme. Tato schopnost je však dle autorky obnovitelná postupným tréninkem a počáteční přecitlivělost je běžná, a i u lidí se skutečnou přecitlivělostí je dobré a potřebné se učit chůzi naboso, avšak pozorněji volit obtížnost a nespěchat, není jen dobré to, co je příjemné, ale vnímání slouží k poznávání (Lewitová, 2016). Dostatečnou pružnost a stabilitu má noha, která je stabilní a pružná, tedy má dostatečně pevné a pružné svaly, vazy, správně aktivní svaly a nezablokované klouby, které mají zachovanou schopnost stabilizace (Lewitová, 2016). Při zpevnění nohy botou ochabují svaly, které svoji pevnost a pružnost ztrácí, ke zpevnění pak dochází zátěží bosých nohou (Lewitová, 2016). Svaly nohu nastavují pro stabilní oporu o zem ve dřepu, ve stoji a přejítí z opory do pohybu a odrazit se prstci (Lewitová, 2016).

Pokud není noha dostatečně pevná díky svalům a vazům, zpevní se blokádou kloubů, pokud je noha zdravá a vnímá, klade se na zem a pruží, nikoliv dopadá (Lewitová, 2016).

Autorka uvádí, že ve stojné fázi noha uchopuje zem, opírá se všemi prstci na zem, aktivuje se, zpevní každý prstec a jeho metatars, tvoří oblouk od země do nártu a společně převezmou váhu těla (Lewitová, 2016). Konec stojné fáze nemusí být zakončen dorsální flexí v MP kloubech, nýbrž při dobré stabilitě prstů dojde k odrazu nohy plantární flexí, silou flexorů prstců a aktivní prací chodidla (Lewitová, 2016).

Klenby, chodidlo a základní MP klouby nejvíce trpí tahem, který vzniká zatížením neaktivní nohy, tím trpí svaly, vazy, klouby, neaktivní noha může být počátek pro hallux valgus, entozopatii, calcar calcanei (patní ostruhu) (Lewitová, 2016). Tah vzniká podle autorky i nošením podpatků, každé zvýšení pod patou způsobí dorsální flexi v MP kloubech a prodloužení chodidla. Stélka se zvýšenou oporou klenby opět prodlužuje chodidlo a pasivní tlak tlumí aktivitu svalů, metatarzophalangeální klouby jsou pasivní, přetížené a snadno mění osu mezi zánártím a prstci (Lewitová, 2016).

Autorka uvádí, že aktivní nohy jsou ochranou pat, kotníků, kolen, kyčlí i páteře před nárazy zdola. Aktivita svalů nohy snižuje nároky na aktivitu svalů kyčle (kyčel se odlehčuje a chrání), podporuje aktivitu pánevního dna, aktivitu bránice a rozvíjí plný dech (Lewitová, 2016).

Lewitová (2016) uvádí, že bychom měli nohy oblékat co nejméně a jen v případě nutnosti (práce v továrně, vedro, mráz, bolestivé stavy, nedostatečná kondice), měly by se oblékat ponožky bez elastanu, dostatečně o 1-2 čísla větší a punčocháče bez špiček, aby nestlačovaly prstce. Dle autorky bychom měli volit boty takové, které dají prstcům dost prostoru, jsou lehké, ohebné všemi směry, bez tvarované stélky, tuhé paty, podpatku, zvednuté špičky s podrážkou a takové, skrz kterou je vnímán terén (Lewitová, 2016). Dle doporučení autorky by boty měly být nejméně určující nebo měnící pohyb nohy, ale výjimku tvoří ortopedické boty pro nohy se změněnou strukturou a speciálními potřebami.

### ***Obuv***

Obuv mění vzhled nohy a působí proti jejímu fungování (Howell, 2012). Doktor Rossi (2012) uvádí, že praktická bota neexistuje, jelikož všechny upravují formu a funkci nohy, obuv není přirozená a lidská noha je naboso dokonale zkonstruovaná pro plnění veškerých úkolů v stoje, sedu i běhu.

Boty na vysokém podpatku se špičatými prostory pro prsty představují nejvíce poškozující formu obouvání, kdy jsou prsty smáčknuté k sobě mimo osu nártních kostí (Howel, 2012). Podpatek účinně blokuje jistou část potenciálního rozsahu pohybu a brání jí v zapojení do stoje a chůze (Bowmanová, 2017).

Obuv způsobuje mnoho problémů s nohama: vbočený palec, mozoly, zarůstání nehtů, ke kterým dochází při nošení bot s nízkým profilem, kladívkové prsty, jež způsobují boty s krátkými a úzkými špičkami a vyvýšenou patou (Howel, 2012).

Vědecká literatura uvádí, že příčinou kladívkovitých prstů je nošení nevhodné obuvi s plnou špičkou, která též na noze funguje jako dlaha a znehybňuje její klouby (Howel, 2012). Dle autora je bota také věc nehygienická, odpovědná za četné bakteriální a plísňové infekce. Bylo zjištěno, že ve sportovní obuvi se noha potí dokonce až o 50 % více než v ostatních typech uzavřených bot (Howel, 2012).

Pročková (2019) uvádí, že běžná moderní obuv, kromě ochrany před chladem a poraněním, „chrání“ nohy před vykonáváním jejich přirozené funkce. Vzhledem k silné neohebné podrážce, úzkému tvaru, který neodpovídá anatomii nohy jako fixační aparát, trpí dle autorky kosti, vazy, šlachy, fascie, svaly, cévy, nervy a receptory na následky inaktivity.

Touto inaktivitou nohy ztrácí pružnost, pevnost, mobilitu, schopnost tlumit nárazy a generovat silný odraz (Pročková, 2019). Tlumením obuví je dle autorky také zkreslená odpověď mechanoreceptorů, exteroceptorů, propioceptorů a tím je negativně ovlivňována funkce CNS, jako když zavřeme oči.

### **Minimalistická obuv**

Minimalistická obuv je taková obuv, která má minimální dopad na přirozený pohyb člověka, umožňuje chodidlům chovat se jako chodidla a stále působí jako tlumič chránící před umělým materiálem moderního světa, jenž může způsobit zranění (Bowmanová, 2017).

Obuv minimalistická (barefoot) by měla mít dostatečně tenkou a pružnou podrážku, aby tkáň chodidla cítily zem pod nohama a reagovaly stažením, povolením apod. (Bowmanová, 2017). Autorka jako další nutné kritérium uvádí neutrální podpatek, tedy nulové zvednutí paty, díky němuž jsou i ostatní klouby v neutrálním, základním postavení a je umožněn plný rozsah pohybu, další podmínkou je svršek, který zcela spojuje chodidlo s botou, aby byla vyloučena nutnost zatínat prsty nebo holeň a bota držela na noze, jako je tomu například u „žabek“.

Minimalistická obuv by měla mít prostornou špičku, která prstům při chůzi, turistice nebo šplhání dopravává dostatek prostoru na délku i šířku (Bowmanová, 2017).

### **Bosá vs obutá noha**

Pročková (2019) uvádí, že obuv má poskytovat ochranu, a co nejméně ovlivňovat přirozenou funkci, a tak by se měla obutá noha cítit podobně jako když je naboso. Ortopedická odborná společnost často zastává názor, že noha potřebuje pevné vedení botou a podepřít klenby (Pročková, 2019). Hodně otázek v tomto ohledu budí chůze po tvrdém povrchu ve městě, avšak studie běžců uvádí, že mechanicky nezáleží na tvrdosti povrchu, ale způsobu dopadu chodidla na něj (Pročková, 2019). Jako klíčové pro bosou chůzi ve městě autorka udává strukturální stabilitu a připravenost nohou a také kvalitu pohybového vzoru chůze. Problémem tedy dle autorky není bosá chůze versus beton, ale slabá dysfunkční noha, která v případě léčby pevnou obuví s ortopedickými vložkami bude odsouzena k ještě větší pasivitě, problémům vedoucím až k operaci.

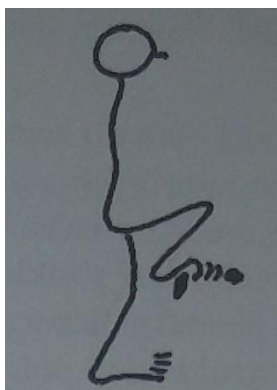
Autorka pro srovnání uvedla rozdíl mezi nohou bosou, popř. v barefoot obuvi a nohou v běžných botách. Noha bosá nebo chodící v barefoot obuvi je silná, pružná, ohebná, tonizovaná na pohmat, teplá, dobře prokrvená, kůže je mechanicky odolná, vazivově tukový polštář paty je dobře vyvinutý a silný, klouby jsou v centrovaném postavení, noha má dobré podélné klenutí, vějíř prstů je široce rozprostřený a palec funguje jako samostatná funkční jednotka (Pročková, 2019). Chůze je dle autorky lehká, tichá s měkkým došlapem a zároveň stoupá otužilost nohou i celého těla.

Běžně obouvaná noha bývá podle autorky hypotonická, slabá, tuhá, rigidní, palpačně chladná s nízkou citlivostí nebo naopak přecitlivělá a lechtivá, častý je subjektivní pocit studených nohou, kůže je jemná a málo odolná, vazivově tukový polštář paty je měkký, plošný, často asymetricky „sešlapaný“.

Pročková (2019) uvádí, že objevuje se decentrované nastavení kloubů, plochonoží, neaktivní prstce, palec mimo opěrnou funkci, který je více či méně vbočen. Chůze je dle autorky hrubá, hlučná s tvrdým heelstrikem (dopadem paty), ploska se neodvíjí plynule, objevují se časté otlaky, bolest a také funkční i strukturální změny.

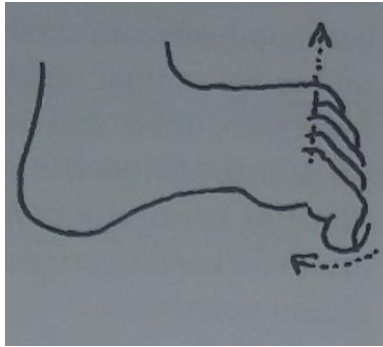
### ***1.8 Fyzioterapie nohou***

První část cvičení je citována z práce Lewitové (2016). Autorka uvádí cvičení abecedy chodidel ke zkvalitnění jejich funkce, tedy její pružnosti, opory a schopnosti vnímat. Jako první cvik doporučuje učit se s vyřazením zraku (poslepu) učit rozeznávat různé povrchy doma i venku, učit se je hmatat a cítit. Autorka doporučuje také si nohy a prstce masírovat. Druhý cvik je sbírání bosou nohou věcí ze země (obr. 5).

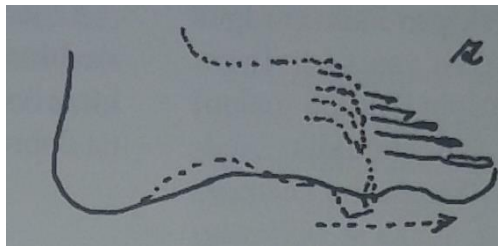


Obrázek 5: Cvik 2 Sběr věcí bosou nohou (zdroj: Lewitová, 2016)

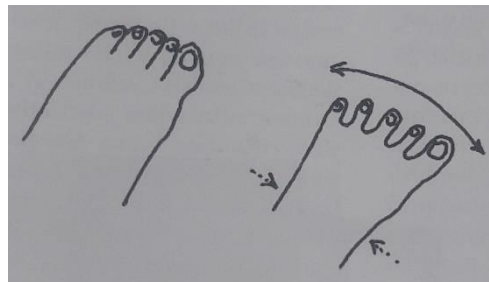
Třetí cvik je tzv. pěstička, kdy pata i prstce jsou na zemi a snažíme se vytvořit co největší oblouk podélné klenby (obr. 6).



Obrázek 6: Cvik 3 „Pěstička“ (zdroj: Lewitová, 2016)



Obrázek 7: Cvik 4 Dlouhé prstce (zdroj: Lewitová, 2016)

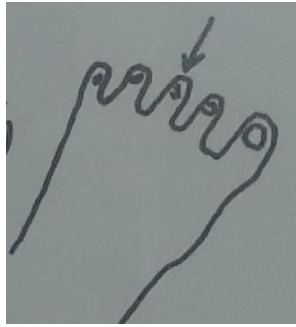


Obrázek 8: Cvik 5 Roztahování prstců (zdroj: Lewitová, 2016)

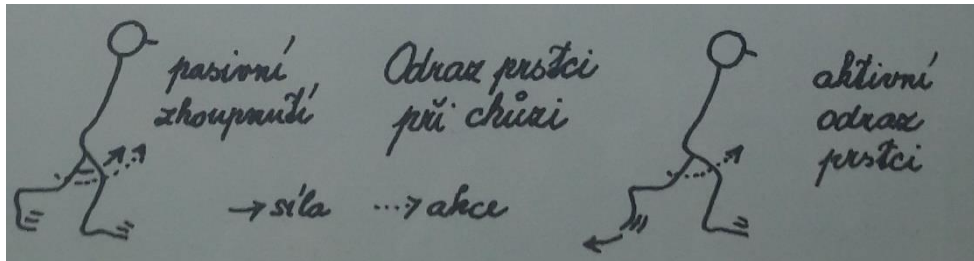
Z „pěstičky“ vychází cvik 4, kdy se po cviku 3 snažíme naopak prstce prodloužit pohybem po zemi (obr. 7).

Cvik 5 spočívá v roztahování prstců od sebe a k sobě, jedná se o abdukcii a addukcii prstců, na mediální i laterální straně se aktivují svaly zpevňující nohu (obr. 8).

Cvik 6 se nazývá trénink pevných prstců. Provedeme představu dlouhých prstců, jsou na zemi a jemně zatlačíme na špičku každého jednotlivého prstce, zůstává pevný a neohne se v žádném kloubu (obr. 9).



Obrázek 9: Cvik 6 Trénink pevných prstců (zdroj: Lewitová, 2016)



Obrázek 10: Cvik 7 Odraz prstci při chůzi (zdroj: Lewitová, 2016)

Posledním cvikem abecedy pro nohy, kterou Lewitová (2016) uvádí, je odraz prstci při chůzi. Cvik spočívá v pasivním zhroupení a přenesení síly prstců do akce, tedy k aktivnímu odrazu prstci (obr.10).

Následující část cvičení bude citována z práce Bílková (© 2011–2019).

Bílková (© 2011–2019) uvádí cvičení na aktivaci podélné a příčné klenby chodidla. Prvním cvikem je odtažení palce (obr. 11). Tento cvik je vhodný při problematice vbočeného palce či podélného plochonoží. Při provádění cviku dochází k aktivaci svalů podélné a příčné klenby a zároveň se uvolňuje oblast chodidla. Cvik také napomáhá ke zlepšení vnímání podnětů při stojí a chůzi.



Obrázek 11: Cvik 8 Odtažení palce (zdroj: Bílková © 2011–2019)

Cvik 8 se provádí vsedě s chodidly volně položenými na podlaze a jednou nohou pokrčenou. Při cvičení se rozevřou prsty od sebe a snažíme se o rozšíření chodidla, kontakt s podložkou by měl být pouze v palcovém kloubu, malíkovém kloubu a na patě, ostatní kosti by měly být mírně odlepeny od podložky pro tvorbu příčné a podélné klenby. Další důležitou částí je poškrábání svalů na vnitřní straně chodidla od palce směrem k patě, k aktivaci odtahovače palce od ostatních prstů poté stačí odtáhnout palec od ostatních prstů a snažíme se ho udržet v této pozici. Postupně by měl palec zvládnout pohyb bez pomoci.

Cvik 9 chůze po patách se provádí ve stoji na patách a šlapeme na místě krátkými kroky, poté provádíme krátké kroky dopředu, dozadu a do stran (obr.12).



Obrázek 12: Cvik 9 Chůze po patách (zdroj: Bílková © 2011–2019)

Cvik 10 protažení svalů v chodidlech na palcové a malíkové straně. Cvičení se provádí v sedu na prstcích, MTP klouby se co nejniž přitlačí k zemi a přidá se zatížení sedem na paty. Poté posouváme paty laterálně, chceme-li více zatížit malíkové hrany chodidla vytáčíme paty mediálně k většímu zatížení palcové hrany chodidla (obr. 13).



Obrázek 13: Cvik 10 protažení svalů chodidla (zdroj: Bílková © 2011–2019)



Autorka uvádí, že cvičení na nohy by se mělo provádět pravidelně, nejlépe každý den před a po fyzické aktivitě, která zatěžuje dolní končetiny (dlouhé stání, sport). Cvičení by se nejlépe mělo zařadit do běžných denních činností, jako je mytí nádobí nebo sed v dopravním prostředku.

## **2 Cíl práce a výzkumné otázky**

### **2.1 Cíl práce**

Cílem empirické části bakalářské práce je zmapovat možnou změnu pohybového aparátu po přechodu na barefoot obuv.

### **2.2 Výzkumné otázky**

Ve své práci hledám odpověď na tyto výzkumné otázky:

1. Jak nošení barefoot obuvi může ovlivňovat pohybový aparát?
2. Jaké jsou možnosti pro a proti nošení barefoot obuvi?

## **3 Metodika**

### **3.1 Charakteristika souboru**

Empirická část bakalářské práce je provedena formou kvalitativní výzkumné strategie. Sběr dat proběhl pomocí kineziologického rozboru souboru 28 lidí, který byl rozdělen na dvě skupiny, z nichž patnáct je nositeli barefoot obuvi a patnáct slouží jako kontrolní skupina a barefoot obuv nenosí. Sběr probandů proběhl na základě inzerátů na sociálních sítích a v okolí známých a přátel. Výzkum probíhal v ambulanci fyzioterapie, kdy vyšetření probíhalo hodinu, čtvrt až půl hodiny trvalo odebrání anamnézy ústně, když bylo méně času, byla anamnéza doplněna písemně přes sociální síť. Kritériem pro vstup do výzkumu byl také věk od 20 do 30-35 let. Vyšetřování obou skupin probíhalo stejným způsobem. Metodou získávání dat byl kineziologický rozbor. Kineziologický rozbor se skládá z anamnézy, vyšetření stoje, držení těla, vyšetření rovnováhy, chůze, goniometrie, vyšetření funkčních testů stability hlezna, palpce, vyšetření senzorických funkcí a testování chodidla dle Botlíkové. Metoda zpracování dat byla jednoduchá popisná statistika a srovnání hodnot. Výsledky jsem zpracovala formou tabulek. Vypracování kazuistik jsem nezvolila z důvodu velkého výzkumného souboru.

### **3.2 Vyšetřovací metody**

#### **Anamnéza**

Anamnéza je nejdůležitější článek pro vytvoření pracovní hypotézy a hledání klíčové oblasti potíží, tvoří ji rozhovor probíhající mezi pacientem a terapeutem s cíleně pokládanými dotazy terapeuta (Poděbradská, 2018). Anamnézu jsem odebrala od všech dvaceti osmi probandů, aby měly informace komplexní podobu. Odebírala jsem anamnézu klasickým způsobem, kdy jsem odebírala osobní anamnézu zahrnující nynější onemocnění, rodinnou anamnézu problémů s pohybovým aparátem, sportovní a pracovní anamnézu. Také jsem se dotazovala na obuv, kterou nosí kontrolní skupina. Barefoot nosící skupiny jsem se v případě dotazů na obuv ptala na jejich spokojenost s obuví, popřípadě jestli pocítují změny k lepšímu nebo naopak. Informovala jsem se také na bolesti a úrazy nohou i na ortopedické zkušenosti.

## **Aspekce stoje a chůze**

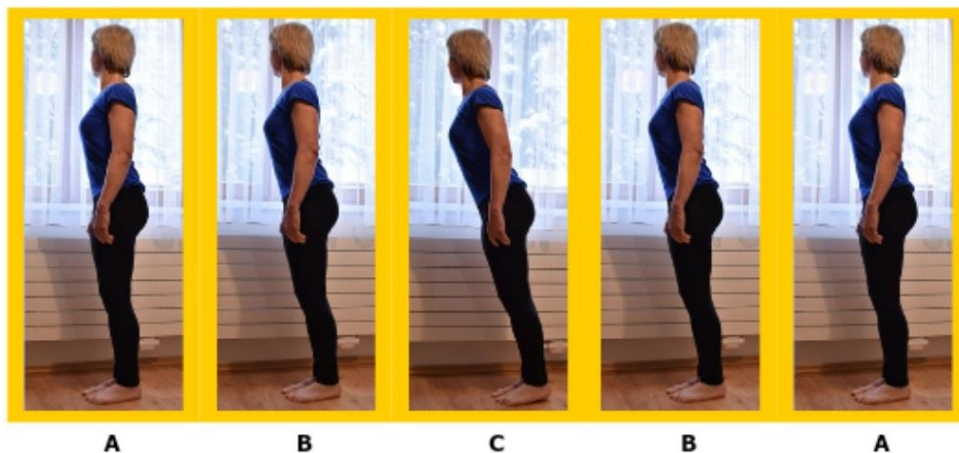
Aspekčně hodnotíme při stoji valgozitu nebo varozitu patní kosti a chodidla, sledujeme rozložení sil na chodidle a prsty v kontaktu s podložkou, zda je pacient využívá v opoře (k tomu se využívá Véleho test), sledujeme plochonoží a postavení prstů, zejména palce (Kolář, Vařeka, 2012).

Dle Koláře a Vařeky (2012) sledujeme při chůzi zevní a vnitřní rotaci nohy, na jakou část nohy pacient našlapuje, případně kterou nohu více zatěžuje. Vnitřně rotační chůze je nejčastěji způsobena vnitřní rotací tibie nebo zvýšenou anteverzí krčku femuru, zevně rotační chůze může být způsobena zevní rotací v kyčli (Kolář, Vařeka, 2012). Jak autoři dále uvádí, vyšetřením chůze po špičkách, patách, zevní a vnitřní hraně chodidla vyšetřujeme orientačně sílu, pohyblivost hlezna a subtalárního kloubu a sledujeme také oporu palce a prstů.

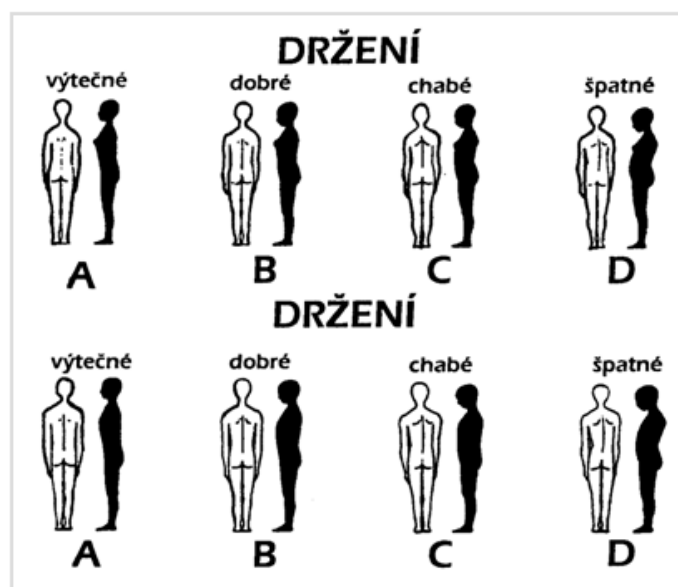
**Véleho test** – dle Véleho se nestabilita vzpřímeného stoje projevuje zvýšenou aktivitou v oblasti prstců, aktivita se zvyšující se nestabilitou pokračuje disto-proximálně, proporcionálně k výšce instability (Véle, Pavlů, 2012). Test se provádí ve vzpřímeném stoji, pohledem, bez předchozí instrukce vyšetřovaného, vyšetřující pozoruje a vyhodnocuje pozici, formu a chování prstců a nohou vyšetřovaného (Véle, Pavlů, 2012). Vyhodnocení je dáno do 4 stupňů, z nichž 1. stupeň je norma s dokonalou stabilitou, dotyk prstců podložky je lehký, prstce jsou uvolněné bez změny formy a aktivity svalů. Stupeň 2 označuje lehce porušenou stabilitu, která se projevuje přitisknutím prstců na podložku, ty poté ztrácejí uvolněnou pozici. Stupeň 3 představuje středně porušenou stabilitu, kdy postavení prstců je drápovité se zanořením do podložky a fyziologická pozice či forma prstců je výrazně změněna. Stupeň 4 představuje výrazně porušenou stabilitu, která se projevuje hrou šlach, masivní změnou pozice a formy prstců a dochází i k pohybu nohy ve směru supinace nebo pronace (Véle, Pavlů, 2012).

Doplňující varianty testu, ke zvýšení jeho citlivosti, se provádí test se zavřenýma očima (vyřadí se stabilizující vliv pohledu na pevné okolí) nebo kontaktem na horní část zad vyšetřovaného, lehkým postrkem s cílem destabilizace, při postrku sledujeme i čas, kdy dojde k navrácení stability (obr. 14) (Véle, Pavlů, 2012).

Je-li pacient dobře stabilní, zaujímá jeho opěrná základna nejmenší plochu, tzn. že paty jsou u sebe, opora je pouze o paty a hlavičky metatarsů prvního a pátého prstce, prsty (phalanges) jsou volné, pacient se o ně neopírá (lze pod ně vsunout list papíru). Při horší stabilitě dochází k rozšíření opěrné báze o plochu mezi falangy a spojnici metatarsů, aktivuje se extensor digitorum brevis, který přitlačuje poslední články lehce k zemi a list papíru pod prstce není možné vsunout. Pokud se stabilita zhorší více, dochází kromě aktivace m. extensor digitorum brevis také k aktivaci m. flexor digitorum longus, phalangy se k zemi přitisknou tak, že dojde ke změně rýhy mezi posledním a předposledním falangem. Při dalším stupni je m. flexor digitorum longus aktivní tak, že prsty nabývají drápotivého tvaru, s postupujícím zhoršením se aktivují i svaly na přední ploše bérce (Véle, Pavlů, 2012).



Obrázek 14: Vélého test (zdroj: Botlíková, 2016)



Obrázek 15: Hodnocení držení těla dle Kleina, Thomase a Mayera (zdroj: Haladová, Nechvátalová, 1997)

Tab. 1 Hodnocení držení těla dle Kleina, Thomase a Mayera

	A	B	C	D
1 hlava	vzpřímena a zatažena	lehce nachýlena dopředu	skloněna dopředu nebo zakloněna	značně skloněna
2 hrudník	vypjat, sternum nejvíc prominující část těla	lehce oploštěn	plochý	vpadlý
3 břicho	zatažené a oploštělé	dolní část břicha zatažená, ale ne plochá	chabé a tvoří nejvíc prominující část těla	zcela ochablé a prominuje dopředu
4 zakřivení páteře	v normálních hranicích	lehce zvětšené nebo oploštělé	zvětšené nebo oploštělé	značně zvětšené
5 boky, tajle, lopatky, ramena, torakobrachiální trojúhelníky	boky, tajle a torakobrachiální trojúhelníky souměrné, lopatky neodstávají, obrys ramen ve stejné výši	lopatky lehce odstávají nebo souměrnost obrysu ramen lehce porušena	lopatky odstávají, nestejná výše ramen, lehká boční odchylka páteře, bok mírně vystupuje, trojúhelníky torakobrachiální mírně asymetrické	lopatky značně odstávají, ramena zřetelně nestejně vysoko, značná boční odchylka páteře, bok zřetelně vystupuje, torakobrachiální trojúhelníky zřetelně asymetrické

Upraveno dle Haladová, Nechvátalová (1997)

### **Trendelenburg/Duchenova zkouška**

Jedná se o hodnocení svalové síly gluteus maximus a minimus, vyšetření probíhá ve stoji na jedné dolní končetině, druhá je pokrčena v kolenu a v kyčli. Pozitivita zkoušky je při poklesu pánve na pokrčené dolní končetině nebo laterální posun (Haladová, Nechvátalová, 2010). Haladová (2005) doplňuje ještě pozitivitu při úklonu do strany stojné končetiny. Zkouška nás informuje o stabilizaci pánve abduktory kyčelního kloubu na stojné končetině a musí probíhat bez přidržení a opory pokrčené končetiny o stojnou (Haladová, 2005). Známkou oslabení abduktorů lze považovat i laterální posun pánve, který může poukazovat na radikulární syndrom L5 nebo oploštění m. tibialis anterior (Haladová, 2005).

### **Rombergův test**

Rombergův test a vyšetření rovnováhy citováno z Kukucz (2020).

Romberg I: hodnotíme stoj s otevřenými očima, všímáme si šířky baze stoji a všímáme si celkového držení těla včetně mimovolných pohybů. Hodnotíme i tendenci k pádu.

Romberg II: stoj spatný (přednoží a paty k sobě), ve kterém se zvýší nestabilita stoji.

Romberg III: stoj spatný při zavřených očích, pokud je stabilita stoje horší při zavřených očích, je Rombergův test pozitivní. Negativní je test, když nedojde k výraznému zhoršení mezi Romberg II a III.

### **Vyšetření rovnováhy**

Stoj spojný, stoj měrný (tandemový), stoj na jedné noze a pata volné nohy opřena o koleno nohy stojné, váha předklonmo a paže v upažení. Výkon se hodnotí třemi stupni: kvalitní, který je bez výkyvů a chvění končetin, uspokojivý stupeň pak už doprovází chvění a nedostatečný stupeň je s narušením rovnováhy (Kukucz, 2020).

**Vyšetření chůze** (viz teoretická část)

### **Palpace**

Vyšetřujeme svaly a šlachy kolem kotníku a na noze, při bolesti paty se palpuje hypertonus v krátkých svalech planty a v m. tibialis posterior, palpujeme také Achillovu šlachu a měkké tkáně kolem ní (Kolář, Vařeka, 2012). Při metatarzalgii vyšetřujeme příčnou klenbu, její snížení a zda je pasivně korigovatelná a zdali je korekce bolestivá případně prominující do oblasti plosky (Kolář, Vařeka, 2012).

### **Vyšetření sensorických funkcí**

Mezi sensorické funkce patří grafestezie, pohybcit a dráždivost, její vyšetření se provádí tak, že se ploska jemně přejede ostrým předmětem, nefyziologická reakce je nadměrná reakce spojená s ucuknutím nebo nulová/ žádná odpověď (Kolář, Vařeka, 2012). Při vyšetření grafestezie má pacient rozpoznat číslo či písmeno napsané ostrým předmětem na plosku. Pohybcit vyšetřujeme pomalým, plynulým pohybem v kloubech při zavřených očích, pacient rozeznává směr pasivního pohybu, který terapeut provede (Kolář, Vařeka, 2012). Chůze hypersenzitivních jedinců připomíná chůzi po horkých kamenech, kdy nášlap je více na přední oblasti plosky. Balanční funkce nohy je nedostatečná, a tudíž se tato funkce přenáší na proximálněji uložené segmenty, jako jsou svaly pánevního pletence a dolní části lumbální páteře. Shledáváme u nich také zvýšené napětí m. quadriceps femoris a hamstringů při stoji a chůzi (Kolář, Vařeka, 2012). Autoři dále uvádějí, že pacienti s oslabenými sensorickými funkcemi trpí více na úrazy nohou.

## **Goniometrie DK**

Celý odstavec je citován z Janda, Pavlů (1993). Goniometrické vyšetření dolních končetin zahrnuje vyšetření kyčelního kloubu, kolenního kloubu a kloubu hlezenního.

Vyšetření kyčelního kloubu zahrnuje vyšetření flexe, jejíž fyziologická hodnota je 120-135°, extenze 10-30° a střed goniometru se přikládá na velký trochanter laterálně. Kyčelní kloub se vyšetřuje také do zevní rotace s variační šíří rozsahu 45-60° a vnitřní rotace 30-45°, střed goniometru se přikládá na střed patelly. Kolenní kloub se vyšetřuje do flexe a extenze s variační šíří flexe 125-160° extenze 0-10°, střed goniometru se přikládá na laterální epikondyl femuru. Kloub hlezenní se vyšetřuje do plantární flexe s variační šíří 45-50° a dorsální flexe s variační šíří rozsahu pohybu 10-30°, střed goniometru se přikládá 1,5 cm pod malleolus lateralis. V hlezenním kloubu se vyšetřuje také inverzní pohyb 35-50° a pohyb do everze 15-30 s přikládáním goniometru z plantární strany.

## **Funkční testy stability hlezna**

**Přední zásuvkový test** slouží k posouzení strukturální integrity ligamentum fibulotalare anterius, přední část kloubního pouzdra, ligamentum fibulocalcaneare (Kolář, Vařeka, 2012). Test se provádí tak, že pacient sedí s flektovaným kolenem přes okraj lehátka, jedna ruka terapeuta fixuje v distální třetině bérce z přední strany, druhá ruka obejmě patu, noha se nachází ve 20° PF, tlakem na calcaneus se snažíme vysunout talus anteriorně. Test je pozitivní, když se talus posune o více než 3 mm s lupnutím (Kolář, Vařeka, 2012).

**Talar tilt test** odhaluje poškození lig. fibulocalcaneare při pohybu do inverze, lig. deltoideum do everze. Poloha je stejná jako u předního zásuvkového testu, ale provede se pohyb subtalárním kloubu do inverze a everze, pozitivita testu spočívá v nadměrném inverzním či everzním pohybu (Kolář, Vařeka, 2012).

**Thompsonův test** se provádí při podezření na rupturu Achillovy šlachy, provádí se vleže na břicho s nohou přes okraj stolu, provede se manuální komprese m. gastrocnemius a sledujeme plantární flexi nohy, pozitivní je test při absenci PF (Kolář, Vařeka, 2012).



## Testy zdravého chodidla dle Botlíkové

Celá tato kapitola bude citována z Botlíkové (2016).

### Test 1: Vidím korálky

Jedná se o test příčné klenby nohou, který odhaluje příčné plochonoží, kdy je vpadlé příčné klenutí. Test se provádí vsedě na židli, s flektovanými koleny a patou na druhé židli před sebou. Poté se provádí maximální flexe přednoží, kdy by měl pacient vidět „korálky“ které představují I.-V. metatarsophalangeální skloubení. Test je negativní, je-li noha lehce vyboulená na pohled, objeví se „korálky“ se zdvihem do mírného oblouku a vrcholem uprostřed (obr. 16). Pozitivita testu je v případě, kdy jeden či více „korálků“ není patrný/nevyčnívá (obr. 17) a přednoží mezi palcem a malíkem se jeví ploché, přednoží není pružné, méně pohyblivé, obvykle se zkrácením extenzorů nohy.



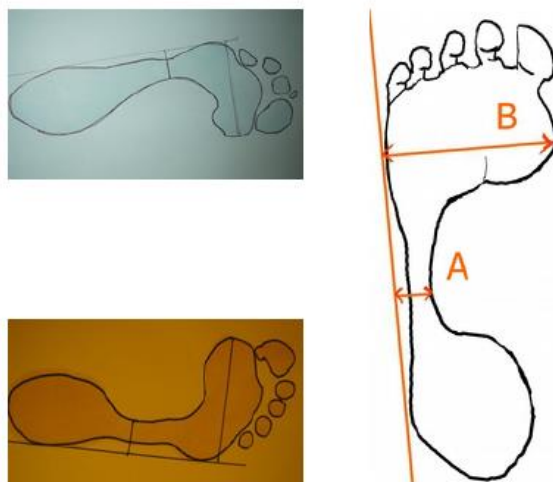
Obrázek 16: negativní test vidím korálky (zdroj: Botlíková, 2016) 😊



Obrázek 17: pozitivní test vidím korálky (zdroj: Botlíková, 2016) 😞

### Test 2: Proporce obtisknuté šlapky

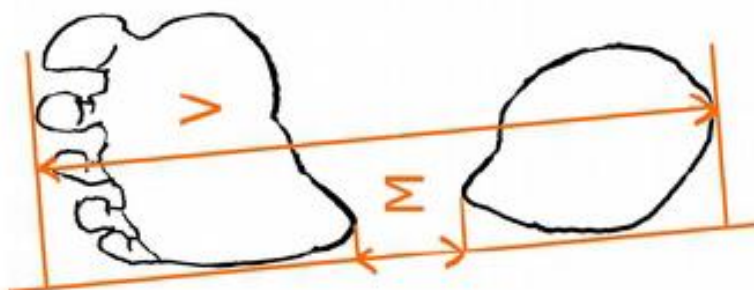
Test sleduje podélnou klenbu nohy a odhaluje její plochost. Test probíhá namazáním plosky nohy olejem a jejím následným otiskem na barevný papír na rovném podkladu, který se po otisku obtáhne tužkou, kvůli uchování skutečného otisku pro případné budoucí rozptí. Z otisku (obr. 18) se následně vyhodnotí index nohy  $100x (A: B)$ , norma do 45 %, mírně plochá noha 45-50 %, středně plochá 50-60 %, silně plochá nad 60 %.



Obrázek 18: Otisk nohy (zdroj: Botlíková, 2016)

### Test 3: **Obtiskne se pata odděleně?**

Jedná se o test podélné klenby nohy, která odhaluje vysoký nárt, tedy nadměrně zvýšené podélné klenutí, které se vyhodnocuje z otisku plosky v testu 2. U vysokého nártu je otisk plosky přerušovaný na dvě části – nártní a patní část. Změříme délku stopy a vypočítáme relativní délku mezery (obr. 19), která se vypočítá vzorcem  $100 \times \frac{\text{délka mezery } M}{\text{velikost plosky } P}$ . Mírně vysoký nárt je při relativní délce mezery do 4 %, středně vysoký je u relativní délky mezery 4-8 %, a velmi vysoký nárt odpovídá hodnotě nad 8 %.



Obrázek 19: Otisk nohy s vysokým nártem (zdroj: Botlíková, 2016)

### Test 4: **Kam míří palec?**

Test sleduje postavení palce a odhaluje vbočený palec, tedy palec vychýlený směrem k ostatním prstům. K testu potřebujeme obrázek chodidla s vyznačenými hraničními úhly a barevným odlišením zón vybočení palce (Obr. 20).

Test se provede stoupenutím si na kresbu šlapky tak, aby palcový kloub byl na černém terčíku a střed paty na přímce pro patu. Poté se prodlouží osa palce a zjistí se, které zóně odpovídá její sklon. Při hodnocení testu srovnáváme směr osy palce se směry hranic zón na testovacím papíře. Lehké vbočení je, když směr patří do žluté zóny a úhel je pod 20 stupňů, střední vbočení je, když směr patří do zelené zóny a úhel je 20-30 stupňů. Velké vbočení je v případě, kdy směr patří do modré zóny s úhlem 30-50 stupňů. Rozlišujeme ještě silné vbočení se směrem do červené zóny a s úhlem nad 50 stupňů. U zdravého chodidla směřuje palec i ukazovák rovně vpřed.



Obrázek 20: Směr odchytky palce (zdroj: Botlíková, 2016)

## 4 Výsledky

Výsledky práce jsem zpracovala kvalitativním způsobem. Data od dvaceti osmi probandů jsou pro zpracování podrobné kazuistiky rozsáhlá, a tak jsem data systematizovala do tematicky rozdělených tabulek, které jsou neoddělitelnou částí praktické výzkumné části. Probandy rozděluji na kontrolní skupinu nenosící barefoot obuv a probandy nosící barefoot obuv. Ke každé tabulce je přidán slovní komentář se zhodnocením výsledků. Jednotliví členové skupin dostali označení. BF1-BF14 je označení pro probandy barefoot skupiny a N1-N14 je označení pro probandy kontrolní skupiny tedy pro skupinu nebarefoot.

### 4.1 Anamnéza

#### 4.1.1 Anamnéza nebarefoot

Tab. 2 anamnéza kontrolní skupiny (probandi 1-7)

anamnéza	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7
osobní	bolest ramene	bolest ramene, L páteř	bez omezení	Bolest bederní páteře	bolest ramene	bolest zad, distorze kotníku	bolest ramene
rodinná	bez	nic	nic	nic	nic	operace menisku	nic
pracovní	stoj	stoj	stoj	stoj	stoj	sed	stoj
sportovní	fitness	fitness	nic	procházky	šerm, fotbal	kolo, brusle	vzpírání, funkční trénink (fitness)
obuv	tenisky	tenisky	tenisky	balerinky tenisky	Tenisky, pracovní obuv	tenisky	tenisky, pracovní obuv
orto pomůcky	orto boty	vložky do bot	bez	bez	bez	bez	bez

Tab. 3 anamnéza kontrolní skupiny (probandi 8-14)

anamnéza	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14
osobní	úraz kolene	bolest L páteře	dysplazie kyčlí	distorze kotníku	bolest Th, L, distorze kotníku	nic	bolest kolene
rodinná	vyskakovací klouby	nic	halluxy, dysplazie kyčlí	hallux valgus	nic	TEP kyčle	nic
pracovní	stoj	sed, stoj	sed	stoj	stoj	sed	sed, stoj
sportovní	jóga	atletika	cvičení doma, kolo, běh	šerm	běh, plavání	běh, jóga	běh, atletika
obuv	tenisky	tenisky	tenisky	tenisky	tenisky	tenisky	tenisky
orto pomůcky	bez	bez	bez	bez	orto boty + vložky	nic	vložky na míru

Kontrolní skupinu nebarefoot nosících probandů tvoří šest mužů a osm žen, průměrný věk skupiny je 27 let.

Osobní anamnéza: čtyři probandi uvedli, že mají bolesti zad, převážně se jednalo o oblast bederní, tři členové skupiny uvedli, že mají problémy s bolavým ramenem, dále se z nynějšího onemocnění objevila bolest kolen, která trápí dva členy skupiny. Tři uvedli distorzi kotníku. V osobní anamnéze se dále objevila dysplazie kyčlí. Všichni členové skupiny nosí nejčastěji tenisky, dva z nich v práci pracovní obuv.

Rodinná anamnéza: osm probandů si není vědoma problémů pohybového aparátu v rodině, jeden uvedl operaci menisku a dva uvedli halluxy, mezi členy se v anamnéze objevila také TEP kyčle.

Pracovní anamnéza: jedenáct členů ze čtrnácti uvedlo, že dělají práci ve stoji anebo hodně chodí, pasivní sedavou práci mají tři členové.

Sportovní anamnéza: čtyři členové uvedli, že se věnují běhání, fitness centrum navštěvují tři členové. Ve skupině jsou dva bývalí atleti (N9, N13) a jedna aktivní atletka (N14), dva provozují jógu, dva šerm a někteří se věnují jízdě na kole. Jeden člen uvedl, že nedělá žádný sport. Ze čtrnácti členů jen jeden nesportuje, takže se opomíjí problémy z inaktivity.

Obuv: všichni z kontrolní skupiny uvedli, že převážně nosí tenisky, dámy uvedly, že výjimečně nosí společenskou obuv na podpatku. Doma chodí většina dotazovaných naboso nebo v ponožkách, jedna členka (N14) uvedla, že na doporučení lékaře, kvůli propadlé klenbě, nosí doma pantofle.

Ortopedické pomůcky: čtyři členové skupiny mají pozitivní zkušenost s nošením ortopedických vložek na míru, zbytek nenosil/nenosí.

#### ***4.1.2 Anamnéza barefoot***

Skupinu probandů nosících barefoot obuv tvoří taktéž čtrnáct členů, pět mužů a devět žen. Průměrný věk skupiny je 29 let.

Osobní anamnéza: nejvíce členů (celkem čtyři) uvedlo v anamnéze distorzi kotníku, dva trpí na bolesti bederní páteře, dva na bolesti v oblasti SI kloubu, dva prodělali distorzi kolene, dva trpí na bolest v oblasti krční páteře a dva prodělali operaci slepého střeva.

Dále byl uveden výhřez ploténky, reflux jícnu, bolest hýždí, bolest kyčlí a objevila se také bolestivá kostrč po pádu. Bez obtíží jsou tři členové skupiny.

Rodinná anamnéza: nejvíce dotazovaných (šest) uvedlo, že si nejsou vědomi problému pohybového aparátu v rodině, halluxy uvedli čtyři členové, bolest zad dva, revmatoidní artritidu dva, stejně jako artrózu. Byl zmíněn i výhřez ploténky, byla zmíněná i bolest kyčle a kolen, operace karpálního tunelu a patní ostruha. Objevilo se i plochonoží.

Pracovní anamnéza: devět ze čtrnácti členů uvedlo, že vykonávají sedavé zaměstnání, tři uvedli, že vykonávají práci aktivní ve stoji nebo chůzi, dvě členky jsou na rodičovské dovolené, z nichž jedna pracovala předtím aktivně a druhá měla sedavé zaměstnání.

Sportovní anamnéza: nejvíce členů skupiny se věnuje běhu, celkem pět, dále čtyři se věnují cvičení doma, čtyři také uvedli, že cvičí ve fitness centru, tři jezdí na kole, tři dělají jógu a dva plavou. Další sporty, které probandi dělají, jsou šerm, volejbal, flow in, turistika, jízda na bruslích. Nesportování se objevilo jednou.

Boty: z důvodu hlavního tématu anamnézy, je tato část rozepsaná po jednotlivých členech.

1 BF: 3 roky nosí BF, doma bos, *klady:* nebolí nohy při práci nebo po ní, pohodlné a dobré i pro chůzi po tvrdém, prostor pro prsty, lepší citlivost, *zápory:* žádné, v anamnéze ortopedické vložky – nespokojenost, stav beze změny.

2 BF: 4-5 let nosí BF, *klady:* okamžitá zpětná vazba, lepší vnímání terénu, „cítím i žvýkačku“, rozšířené nohy, v minulosti chůze hodně naboso, *zápory:* žádné.

3 BF: 2,5 roku nošení BF, doma pantofle, *klady:* pohodlné bez mačkání nohy, cítí terén, *zápory:* ze začátku bolest nohou, ta přestala po čase, jiné boty tlačí a v zimě je v BF zima

4 BF: 2 roky nošení BF, v minulosti vložky do bot bez efektu, doma bos, práce pantofle současně nošení BF kvůli klenbě, *klady:* na procházky příjemnější, lepší práce kotníku, *zápory:* na betonu nepříjemné, paty bolí

5 BF: 2 roky + hodně chůze naboso, *klady:* lepší pocit, *zápory:* cena

6 BF: 5 let, *klady:* rozšířená noha, boty nejsou nepříjemné na noze, není problém s nateklou nohou, *zápory:* občas bolest na tvrdém povrchu, bez ortopedické zkušenosti

7 BF: 3 roky, *klady*: stabilnější noha, méně dupání, lepší odvíjení nohy, termoregulace, *zápory*: žádné, v anamnéze ortopedické vložky na míru – nespokojenost

8 BF: 5 let, *klady*: pohodlné v přírodě, větší prostor pro prsty, líp se stojí, *zápory*: v počátku bolel nárt a paty

9 BF: nošení přes 1 rok, *klady*: spokojená, *zápory*: nic

10 BF: 1 rok, *klady*: změna držení těla, cítí terén, rozlepení malíku, lepší na kotníky, *zápory*: cena, v minulosti léčba s krční páteří

11 BF: 5 let, *klady*: zpevnění celého těla, srovnání prstu na noze, jiné vnímání, stabilnější, otužilejší, *zápory*: chůze po tvrdém povrchu-člověk musí hlídat po čem jde, cena, (v anamnéze šikmé stříšky kyčlí)

12 BF: 6 let, *klady*: úprava chůze po malíčkách, *negativa*: přetížená plantární aponeuróza-rozcvičeno, na pravé noze vadí chůze po tvrdém povrchu

13 BF: 3 roky, *klady*: pohodlné boty, ujde i 7-10 km ve městě bez obtíží, *zápory*: ze začátku bolest pat, teď již dobré

14 BF: 3 roky, *klady*: kontakt se zemí, nic netlačí, volná noha, zvýšená citlivost chodidla, promasírovaná chodidla, *zápory*: bez

Probandi nosící barefoot obuv jsou všichni s botami spokojeni, bota jim zajišťuje dostatek prostoru a pohodlí a starosti dělá několika členům akorát tvrdý povrch nebo cena.

#### **4.2 Stoj a držení těla**

U obou skupin jsem vyšetřila stoj a držení těla. Stoj jsem vyšetřila aspekci stoje o normální bázi, zúžené bázi a stoje o zúžené bázi se zavřenýma očima. Stoj o normální bázi je doplněn o Véleho test. Cílenou aspekci jsem vyšetřila oblast nohou, zaměřila jsem se na valgózní nebo varózní postavení pat, kontakt prstců s podložkou, plochonoží a postavení prstců. Postavení palce a plochonoží je dále probráno níže. Držení těla jsem vyhodnotila podle hodnocení Kleina, Thomase a Mayera (obr. 15), (Tab. 1).

V Tab. 4 a 5 je písmenem P označena pozitivita, x označuje, že se daná věc nevyskytuje. Označení LP je označení positivity pro levou nohu, PP je označení pro pozitivitu pravé nohy. Označení pouze P se vztahuje na obě nohy.

Tab. 4 Aspekční vyšetření nohou při stoji (kontrolní skupina)

	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14
Valgózní pata	P	P	x	P	x	PP	x	P	P	x	P	P	LP	P
Varózní pata	LP	x	LP	x	x	x	x	x	x	PP	x	x	PP	x
Kontakt prstců	x	x	x	x	x	x	x	x	x	P	x	x	x	x
Plochnoží	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Postavení prstců	x	x	x	x	x	LP	x	x	x	P	x	P	P	P

Tab. 5 Aspekční vyšetření nohou při stoji (barefoot skupina)

	BF 1	BF 2	BF 3	BF 4	BF 5	BF 6	BF 7	BF 8	BF 9	BF1 0	BF1 1	BF1 2	BF1 3	BF1 4
Valgozita	P	x	x	PP	x	x	x	LP	x	x	P	x	x	x
Varozita	x	x	LP	x	x	x	x	x	x	x	x	LP	x	x
Kontakt prstců	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Plochnoží	x	x	x	x	x	x	x	P	x	x	x	x	x	x
Postavení prstců	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Valgozita pat je větší u skupiny nebarefoot, kde se objevila 10x, u barefoot skupiny pouze 4x. Varózní postavení pat je u nebarefoot skupiny 4x a u barefoot skupiny 2x. Postavení pat má o polovinu lepší barefoot skupina. Barefoot skupina má ukázkové postavení prstců, kdy jsou prstce u všech probandů v kontaktu s podložkou. V nebarefoot skupině je pouze 1 proband se špatným kontaktem prstců k podložce. Plochnoží má pouze 1 probandka z barefoot skupiny, v nebarefoot skupině není nikdo s plochnoží. Postavení prstců je výrazně lepší u barefoot skupiny, kdy ho všichni mají v pořádku. U nebarefoot skupiny ho mají 4 narušené na obou nohách a 1 pouze na levé.

V tab. 6 a 7 jsou používány zkratky pro vyhodnocení. X znamená negativitu testu, P znamená pozitivitu testu. Držení těla Kleina, Thomase a Mayera je škálováno do čtyřech kategorií: A kvalitní držení těla, B dobré, C chabé a D nedostačující. Véleho test je rozčleněn do 4 kategorií 1-4 viz výše v kapitole 3 Metodika.



Tab. 6 Vyšetření stoje a držení těla (kontrolní skupina)

	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14
Držení těla KTM	A	B	B	B-C	C	B	B	B	B	B	B	B	A-B	B
Rombergův stoj I	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Rombergův stoj II	x	x	x	P	x	x	x	x	x	P	P	x	x	x
Rombergův stoj III	x	x	x	P	x	P	P	x	x	P	P	x	x	x
Véleho test	1	1-2	1-2	2	2	2	1-2	2	2-3	3	1-2	3	3	2-3

Tab. 7 Vyšetření stoje a držení těla (barefoot skupina)

	BF 1	BF 2	BF 3	BF 4	BF 5	BF 6	BF 7	BF 8	BF 9	BF 10	BF 11	BF 12	BF 13	BF 14
Držení těla KTM	B	B	B	B	B	A	C	C	C	C	C	C	B-C	B
Rombergův stoj I	Š	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Rombergův stoj II	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Rombergův stoj III	x	x	P	P	x	x	P	x	x	P	P	P	P	x
Véleho test	1	1	1-2	2	1	1	1-2	1	1	2	1-2	1	2-3	2-3

Držení těla dopadlo méně pozitivně pro skupinu barefoot nosící obuv, až šest probandů nosící barefoot obuv má chabé držení těla, mezi kterými jsou i dlouhodobí uživatelé (nad 5 let). Druhá polovina skupiny má držení těla dobré. Většina ze skupiny barefoot nenosících probandů má držení těla dobré, jedinci s chabým držením těla se téměř nevyskytují.

Rombergův stoj I, tedy stoj o normální bázi s otevřenými očima, dopadl pro všechny negativně, tedy všichni testem úspěšně prošli. Rombergův stoj II měl z 28 účastníků pouze tři zaváhání v kontrolní skupině, kdy probandi měli ve stoji spojném četnou hru šlach, popř. se objevovaly titubace. Rombergův stoj III už dělal problém více probandům, více lidí bylo ze skupiny barefoot, kdy pět ze sedmi jsou lidé s chabým držením těla.

Při Véleho testu se sleduje stabilita klasického stoje a chování nohou. Pokud klenby dobře fungují, prsty by měly mít uvolněnou pozici. V tomto testu dopadla lépe skupina barefoot nosící obuv, kdy pouze dva probandi se blížili třetímu stupni se středně narušenou stabilitou. Nejvíce probandů z barefoot skupiny má podle tohoto testu dokonalou stabilitu nohou s lehkým dotykem prstů podložky.

Probandi nosící barefoot obuv měli viditelně lepší postavení prstců než probandi nosící běžnou obuv. Ve skupině nenosících barefoot se v pěti případech ze čtrnácti objevil třetí stupeň se středně narušenou stabilitou. S dokonalou stabilitou se u nebarefoot skupiny setkáváme pouze jednou.

### 4.3 Rovnováha

K vyšetření rovnováhy jsem vybrala testování Trendelenburgovy zkoušky, stoje spojitného, stoje tandemového, stoje na jedné noze s patou volné nohy opřenu o koleno stejné nohy a testování váhy předklonmo (Tab. 8 a 9). V tabulce je stoj na jedné noze, z důvodu similarity s jógovou pozicí nazván strom. Stoj spojitný, tandemový, strom a váha jsou hodnoceny škálou 1-3, kdy první představuje provedení kvalitní a bez výkyvů, druhý je výkon uspokojivý s chvěním a třetí je výkon nedostatečný s narušením rovnováhy.

Tab. 8 Vyšetření rovnováhy stoje (kontrolní skupina)

	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14
Trendelen.zk.	P	x	P	P	P	P	P	P	x	P	P	P	P	P
Stoj spojitný	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
stoj tandemový	2	1	1	1-2	2	2	1	2	1	2	2	3	1	1
Strom	2	1	1	2	2	3	2	1-2	1	2	2	2	1	2
Váha	3	1	1	3	2	2-3	2	3	1	3	2	2	1	3

Tab. 9 Vyšetření rovnováhy stoje (barefoot skupina)

	BF 1	BF 2	BF 3	BF 4	BF 5	BF 6	BF 7	BF 8	BF 9	BF1 0	BF1 1	BF1 2	BF1 3	BF1 4
Trendelen. zkouška	P	P	P	P	P	x	P	P	P	P	P	P	P	P
Stoj spojitný	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Stoj tandemový	2	1	1	2	1	1	2	2	2	2	1	2	1	1
Strom	1	1	1	1	2	1	1	2	3	2	2	2	1	1
Váha	3	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	2

Trendelenburgova zkouška je hodnocena P pozitivní a x jako negativní. Z tabulky je jasně zřetelné, že stabilitu pánve zajišťovanou abduktory kyčelního kloubu mají v pořádku dva z nebarefoot skupiny a jeden z barefoot skupiny.

Stoj spojný je kvalitní u všech probandů, stoj tandemový dopadl o jednoho lépe ve skupině s barefoot probandy s tím, že na rozdíl od skupiny nebarefoot se v této neobjevil žádný nedostatečný výkon. Ve skupině druhé se objevil. Pozice stromu dopadla v poměru kvalitního výkonu lépe pro barefoot skupinu s bilancí 8:4.

V obou skupinách se objevil jeden případ nedostatečného výkonu. Vyšetření pozice váhy, dopadla rovněž lépe pro barefoot skupinu, kdy se v barefoot skupině objevil jen jeden nedostatečný výkon a v druhé skupině 6, kvalitní výkony byly v obou skupinách obdobné.

#### 4.4 Chůze

Na chůzi jsem vyšetřovala, jestli dochází k zevní rotaci nohy nebo vnitřní rotaci nohy, jak kvalitní je nášlap a jestli dochází k odvíjení přes zevní hranu plosky. Vyšetřovala jsem, která noha je více zatěžovaná, popř. jestli jsou nohy zatěžovány stejně, jestli je patrný souhyb horních končetin, jestli dochází k výraznější rotaci trupu či k úklonům na stranu a jak pracují prsty, zdali flekčně uchopují terén, anebo dochází k výraznějšímu napětí extenzorů.

V tabulkách 10 a 11 je vnitřní a zevní rotace hodnocena x negativní, P pozitivní, Z u nášlapu znamená zevně, přes zevní hranu chodidla. Značky u prstců znamenají E extenzní postavení, F flekční práce prstců a 0 znamená pouhý dopad přednoží bez výraznější aktivity flexorů či extenzorů. V hodnocení zatížení nohy je P pravá a L levá, souhyb horních končetin je známkován školským systémem.

Tab.10 Hodnocení chůze (kontrolní skupina)

	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14
ZR	x	P	P	x	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
VR	P	x	x	P	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
nášlap	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z
prstce	0	E	0/F	E	E	E	E	0	0	E	E	0	0/F	E
víc zatížená noha	P?	0	L	P	P	L	P	P?	L	P	P	P	L	P
souhyb HKK	1	0	1	1	0	1	1	1	2	2	2	1	1	1
pohyb trupu	x	x	R	x	x	x	Ú	x	Ú	Ú	x	x	x	x

Tab. 11 Hodnocení chůze (barefoot skupina)

	BF 1	BF 2	BF 3	BF 4	BF 5	BF 6	BF 7	BF 8	BF 9	BF 10	BF 11	BF 12	BF 13	BF 14
ZR	P	P	P	P	P	P	x	x	P	P	P	P	P	P
VR	x	x	x	x	x	x	P	P	x	x	x	x	x	x
nášlap	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z
prstce	0	F	E	0	F	?	F	F	E	F	F	F	E	E
víc zatížená noha	L	P	P	P	P?	0	L	L?	P	L	P	P?	P	P
souhyb HKK	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
pohyb trupu	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Většina členů skupiny má nohy při chůzi v zevní rotaci, pouze dvěma členům v obou skupinách jdou nohy do vnitřní rotace.

Nášlap mají obě skupiny od paty přes zevní hranu chodidla na palcovou stranu. Sledovala jsem také práci prstců při odvíjení chodidla, ta byla lepší u barefootové skupiny, kdy převládalo flexní uchopování terénu, nad extenzním postavením. U nebarefootové skupiny to bylo naopak, zde převládalo extenzní postavení prstců.

Při vyšetření více zatížené nohy došlo i ke sporným výsledkům, které jsem označila otazníkem. Písmena s otazníkem vyznačují případy, kdy jsem se nemohla rozhodnout mezi zatížením obou nohou stejně a jednou variantou. U nebarefootové skupiny byl jeden případ stejného zatěžování a dva sporné. U barefootové skupiny byl rovněž jeden případ, který se zdál jasnější a tři sporné. Tento test není pro nošení barefoot obuvi dostatečně validní.

Souhyby horních končetin při chůzi byly shrnuty do třech kategorií, 1 znamená přirozený souhyb, 2 téměř neznatelný souhyb, 0 bez souhybu. Souhyb horních končetin dopadl lépe pro barefoot skupinu Tab. 11 vykazuje, že všichni kromě jednoho probanda mají při chůzi přirozený souhyb horních končetin. Ve druhé srovnávací skupině jedna třetina probandů měla souhyb téměř neznatelný nebo žádný.

Vyšetřila jsem na chůzi také postavení trupu, kdy Ú v tabulce značí úklon při chůzi a R rotaci. V barefootové skupině se neobjevil žádný větší pohyb trupu než přirozený, u nebarefootové skupiny došlo jednou k rotaci a až třikrát k úklonu, tedy skoro třetina probandů kontrolní skupiny má v chůzi patologický souhyb trupu.

## 4.5 Goniometrie

Goniometrii jsem do testování zařadila proto, aby se ukázaly případné snížené či zvýšené rozsahy pohybu a jestli existuje souvislost rozsahů pohybu s nošením barefoot obuvi.

V tabulkách 12 a 13 jsou v buňce vlevo hodnoty pro levou nohu, vpravo jsou výsledky pro pravou nohu. Když je v buňce jedno číslo, znamená to, že se hodnoty pro obě končetiny shodují.

Tab. 12 Goniometrie barefoot skupiny (probandi 1-7)

	BF1	BF2	BF3	BF4	BF5	BF6	BF7
DF	30/20	15	15/10	25/20	15/20	20	20/10
PF	60/40	60	50/55	70/50	60	60/50	75/60
IN	50/40	40	40/30	60	40	25/30	30/45
EV	30/45	30	50/40	30/40	35/25	25/20	30/25
FLX KoK	140/150	150	145/135	150/155	140/145	140	130/140
EXT KoK	0	0	5	0	5	0	0
FLX KyK	130	130	135/130	140	130/140	130	120
EXT KyK	20	20/25	25/20	20	25/20	20	10
VR	40/55	30	40	55/60	40/50	40	40
ZR	50/35	35/35	30	40/40	40/55	25/30	40

Tab. 13 Goniometrie barefoot skupiny (probandi 8-14)

	BF8	BF9	BF10	BF11	BF12	BF13	BF14
DF	20	10	25/10	20	20	10	15/50
PF	65/60	65/60	70	60/40	60/50	60/50	50/45
IN	30/50	40/50	40/50	40/30	60	30	30
EV	25	25/30	30	30	25/30	25	20/25
FLX KoK	135/145	140/150	145	140/130	130/135	140/150	120/125
EXT KoK	0/5	0	0	0	0	0	0/5
FLX KyK	125	130	125/130	120/140	120	120	115
EXT KyK	20	20/25	20/25	20/30	10/15	20	15/20
VR	35/40	40	40/50	30/40	40/30	35/40	30/50
ZR	30	30/40	25/20	40	35/30	30	30/25

Tab. 14 Goniometrie kontrolní skupiny (probandi 1-7)

	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7
DF	10/20	20	15	20	15	10	25/20
PF	70/60	50	50	70	65/55	40	45/50
IN	30	30	30	30	35/30	30	30/40
EV	20/30	30	30	30	25	30/20	30
FLX KoK	150	140	155	150/140	140/145	140	140/130
EXT KoK	0	0	10	0	0	0	-5
FLX KyK	140/130	120	120	120/130	130	120	130
EXT KyK	20	40/20	20/30	10/20	10/20	20	5/15
VR	50/40	40	45/50	50	40/35	30	45/40
ZR	40/50	40	55/30	40	20	30/20	20/30

Tab. 15 Goniometrie kontrolní skupiny (probandi 8-14)

	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14
DF	10	20	30/20	20/10	20	20/15	10,20
PF	50/55	60/45	60/40	65/70	70/50	70	70/60
IN	40/35	50/60	30	25/50	35/25	40/50	30
EV	30	30/50	20	35/25	25/30	25/35	20/30
FLX KoK	150	140/150	150/145	155/160	150	140/145	150
EXT KoK	0	0	0	0	0	0	0
FLX KyK	135	120	120/140	150/160	135/140	125/135	140/130
EXT KyK	20	20	25/20	20	20	20	20
VR	50	40	50/55	40	30/40	60/50	50/40
ZR	30/25	40/30	40	30	25/20	40/30	40/50

V barefoot skupině byly deseti až patnáctistupňové odchylky nejvíc v plantární flexi, inverzi, flexi kolenního kloubu a zevní a vnitřní rotaci kyčelního kloubu, u nebarefootové skupiny to byla zevní rotace a plantární flexe.

Dorsální flexe obou skupin je srovnatelná. Plantární flexe hlezenního kloubu se zdála podle měření nadprůměrná, ale připouští se chyba měření. U třinácti ze čtrnácti probandů z barefoot skupiny se objevila nadměrná plantární flexe nad 50° a u probandů kontrolní skupiny se nadměrná plantární flexe objevila u deseti ze čtrnácti. Snížený rozsah plantární flexe se objevil jednou, a to u nebarefoot skupiny.

Snížený rozsah do inverze se objevil u pěti případů v barefoot skupině a u devíti případů v nebarefoot skupině, větší snížení rozsahu pohybu do inverze je tedy u nebarefoot skupiny. U dvou případů v barefoot skupině je rozsah pohybu vyšší než norma, u nebarefoot je případ jeden. U everze nebyl žádný případ sníženého rozsahu od normy, zvýšený rozsah se objevil třikrát u barefoot a dvakrát u nebarefoot skupiny.

Extenze kolenního kloubu by měla být nulová, ale objevily se případy hyperextenze, větší četnost byla u barefoot skupiny, kde byly čtyři případy, u nebarefoot skupiny pouze dva. Zvýšený nebo snížený rozsah flexe kolenního kloubu se neobjevil ani u jedné ze skupin.

Flexe kyčelního kloubu byla snižená v jednom případě u barefoot skupiny, zato zvýšená byla čteněji, a to čtyřikrát u nebarefoot skupiny a dvakrát u barefoot skupiny, tedy u nebarefoot skupiny 2x více. Extenze kyčelního kloubu byla v normě, až na jeden případ snižené extenze v nebarefoot skupině.

Rotace kyčelního kloubu jsou zajímavé z toho důvodu, že u všech dvaceti osmi vyšetřovaných se objevila snižená zevní rotace od normy. Vnitřní rotace se odchylovala od normy jen zvýšeným počtem stupňů, a to u šesti případů nebarefoot skupiny a čtyř případů v barefoot skupině.

#### 4.6 Funkční testy stability hlezna

Těmito testy jsem zjišťovala integritu hlezenního kloubu a jeho ligamentum fibulotalare anterius, pohyb do everze a inverze v hlezenním kloubu a funkčnost Achillovy šlachy. Z Tab. 16 vyplývá, že ligamentum fibulotalare anterius mají všichni probandi v pořádku. Talar tillt test odhalil u nebarefoot skupiny tři případy nadměrně everzního pohybu v hlezenním kloubu, jeden z nich má současně i nadměrnou inverzi, jiný sníženou inverzi. U barefoot skupiny se objevily tři případy nadměrné everze a dva nadměrné inverze, opět jeden z případů je se současnou zvýšenou inverzí i everzí. Thompsonův test ozřejmuje celistvost Achillovy šlachy, která je u obou skupin nenarušená.

Tab. 16 Funkční testy stability hlezna (kontrolní skupina)

	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14
Přední zásuv. test	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Talar tillt test	x	x	x	x	x	x	x	x	P	x	P	x	P	x
Thomsonův test	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Tab. 17 Funkční testy stability hlezna (barefoot skupina)

	BF 1	BF 2	BF 3	BF 4	BF 5	BF 6	BF 7	BF 8	BF 9	BF1 0	BF1 1	BF1 2	BF1 3	BF1 4
Přední zásuvkový test	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Talar tillt test	P	x	P	P	x	x	x	x	x	x	x	P	x	x
Thomsonův test	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

#### 4.7 *Palpace*

Při vyšetřování nohou je důležitá také palpace. Zaměřovala jsem se na tonus lýtkových svalů a chodidel a na blokády fibuly a V. metatarsu.

V nebarefoot skupině šest ze čtrnácti nemá zvýšený tonus svalů na lýtkách či ploskách, nohy jsou uvolněné bez blokad. U jednoho se objevil v lýtkovém svalu trigger point a současně i blokáda fibuly, ta se objevila ještě ve dvou případech. V šesti případech se objevil vyšší tonus svalů. V. metatars nebyl žádný zablokovaný ani bolestivý.

V barefoot skupině sedm lidí ze čtrnácti je bez zvýšeného tonu svalů na bérkách a nohách a bez blokace fibuly a V. metatarsu. V šesti případech byl vyšší tonus lýtkového svalstva, objevily se dva trigger pointy v m. triceps surae, kde byl i celkově vyšší tonus lýtkového svalstva, jedna blokace fibuly, také doprovázená vyšším tonem lýtky, Také se objevila jednou bolest plantární aponeurózy, rovněž doprovázená hypertonem m. triceps surae.

#### 4.8 *Senzorické funkce*

Senzorické funkce tedy grafestezii, pohybovitost a dráždivost jsem vyšetřovala proto, jelikož panuje názor, že barefoot obuv by měla minimálně zlepšovat citlivost nohy.

Grafestezie je hodnocena školským způsobem číslování, kdy 1 je nejlepší. Jedničku dostali probandi, kteří poznali všech 5 čísel a všech 5 písmen kreslených ostrým předmětem na plosku nohy. Při poznání 4 písmen dostali probandi 1-, 3 písmena a 3 čísla byla oznámkována číslem 3. Pohybovitost je taktéž známkován školským systémem, kdy 1 je nejlepší. 9-10 správných odpovědí je 1, 8 správných odpovědí je 1-, 7-6 je hodnocena 2, 5 a méně známkou 3. Dráždivost je ohodnocena tak, že 0 znamená normu, 1 a 2 je reakce vzestupně vyšší, a -1 je snížená reakce a -2 znamená bez reakce.



Tab. 18 Vyšetření sensorických funkcí (kontrolní skupina)

	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14
Grafestezie	1	2	1-	1-	1	1	1	1	1-	2	1	1-	1	1-2
Pohybocit	2-	2	1	1	1-	1	1	1	2	1	2	2-3	2	1
Dráždivost	-2	-2	-2	0	-1	0	-2	2	-1	0	-1	-2	-1	0

Tab. 19 vyšetření sensorických funkcí (barefoot skupina)

	BF 1	BF 2	BF 3	BF 4	BF 5	BF 6	BF 7	BF 8	BF 9	BF 10	BF 11	BF 12	BF 13	BF 14
Grafestezie	1	1	1	1	1	1-	1	1	1	1	1	1	1-	1
Pohybocit	1-	1	1	1-	1	1-	1-	1-	1-	2	1-	2	2-	1
Dráždivost	0	-1	0	0	-2	0	-2	0	0	0	0	-2	0	-2

Grafestezie je schopnost rozpoznat čísla nebo písmena kreslená na kůži, v tomto případě na plosku nohy. Grafestezie dopadla u barefoot skupiny výborně s drobným zaváháním ve dvou případech a dopadla lépe než skupina nebarefoot, kde se objevilo více chyb.

Pohybocit, tedy schopnost rozpoznat jakou částí těla se hýbe a jakým směrem, už byla trochu horší. Nejvíce dělal problém rozpoznání druhého až čtvrtého prstu. V tomto testu se v barefoot skupině chybovalo na počet členů vícekrát, ale drobně. V nebarefoot skupině chybovalo méně lidí, ale za to víc. Aritmetickým průměrem je na tom lépe barefoot skupina.

Dráždivostí se sledovala reakce a citlivost plosky na ostrý předmět. U barefoot skupiny až devět ze čtrnácti probandů má reakci blížíící se normě, v nebarefoot skupině je jich asi o polovinu méně (čtyři). Na počet probandů, kteří jsou bez reakce na ostrý předmět, jsou skupiny vyrovnané, kdy nebarefoot skupina má o jednoho člena víc.

#### 4.9 Testy zdravého chodidla dle Botlíkové

Testy zdravého chodidla jsou v následujících tabulkách tři. Čtvrtý, na vbočený palec, je v tabulkách níže. Hodnocení v tabulkách znamená: x negativita testu, P pozitivita. U testu *Proporce šlapky* uvedená čísla znamenají procenta – stupně plochosti nohy. Stupeň plochosti se vypočítá vzorcem  $100x$  (šířka nejužšího místa otisku : šířka nejširšího místa přednoží) = procentuální zastoupení plochosti nohy. Hodnotí se: do 45 % je norma, 45-50 % mírně plochá noha, 50-60 % středně plochá, nad 60 % silně plochá noha.

Test *Oddělené paty* se počítá u probandů, kterým se na otisku chodidla otiskla pata a přednoží odděleně. Po spočítání vzorce dostaneme číslo v procentech, které znamená výšku nártu (číslo v tabulce). Vzorec se počítá 100x délka mezery mezi přednožím a patou: délka stopy = číslo v procentech, kdy do 4 % je mírně vysoký nárt, 4-8 % středně vysoký a nad 8 % je velmi vysoký nárt.

Test *Vidím korálky* (korálky) je hodnocen jako P pozitivní, když probandům „korálky“ vidět nebyly, x znamená negativitu testu, tedy stav, kdy metatarzophalangeální klouby při ohybu prstů byly na první pohled znatelné („byly vidět korálky“).

Tab. 20 Testy zdravého chodidla dle Botlíkové (kontrolní skupina)

	N 1	N 2	N 3	N 4	N 5	N 6	N 7	N 8	N 9	N 10	N 11	N 12	N 13	N 14
Korálky	P	x	P	P	P	P	x	P	x	x	x	x	x	x
Proporce šlapky	27	32	36	38	26	0	32	27	41	40,2	37,8	33	22,3	42,8
Oddělená pata	x	x	x	x	x	8,8	x	x	x	x	x	x	x	x

Tab. 21 Testy zdravého chodidla dle Botlíkové (barefoot skupina)

	BF 1	BF 2	BF 3	BF 4	BF 5	BF 6	BF 7	B F8	BF 9	BF 10	BF 11	BF 12	BF 13	BF 14
Korálky	P	x	P	P	x	x	P	P	x	x	P	P	x	x
Proporce šlapky	43	34	34	35	28	41	26	52	23	0	34,4	40,7	27,5	0
oddělená pata	x	x	x	x	x	x	x	x	x	24	x	x	x	L5,7

Test s názvem *Vidím korálky* je test příčné klenby nohou, který odhaluje příčné plochonoží, tedy stav, kdy je vpadlé příčné klenutí. Skupina barefoot neobouvající měla šest případů příčně ploché nohy, skupina barefoot až sedm. Test vyšel obdobně, ale nezdá se, že by barefoot nosící probandi měli v příčném klenutí v tomto testování výhodu oproti probandům kontrolní skupiny.

Další dva testy s názvem *Proporce obtisknuté šlapky* a *Obtiskne se pata odděleně* sledují, jaké proporce má otisk nohy, kdy se podle indexace vypočítá stupeň plochosti. Do 45 % je norma 45-50 % je dle tohoto testování mírně plochá noha a středně plochá 50-60 %. Normu přesáhla pouze jedna probandka z barefoot skupiny, která má středně plochou nohu. Výsledek 27: 1 v případě plochonoží je více než dobrý.

Ve skupině se objevily také případy vysokého nártu, tedy příliš vysoké klenutí, kdy se pata obtiskne odděleně (Tab. 20, 21). V barefoot skupině se objevili dva jedinci s vyšším nártem. Jedna probandka, která nosí barefoot obuv přerušovaně jeden rok, má velmi vysoký nárt, který má hodnotou 24; tudíž dalece převyšuje počáteční hranici vysokého nártu začínající nad číslem 8. Druhý proband s hodnotou 5,7 by se řadil mezi jedince se středně vysokým nártem, ale má toto vysoké klenutí pouze na levé noze, na pravé se ploska otiskla celá. V nebarefoot skupině se objevil jeden případ, který s hodnotou 8,8 se také zařazuje již do skupiny velmi vysokého nártu. I v tomto testu dopadly skupiny obdobně, takže nelze vyvozovat závěr doporučení barefoot obuvi kvůli klenbě.

Tab. 22 Test *Kam směřuje palec* (kontrolní skupina)

	N 1	N 2	N 3	N 4	N 5	N 6	N 7	N 8	N 9	N 10	N 11	N 12	N 13	N 14
Hallux v. levá noha	15-20	25	0	25	0	5-10	15	5	0	25	0-5	5-10	15-20	20-25
Hallux v. pravá noha	25	25-30	0	25	5-10	5-10	15	0	0	15	5-10	20	15	15-20

Tab. 23 Test *Kam směřuje palec* (barefoot skupina)

	BF 1	BF 2	BF 3	BF 4	BF 5	BF 6	BF 7	BF 8	BF 9	BF 10	BF 11	BF 12	BF 13	BF 14
Hallux v. levá noha	20	0	15	25	0	25	15	25	0	20	15	0	5-10	0
Hallux v. pravá noha	20	0	10	25	0	20	10	20	5	10	20	10-15	15-20	0

Test, *Kam směřuje palec* je v tabulce označen jen hallux valgus tedy vbočený palec.

Testuje se stupňová úchylka od normy, která má hodnotu 0. Lehké vbočení je úhel pod 20 stupňů, střední je 20-30 stupňů a velké 30-50 stupňů. Z tohoto testování vyšlo, že zdravé chodidlo s úhlem 0 stupňů má v barefoot skupině relativně 5 lidí, v nebarefoot skupině se objevily případy 3, při důslednosti a vybrání 0 úhlu u obou chodidel se dostaneme na dva členy z každé skupiny. Velké vbočení se neobjevilo ani jednou. Střední vbočení se v barefoot skupině objevilo 6x, v nebarefoot skupině také 6x a lehké vbočení v nebarefoot skupině 10x a v barefoot skupině 7x. Pouze v této kategorii je na tom barefoot skupina lépe.

## 5 Diskuse

V teoretické části bakalářské práce popisují kineziologii nohy a její deformity, klenbu nožní, propriocepci, možnosti vyšetření nohou a zabývám se otázkou obuvi. V praktické části se snažím dosáhnout cíle mé práce, a to zmapovat možnou změnu pohybového aparátu po přechodu na barefoot obuv a zodpovědět výzkumné otázky, jak nošení barefoot obuvi může ovlivňovat pohybový aparát a jaká jsou možná pro a proti nošení barefoot obuvi.

Vyšetření proběhlo u 28 probandů. Provedla jsem přes 20 testů a odebrala anamnézu. Na základě vyšetření jsem některým probandům dávala i doporučení ke cvičení hned, s některými jsem domluvená na konzultaci po zpracování výzkumu. Dostávala jsem dotazy na cvičení s nohou nebo se zády. Na záda jsem doporučovala koncept DNS nebo jednoduché rehabilitační cviky typu kočka, prodýchání a protahování. U cvičení na nohu jsem doporučila cvičení malé nohy, roztahování prstů, uchopování věcí nohou, chůze naboso a jiné cviky popsány v diskusi u problematiky hallux valgus. Probandi z nebarefoot skupiny se často ptali na výhody barefoot obuvi a v čem je lepší barefoot skupina. Odpovídala jsem, na základě osobních zkušeností, literatury, a dosavadních poznatků výzkumu.

V praxi rehabilitace se v souvislosti s klenbou stále objevuje názor, že by se měl učit stoj o tříbodové opoře, tedy opoře pod základním článkem palce, malíku a pod patou. Představa stoje na těchto třech bodech má zlepšovat stabilitu stoje. Dle Larsena (2019) je toto pojetí fyzikálně nelogické a jako správné uvádí rozdělení tělesné hmotnosti na celou plochu kontaktu se zemí, kdy optimální je zátěž celé plochy chodidla s těžištěm v paprsku palce.

Dle EMG studií se ukazuje, že svaly udržující klenbu nejsou při běžném zatížení chůzí aktivní, teprve při cílené aktivaci dochází k jejich kontrakci, která napomáhá udržení nožní klenby (Dylevský, 2009). McKeon et al. (2014) uvádí, že trvalá podpora chodidla může mít degenerativní účinky na svaly chodidel a jejich citlivost, a proto by mohla mít nepříznivé účinky na průběh chůze. McKeon et al. (2014) naznačují, že chůze naboso je méně omezující pro řízení pohybu, což zvyšuje citlivost sensorických smyslových mechanismů a aktivuje svaly chodidel a celkově nohou.

Propriocepce a exterocepce funguje jako zpětná vazba chodidla, která ovlivňuje kvalitu pohybu (Vyskotová, Macháčková, 2013).

Propriocepcce se dá vycvičit pouze tréninkem ve vhodných podmínkách, jako je nestabilní plocha, nejlepším tréninkem však je implementace do vlastního života, a to do stoje, sedu, běhu, obuvi, a bosé chůzi (Larsen, 2020). Lewitová (2016) uvádí, že nohy poskytují orientaci při chůzi, bezpečný odraz, nášlap a stabilní stoj a musí být pro takovou funkci dostatečně citlivá a mít tedy rozvinutou schopnost vnímat povrch – propiocepci.

Deformity přednoží patří k nejčastějším důvodům návštěvy ortopeda, jejich příčinou může být nevhodná obuv, např. ta na podpatku. Vliv má také genetická rodinná zátěž, nadváha, která přetěžuje celou nohu, těhotenství, povšechnou vazivovou laxicitou a náhlým zvýšením hmotnosti (Rapi, 2019). Ve výzkumu jsem měla 28 probandů, z nichž bylo 14 ve skupině nosící barefoot obuv a 14 v kontrolní skupině. Ze 14 probandů barefoot skupiny jich mělo, 13,3% vysoký nárt, 50 % probandů mělo spadlou příčnou klenbu a 43 % středně vbočený palec. Ze 14 probandů v kontrolní skupině jich mělo 7,1% vysoký nárt, 7,1 % plochonoží, 43 % jich mělo spadlou příčnou klenbu a 43 % středně vbočený palec. Kladívkovité prsty jsou osteoartrotická deformita, objevující se jako součást komplexního postižení přednoží, přítomny jsou dystrofické změny nehtů, mykotické obtíže, poruchy svalového tonu, ke kterým dochází z nošení nevhodné obuvi, zvláště u žen, kde dochází k hyperextenzi metatarzophalangeálního kloubu a flekční kontraktuře interfalangeálního kloubu (Ortopedie nohy, 2016). Vědecká literatura uvádí, že příčinou kladívkovitých prstů je nošení nevhodné obuvi s plnou špičkou, která též na noze funguje jako dlaha a znehybňuje její klouby (Howel, 2012).

Dlouhá doba nošení nevhodné obuvi může vést k otlakům nad interphalangeálními klouby a deformita narušuje nejen chůzi, ale u starších pacientů dochází až k nestabilitě a pádům (Ortopedie nohy, 2016). Studie dynamické stability chůze u starší populace, Hamacher et., al (2015) uvádí, že chůze s minimalistickou botou je spojena s lepší mírou stability a variabilitou chůze, takže s nižším rizikem pádu. Franklin (2017) ve studii, která odpovídá na otázku, jestli minimalistická obuv zlepšuje stabilitu a sílu nohy u starších dospělých, uvádí, že pravidelné nošení minimalistické obuvi by mohlo mít pozitivní dopad na snížení rizika pádu. Také výzkum dlouhodobého efektu běhání a chůze naboso na mladších dospělých a dětech ukázal, že bosý trénink může vést ke snížení dorziflexe kotníku při úderu nohou při dopadu. Pravidelné nošení minimalistické obuvi může mít pozitivní dopad také na snížení rizika pádu u mladší populace (Hollander et al, 2017).

V současnosti léčba deformit nohou spočívá ve fyzioterapii, která obsahuje protahování, uvolňování ztuhlých kloubních pouzder a používání změkčujících masť s kyselinou salicylovou k odstranění otlaků. Postavení prstů koriguje i tzv. „náplast'ovou kličkou“, přikládáním polštářků, kroužků na vystouplé klouby a otlaky a také speciální ortézy, jakou je např. Budinova dlaha (Ortopedie nohy, 2016). Já bych do léčby deformit přednoží a zejména do léčby kladívkových prstů rovněž zařadila nošení barefoot obuvi, jelikož z výsledků mého vyšetření vyplývá, že probandi, kteří nosí barefoot obuv, měli všichni perfektní postavení prstů nohy.

Vbočený palec (neboli hallux valgus) je deformita přednoží, při které dochází k vychýlení palce od své osy o více než 15 stupňů, jehož důvodem bývá nejčastěji nevhodný tvar nebo pohyblivost první nártní kosti (Hromádka, 2019). Botlíková (2016) uvádí, že lehké vbočení je úhel pod 20 stupňů, střední je 20-30 stupňů a velké je 30-50 stupňů. Podle hodnocení Hromádky (2019) by z výsledků mého výzkumu na 28 probandech vyšlo 7 hallux valgus z nebarefoot skupiny a 7 ze skupiny barefoot. Podle Botlíkové, má lehké vbočení v kontrolní skupině 11 jedinců a v barefoot skupině také 11. Výsledky jsou vyrovnané a téměř polovina všech probandů ve výzkumu má vbočený palec. Podle Lowery et al. (2009) se vbočený palec vyskytuje u 2-4% populace a mezi postižené patří především mladí lidé, u kterých je rozhodující dědičnost, a lidé nad 50 let. Dědičnost hraje důležitou roli především u mladistvých s hallux valgus, kdy u 94 % z jedenatřiceti pacientů byl prokázán výskyt hallux valgus v rodině (Perera et al., 2011). V mém výzkumu měl jeden proband (N10) při pozitivním hallux valgus i pozitivní rodinnou anamnézu. Výzkumy poukazují na důležitost dědičnosti, a tak i když se uvádí, že nošení barefoot obuvi srovnává postavení prstů, pokud má člověk genetické dispozice k hallux valgus, ani prostorná obuv nezaručuje, že se hallux valgus nevytvoří. Podle Hromádky (2019) vzniká hallux valgus důsledkem nesprávné zátěže palce a kloubních ploch a v postižení hrají roli více proměnných, jako je způsob zátěže, sportovní aktivita, obuv a hmotnost pacienta. Léčba existuje konzervativní a operativní (Hromádka, 2019). Do konzervativní léčby se řadí techniky fyzioterapie, manipulace kloubů, techniky měkkých tkání, cvičení s cílem změny používání svalů, náplast'ová fixace palce a přednoží a vložky do bot (Hromádka, 2019). Jak dále autor uvádí, z klinických studií vyplývá, že konzervativní léčba vede pouze ke zmírnění bolesti a samotnou podstatu vady neodstraňuje a pokud nedojde k úlevě, plánuje se operace. Ze zkušeností vím, že operace hallux valgus je pouze krátkodobá záležitost a s velkou

pravděpodobností se deformita udělá znovu, proto se přikláním ke konzervativní léčbě a nejlepším možným řešením je fyzioterapie s cvičením. K cvičení bych volila abecedu nohy podle Lewitové (2016) a cvičení podle Bílkové (© 2011–2019). K těmto cvikům bych přidala ještě senzomotorickou stimulaci chodidla masírováním nohy ježkem, chůzí po písku či na nerovném povrchu a také cvičením na nestabilních plochách. Frekvenci cvičení bych volila co nejčastější, nejlépe se zařazením cvičení při běžných denních aktivitách i práci, jako je třeba 10x si zkusit odtahovat palec od ostatních prstů, při polední pauze např. u pracujících v kanceláři. Minimální frekvence cvičení je podle mého názoru 1x denně s počtem opakování 10. K zařazení senzomotorické stimulace do běžného života je přínosné zařadit chůzi v minimalistické obuvi, zejména zpočátku v přírodě, pokud už je noha zvyklá, může daný jedinec zkoušet i chůzi ve městě. Pokud si troufne, může zkoušet v přírodě i chůzi naboso. Důležitý bod terapie je také to, aby boty, které nosí člověk nejčastěji, byly dostatečně prostorné v oblasti přednoží.

Dungl (2014) uvádí, že plochá noha je abnormální snížení podélné klenby, nebo její vymizení a v EMG studii bylo prokázáno, že podélná klenba nohy není udržována aktivní prací svalů (Dungl, 2014). Bílková © 2011–2019 uvádí, že příčinou plochonoží je chronické přetěžování, uvolněné vazy vlivem dědičnosti, těhotenství, hypermobilita, nadváha, nedostatečná stimulace chodidla způsobená nedostatkem volného přirozeného pohybu nohy pro neustálé chození v uzavřené obuvi. Doporučením pro pacienty s plochou nohou je rozhodně cvičení, zaktivnění a uvědomění si vlastních nohou. Doporučila bych stejné cviky, jako pro pacienty s hallux valgus, viz výše.

Ploché nohy mohou zapříčinit bolest kolen, kyčlí, hlavy či krční páteře, mohou způsobit křeče v lýtkách, oslabení svalů a uvolnění vazů v chodidle a tím dochází k odchylce nášlapné plochy chodidla (Bílková, © 2011–2019). Při palpačním vyšetření probandky, nosící barefoot obuv, která měla plochonoží, byl zjištěn trigger point v m. triceps surae a lýtka byla v celkovém hypertonu.

Prevenčí plochonoží je cvičení a u druhého a třetího stupně Bílková (© 2011–2019) doporučuje navíc využívat kvalitní vložky do obuvi na statickou zátěž i na sport.

Po dotazování probandů na spokojenost s vložkami do obuvi uvedli čtyři členové kontrolní skupiny, že mají pozitivní zkušenost s nošením ortopedických vložek na míru, zbytek nenosil/nenosí, naopak u barefoot skupiny nebyla žádná pozitivní zkušenost s ortopedickými vložkami a 2 uvedli nespokojenost.

Autorka dále doporučuje často chodit naboso po různorodém terénu (Bílková, © 2011–2019). Diagnostika se provádí otiskem nohy na podoskopu a Véleho testem, který ověřuje stav ohybačů prstů (Bílková, © 2011–2019). V tomto výzkumu byla využita diagnostika z otisku nohy.

Při Véle testu se sleduje stabilita klasického stoje a chování nohou, kdy by zejména prstce měly mít uvolněnou pozici. V tomto testu dopadla lépe skupina barefoot nosící obuv, kdy více než polovina probandů má podle tohoto testu dokonalou stabilitu nohou s lehkým dotykem prstců podložky. Probandi nosící barefoot obuv měli viditelně lepší postavení prstců než probandi nosící běžnou obuv a pouze dva probandi z barefoot skupiny se blížili třetímu stupni se středně narušenou stabilitou. V kontrolní skupině se s dokonalou stabilitou setkáváme pouze jednou a v pěti případech ze čtrnácti se objevil třetí stupeň se středně narušenou stabilitou.

Opačným problémem plochonoží je tzv. vysoký nárt, kdy opora o zem je pouze v oblasti prstů, záprstních kostí a v oblasti paty, střed zevní hrany není vůbec otisknut, chodidlo se neopírá o zevní stranu nohy, což způsobuje nadměrné zatížení kloubů na přední straně chodidla na prstech a záprstních kůstkách (Bílková, © 2011–2019). Botlíková (2016) uvádí, že otisk plosky nohy u vysokého nártu je přerušovaný na dvě části – nártní a patní část. Botlíková dále uvádí diagnostiku pomocí otisku nohy a následného měření její délky s relativní délkou mezery, která se vypočítá vzorcem  $100 \times \frac{\text{délka mezery } M}{\text{velikost plosky } P}$ . Mírně vysoký nárt je při relativní délce mezery do 4 %, středně vysoký je u relativní délky mezery 4-8 %, a velmi vysoký nárt odpovídá hodnotě nad 8 %. Ve skupině se dle diagnostiky Botlíkové (2016) objevily v barefoot skupině 2 případy vysokého nártu, kdy jedna probandka nosící barefoot přerušovaně jeden rok, má velmi vysoký nárt, který dalece hodnotou 24 převyšuje počáteční hranici vysokého nártu začínající nad číslem 8. Druhý proband s hodnotou 5,7 a řadil by se mezi jedince se středně vysokým nártem má toto vysoké klenutí pouze na levé noze, na pravé se ploska otiskla celá. V nebarefoot skupině se objevil jeden případ, který se hodnotou 8,8 také zařazuje již do skupiny velmi vysokého nártu. I v tomto testu dopadly skupiny obdobně.

Chůze je rytmický pohyb dolních končetin, jejíž základní vyšetření probíhá aspekcí a sledujeme zejména rytmus a pravidelnost chůze, délku kroku, osové postavení dolních končetin, postavení nohy a její odvíjení od podložky (Haladová, Nechvátalová, 2010).



Při chůzi sledujeme střídavé souhyby horních končetin, souhyby hlavy a mírnou rotaci trupu, též snížení svalové síly, kontraktury, omezený pohyb v kloubech i případné používání kompenzačních pomůcek (Haladová, Nechvátalová, 2010).

Většina členů obou skupin má nohy při chůzi v zevní rotaci, pouze dvěma členům v obou skupinách jdou nohy do vnitřní rotace. Nášlap mají všichni členové obou skupin od paty přes zevní hranu chodidla na palcovou stranu. Sledovala jsem také práci prstců při odvíjení chodidla, která byla lepší u barefootové skupiny, kdy převládalo flekční uchopování terénu, nad extenzním postavením. U nebarefootové skupiny to bylo naopak, zde převládalo extenzní postavení prstců. Souhyb horních končetin měla lepší barefoot skupina, kdy všichni kromě jednoho probanda mají při chůzi přirozený souhyb horních končetin. Ve druhé srovnávací skupině jedna třetina probandů měla souhyb téměř nezatelný nebo žádný. V barefootové skupině se neobjevil žádný větší pohyb trupu než přirozený, u nebarefootové skupiny došlo jednou k větší rotaci a až třikrát k úklonu. Je evidentní, že skoro třetina probandů kontrolní skupiny má v chůzi patologický souhyb trupu.

Howell (2012) a Lewitová (2016) se shodují na tom, že by lidé měli pro zdravá chodidla chodit co nejvíce naboso. Při zpevnění nohy botou ochabují svaly, které ztrácí pevnost a pružnost a k opětovnému zpevnění dochází opět zátěží bosých nohou (Lewitová, 2016). Svaly nohu nastavují pro stabilní oporu o zem ve dřepu i ve stoji a nastavují ji pro přechod z opory do pohybu a odrazit se prstci (Lewitová, 2016). Pokud není noha dostatečně pevná díky svalům a vazům, zpevní se blokádou kloubů, pokud je tedy noha zdravá a vnímá terén, klade se na zem a pruží, nikoliv dopadá (Lewitová, 2016). Při testování jsem vyšetřila nášlap a práci prstců, která byla výrazně lepší u barefoot skupiny, kdy polovina probandů měla viditelný odraz prstci patrný ve svém stereotypu chůze. V kontrolní skupině byli takoví jedinci 2 a ještě se jednalo pouze o jednu končetinu.

Bowmanová (2017) uvádí, že nemůžeme dosáhnout efektivních a přirozených pohybů celého těla, jestliže se přirozeně či funkčně nemohou pohybovat chodidla. Lewitová (2016) uvádí, že dostatečnou pružnost a stabilitu má noha, která je stabilní a pružná, tedy má dostatečně pevné a pružné svaly, vazy, správně aktivní svaly a nezablokované klouby, které mají zachovanou schopnost stabilizace. Pevnost vazů a celkovou stabilitu hlezenního kloubu jsem testovala Předním zásuvkovým testem a Talar tillt testem podle

Koláře. Přední zásuvkový test dopadl výborně pro všechny členy obou skupin, tedy nedošlo k posunutí talu o více než 3 mm při snaze vysunout talus anteriorně tlakem na calcaneus, takže všichni členové testování mají neporušenou integritu ligamentum fibulotalare. Talar tilt test odhaluje poškození lig. fibulocalcaneare, které nebylo úplně v pořádku u 4 členů z barefoot skupiny a 3 členů kontrolní skupiny. Obě skupiny v tomto testování dopadly srovnatelně.

Podiatr doktor Howel (2012) na počátku kariéry varoval před bosou chůzí, po letech, kdy se jí zabýval, svůj názor odvolává, stejně jako další pokrokoví podiatři a ortopedi. Autor uvádí, že chůze nebo běh naboso je nebezpečný pouze pro ty, jejichž nohy bývají bosé málo nebo vůbec – čím více bosé nohy jsou, tím se vypracovává ochranná vrstva silnější kůže, více síly ve svalech a ke zranění dojde méně často. Dále ale udává, že k aktivitám naboso je nutné přecházet pomalu a není doporučována u diabetické neuropatie. Dále uvádí, že chůze naboso skýtá rizika, ale jde pouze o výměnu jedné množiny rizik na jinou. Dle jeho mínění nás nošení bot ovlivňuje fyzicky, psychicky i citově a má vliv na naši imunitu. Autor považuje chůzi naboso jako základní element pro zdravou nohu a zastává názor, že neustálé nošení bot noze nejen ubližuje, ale pro většinu lidí je chůze bez bot příjemnější a přirozenější. Dle autora nosí většina lidí obuv venku pro přirozenou touhu nelišit se, a tak doporučuje alespoň část dne nemít na nohou žádnou obuv.

V roce 2016 proběhl na Brněnském výstavišti veletržní seminář na téma „Bosé obouvání – ano či ne?“ a zde ortopedi varují, že barefoot je jen nebezpečný reklamní trik. Tím se také shodují s Centrem fyzioterapie Anděl, kteří informovali na serveru fyzioterapeut.com o tom, že barefoot je zrádný marketing. Shodují se na tom, že bosá chůze není pro každého a jsou k tomu třeba vhodné podmínky.

Holoubek (2016) považuje za vhodné podmínky měkký povrch bez chemického zatížení, protože chemické sloučeniny jsou vstřebatelné kontaktem s kůží. Uvádí, že je u nás obtížné najít povrch bez chemického zatížení. Brněnský ortoped a podiatr Holoubek (2016) uvádí, že pro chůzi naboso musí být chodidlo zdravé bez poklesu klenby. Toto tvrzení odporuje názoru Lewitové (2016), která naopak zdůrazňuje že bosá chůze je právě pro lidi, co mají pokleslou klenbu.

Chůzí naboso podle Holoubka (2016) může člověku poškodit celý organismus, protože problémy se řetězí, a tedy i stav nohou má vliv na vývoj dalších etází pohybového systému. V řetězení problémů se jistě shodne mnoho odborníků v oboru, a právě Lewitová (2016) i Howel (2012) zdůrazňují pozitivní vliv bosé chůze na celý pohybový aparát více etážově. Holoubek (2016) uvádí, že nabídka ultratenkých bot se paušalizuje pro každého, ale taková bota rozhodně není pro všechny, je pouze pro zdravé jedince a zdravou nohu. Lewitová (2016) nezpochybňuje speciální potřeby lidí s vážnými problémy v oblasti nohou a jejich nutnou korekci, ale pro většinovou populaci chůzi naboso doporučuje.

Holoubek (2016) uvedl, že v naší populaci se studii ukazuje, že 95 procent dětí nastupujících do první třídy má funkční vady v oblasti nohou a v pohybovém systému. Také poukazuje na fakt, že má dětské pacienty s následky nošení těchto bot a došlo u nich k rozpadu kosti v oblasti paty následkem naprosto nevhodných tvrdých došlapů.

Podle Holoubka (2016) podléhají uživatelé nákladným reklamním kampaním, také konstatuje, že by měli kupovat obuv ve specializované prodejně s odborným personálem. Na jednu stranu je Holoubek (2016) silně proti barefoot obuvi, ale doporučuje ji kupovat raději v kamenné prodejně než na internetu. Holoubek (2016) uvádí, že by prodejci barefoot obuvi měli být dostatečně odborně erudovaní, aby uměli posoudit pro koho je obuv vhodná a pro koho nikoliv.

Howel (2012) uvádí, že až 3 ze 4 Američanů během svého života navštíví podiatra. Z toho vyplývá, že na běžné obuvi asi není všechno v pořádku a určitě nezpochybnitelně má negativní dopady na muskuloskeletální aparát.

Boty na vysokém podpatku se špičatými prostory pro prsty představují nejvíce poškozující formu obouvání, kdy jsou prsty smáčknuté k sobě mimo osu nártních kostí (Howel, 2012). Bowmanová (2017) uvádí, že podpatek účinně blokuje jistou část potenciálního rozsahu pohybu a brání jí v zapojení do stoje a chůze. Lewitová (2016) uvádí, že klenby, chodidlo a základní MTP klouby nejvíce trpí tahem, který vzniká zatížením neaktivní nohy. Tento tah vzniká i nošením podpatků, kdy každé zvýšení pod patou způsobí dorsální flexi v MTP kloubech a prodloužení chodidla, stélka se zvýšenou oporou klenby prodlužuje chodidlo a pasivní tlak tlumí aktivitu svalů metatarzophalangeální klouby jsou pasivní, přetížené a snadno mění osu mezi zánártím a prstci (Lewitová, 2016).

Pročková (2019) uvádí, že běžná moderní obuv kromě ochrany před chladem a poraněním, „chrání“ nohy před vykonáváním jejich přirozené funkce. Z důvodů silné neohebné podrážky, úzkému tvaru, který neodpovídá anatomii nohy, trpí kromě muskuloskeletálního aparátu také receptory. Odpověď mechanoreceptorů, exteroceptorů, proprioreceptorů je tím zkreslená a dochází k negativnímu ovlivnění funkce CNS, stejně jako když zavřeme oči. Všichni z kontrolní skupiny nosí nejvíce tenisky, barefoot skupina nosí nejvíce barefoot, ale občas tenisky obuje také. Osobně to mám stejně jako barefoot skupina. Jsem toho názoru, že při náročnější turistice nebo vysokohorské turistice, kde člověk potřebuje mít pevnou nohu, je lepší vzít si boty s pevnou podrážkou. Stejně tak při sportech, jako je tenis, squash, florbal anebo vzpírání, kdy při výrazu velké činky nad hlavu dochází k velkému dupnutí nohou, přenáší se velká síla, která by mohla nohy výrazně zdravotně poškodit. Tento sport přímo vyžaduje speciální obuv s pevnou podrážkou. Pokud se jde na procházku na louku nebo do lesa doporučuji vzít barefoot obuv.

Lewitová (2016) v případě nošení bot doporučuje boty takové, které dají prstům dost prostoru, jsou lehké, ohebné všemi směry, bez tvarované stélky, tuhé paty, podpatku, zvednuté špičky s podrážkou. Takové, skrz kterou je vnímán terén, měly být nejméně určující nebo měnící pohyb nohy, ale výjimku tvoří ortopedické boty pro nohy se změněnou strukturou a speciálními potřebami.

Fyzioterapeut s.r.o (2015-2020) uvádí, že barefoot boty jsou zrádný marketing a při bosé chůzi po linoleu nebo rovné podlaze doma unavená a nezpevněná noha bolí a propadá v obou klenbách.

Autor (2015-2020) bosou chůzi schvaluje jen v přírodě, kde působí na nohu mechanické i termické podněty a masírují se reflexní zóny chodidel a drobné svaly nohy jsou aktivní. Autor upozorňuje na fakt, že se uvádí, že barefoot boty by měly oproti chůzi naboso, tlumit tvrdé nárazy paty na tvrdém podkladu při chůzi po městě. Dále dodává, že dochází pouze k přenesení těžiště těla na patu, přetížení Achillovy šlachy, většímu zatížení plantární aponeurózy a zhoršení bolesti v oblasti lumbálního a sakrálního segmentu. Při propadu podélných kleneb a díky nim kolen do x (valgózního postavení), hallux valgus a bolesti kolen, jsou pro tyto lidi barefoot boty možná zpočátku pohodlné, avšak problém se do budoucna prohloubí a povede až k návštěvě ortopedické ordinace a následné operaci (Fyzioterapeut, 2015-2020). Bowmanová (2017) uvádí, že neopatrný

přechod na minimalistickou obuv by mohl snadno skončit zraněním a následným onemocněním. Sice ji doporučuje, ale postupným přivykáním si, mluví o tzv. přechodové fázi. Autorka se též zabývá odporem minimalistické obuvi z řad lékařů, který vysvětluje tím, že neexistují údaje o dlouhodobých uživatelích obuvi bez výztuže či polstrování, tudíž se mnoho lékařů obává poranění. Autorka dále uvádí, že minimalistická obuv není bezpečná pro každého za každé situace, ale běžná obuv páchá na nohou škody po svém. Také nelze opomenout fakt, že výsledný fyzický stav člověka závisí na stavu chodidla, držení těla, způsobu chůze, množství pohybu a nejnavštěvovanějšímu terénu.

Howell (2012) se s pomalým přechodem ztotožňuje. Já se také s pomalým přechodem na barefoot ztotožňuji, když člověk není zvyklý, opravdu ho z počátku mohou bolet paty nebo nohy a je třeba se podívat na stereotyp chůze a nášlapu, který je třeba upravit. Další proměnnou je také právě zatěžování obou nohou, jestli je stejné nebo různé. Z mého výzkumu vyšlo najevo, že většina probandů skutečně více zatěžuje jednu nohu. V uzavřených botách si to ani neuvědomí, po přechodu na barefoot je dost možné, že to zjistí právě tak, že je začne bolet jedna pata. S názorem na pomalý přechod na barefoot se shoduje i Ing. Petr Moravec ze serveru nohatka.cz, s názorem se ztotožňuje také fyzioterapeutka Strnadová (2019).

Smith et al. (2015) uvádí, že chůze s minimalistickými botami spojuje pozitivní účinky chůze naboso a zároveň poskytuje ochranný povrch. Studie ukázala, že minimalistické boty poskytovaly lepší celkovou a anterio-posteriorní tedy předozadní statickou rovnováhu než chůze naboso (Smith et al. ,2015). Mckeon et al. (2014) ve své studii nové paradigma pro pochopení vnitřní funkce nohou uvádí, že chůze s minimalistickou botou není podobná bosé chůzi a pozitivní účinky bosé chůze nemusí být nutně zobecnitelné pro chůzi s minimalistickou botou. Ve studii Franklin et al. (2017) se zkoumalo, zda nošení minimalistické obuvi denně po dobu 4 měsíců by mohlo vést ke zlepšení rovnováhy a síly chodidel, což jsou kritické proměnné týkající se funkčního modelu chůze. Výsledky ukázaly, že trénink s minimalistickými botami může zlepšit oba parametry, a tím zdůraznit potenciál používání minimalistických bot pro snížení rizika pádu (Franklin et al. 2017). Tento výsledek je v souladu s výsledky, které ukazují, že používání minimalistické boty zlepšilo stabilitu chůze ve srovnání s chůzí naboso (Franklin et al., 2017).

Dr. Howel (2012) ve své knize uvádí devět příběhů lidí, kteří zuli boty a žijí naboso, všichni hodnotí změnu kladně, cítí se vitálnější, zdravější, hravější, některým přestaly bolesti kotníku a holeně, došlo ke zvýšení psychické pohody a uvádějí příjemné pocity stimulace nohou. Jedna pacientka uvedla, že jí zmizela patní ostruha, další uvádí, že poté co přestala nosit sportovní obuv s vycpávkami, jí přestaly bolet kolena. Další žena měla problémy s opakovaně vymknutým kotníkem, potíže se stupňovaly, ortoped doporučil ortézy, ty byly nepohodlné, po doporučení přešla na chození naboso. Jiný pacient uvádí, že si naboso intenzivněji uvědomuje svět, a cítí zesílení smyslů. Jedna paní doktorka trpěla bolestmi v holeních a lékař uvedl, že bude muset přestat běhat, přešla na bosou chůzi a po letech s během znovu začala a tentokrát naboso a bez bolesti (Howel, 2012).

V mém výzkumu byli všichni probandi nosící barefoot obuv s botami spokojeni, jako negativa zmiňovali nejvíce cenu a 4x se objevil negativní názor v podobě chůze po tvrdém povrchu, se kterým se ztotožňují. Při chůzi po tvrdém povrchu nejvíce trpí paty, někdo uvádí i bolest v oblasti lýtek. Z palpačního vyšetření vyšlo, že u šesti probandů v barefoot skupině byl vyšší tonus lýtkového svalstva, objevily se dva trigger pointy v m. triceps surae a jedna blokáce fibuly doprovázená vyšším tonem lýtka. Jednou byla zmíněna bolest plantární aponeurózy rovněž doprovázená hypertonem m. triceps surae. 3BF uvedl, že ho po přechodu na barefoot bolely chodidla, ale už je to dobré, 4BF uvedl, že je mu nepříjemné chodit po betonu, že ho z toho bolí paty, 6 BF uvedl bolest při chůzi po tvrdém povrchu, 8BF uvedl bolest nártu a paty a 11 BF a 12 BF se shodují v tom, že jim vadí chůze po tvrdém. Tedy 6 probandů ze 14 uvedlo, že jim vadí tvrdý povrch pro chůzi.

Člověk si podle mého názoru musí dávat pozor, po jakém povrchu jde, popř. se správným stereotypem chůze by neměl být ani tvrdý povrch problémem. Barefoot obuv je investice do zaktivnění nohy, což uvedla většina probandů. Jejich spokojenost mluví za vše, i když se to objektivně úplně nedá prokázat. Ve většině testů dopadly skupiny obdobně, ale v následujících testech byla barefoot skupina spokojenější. Barefoot skupina měla lepší stereotyp chůze s přirozeným souhybem horních končetin a trupu. Byla lepší i celková práce nohy, která byla v méně případech do varózního nebo valgózního postavení, valgózita se u barefoot skupiny objevila 4x, u kontrolní skupiny 10x, varózní postavení se u barefoot skupiny objevilo 2x, u kontrolní skupiny 4x. Klidové postavení prstů ve Véleho testu dopadlo také lépe pro barefoot skupinu.

V rovnovážných testech stromu a váhy byli také lepší, ale hodnocení držení těla dle Kleina, Thomase a Mayera bylo horší o 1 stupeň, kdy 6 probandů barefoot skupiny mělo chabé držení těla 3. stupeň +1 měl 2.-3.stupeň a v kontrolní skupině byl 1 s chabým držením těla a 1 měl také 2.3.stupeň.

## 6 Závěr

Ve své bakalářské práci se zabývám nošením barefoot obuvi z hlediska fyzioterapie a ortopedie. Toto téma je kontroverzní jak v řadách ortopedů, tak v řadách fyzioterapeutů. Existují názory pro, ale i názory proti. Jsou podiatři, kteří barefoot obuv doporučují, z řad ortopedů jí většinou nedoporučují a neshodnou se ani fyzioterapeuté, jestli jsou vhodné či ne. Tento rozpor mě zaujal natolik, že jsem se rozhodla na toto téma zpracovat práci.

Cílem práce bylo zmapovat možnou změnu pohybového aparátu po přechodu na barefoot obuv. Z mého výzkumu vyplývá, že největší změny mezi skupinami byly ve stereotypu chůze, celkové práci nohy, postavení prstců, testů rovnováhy, které měla barefoot skupina lepší. Hodnocení držení těla dopadlo hůře pro barefoot skupinu, ale nevím, jaké problémy měli probandi před začátkem nošení obuvi. Zbytek testů dopadl pro obě skupiny obdobně.

Dalším cílem práce bylo zmapovat, jak nošení barefoot obuvi může ovlivňovat pohybový aparát a jaké jsou pro a proti nošení barefoot obuvi. Ovlivnění pohybového aparátu může být dle mého výzkumu jak pozitivní z hlediska zaktivnění nohy, lepší práce i postavení prstců a uvědomování si terénu a práce s nohou, tak negativní v podobě chůze po tvrdém terénu provázenou bolestí pat, lýtkových svalů a následného vytvoření trigger pointů v m. triceps surae. Všichni probandi z barefoot skupiny jsou s botami spokojeni, jako negativa uvádí právě chůzi po tvrdém povrchu, tak i cenu obuvi. I když se odborníci nemohou shodnout na tom, pro koho je barefoot obuv určená, shodují se na tom, že je přínosná pro užívání v měkkém terénu v přírodě, například v lese.

Výsledky mé práce jsou pouze subjektivní a k objektivnímu hodnocení by byl třeba hlubší výzkum s využitím moderních technik.

Práce může sloužit jako edukační materiál pro ty, kteří uvažují o koupi barefoot obuvi nebo chtějí přejít na bosou chůzi. Také pro ty, kteří již barefoot obuv nosí, zajímají se o ní nebo pro studenty fyzioterapie.



## 7 Seznam použitých zdrojů

1. ANTOŠÍKOVÁ, L., 2017. Ploché nohy – co jste možná nevěděli. *Agel.cz* [online]. [cit-2020-04-15]. Dostupné z: <https://www.agel.cz/media/blogy/170622-ploche-nohy.html>
2. BÍLKOVÁ, I., © 2011–2019. Plochá noha. *Fyzioklinika* [online]. [cit.2020-04-15]. Dostupné z: <https://www.fyzioklinika.cz/clanky-o-zdravi/plocha-noha>
3. BÍLKOVÁ, I., © 2011–2019. Aktivace podélné a příčné klenby chodidla. *Fyzioklinika* [online]. [cit.2020-04-15]. Dostupné z: <https://www.fyzioklinika.cz/navody-na-cviceni/aktivace-podelne-a-pricne-klenby-chodidla>
4. BOTLÍKOVÁ, V., 2016. Je moje šlapka zdravá? *vladkabolikova.cz* [online]. [cit-2020-04-15]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/17467964-Je-moje-slapka-zdrava.html>
5. BOWMAN, K., 2017. *Celým tělem naboso: zdárný přechod na minimalistickou obuv*. Praha: DharmaGaia. ISBN 978-80-7436-069-5.
6. ČIHÁK, R., 2011. *Anatomie. Třetí, upravené a doplněné vydání*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3817-8.
7. DYLEVSKÝ, I., 2009a. *Kineziologie: základy strukturální kineziologie*. Praha: Triton. 235 s. ISBN 978-80-7387-324-0.
8. DUNGL, P., 2014. *Ortopedie. 2., přeprac. a dopl. vyd.* Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4357-8. 1192 s.
9. FRANKLIN S, GREY MJ, LI F-X., 2017. *Do minimalist shoes improve balance and foot strength in older adults?* *Footwear Sci.* 9(sup1): S39–40.)
10. FYZIOTERAPEUT, © 2015-2020. Barefoot – bosá chůze. *Fyzioterapeut.com* [online]. [cit.2020-04-15]. Dostupné z: <http://www.fyzioterapeut.com/barefoot-bosa-chuze-propad-klenby-halux-valgus>
11. HALADOVÁ, E., 2005. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Vyd. Druhé. Brno, 2005. 135 s. 57-869-03
12. HALADOVÁ, E., NECHVÁTALOVÁ, L., 2010. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Vyd. 3. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. ISBN 9788070135167.
13. HAMACHER D, SINGH NB, TAYLOR WR, SCHEGA L., 2015. Towards the assessment of local dynamic stability of level-grounded walking in an older

- population. *Medical Engineering and Physics*. 37(12):1152–5. 22. ISSN: 1350-4533
14. HATÁK, D., 2014. Stojná-švihová fáze. *mojeproteza.cz* [online]. [cit-2020-04-15]. Dostupné z: [https://mojeproteza.cz/symp\\_leg\\_harrington100-stojna-svihova-faze/](https://mojeproteza.cz/symp_leg_harrington100-stojna-svihova-faze/)
  15. HOLLANDER K, HEIDT C, VAN DER ZWAARD B, BRAUMANN KM, ZECH A., 2017. Long-term effects of habitual barefoot running and walking: a systematic review.. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 49(4):752–62)
  16. HOLOUBEK, V., 2016. Ortopedi varuji: barefoot obuv je nebezpečný reklamní trik. *bvv.cz* [online]. [cit-2020-04-15]. Dostupné z: <https://www.bvv.cz/styl-kabo/aktuality/ortopedi-varuji-barefoot-obuv-je-nebezpecny-reklam/>
  17. HOWELL, D., 2012. *Naboso: 50 důvodů, proč zout boty*. Praha: Mladá fronta. ISBN 9788020426376.
  18. HROMÁDKA, R., 2019. Prevence a léčba vbočeného palce. *euc.cz* [online]. [cit-2020-04-15]. Dostupné z: <https://euc.cz/clanky-a-novinky/clanky/prevence-a-lecba-vboceneho-palce/>
  19. JANDA, V., PAVLŮ D., 1993. *Goniometrie*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví. Učební text (Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví). ISBN 8070131608.
  20. KLOUD, P., 2020. Podologie-komplexní péče o nohy. *kloud.cz* [online]. [cit-2020-04-15]. Dostupné z: <https://www.kloud.cz/podologie-komplexni-pece-nohy/>
  21. KOLÁŘ, P., 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.
  22. KUKUCZ, J., 2020. Rombergův test. *kukucz.com* [online]. [cit.2020-04-15]. Dostupné z: <https://kukucz.com/lekari.php?article=19>
  23. LARSEN, CH., MIESCHER, B., WICKIHALTER, G., 2009. *Zdravé nohy pro vaše dítě*. Olomouc: Poznání. ISBN 978-80-86606-82-8.
  24. LARSEN, Ch., MIESCHER, B., 2019. *Cviky pro zdravé nohy: zbavte se potíží tréninkem! nejlepší cvičení podle Spiraldynamik*. Přeložila Mária SCHWINGEROVÁ. Olomouc: Poznání. ISBN 978-80-87419-86-1.
  25. LARSEN, Ch., 2020. *Zdravá chůze po celý život: trénink místo operace: nejlepší cvičení ze Spiraldynamik*. Druhé české přepracované vydání. Přeložil Mária SCHWINGEROVÁ. Olomouc: Poznání. ISBN 9788087419922.

26. LEWITOVÁ, C.-M. H., 2016a. O dospělých nohách. *Umění fyzioterapie*. 1(2), s. 5-8. ISSN 2464-6784.
27. LOWERY N. J., WUKICH D. K. Adolescent HalluxValgus: Evaluation and Treatment. *Operative Techniques in Orthopaedics* [online]. vol. 19, no. 1, s. 52-57 [cit. 2012-04-16]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1048666609000901>>.
28. MCKEON PO, HERTEL J, BRAMBLE D, DAVIS I., 2014. The foot core system: a new paradigm for understanding intrinsic foot muscle function. *British Journal of Sports Medicine* . 49:290. ISSN 1473-0480
29. MORAVEC, P., 2019. Co je barefoot. *Nohatka.cz* [online]. [cit.2020-04-15]. Dostupné z: <https://nohatka.cz/co-je-barefoot/>
30. ORTOPEDIENOHY.cz., 2016. Hallux rigidus. *Ortopedienohy.cz* [online]. [cit.2020-04-15]. Dostupné z: <https://kukucz.com/lekari.php?article=19>
31. PERERA A. M., MASON L., STEPHENS M. M., 2011. The pathogenesis of hallux valgus. *The journal of bone and joint surgery*. vol. 93, no. 17, s. 1650-1661. ISSN 20494394
32. PILNÝ, J., 2016. Fascitis plantaris, současný pohled ortopeda. *Umění fyzioterapie*. S 19-21. ISSN 2464-6784
33. PLCHOVÁ, Z., 2012. Otisk nohy který prozradí neduhy. *euro.cz* [online]. [cit.2020-04-15]. Dostupné z: <https://www.euro.cz/byznys/otisk-nohy-ktery-prozradi-neduh-860930>
34. PODĚBRADSKÁ, R., 2018. *Komplexní kineziologický rozbor: funkční poruchy pohybového systému*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0874-9.
35. PROČKOVÁ, P., 2016. Život naboso. *Umění fyzioterapie*. s. 55-59. ISSN 2464-6784
36. RAPI, J., 2016. Statické deformity přednoží-diagnostika a terapie. *Umění fyzioterapie*. s. 9-18. ISSN 2464-6784
37. ROSSI, W. A., 2001. „Footwear: The Primary Cause of Foot Disorders“, v: *Podiatry management*. Str.129 ISSN 0744-3528
38. SANOMED, 2020. Pedoprint – plantograf – diagnostika nohy. *Sanomed.cz* [online]. [cit.2020-04-15]. Dostupné z: <https://www.sanomed.cz/e-shop/diagnosticke-pristroje/podiatricke-pomucky/pedoprint>
39. SMITH, B.S., BURTON, B., JOHNSON, D., KENDRICK, S., MEYER, E., YUAN, W., 2015. Effects of wearing athletic shoes, five-toed shoes, and

- standing barefoot on balance performance in young adults. *International Journal of Sports Physical Therapy* .10(1):69. ISSN 2159-2896
40. STRNADOVÁ, M., 2019. Jak se na barefoot boty dobře a nutně připravit (barefoot speciál 2). *marketastrnadova.cz* [online]. [cit.2020-04-15]. Dostupné z: <https://marketastrnadova.cz/priprava-barefoot/>
41. TOPINKOVÁ, E., 2006. *Obrazový atlas chorobných stavů: diferenciální diagnostika*. Praha: Grada. ISBN 80-247-1670-4.
42. VÉLE F., PAVLŮ D., 2012. Test dle Véleho, neboli Véle-test. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, č. 2, 2012, s. 71–73. Praha: Česká lékařská společnost J. E. Purkyně. ISSN 1211-2658.
43. VYSKOTOVÁ, J., MACHÁČKOVÁ, K., 2013. *Jemná motorika: vývoj, motorická kontrola, hodnocení a testování*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4698-2.

## **8 Seznam příloh**

**Příloha 1** – Vyšetření stoje

**Příloha 2** – Trendelenburgova zkouška

**Příloha 3** – Test „*Vidím korálky*“

**Příloha 4** – Otisk chodidla („*Proporce šlapky*“, „*Obtiskne se pata odděleně?*“)

**Příloha 5** – Hallux valgus

**Příloha 6** – Souhlas s pořízením fotodokumentace

**Příloha 1 – vyšetření stoje (zdroj: vlastní)**



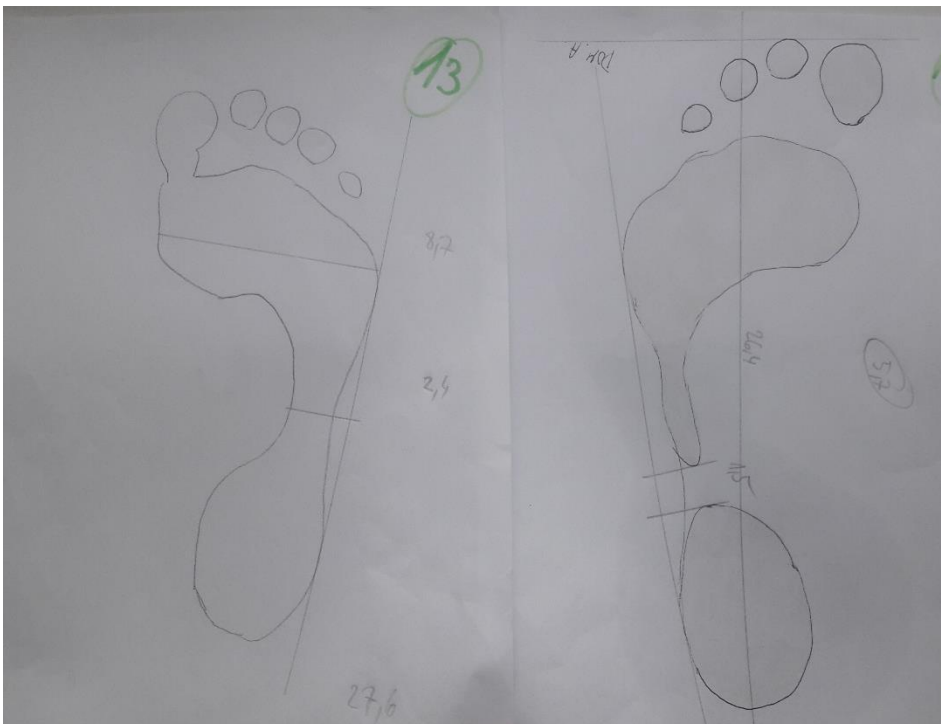
**Příloha 2 – Trendelenburgova zkouška (zdroj: vlastní)**



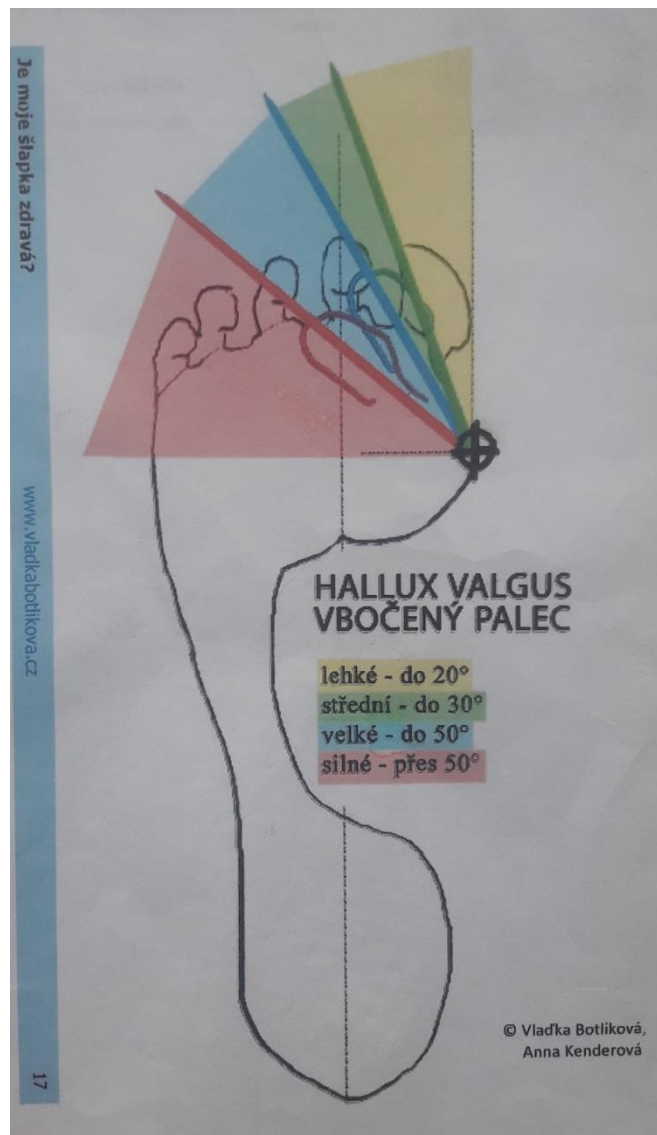
**Příloha 3** – test „Vidím korálky“ (zdroj: vlastní)



**Příloha 4** – Otisk chodidla („Proporce šlapky“, „Obtiskne se pata odděleně?“) (zdroj: vlastní)



**Příloha 5 – Hodnocení Hallux valgus (zdroj: Botlíková, 2016)**





## Příloha 6 – Souhlas s pořízením fotodokumentace

### SOUHLAS S POŘÍZENÍM A POUŽITÍM FOTOGRAFIÍ OSOBY

Jméno a příjmení: .....

Datum narození: .....

Bytem: .....

Souhlasím s tím, aby Marcela Rudolfová (dále jen „pořizovatel“) pořídila fotografie mé osoby. Dále souhlasím s užitím pořízených fotografií, ať už v podobě hmotné či digitalizované (nehmotné) pro veškeré propagační materiály Pořizovatele, jak v tištěné, tak v elektronické podobě (např. webové stránky, tiskoviny. Souhlasím s tím, že fotografie může být změněna, použita jako součást díla souborného nebo může být použita pouze její část. Současně s tím poskytuji k výše uvedenému účelu své výše uvedené osobní údaje (dále jen „údaje“) a poskytuji Pořizovateli svůj výslovný souhlas s tím, aby Pořizovatel, případně třetí osoby, jimž Pořizovatel poskytne licenci k užití fotografií, tyto údaje shromažďovaly, zpracovávaly a ukládaly v souladu se zákonem č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů, v platném znění. Prohlašuji, že výše uvedenému textu plně rozumím a stvrzuji ho svým podpisem dobrovolně.

V ..... dne

Podpis

## **9 Seznam zkratek**

art – articulatio (kloub)

AŠ – Achillova šlacha

BF – barefoot

CNS – centrální nervová soustava

DF – dorsální flexe

DNS – dynamická neuromuskulární stabilizace

EMG – elektromyografie

lig. – ligamentum (vaz)

LP – pozitivita testu pro levou nohu

m. – musculus (sval)

MTP – metatarzophalangeální klouby

N – proband kontrolní skupiny

NBF– nebarefoot

P – pozitivita testu

PP – pozitivita testu pro pravou nohu

RTG – rentgenové vyšetření

X – negativita testu