

UNIVERZITA KARLOVA

Fakulta tělesné výchovy a sportu

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2019

Lenka Cákoci

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu

**Individuálně vyráběné ortopedické vložky jako možnost
korekce získaných deformit nohou**

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Bc. Jana Jagerová

Vypracovala:

Lenka Cákoci

Praha, srpen 2019

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu, ze které jsem čerpala. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne

.....

podpis diplomanta

Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své bakalářské práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto bakalářskou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

Poděkování

Touto cestou bych ráda poděkovala své vedoucí bakalářské práce Ing. Bc. Janě Jagerové, za odborné vedení, užitečné rady a ochotu vést moji bakalářskou práci.

V neposlední řadě bych ráda poděkovala rodině za podporu a trpělivost při studiu.

Abstrakt

Název: Individuálně vyráběné ortopedické vložky jako možnost korekce získaných deformit nohou

Cíle: Hlavním cílem této práce je vytvoření uceleného přehledu teorie týkající se získaných deformit nohou během života a možností korekce a léčby těchto deformit v podobě ortopedických vložek vyráběnými individuálně pro konkrétního klienta a různými metodami.

Metody: Ve své práci jsem použila metodu systematické rešerše. Vycházela jsem z dostupné české i zahraniční literatury, z elektronických zdrojů, z materiálů získaných na kongresech a z osobních konzultací.

Výsledky: Výsledkem této práce je soupis informací, které se zabývají jednotlivými získanými vadami nohou, příčinách vzniku a souvislostmi mezi nimi a nabídkou léčby nebo možností korekce pomocí individuálně vyráběných ortopedických vložek, ale i dalšími metodami léčby. Dále práce ukazuje nabídku výroby ortopedických vložek od vývojově starších, ale stále používaných, metod až po novinky v oboru. Práce svým obsahem může být přínosem pro studenty oboru ortotik-protetik i pro další zdravotnické pracovníky pracující v oboru kalceotika a podologie.

Klíčová slova: diagnostika, kalceotika, klenba nožní, materiály, vady nohou, způsob výroby

Abstract

Title: Individually manufactured orthopedic insoles as an option for correction of acquired leg defects

Objectives: The main objective of this work is to create comprehensive overview of the theory of acquired leg deformities during life and possibilities of correction and treatment of these deformities in the form of orthopaedic insoles manufactured individually for a particular client and by different methods.

Methods: In context of my work I used the systematic research method. This is based on available Czech and foreign literature, electronic sources, from materials obtained at congresses and from personal consultations.

Results: The result of this thesis is an inventory of information, which deals with each acquired foot defects, causes and connections between them; and treatment offers or correction options using individually manufactured orthopaedic insoles, but also other methods of treatment. Further, this thesis shows production offer of orthopaedic insoles, beginning from older development, but still used, up to methods to news in the field. Thesis with its content, can present a benefit for orthotics students and other medical workers working in the field of calceotics and podology.

Keywords: diagnostics, calceotics, foot arch, materials, leg defects, method of production

Obsah

1	ÚVOD	11
2	LIDSKÁ NOHA	12
2.1	Vývoj lidské nohy	12
2.2	Funkce nohy	13
2.3.	Stavba nohy	13
2.4	Klenba nožní	17
2.4.1	Podélná klenba nožní	18
2.4.2	Příčná klenba nožní	19
3	DEFORMITY NOHOU	20
3.1	Příčiny vzniku deformit	20
3.2	Vývoj deformit	21
3.3	Přehled nejčastějších získaných deformit nohou	21
3.3.1	Podélně plochá noha (Pes planovalgus)	21
3.3.2	Příčně plochá noha (Pes transversoplanus)	23
3.3.3	Noha lukovitá (Pes excavatus)	24
3.3.4	Vbočený palec (Hallux valgus)	24
3.3.5	Statické deformity prstů	25
3.3.5.1	Kladívkový prst (Digitus hammatus)	26
3.3.5.2	Dráповitý prst (Digitus griposis)	26
3.3.5.3	Paličkový prst (Digitus malleus)	26
3.3.5.5	Vybočený malík (Digitus V. varus)	27
3.3.6	Ostruha patní kosti (Calcar calcanei)	28
3.3.7	Syndrom diabetické nohy	28

4	CÍLE, ÚKOLY A METODIKA PRÁCE	29
4.1	Cíle a úkoly	29
4.2	Metodika práce	30
5	SPECIÁLNÍ ČÁST	32
5.1	Diagnostika deformit	32
5.1.1	Aspekce	32
5.1.2	Anamnéza	33
5.1.3	Palpace	33
5.1.4	Pasivní pohyby	33
5.1.5	Aktivní pohyby	34
5.1.6	Přístroje pro stanovení diagnózy	34
5.1.7	Přístrojová analýza funkce nohy	34
5.2	Kalceotika	35
5.3	Ortopedické vložky	36
5.3.1.	Účinky ortopedických vložek	37
5.3.2	Základní komponenty ortopedických vložek	37
5.3.3	Dělení ortopedických vložek	38
5.3.4	Individuálně vyráběné ortopedické vložky CAD-CAM technologií	40
5.3.5	Individuálně vyráběné ortopedické vložky ručně lepením na základě vyšetření plantografem	43
5.3.6	Individuálně vyráběné ortopedické vložky pomocí sádrového odlitku	46
5.3.7	Senzomotorické vložky	48
5.3.8	Individuálně vyráběné ortopedické vložky pro diabetiky	52
5.3.9	Novinky v oblasti výroby individuálních ortopedických vložek	54
5.4	Předepisování individuálně vyráběných ortopedických vložek na poukaz	57

6	Závěr	59
	Seznam použité literatury	60
	Internetové zdroje	61
	Ústní sdělení	62
	Seznam zdrojů obrázků.....	63
	Seznam obrázků.....	66

Seznam použitých symbolů a zkratk

3D-	Three dimensional, trojrozměrný
AFO-	Ankle foot orthosis, ortéza hlezenního kloubu a nohy
CAD-CAM-	Computer aided Design-Computer aided Manufacturing
CNS-	Centrální nervový systém
CT-	Computer tomography, výpočetní tomografie
DIP-	distální interfalangový
IČZ-	identifikační číslo poskytovatele zdravotnických služeb
MTP-	metatarzofalangový
MTT-	metatarzální
PIP-	proximální interfalangový
RTG-	rentgenová tomografie
ShA-	Shore, označení tuhosti stélky
SZO-	Světová zdravotnická organizace
ÚVN-	Ústřední vojenská nemocnice
VZP-	Všeobecná zdravotní pojišťovna
ZP-	Zdravotní pojišťovna

1 ÚVOD

V bakalářské práci se věnuji problematice získaných deformit nohou, příčinách vzniku, souvislostmi mezi nimi a léčbou nebo korekcí těchto deformit.

Pro pochopení celého problému je nutné znát a seznámit čtenáře s anatomii nejen nohy ale i dolní končetiny, protože svaly, které ovlivňují postavení nohy a nožní klenbu, jsou i svaly v oblasti lýtky a holenní kosti.

Lidská noha je velice složitá struktura, schopna přenášet hmotnost těla na podložku, přenášet jeho zrychlení při běhu nebo měnit postavení v závislosti na terénních nerovnostech. Noha slouží i jako spojení těla s okolním prostředím a zpětnou propriocepcí pomáhá udržovat vzpřímený postoj (Dungl, 2014, str. 1071).

Velice se mi líbilo zamyšlení a vysvětlení slova „noha“ prof. Dungla i z jiného pohledu:

„Noha bývá často používána i ve verbálních spojeních v hovorové řeči. Tak např. ten, kdo není v zaměstnaneckém poměru, je na volné noze, kdo se oddává luxusu, žije na vysoké noze, jinému hoří půda pod nohama, při špatné náladě říkáme, že vstával levou nohou, je-li někdo samostatný, stojí na vlastních nohou“.

V další části byl vytvořen ucelený přehled získaných deformit nohou, jejich stručný popis, předpokládané příčiny vzniku a možnosti léčby nebo korekce, které vychází jak z oboru ortotického, tak i třeba z pohledu fyzioterapeuta nebo chirurga.

Druhá polovina bakalářské práce je věnována oboru kalceotika jako takovému, vyšetření pacienta, diagnostice problému a technice výroby ortopedických vložek. Přehled jednotlivých výrob vychází z dostupných knižních zdrojů, především ale z vlastních zkušeností z praxí, z odborných článků českých i zahraničních a z propagačních materiálů získaných na českých i zahraničních kongresech.

Vzhledem k aktuálnosti změny celého zákona o veřejném zdravotním pojištění je poslední kapitolou práce přehled o předepisování individuálně zhotovovaných ortopedických vložek s novými podmínkami platnými od 1.1.2019.

2 LIDSKÁ NOHA

2.1 Vývoj lidské nohy

Vývoj lidské nohy trval mnoho miliónů let. Tvarové změny byly důsledkem opuštění života na stromech a následnou převahou pohybu po pevné zemi.

Aby se ruce uvolnily od činnosti přesouvání se v prostoru a mohly plnit i jiné úkoly, musel se člověk dokázat stabilně postavit na vlastní nohy. Dlouho předtím, než začal vývoj mozku a ruky, se naši předkové učili správně stát a chodit po dvou (Larsen, 2005, str. 14).

Lidská chůze je v celé živočišné říši zcela jedinečná a specifická. Vzpřímená bipední chůze se děje optimální rychlostí a s minimálním energetickým výdejem individuálně u každého jedince, s ohledem na věk a pohlaví. Chůze je i velice individuální a osobní údaj, podle zvuku a rytmu můžeme rozeznat jejího „majitele“ (Dungl, 2014, str.937).

Tvar nohy je pro člověka zcela specifický a jinde v živočišné říši se nevyskytuje. Od všech savců se odlišuje přenesením hlavní zátěže z prstců a záprstních kostí na kost patní a hlezenní. Druhou zvláštností je změna postavení prvního prstu nohy, kdy se palec posunul více do osy nohy, ztratil schopnost opozice a úchopu, ale získal schopnost pevné opory a odrazu od podložky. Třetí změnou, která se také jinde v živočišné říši nevyskytuje je vytvoření příčné a podélné klenby nožní, které zlepšily odpružení nohy usnadňující pohyb po tvrdé zemi (Popelka, 2014, str. 10).

Již při narození je založen kostní základ podélné klenby, v kojeneckém věku je ale vyplněna tukovým polštářem. Mediální oblouk podélné klenby je zřetelný až během 2. roku života. V prvním roce života (u kojenců) je zadní část nohy v lehké varozitě, velmi často ještě se supinovaným přednožím. Následně při vertikalizaci vznikají síly, které i při malém, oslabení podpůrného vazivového aparátu mají za následek pokles zadní části nohy do valgozity a objevuje se pronace přednoží. Během dalšího normálního růstu (asi do 6 let věku) nabývá osa hlezenního kloubu téměř horizontální průběh. To přispívá k stabilizaci podpůrného systému nohy. Do 6. roku věku je také obvykle dokončena pronace krčku talu a přednoží (Vařeka, 2009, str. 124).

2.2 Funkce nohy

Noha hraje důležitou roli pro udržování posturální stability ve stoji na obou dolních končetinách. Chodidlo je místem kontaktu těla s podložkou, kde přenáší jeho tíhovou sílu a dokáže absorbovat reakční sílu podložky. Noha slouží také jako receptor pro centrální nervový systém (CNS), který informuje o proprioreceptci a exteroceptci.

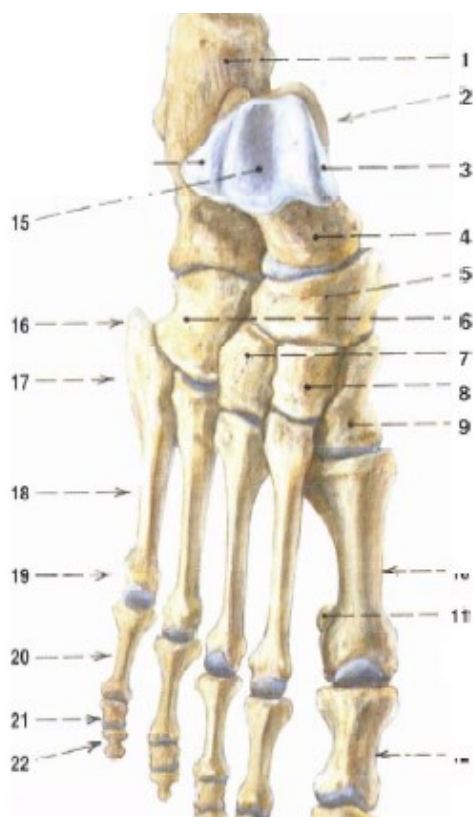
Velice důležitá je dynamická funkce nohy – chůze. Bipedální chůze je základní způsob lidské lokomoce po dvou dolních končetinách.

Chůze má tři hlavní části: zahajovací fáze, cyklická fáze a fáze ukončení. Během cyklické fáze vykonává dolní končetina opakované, cyklické pohyby, tzv. krokový cyklus. Krokový cyklus je složen z fáze oporné, která začíná kontaktem paty s podložkou, přes postupné zatěžování, položení celé plosky, období střední opory a končí odlepením paty. Druhou částí krokového cyklu je fáze švihová, která se dělí na období zahájení švihu, období středního švihu a období ukončení švihu (Vařeka, 2009).

2.3. Stavba nohy

Pevným podkladem nohy člověka jsou kosti, spojující se v kloubech, které jsou zpevněny vazy. Pohyby v kloubech jsou ovládány svaly a jejich inervaci zajišťují míšní nervy. Cévy přivádějí do nohy výživu a kyslík. Noha je chráněna kůží a na posledních člancích prstů jsou nehty.

Kosti nohy (*Ossa pedis*) zahrnují 3 skupiny kostí. První skupinu tvoří kosti zánártní (*ossa tarsi*), což je sedm kostí nepravidelného tvaru. Řadíme mezi ně kost hlezenní (*talus*), kost patní (*calcaneus*), kost loďkovitou (*os naviculare*), tři kosti klínové (*ossa cuneiformia*) a kost krychlovou (*os cuboideum*). Druhou skupinu tvoří pět dlouhých kostí nártních (*ossa metatarsi*), označovaných jako 1.-5. metatars, které tvoří část skeletu označovaný jako nárt. Každá z pěti metatarzálních kostí má tři části – baze, tělo, hlavice. Třetí skupinu tvoří články prstů (*ossa digitorum* čili *phalanges*), které jsou dva na palci a po třech na ostatních prstech (Čihák, 2001, str. 271-278).



Obr. 285. KOSTI NOHY; pravá strana; pohled na hřbetní pl

- 1 calcaneus
- 2 talus
- 3 trochlea tali, facies malleolaris medialis
- 4 caput tali
- 5 os naviculare
- 6 os cuboideum
- 7 os cuneiforme laterale
- 8 os cuneiforme intermedium
- 9 os cuneiforme mediale
- 10 os metatarsi primum
- 11 os sesamoideum (laterale) hallucis
- 12 phalanx proximalis (hallucis)
- 13 phalanx distalis (hallucis)
- 14 trochlea tali, facies malleolaris lateralis, přesahující na pr lateralis
- 15 trochlea tali, facies superior
- 16 tuberositas ossis metatarsi quinti
- 17 basis ossis metatarsi quinti
- 18 corpus ossis metatarsi quinti
- 19 caput ossis metatarsi quinti
- 20 phalanx proximalis (digiti quinti pedis)
- 21 phalanx media (digiti quinti pedis)
- 22 phalanx distalis (digiti quinti pedis)

Obrázek 1 Kostí nohy (zdroj Čihák, 2001, str. 278)

Kostí nohy jsou spojeny pomocí několika kloubů (articulationes pedis). Patří mezi ně horní kloub zánártní neboli kloub hlezenní (articulatio talocruralis), který spojuje vidlici bércevé kosti s kostí hlezenní; dolní kloub zánártní, k němuž patří vzadu samostatný kloub mezi talem a kalkaneem (articulatio subtalaris), vpředu skloubení talu s kalkaneem a os naviculare (articulatio talocalcaneonavicularis); spojení mezi kostí patní a kostí krychlovou (articulatio calcaneocuboidea); systém kloubů mezi os naviculare a ossa cuneiformia (articulatio cuneonavicularis); skloubení mezi kostmi zánártními a nártními (articulationes tarsometatarsales); spojení bazí sousedních nártních kostí (articulationes intermetatarsales); klouby mezi hlavicemi nártních kostí a proximálními články prstů (articulationes metatarsophalangeae); klouby spojující články prstů (articulationes interphalangeae pedis); kloub Chopartův a Lisfrankův je označení pro kloubní linie napříč nohou (Čihák, 2001, str. 307-317).

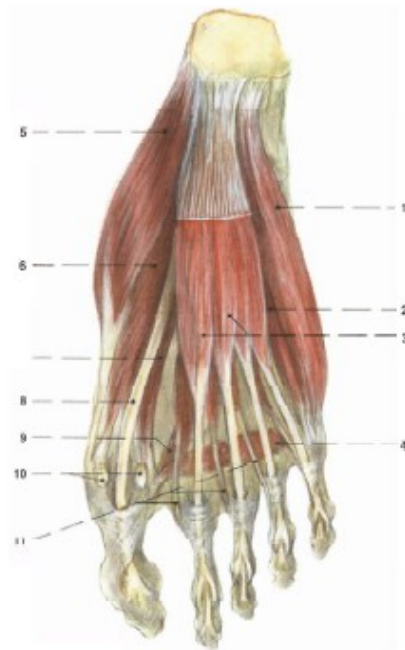


Obr. 326. ARTICULATIONES PEDIS; horizontální řez nohou; pravá strana; pohled shora.
 Ch Štěrbina Chopartova skloubení
 L Štěrbina Lisfrancova skloubení
 1 articulatio talocalcanealis (laský kloubu mezi trochleou tali a obléna kotlíky)
 2 malleolus medialis et malleolus lateralis
 3 ligamentum talocalcaneare interossum
 4 articulatio talocalcaneonavicularis (talonavikulární šláň)
 5 articulatio calcaneocuboides
 6 vazivové spojení mezi os naviculare a os cuboideum
 7 articulatio calcaneonavicularis (k silnému páři do společné kloubní šláňky i kloubu mezi ossa cuneiformia a kloubu mezi os cuneiforme laterale a os cuboideum - articulatio calcaneocuboides)

8 ligamentum calcaneocuboides interossum a ligamenta intermetatarsalia interossea
 9 articulationes tarsometatarsales, rozdělené ve tři samostatné kloubní dutiny: 1. os cuneiforme mediale a metatarsus I; 2. os cuneiforme intermedium et laterale a metatarsus II et III; 3. os cuboideum a metatarsus IV a V
 10 articulationes intermetatarsales
 11 ligamenta metatarsalia interossea
 12 poststraní vazvy metatarsofalangových kloubů
 13 articulationes metatarsofalangeae
 14 articulationes interphalangeae (proximales)
 15 articulationes interphalangeae (distales)
 16 articulatio interphalangea hallucis

Obrázek 2 Klouby nohy (zdroj Čihák, 2001, str. 317)

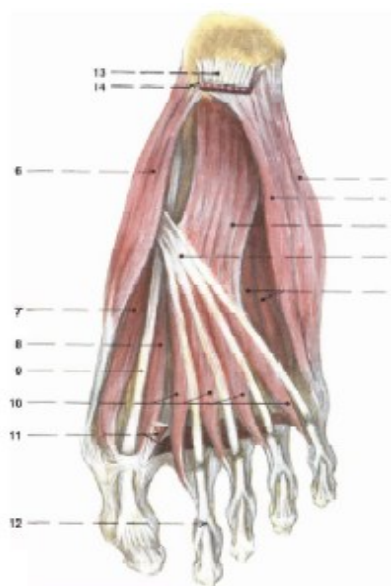
Svaly nohy (musculi pedis) vytváří celkem 6 skupin – zadní, palcová, malíková, střední, musculi interossea (meziprstcové svaly) a musculi lumbricales (červovité svaly). Zadní skupina je tvořena krátkým natahovačem prstců (m. extensor digitorum brevis) a krátkým natahovačem palce nohy (m. extensor hallucis brevis). Palcovou skupinu tvoří odtahovač palce nohy (m. abductor hallucis), krátký ohýbač palce nohy (m. flexor hallucis brevis) a přitahovač palce nohy (m. adductor hallucis). Do malíkové skupiny patří odtahovač malíku (m. abductor digiti minimi), krátký ohýbač malíku (m. flexor digiti minimi brevis) a protistavěč malíku (m. opponens digiti minimi). Střední skupina svalů nohy je tvořena krátkým ohýbačem prstců (m. flexor digitorum brevis) a čtvercovým chodidlovým svalem (m. quadratus plantae). Svaly nohy při chůzi umožňují pružnost k pohlcení nárazu při došlápnutí a zároveň jsou tuhé při působení tlakových sil při odrazu (Hudák, Kachlík, 2013, str. 160-164).



Obr. 423. SVALY PLANTY - POVRCHOVÁ VRSTVA; po odstranění plantární aponeurozy; pravá strana
 1 m. abductor digiti minimi
 2 m. flexor digiti minimi brevis
 3 m. flexor digitorum brevis na jeho povrchu odřiznutí plantární aponeurozy
 4 m. adductor hallucis, caput transversum

5 m. abductor hallucis
 6 m. flexor hallucis brevis, caput mediale
 7 m. flexor hallucis brevis, caput laterale
 8 šlacha m. flexor hallucis longus
 9 m. adductor hallucis, caput obliquum
 10 šlachy a fibulární osanní křtka palce
 11 šlachy mm. lumbricales

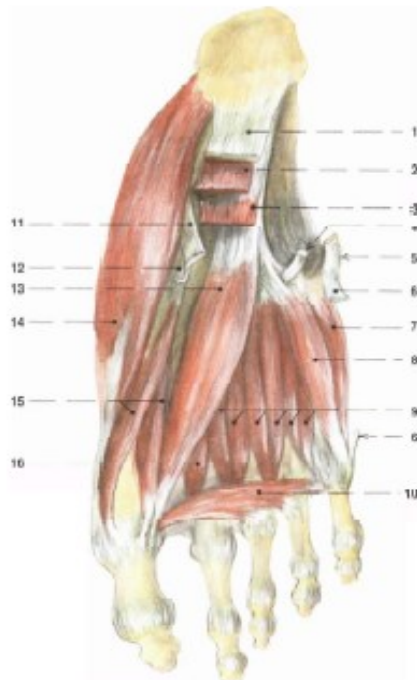
Obrázek 3 Svaly planty-povrchová vrstva (zdroj Hudák, Kachlík, 2013, str. 163)



Obr. 424. SVALY PLANTY - DRUHÁ VRSTVA (VRSTVA ŠLACH DLOUHÝCH FLEXORŮ); pravá strana; plantární aponeuroza a m. flexor digitorum brevis odstraněny
 1 m. abductor digiti minimi
 2 m. flexor digiti minimi brevis
 3 m. quadratus plantae
 4 šlachy m. flexor digitorum longus (od nich zůstávají mm. lumbricales)
 5 mm. interossei
 6 m. abductor hallucis

7 m. flexor hallucis brevis, caput mediale
 8 m. flexor hallucis brevis, caput laterale
 9 šlacha m. flexor hallucis longus
 10 mm. lumbricales, I - IV
 11 m. adductor hallucis, caput obliquum (odřiznutí) et caput transversum
 12 obnažena tendinosa
 13 odřiznutý náčlepek plantární aponeurozy
 14 odřiznutý náčlepek m. flexor digitorum brevis

Obrázek 4 Svaly planty-druhá vrstva (zdroj Hudák, Kachlík, 2013, str. 163)



Obr. 425. SVALY PLANTY - HLUBOKÁ VRSTVA; pravá strana

- 1 ražátek plantární aponurovy (odřizovat)
- 2 ražátek m. flexor digitorum brevis (odřizovat)
- 3 ražátek m. quadratus plantae (odřizovat)
- 4 flexor m. fibularis longus
- 5 flexor (pou) m. fibularis brevis
- 6 m. abductor digiti minimi (ražátek a úponová flexor)
- 7 m. flexor digiti minimi brevis
- 8 m. opponens digiti minimi (vaz.)

- 9 m. interossei plantares et dorsales
- 10 m. adductor hallucis, caput transversum
- 11 flexor m. flexor digitorum longus (odřizovat)
- 12 flexor m. flexor hallucis longus (odřizovat)
- 13 m. adductor hallucis, caput obliquum
- 14 m. abductor hallucis
- 15 m. flexor hallucis brevis, caput mediale et caput laterale
- 16 m. interossei dorsalis I

Obrázek 5 Svaly planty-hluboká vrstva (zdroj Hudák, Kachlík, 2013, str.164)

2.4 Klenba nožní

Klenba nohy je charakteristickým morfologickým rysem člověka, zabraňující poškození cév a nervů chodidla. Je přítomna už u malých dětí, i když nemusí být zřetelně nápadná, protože je skryta větší vrstvou tuku (Naňka, 2015, str.84).

„Nožní klenba vzniká působením tahu svalů a vazů a vytváří typický reliéf nohy. Chrání měkké části chodidla a slouží k odpružení těla proti otřesům vznikajícím při chůzi. Tvoří ji kosti nohy mezi patou a hlavičkami nártních kostí a probíhá jak podélně, tak příčně. U dítěte se vyvíjí postupně a vytvořená je až kolem třetího roku věku. Nožní klenbu tvoří soustava tří oblouků (dva podélné a jeden příčný) a noha má kontakt s podložkou ve třech bodech (pata, hlavička I. a V. metatarsu)“ (Hudák, Kachlík, 2013, str.89).



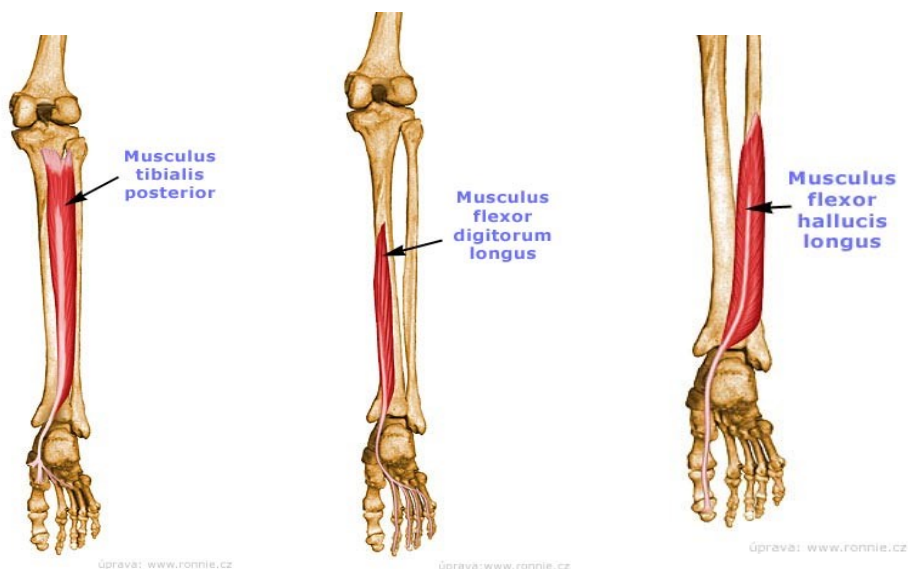
Obr. 332. PODÉLNÁ A PŘÍČNÁ KLENBA NOHY (schéma): pravá noha; pohled z mediální strany
 L podélná klenba
 T příčná klenba

Obrázek 6 Podélná a příčná klenba nohy (zdroj Hudák, Kachlík, 2013, str.89)

2.4.1 Podélná klenba nožní

Podélná klenba nožní má dva paprsky s vrcholem v os naviculare – mediální a laterální. Mediální paprsek je vyšší, má vrchol 15-18 mm nad podložkou a tvoří ho calcaneus, talus, os naviculare, ossa cuneiformia, os metatarsi I. Laterální paprsek je nízký oblouk 3-5 mm nad podložkou (měkké tkáně se dotýkají podložky) a tvoří ho calcaneus, os cuboideum, os metatarsi V (Hudák, Kachlík, 2013, str.89).

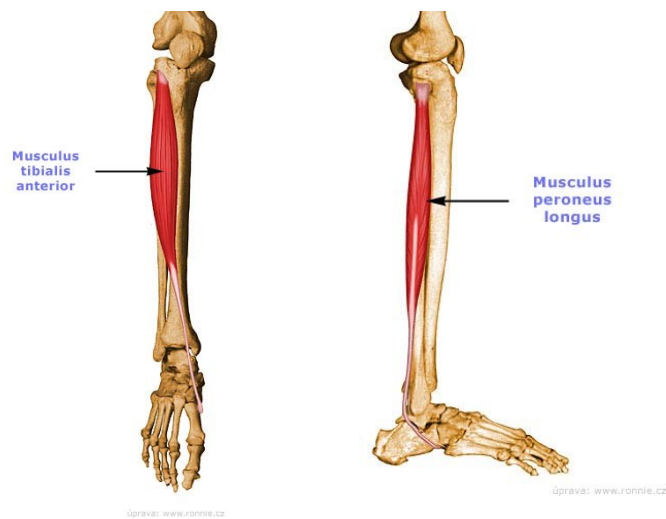
Na udržení podélné klenby se podílejí vazy na plantární straně nohy, z nichž nejvýznamnější je ligamentum plantare longum, svaly jdoucí longitudinálně chodidlem (m. tibialis posterior, m. flexor digitorum longus, m. flexor hallucis longus) a povrchově probíhající krátké svaly planty, dále povrchová aponeurosis plantaris a šlašitý třmen pod chodidlem, pomocí něhož táhne tibiální stranu nohy m. tibialis anterior (Čihák, 2001, str.317).



Obrázek 7 Svaly dolní končetiny podílející se na držení podélné klenby (zdroj online: Dostupné z <http://medicina.ronnie.cz>)

2.4.2 Příčná klenba nožní

Příčná klenba nožní je tvořena hlavičkami všech nártních kostí. Nejzřetelnější je v úrovni ossa cuneiformia a os cuboideum. Podchycuje jí šlašitý třmen tvořený m. tibialis anterior a m. fibularis (peroneus) longus. Dále se na ní podílejí krátké svaly chodidla, m.adductor hallucis a příčné vazy chodidla (Hudák, Kachlík, 2013, str.89).



**Obrázek 8 Svaly podílející se na držení příčné klenby nožní
(zdroj online: Dostupné z <http://medicina.ronnie.cz>)**

3 DEFORMITY NOHOU

Deformity nohou se rozdělují na vrozené vady nohou a prstů a získané. Vrozené vady mohou vznikat dědičně, ale i v prenatálním vývoji.

Při narození jsou talus, kalkaneus a os cuboideum osifikovány, zatímco os naviculare a kosti klínovité zůstávají chrupavčité a osifikují postupně až do 3 let věku dítěte. Metatarzy a falangy jsou osifikovány již při narození. Noha má zvláštní růstový vzorec zcela odlišný od zbytku těla. Noha roste rychle do 5. roku života, poté se růst nohy zpomaluje a mezi 12-14. rokem postupně ustává. Průměrná délka chodidla u děvčat je 24 cm a u chlapců 26 cm (Dungl, 2014, str. 944).

V této bakalářské práci je pojednáno, jak bylo zmíněno v úvodu, pouze o získaných deformitách nohou v dospělosti z různých příčin.

3.1 Příčiny vzniku deformit

Za hlavní příčinu vzniku deformit je považováno nošení nevhodné obuvi. Noha má svoji „vlastní paměť“ a i v mládí nošená nevhodná obuv může vést ve vyšším věku k progresi deformit. Módní obuv, a to především ta dámská, většinou nesplňuje požadavky na podporu optimálního stereotypu chůze. Podpatek nad 3 cm přispívá k výraznému přetížení přednoží, což vede k vývoji různých deformit. Při chůzi na podpatku s tzv. vyšší patou, dochází rovněž k progresivnímu zkratu Achillovy šlachy. Navíc špičatý tvar přední části boty dostává přetížené přednoží a prsty do typicky deformovaného stavu. Dalším výrazným aspektem bývá nadváha, která sama o sobě způsobuje přetížení celé nohy a opět vede k rozvoji deformit. Specifickým případem je vznik bolestivých deformit v těhotenství, které jsou způsobeny jednak vazivovou laxitou v těhotenství a zároveň náhlým zvýšením hmotnosti. Tento typ má však dobrou prognózu a je většinou plně řešitelný ortopedickými pomůckami a dalším opatřením. Genetická rodinná zátěž má na rozvoj deformit rovněž často vliv (Rapi, 2016, str. 9).

3.2 Vývoj deformit

Obtíže nastupují pomalu, velmi často po období prvotního vzniku deformity, která bývá nebolestivá, nastupuje bolestivost, která je daná otlaky v okolí atypicky zatížených kloubů a kostí. Později může dojít k artrotickému poškození kloubů. Dalším častým problémem je změna stereotypu chůze, která může i nemusí být vnímána pacientem. Optimální čas, kdy navštívit odborného lékaře je tedy v co nejranějším stádiu, aby ještě doporučení lékaře týkající se nošení správné obuvi, gymnastiky nohou, posílení svalů nohy a případná podpora ortopedickými pomůckami mohly vést k úlevě od potíží nebo minimálně oddálit definitivní operativní řešení (Rapi, 2016, str. 9).

3.3 Přehled nejčastějších získaných deformit nohou

V této kapitole je zmíněn přehled nejčastějších získaných deformit nohou, které v dospělosti mohou vzniknout z různých příčin, jako nošení nevhodné obuvi, dlouhodobé přetěžování nohou pracovní i sportovní nebo vlivem dalšího onemocnění.

3.3.1 Podélně plochá noha (Pes planovalgus)

Jedná se o statickou deformitu nohy, která může vznikat v každém věku po ukončení kostního růstu nejčastěji vlivem dlouhodobého přetížení. V dospělosti může vznikat v kterémkoliv věku, dojde-li dlouhodobě k porušení poměru mezi velikostí zátěží a nosností nohy. Plochá noha dospívajících se vyvíjí v konečných fázích rychlého růstu u jedinců, kteří jsou nuceni stát dlouhé hodiny např. v zaměstnání a zpravidla i v nevhodné obuvi (Dungl, 2014, str. 976).

Nejčastěji se vyskytuje u zaměstnání typu číšník, prodavačka, pekaři, zdravotní sestry atd. K těžké fixované deformitě vedou zlomeniny tarzálních kostí (zejména kompresivní zlomeniny kosti patní), dále cévní poruchy (varixy), otoky po tromboflebitidách, městnání v lymfatickém oběhu. Z dalších vnitřních příčin jsou významné hormonální změny v těhotenství a klimakteriu. To vše může vést k oslabení vazivového a svalového aparátu nohy (Sosna, 2001, str. 139).

Ze zevních příčin je na prvním místě nadváha, dále nošení těžkých břemen a nedostatečný pravidelný odpočinek (Dungl, 2014, str. 976).

Pacienti s plochou nohou si stěžují na bolesti vnohou při delším stání a chůzi, pocity únavy v nohách, pálení, píchání, brnění. Později se mohou objevit bolesti a křeče lýtkových svalů i bolesti na přední ploše bérců, nepružná chůze vede časem k bolesti v kříži a kyčlích. Pacienti pocítují větší potivost nohou, mohou vznikat křečové žíly. Léčba spočívá v různých formách fyzikální léčby (DD proudy, vířivka, UZV), ortopedické vložky zhotovené na míru a u těžších deformit je vhodná ortopedická obuv se zpracovanou vložkou. V dnešní době je velmi vzácně indikováno operativní řešení (Sosna, 2001, str. 139).

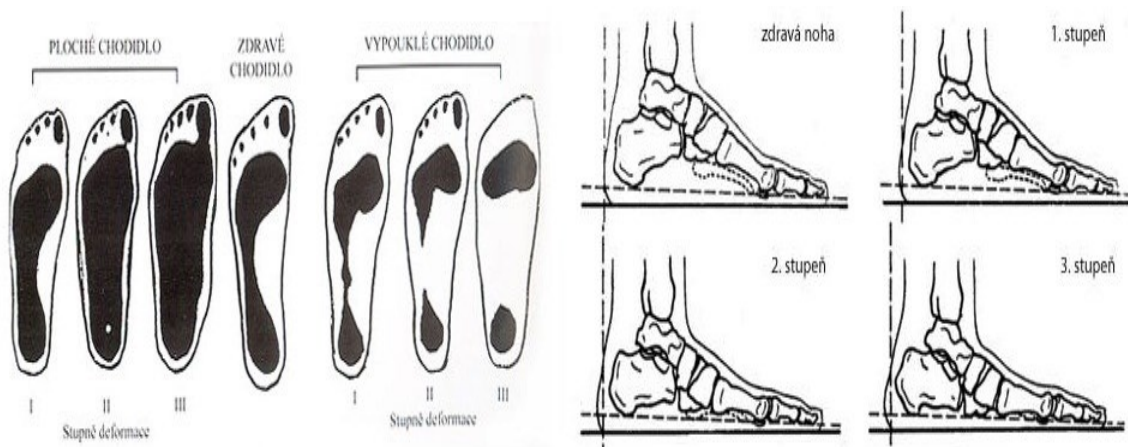
Získaná statická plochá noha se rozděluje do čtyř stupňů podle obtíží a velikosti deformity dle Stryhala (1959):

„1. stupeň - noha je přetížená, unavená, její tvar je ještě zachován, ale po delší námaze dochází k pocitu únavy až bolesti, v noci se mohou objevovat křeče v lýtku. Při vyšetření obvykle nalezneme valgózní postavení paty.

2. stupeň - klesá podélná klenba v zatížení, v odlehčení se obnoví. Bolest nebývá tak intenzivní jako v prvním stupni, mluvíme o noze ochablé.

3. stupeň - noha zůstává trvale plochá, ale je volná a pasivně ji lze zformovat do normálního tvaru, bolesti jsou poměrně malé.

4. stupeň - je fixovaná deformita, pata je valgózní, přednoží v pronaci s přetížením mediálního paprsku, vnitřní okraj nohy je konvexní“ (Dungl, 2014, str. 977).



Obrázek 9 Podélně plochá noha

(zdroj online: Dostupné z <http://www.ortopedica.cz>)

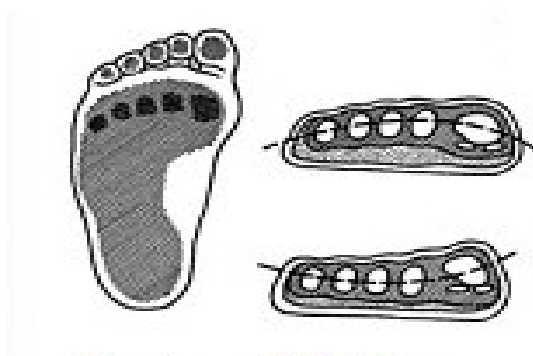
3.3.2 Příčně plochá noha (Pes transversoplanus)

Vzniká obvykle po 30. roce života a častěji u žen než u mužů, pravděpodobně proto, že více porušují zásady správného obouvání než muži. Vysoký podpatek přetěžuje přednoží a krátká těsná špička boty brání funkci krátkých svalů plosky nohy, což vede k atrofii.

Kromě již výše zmíněného nevhodného obutí, se na vzniku příčně ploché nohy podílí také nadváha.

Příčně plochá noha se projevuje bolestivostí v oblasti hlaviček metatarsů, můžou vznikat i neuralgické bolesti z útlaku n.plantaris medialis. Při našlápnutí vyzařují bolesti mezi III. a IV. prst a při odlehčení nohy ustávají. Ochabnutím svalů a vazů se příčná klenba snižuje, přední část nohy se rozšíří a postupně dochází k vyklenutí hlaviček metatarsů do plosky nohy, kde nastává atrofie tukového polštáře a na kůži se vytvářejí otlaky.

Léčba spočívá v pravidelném nošení ortopedických vložek, protože velmi často se vyskytuje současně s podélně plochou nohou, případně jen nalepením metatarzálního srdíčka do obuvi, dále fyzikální léčba, vodoléčba, vířivky, případně léčba chirurgická (Sosna, 2001, str. 139).



Klenba - příčný řez

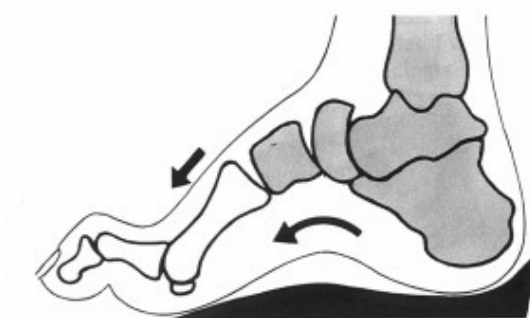
Obrázek 10 Příčná klenba

(zdroj online: Dostupné z <http://www.ortopedica.cz>)

3.3.3 Noha lukovitá (*Pes excavatus*)

Nejčastěji vzniká neurologickou příčinou, u tzv. Friedreichovy choroby (degenerace, atrofie zadních provazců míšních) nebo sekundárně u zánětlivých procesů v plosce nohy. Projevuje se zvýrazněnou podélnou klenbou, je patrná kontraktura plantární fascie a měkkých tkání v plosce nohy a prsty zaujímají dráповité postavení. V oblasti hlaviček metatarsů se tvoří otlaky a pata je ve varózním postavení.

Při léčbě je vždy nutné vyšetření k vyloučení neurologické příčiny. Předepisuje se ortopedická obuv nebo se řeší chirurgicky uvolněním zkrácených plantárních struktur od patní kosti (Sosna, 2001, str. 139).



Obrázek 11 Lukovitá noha

(zdroj online: Dostupné z <http://www.prozdravenohy.cz>)

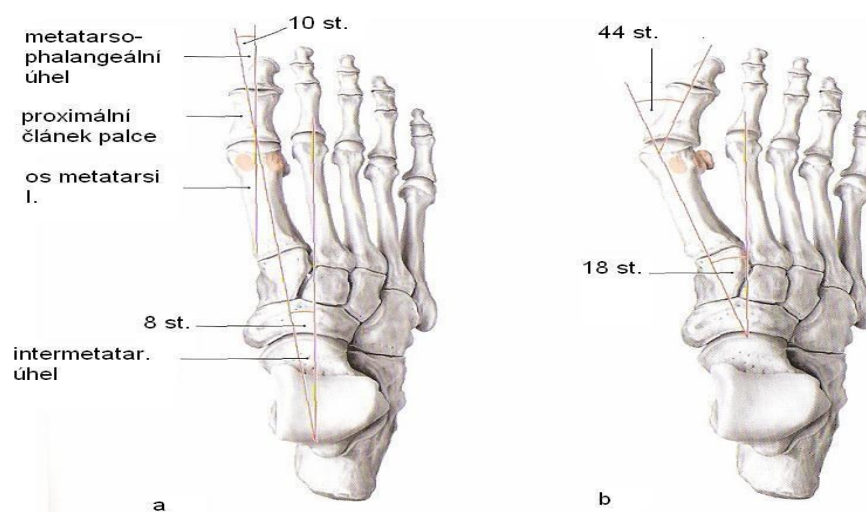
3.3.4 Vbočený palec (*Hallux valgus*)

Vbočený palec je nejčastější deformitou na noze. Může se objevit již v dětství vlivem dědičnosti, častěji vzniká později v důsledku ochabnutí vazivového a svalového aparátu, které vede k poklesu příčné a podélné klenby nožní a současně ke změně postavení palce. Jako nejčastější příčina je uváděna nevhodná, příliš špičatá obuv, která vychyluje palec z osy a omezuje svalovou činnost (Sosna, 2001, str. 140).

Častý je výskyt hallux valgus u zánětlivých onemocnění, jako je revmatoidní artritida, psoriatická artritida či dna (Popelka, 2014, str. 95).

Vbočený palec se subjektivně projevuje bolestmi v oblasti metatarzofalangového (MTP) kloubu palce, zvláště při chůzi a v obuvi a pocitu časně únavy přednoží. Palec je vychýlen ze své osy směrem k druhému prstu. Postupně se vytvářejí artrotické změny v metatarzofalangeálním kloubu a dochází k poklesu podélné i příčné klenby nožní (Sosna, 2001, str. 140).

Léčba v počátečních stádiích spočívá v používání různých měkkých korektorů, které se vkládají mezi palec a druhý prst. Dalšími pomůckami, které se používají, jsou různé denní a noční korektory, srdíčka do bot k podpoře příčné klenby nožní nebo celé ortopedické vložky k podpoře podélné a příčné klenby nožní. Při vytvoření bolestivého otlaku na mediální straně MTP kloubu palce lze použít různé chrániče s otvorem. Dalším vhodným řešením je nošení ortopedické obuvi. Těžší deformity se řeší chirurgicky. U pacientů mezi 20.-50. rokem je indikována osteotomie nebo operace na měkkých částech, resekční výkony jsou vhodné při věku nad 50 let (Popelka, 2014, str. 97).



Obrázek 12 Úhlová odchylka u Hallux valgus (zdroj Meidl, 2017)

3.3.5 Statické deformity prstů

Statické deformity prstů se vyskytují často a v různých podobách, nejčastěji jako součást komplexního postižení přednoží. Nejčastěji se deformita vyvíjí na 2. prstu, ale deformovány můžou být všechny prsty s různým stupněm postižení.

Získané deformity prstů vznikají převážně mechanickými vlivy nebo kontrakturami při dysbalanci dlouhých a krátkých svalů nohy (Dungl, 2014, str. 1010).

3.3.5.1 Kladívkový prst (*Digitus hammatus*)

Kladívkové prsty se vyskytují ve spojení s valgózním palcem a s příčně plochou nohou. Kladívkový prst je dán flekčním postavením v proximálním interfalangeálním kloubu (PIP) a většinou hyperextenzí v distálním interfalangeálním kloubu (DIP). Nad PIP kloubem se tvoří typický otlak (mozol až kuří oko) a na bříšku se tvoří také otlaky. Nejčastěji bývá postižen druhý prst.

Jako hlavní příčina je udáváno nošení nevhodné obuvi, jako je krátká špičatá obuv nebo i nošení těsných ponožek a jejich vznik také potencuje vysoký podpatek. Častěji postihuje ženy než muže a významnou roli zde může hrát i dědičnost.

Léčba spočívá v nošení dobře padnoucí obuvi, posilování svalů nohy, fyzioterapie, používání korektorů a u těžších deformit operace (Popelka, 2014, str. 152).

3.3.5.2 Drápovitý prst (*Digitus griposis*)

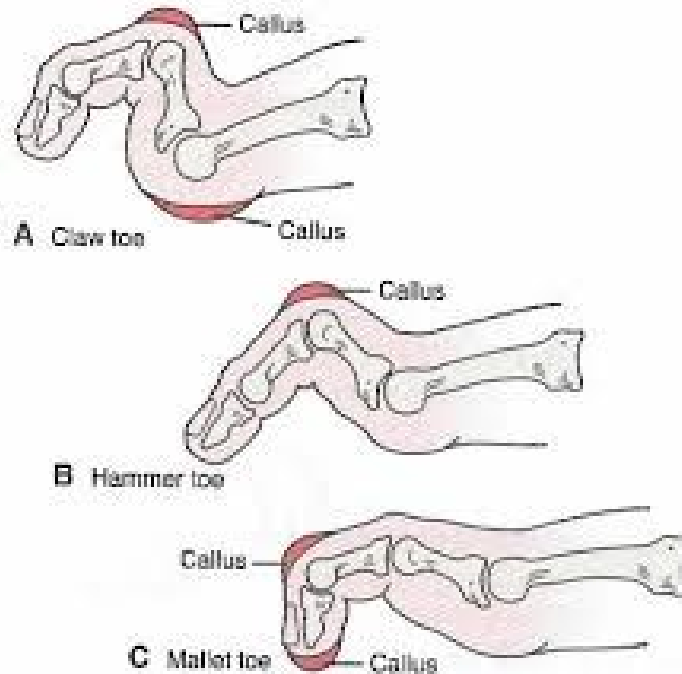
Drápovitý prst je komplexní vada tvořená flekčním postavením v DIP a PIP kloubu a extenčním postavením v metatarzofalangeálním kloubu (MTP) a většinou bývá způsobena porušením rovnováhy mezi krátkými a dlouhými svaly nohy. Dochází k oslabení mm. interossei volares et dorsales a mm. lumbricales, které mají za úkol přitlačovat prsty k podložce flexí v MTP kloubech.

Léčba spočívá stejně jako u kladívkových prstů v nošení vhodné obuvi, fyzioterapie a velice často je řešením operace (Popelka, 2014, str. 152).

3.3.5.3 Paličkový prst (*Digitus malleus*)

Vznik paličkového prstu je nejčastěji spojován s tlakem boty o špičku prstu, až v 85 % postihuje ženy. Nejčastěji se týká jednoho prstu, ale v některých případech může být postiženo i více prstů. Projevuje se flekčním postavením v DIP kloubu a otlakem typicky na špičce prstů i nad pokrčeným DIP kloubem. Je způsobena abnormálním tahem dlouhého flexoru prstu.

Léčba je v tomto případě většinou pouze chirurgickým zákrokem (Popelka, 2014, str. 152).



Obrázek 13 Statické deformity prstů (zdroj Magee, 2008)

3.3.5.5 Vybočený malík (*Digitus V. varus*)

Vybočený pátý prst je deformita, která může vznikat obdobným mechanismem jako vbočený palec. Malík se sklápí ze svého správného postavení ke čtvrtému prstu a na zevním okraji pátého metatarzofalangového skloubení vzniká otlak, který je bolestivý při zátěži v botách.

Konzervativní léčba je založená na změně obuvi, používání korektorů a fyzioterapii. Pokud konzervativní léčba není úspěšná, řeší se vybočený malík operativně (Hromádka, 2017).

3.3.6 Ostruha patní kosti (Calcar calcanei)

Ostruha patní kosti je tvořena kostním výrůstkem mediálního výběžku hrbolu patní kosti, na který se upínají m. flexor digitorum brevis, m. quadratus plantae a m. abductor hallucis. Osteofyt vzniká jako výsledek tahu těchto svalů. Projevuje se jako bolest ve středu nášlapné plochy paty a může úplně znemožnit chůzi.

Léčení spočívá v odlehčování paty speciální vložkou s vyměkčením v místě ostruhy, podáváním protizánětlivých léků. Používají se obstríky bolestivého místa, fyzikální léčba nebo rtg ozáření (Sosna, 2001, str.142).

3.3.7 Syndrom diabetické nohy

Podle SZO je syndrom diabetické nohy definován jako ulcerace, nebo destrukce tkání na nohou u diabetiků, která je spojená s infekcí, neuropatií a s různým stupněm ischemické choroby dolních končetin. Postihuje přibližně 7-15 % diabetiků, ze kterých asi jedna pětina končí amputací. Hlavními patogenetickými faktory, které vedou k rozvoji syndromu diabetické nohy, jsou diabetická neuropatie a ischemická choroba dolních končetin. Dalšími faktory jsou infekce, edémy, poruchy pohyblivosti kloubů a deformity (zejména Charcotova osteoartropatie). Dochází ke zvýšení plantárního tlaku a třecích sil nebo k poruše kapilárního průtoku, jehož následkem je pokles tkáňové oxygenace a vznik ulcerace. Hlavními zevními faktory, které vyvolávají rozvoj syndromu diabetické nohy, jsou otlaky z nesprávné obuvi, případně jiných příčin, dále spáleniny, drobné úrazy, ragády, plísňové infekce.

Léčba syndromu diabetické nohy musí být vždy komplexní, multidisciplinární, neboť při opomenutí jakékoliv součásti léčby vede ke zpomalení hojení nebo k progresi ulcerace, případně až ke zbytečné amputaci. Nejdůležitější součástí léčby je prevence, je nutná pravidelná kontrola nohou u ošetřujícího lékaře, diabetologa 1-4 x ročně podle rizika vzniku ulcerací a současně musí být dostatečně kompenzovaný diabetes.

Pokud je syndrom diabetické nohy včas diagnostikován a správně léčen multidisciplinárním přístupem s důslednou prevencí a edukací pacientů, může být snížen počet amputací až o 50 % (Dungl, 2014, str. 1020).

4 CÍLE, ÚKOLY A METODIKA PRÁCE

4.1 Cíle a úkoly

Cílem této bakalářské práce je zpracovat systematickou rešerši dostupných zdrojů v oblasti kalceotiky s hlavním důrazem na individuálně zhotovované ortopedické vložky v oblasti řešení získaných vad nohou.

Práce je rozdělena na dvě hlavní části, přičemž první část slouží jako vstup do problematiky získaných deformit nohou, a druhá část navazuje s možnostmi korekce těchto vad pomocí individuálně vyráběnými ortopedickými vložkami.

V první teoretické části je popsána anatomie nohy, ale pouze v takovém rozsahu, aby čtenář následně lépe pochopil vznik jednotlivých získaných deformit nohou. Dále je vysvětlen pojem nožní klenba, která je velice důležitá pro správnou chůzi a k odpružení těla proti otřesům.

Hlavním cílem teoretické části je podrobně popsat jednotlivé získané deformity nohou a prstů, příčiny vzniku, možnosti léčby. V této práci jsou zmíněny pouze nejčastější získané vady nohou v dospělosti, příčiny vzniku jednotlivých deformit a i souvislosti mezi nimi.

V druhé praktické části je na úvod popsána diagnostika deformit, dále je představen obor kalceotika, co všechno v sobě zahrnuje a čím se zabývá. Další část je věnována ortopedickým vložkám, jejich historii, dělením a funkcí.

Hlavní část praktické části má za cíl seznámit s možnostmi korekce získaných deformit nohou pomocí individuálně zhotovovanými ortopedickými vložkami. Jsou zde popsány různé typy výroby, vycházející z osobních zkušeností z praxí, konzultacemi s odborníky, z dostupné literatury, internetových zdrojů, a z propagačních materiálů z českých a zahraničních kongresů. Jelikož se jedná o obor, který se velmi rychle rozvíjí a používá stále nové technologie, materiály a přístroje, je třeba brát zřetel na datum psaní bakalářské práce. Zvláštní kapitola je věnována výrobě individuálních vložek diabetikům, která musí mít svá specifika.

Na závěr praktické části jsou popsány aktuální informace ohledně předepisování individuálně vyráběných ortopedických vložek lékaři na poukaz, úhradou pojišťovny a další technické náležitosti spojené s procesem výdeje.

Práce může být přínosná jak pro studenty oboru ortotik-protetik, tak i pro další odborné pracovníky, kteří se zabývají vadami nohou a jejich řešením.

4.2 Metodika práce

Pro vypracování bakalářské práce jsem zvolila metodu systematické rešerše dostupných knižních a internetových zdrojů, publikovaných článků v časopisech, dále rešerše informací zdrojů získaných prostřednictvím stáží na odborných pracovištích, účastí na českých a zahraničních kongresech a ústních konzultacích s odborníky.

Prohledala jsem systematicky dostupné zdroje, kde prvním kritériem výběru odborné literatury a textů byly klíčová slova, jako kalceotika, klenba nožní, vady nohou, způsob výroby. Dalším důležitým kritériem výběru byl rok vydání odborných publikací, kdy všechny použité zdroje jsou vydány po roce 2000.

Knižní zdroje použité v této práci byly převážně v českém jazyce z oboru anatomie, neurologie, kineziologie a tvoří většinu teoretické části bakalářské práce.

Funkční anatomie je velmi podrobně a dobře zpracována v knižní literatuře, protože poznatky se s dobou velmi nemění.

Popis jednotlivých získaných deformit nohou a jejich diagnostikou vychází z českých knižních zdrojů nebo odborných časopisů.

Obor kalceotika je v českých knižních publikacích značně opomíjena a většinou popsána jednou nebo dvěma větami, proto jsem se v popsání tohoto oboru opírala i o zahraniční zdroje.

Co se týče výroby individuálně zhotovovaných ortopedických vložek byla rešerše prováděna především z článků v odborných časopisech, internetových zdrojů, osobních zkušeností z praxí a zpropagačních materiálů jednotlivých firem z českých i zahraničních kongresů.

Obor kalceotika se rychle vyvíjí, proto je velice malý výběr knižních publikací s aktuálními tématy a nejnovější informace jsou publikované v odborných člancích a prezentované na kongresech.

Téma ortopedické vložky pro diabetiky bylo konzultováno s odbornou lékařkou Mudr. Johanou Venerovou, která v Ústřední vojenské nemocnici v Praze vede podologickou ambulanci pro pacienty s diabetem.

Doplňující informace týkající se předepisování individuálně vyráběných ortopedických vložek byly čerpány z internetových zdrojů a z vlastní zkušenosti ze zaměstnání. Vzhledem ke změně zákona o veřejném zdravotním pojištění, kdy od 1. ledna 2019 je platný nový zákon č. 218/2018, je velice důležité tuto skutečnost zmínit, neboť nastaly podstatné změny v předepisování individuálně zhotovovaných ortopedických vložek.

5 SPECIÁLNÍ ČÁST

5.1 Diagnostika deformit

V této kapitole budou popsány jednotlivé diagnostiky deformit nohou. Jednotlivé metody na sebe navazují a měly by tvořit komplexní vyšetření pacienta odborníkem.

5.1.1 Aspekce

Aspekce, neboli vyšetření pohledem, umožňuje během krátké doby nashromáždit velmi užitečné poznatky o stavu pacienta a pomáhá utvářet komplexní obraz o jeho osobě i nemoci.

Vyšetření začíná již v čekárně, kde si můžeme všimnout přirozeného a nekorigovaného pohybového chování pacienta. Všimáme si, jak vyšetřovaný na nohy našlapuje, jak nohy zatěžuje. Po vyzutí obuvi a svlečení ponožek sledujeme barvu kůže, zda jsou přítomny hematomy, jizvy, otlaky, ztlustění nehtů apod. Poznatky vždy porovnáváme s druhou končetinou. Ve stoji při zatížení kontrolujeme obě klenby, pohledem zezadu pozorujeme postavení patní kosti (varozitu a valgozitu) a chodidla. Sledujeme rozložení sil na chodidle, zda není víc zatížena zevní nebo vnitřní strana nohy, jestli jsou prsty v kontaktu s podložkou.

Zajímavé údaje se dají zjistit i z obuvi, kterou vyšetřovaný nosí, jako sešlapání podrážky a podpatku a jiných opotřebovaných míst.

Při popisování subjektivních obtíží a provádění jednotlivých úkonů sledujeme výraz tváře vyšetřovaného, pohyby očí a další změny přirozeného chování (Kolář, 2009, str.28).

5.1.2 Anamnéza

Anamnéza, kterou získáme od pacienta přímým rozhovorem je nedílnou součástí klinického vyšetření.

V anamnéze se zaměřujeme na okolnosti vzniku obtíží, charakter, intenzitu, průběh obtíží. Zjišťujeme, zda se pacient neléčí na některá systémová onemocnění, jako je diabetes, ischemická choroba dolních končetin nebo neurologické onemocnění.

Zjišťujeme sociální situaci v rodině, rodinné vztahy, zaměstnání, podmínky bydlení, stavební bariéry apod (Kolář, 2009, str. 26)

5.1.3 Palpace

Palpace, neboli vyšetření pohmatem, je do určité míry subjektivně zbarvený vyšetřovací proces. Pomocí palpace zjišťujeme zvýšené napětí měkkých tkání a svalové spouštěvé body, a tak můžeme poznat, kde a co přesně pacienta bolí, což prakticky žádným přístrojem nelze.

Při palpaci vyšetřujeme svaly a šlachy kolem kotníku a na noze. Důležité je vyšetření senzoryckých funkcí nohy jako dráždivost, kdy plosku nohy převedeme ostřejším předmětem, dále grafestézie, kdy má pacient za úkol rozpoznat číslo či písmeno, které je mu psáno na plosku nohy ostrým předmětem a pohybovit, při kterém provádíme pomalý a plynulý pohyb v kloubech při zavřených očích a pacient má rozeznat směr pasivního pohybu (Kolář, 2009, str. 171).

5.1.4 Pasivní pohyby

Pasivní rozsah pohybu, kdy za pacienta vykonává pohyb jiná osoba nebo přístroj, vyšetřujeme jak v jednotlivých kloubech, tak i v oblasti celé nohy. Vyšetřujeme dorsální a plantární flexi v hleznu, dále supinaci a pronaci v Chopartově kloubu, pohyblivost patní kosti vůči talu vychylováním paty do valgozity a varozity (Kolář, 2009, str. 171).

5.1.5 Aktivní pohyby

Testujeme chůzi po špičkách, patách, laterálním a mediálním okraji chodidla. Objevují-li se bolesti již při stožení nebo chůzi, bývají většinou přítomny statické deformity přednoží nebo úponové bolesti z přetížení.

U aktivních pohybů vyšetřujeme dorzální a plantární flexi nohy, inverzi (plantární flexe s addukcí a supinací nohy) a everzi (dorsální flexe s abdukací a pronací nohy). Dále se vyšetřuje cirkumdukce.

Vždy nás zajímá rozsah pohybu, svalová síla a koordinace pohybu selektivně s minimální aktivitou ostatních segmentů (Kolář, 2009, str. 172).

5.1.6 Přístroje pro stanovení diagnózy

Pro stanovení diagnózy a pro volbu optimálního terapeutického postupu je nezbytné RTG vyšetření. Rentgenové vyšetření pohybového ústrojí je základním zdrojem informací o skeletu a kloubech.

Další diagnostickou metodou je výpočetní tomografie (CT), která umožňuje diagnostickou orientaci ve všech rovinách, případně magnetická rezonance, kde získáme přehled o měkkých tkáních a ultrazvuková diagnostika, která dokáže vykreslit všechny měkkotkáňové struktury, jejich cévní zásobení a zachytit šlachy dynamicky v pohybu (Kolář, 2009, str.211, Rapi, 2016, str.9).

5.1.7 Přístrojová analýza funkce nohy

Přístrojová (laboratorní) analýza chůze prošla v posledních několika desetiletích výrazným pokrokem jak po stránce technické, tak po stránce metodologické. V současné době je zkoumána noha jako komplex více segmentů (obvykle 2-3) a analýza pohybů těchto segmentů se stala nedílnou součástí analýzy chůze.

Jsou využívány především tři hlavní systémy:

- 1) Dynamická plantografie, neboli pedobarografie (např. Footscan), je tlaková deska (koberec) k měření rozložení tlaků pod ploškou nohy.
- 2) Silová plošina (např. Kistler), který měří reakční síly podložky a změny polohy působíště této síly v čase.
- 3) Systém kinematické 3D analýzy, využívaný velice často v biomechanickém výzkumu chůze i při diagnostice a léčbě konkrétního pacienta.

Systém je založen na rozmístění určitého počtu markerů po dolní končetině pacienta, většinou od kolene distálně. Pomocí markerů jsou stanoveny osy, body, linie a na jejich základě jsou určovány úhly (flexe vjednotlivých kloubech, abdukce, supinace atd.) (Vařeka, 2009, str. 107).

5.2 Kalceotika

Kalceotika je nauka o ortopedické obuvi a ortopedických vložkách a zabývá se následky různého onemocnění, úrazů nebo stavů po vrozených vadách, kdy dochází ke změně tvaru nohy nebo k její bolestivosti. V takovém případě by měl být pacient vybaven obuví vyrobenou přímo na míru. Podle konstrukce obuvi pro jednotlivé vady nohy to může být obuv se zapracovanou vložkou pro podélnou, event. příčnou klenbu, obuv s vymodelovanými prsty nebo klouby na svršku obuvi při jejich deformitě, dále obuv se zvláště modelovaným plastickým lůžkem pro deformovanou plošku nohy, např. u revmatoidní artritidy, nebo k odlehčení defektu. Další možností je výroba obuvi se zvýšenou podešví k vyrovnání délky končetiny nebo obuv s klínovitě zvýšenou podešví na vnější nebo vnitřní straně pro ovlivnění varozity nebo valgozity končetiny v kolenním nebo hlezenním kloubu (Sosna, 2001, str. 168).

Historie kalceotiky sahá do dávných dob, kdy už od nepaměti člověk hledal možnosti ochrany nohy před mechanickými a termickými vlivy vnějšího prostředí a daly tak vznik obuvnickému řemeslu, které se dále vyvíjelo.

Prvním vědcem, který se zabíral otázkami zdravotně nezávadného obouvání, byl holandský lékař Peter Camper, který v roce 1781 publikoval spis „O nejvhodnějším tvaru obuvi“, ve kterém zdůrazňuje potřebu diferencované výroby obuvi pro pravou a levou nohu s dostatečným prostorem pro prsty. Velký vliv na zkvalitnění výroby obuvi měl Hermann von Mayer, ředitel anatomického ústavu v Zürichu, který ve svojí práci z roku 1857 poukazoval na nesmyslnost symetrického obouvání z té doby (symetrická obuv se po opotřebením vyměnila z pravé nohy na levou).

Velkou učebnici kalceotiky s názvem „Fuss und Bein“ napsal roku 1923 Georg Hohmann. Ortotickému usměrňování postavené nohy aktivní vložkou se věnoval rakouský ortoped Hans Spitzky. Na území tehdejšího Československa se zabýval studiem obuvi Vítězslav Chlumský a jeho žáci ortopedi Bedřich Frejka a Jaroslav Vavrda (Brozmanová, 2010, str.16).

5.3 Ortopedické vložky

Účel využití ortopedických vložek do konfekční obuvi je různorodý. Používají se jako vložky tepelně-izolační, eliminující pot, k vyrovnání rozdílu v délce končetin, ale i jako antistresové na odpružování mikronárazů při chůzi, na oporu, odpružení a odlehčení nohy při sportovních aktivitách nebo jako ortopedické s cíleným působením na více či méně deformovanou část chodidla.

Ortopedická vložka je schopna funkčně ovlivnit charakter kontaktu plosky nohy a podložky a může pomoci vyřešit řadu problémů s chodidly. Za správnou vložku považujeme takovou, která odpovídá velikostně stélce obuvi, pro kterou je stavěna. Nedoporučují se tzv. tříčtvrteční vložky pro jejich polohovou nestabilitu v obuvi a neschopnost zajištění trvalého standartního funkčního efektu. Za správné funkční využití ortopedické vložky je považováno pouze její využití v kombinaci se správnou obuví a zejména je důležitý pevný opatek (Dungl, 2014, str. 159-161).

Ortopedické vložky mají přímý vliv na pozici nohou, ale nepřímě působí na kolena, boky, pánev, páteř a hlavu.

Ortopedické vložky formují funkční jednotku s obuví a v neposlední řadě i s nohama a musí se přizpůsobit jedna druhé (Baumgartner, 2016, str. 44).

5.3.1. Účinky ortopedických vložek

Mezi hlavní účinky ortopedických vložek patří:

- 1) korekce – může být trvalá jen při rostoucím skeletu (pes planus, pes varus). Při hypermobilitě je žádoucí i aktuální korekce během nošení ortopedických vložek i když bez trvalého efektu.
- 2) Opora příčné a podélné klenby u dospělých.
- 3) Odlehčení – např. při pes excavatus, citlivá ploska nohy nebo její část, trofické změny na plantě různého původu.
- 4) Usměrnění nohy do vhodného postavení (pes calcaneovalgus, calcaneus varus).
- 5) Fixace – v případě potřeby zabránit pohybu drobným kloubům (úrazy, zábaly).
- 6) Prevence deformit – při systematické stereotypní dlouhodobé zátěži (sport, pracovní zátěž) (Brozmanová, 2010, str. 124).

5.3.2 Základní komponenty ortopedických vložek

Mezi základní komponenty ortopedických vložek patří stélka, což je povrchová část vložky, která je v přímém kontaktu s nohou. Plastická stélka kopíruje tvar, který vznikl zatížením i po ukončení zatížení, elastická stélka se po ukončení zátěže vrací do původního stavu.

Další částí je opora podélné klenby na mediální straně, která má různou výšku i tuhost, dále metatarzální pelota (srdíčko), což je opora příčné klenby a liší se v závislosti od typu chodidla tvarem, šířkou, velikostí a tuhostí. Důležité je správné umístění, kdy vrchol metatarzální peloty má být situovaný pod diafýzy, ne pod hlavičky metatarzů.

Další součástí může být tzv. Marguartova bandáž, což je většinou elastická plochá podložka v oblasti metatarzů, která odlehčuje jejich hlavičky.

Dále mezi základní komponenty ortopedických vložek řadíme pronační klín, který podpírá vnější stranu nohy, aby ji ze supinace převážil do středního postavení (korekce varozity paty, přednoží, tarzu i celé nohy). Opakem je supinační klín, který podpírá vnitřní stranu nohy, aby ji z pronace převážil do středního postavení (korekce valgozity paty). V závislosti od diagnózy se mohou použít krátké nebo dlouhé klíny.

Další součástí může být subdiafýzový val, což je příčná vyvýšenina ve tvaru půlválce, který zlehčuje odvíjení nohy při chůzi.

Stabilizátor paty je dalším, u některých diagnóz nezbytným komponentem ortopedické vložky. Může to být tuhý nebo elastický poloměsíčitý val, který obkružuje oblast paty a udržuje ji v kolmém postavení a zároveň ji i odlehčuje (Brozmanová, 2010, str. 123).

5.3.3 Dělení ortopedických vložek

Dle funkce rozdělujeme ortopedické vložky:

- 1) Aktivní
 - a) Spitzzyho vložky – stélky jsou v oblasti klenby nožní opatřeny kuličkou, která při zatížení nohy dráždí plosku nohy a tím dochází k reflexnímu tvarování nožní klenby.
 - b) Detorzní vložky – jsou tvarovány tak, že v oblasti paty jsou upraveny do klínu dovnitř a v oblasti přednoží do klínu zevně.
 - c) Neurologické (senzomotorické) vložky (dle Nancy Hilton) – tvarování stélky je takové, že vytváří reflexní působení na plosku nohy.
- 2) Pasivní
 - a) Podpěrné vložky – jsou opatřeny korektory na příčnou a podélnou klenbu (tzv. srdíčka nebo polštáře).
 - b) Plastické vložky – jsou přesným odlitkem nohy a jsou vyrobeny z měkkých, většinou termoplastických materiálů a jsou doporučovány u výrazně přetížené nohy, dále u artróz kloubů nohy, u diabetiků, revmatiků atd. (Sosna, 2001, str. 168).

Dalším kritériem dělení ortopedických vložek je pokrytí stélky v obuvi:

- 1) Celé
- 2) Tříčtvrteční
- 3) Krátké

Ortopedické vložky můžeme dělit podle tuhosti používaných materiálů, a to ve škále flexibility až rigidity vyjádřené v jednotkách Shore od 0 do 100.

Všeobecně platí, že flexibilní ortopedické vložky, které umožňují pohyb i drobných kloubů nohy, se upřednostňují tam, kde jsou větší nároky na dynamickou zátěž. Naopak rigidní ortopedické vložky se uplatňují při stavech s algickým nášlapem při poúrazových stavech, revmatických postiženích, při převaze profesní statické zátěži, nebo při přetížení skeletu v důsledku somatotypu (Brozmanová, 2010, str. 123).

Dále je možné ortopedické vložky dělit na sériově vyráběné ortopedické vložky a individuálně zhotovované ortopedické vložky.

- 1) Sériově vyráběné ortopedické vložky jsou vložky pasivní, to znamená podpůrné. Jsou vždy vyráběny sériově a upravuje se pouze rozměrová délková část. Většinou mají naznačenou podélnou klenbu, v některých případech i příčnou klenbu, případně pro korekci ostruhy, sportovní vložky atd.
- 2) Individuálně vyráběné ortopedické vložky jsou vyráběny na základě odebraných měrných podkladů konkrétního klienta. Jedná se o korekční vložky většinou pro obě klenby, případně odlehčení dalších defektů. Měrné podklady se odebírají různými způsoby, např. ruční obkres nohy s popisem a zakreslením vad, otisk plantogramu nohy na pedobarografu, vyšetření na pedoskopu, otisk nohy do pěny, sádrový odlitek nebo pomocí počítače.

Podle švýcarského ortopeda a vysokoškolského profesora René Baumgartnera a jeho publikace Pedorthics je dělení ortopedických vložek následující:

- 1) Korekční – nejčastěji se používají u vážných deformit nohou typu pes planovalgus, pes equinovarus a jejich výroba je na základě plastového otisku, nebo častěji na základě sádrového odlitku.
- 2) Podpůrné – nejrozšířenější typ vložek, vložky s jemným vystláním, s použitím podpůrných pelot pro podporu příčné a podélné klenby a většinou pro zachycení paty, vyrobené na základě plastového otisku, např. pro pacienty s pes planovalgus nebo pes transversoplanus.

- 3) Odlehčující – měkké, jemně tvarované vložky vyrobené na základě plastového otisku, odlehčují určitá segmenty nohy, vhodné pro diabetiky s neuropatií, pacienty s chronickou polyartritidou, revmatickým onemocněním. Základním principem je využití celokontaktního plošného působení, rozložení tlaku na celou nohu, tím se odlehčí místo ulcerace nebo jiných patologií.
- 4) Stimulační – stélka má za úkol stimulovat nebo inhibovat určitou svalovou aktivitu, senzomotorické vložky a neurologické vložky (Baumgartner, 2016, str. 44).

Ortopedické vložky můžeme dělit podle způsobu odběru měrných podkladů při individuální výrobě, a to pomocí obkresu, plantogramu, skenu planty nohy, plastické poloformy, tvarování plastu na noze nebo sádrový negativní odlitek (Brozmanová, 2010, str. 123).

5.3.4 Individuálně vyráběné ortopedické vložky CAD-CAM technologií

Návrh a výroba pomůcek pomocí CAD-CAM technologie (Computer aided Design-Computer aided Manufacturing) proniká do většiny odvětví spojených s výrobou produktu v oboru strojírenství. Technologie je založena na získání tvaru na základě skutečného objektu, což nám umožní se co nejvíce přiblížit požadavkům a potřebám klienta. Velké uplatnění CAD-CAM technologie má v oblasti medicíny a to především protetiky, kalceotiky (<https://www.cad.cz/strojirenstvi/38-strojirenstvi/3631-navrh-ortopedicke-pomucky-pomoci-cadcam.html>).

Jedním z výrobců individuálních vložek využívající CAD-CAM technologii výroby je firma Ergon a.s., která je dlouholetým výrobcem různých druhů individuálních ortopedických vložek, i dalších polotovarů a pomůcek pro korekci vad nohou.

Ortopedické vložky touto technologií vyráběné se nazývají digiMED a jsou vyráběny na základě speciálního digitálního baropodometrického vyšetření nohou. Systém poskytuje vizualizaci a analýzu tlakových poměrů na plosce nohy, zejména v oblastech přetížení nebo patologických změn statickou a dynamickou metodou.

Při statickém testu jsou lokalizována přetížená místa včetně projekce maximální tlakové síly na ploškách nohou, dále je vyhodnoceno rozložení zátěže mezi pravou a levou dolní končetinou, i mezi přednožím a patní částí obou končetin a jsou změřeny a porovnány plochy opory.

Při dynamickém testu je zaznamenán kromě průběhu tlaků také charakter odvalové křivky na každé noze a z jejího průběhu lze stanovit typ nohy a vady v jejím postavení (pes planus, pes transversoplanus, pes excavatus atd.). Pro návrh a konstrukci individuální ortopedické vložky má podstatný vliv právě výsledek dynamického testu (Táborský, 2012, str. 13).

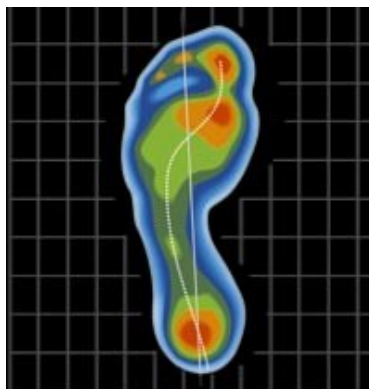
Testy jsou prováděny na dlouhé nášlapné plošině, která umožňuje fyziologickou chůzi a není zatížena stresem z malého prostoru a krátké plošiny. Zároveň i ortotik může vizuálně kontrolovat a pozorovat chůzi klienta a libovolně korigovat v souladu s doporučením lékaře a potřebami klienta.



Obrázek 14 Digitální baropodometrie
(zdroj online: Dostupné z: <http://www.ergon.cz>)

Konečný tlakový obrazec (obr.15) je zpracován dalším programovým modulem do návrhu základní vložky, která by měla respektovat rovnoměrné rozložení tlaků, potřebnou výšku a tvar podpory podélné klenby případné odlehčení přetížených míst.

Podle potřeb klienta je možné do navržené vložky aplikovat standartní korekční prvky, jako jsou MTT peloty, pronační a supinační klíny, odlehčení calcari calcanei a další, případně vložku dále modelovat (Táborský, 2012, str. 13).



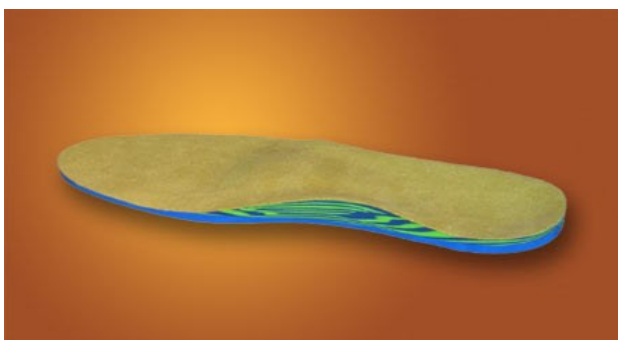
Obrázek 15 Konečný tlakový obrazec nohy
(zdroj online: Dostupné z: <http://www.ergon.cz>)

Konečná data jsou předána do řídicího počítače CAD-CAM frézky, kterou jsou tyto speciální vložky vyrobeny ze zvolené kombinace ortopedicko-protetických materiálů vhodných tuhostí a pokryta stélkou.

CAD-CAM je zařízení pro rychlou a naprosto přesnou výrobu vložky. Frézování vložky na rozdíl od starších technologií odlévání, umožňuje vrstvit materiály podle požadovaných tuhostí (ShA), což výrazně zvyšuje léčebně-korekční efekt a komfort pacienta.

Aplikace individuálně vyrobené vložky do obuvi probíhá ve spolupráci s technikem, který ji podle potřeby upraví do požadovaného tvaru, tloušťky a velikosti tak, aby v obuvi správně seděla a plnila svoji funkci (<https://www.ergon.cz/cz/products.asp?cat=2&subcat=4>).

Jednou z velkých výhod CAD-CAM technologie výroby ortopedických vložek je možnost archivace veškerých dat z provedených testů a výroby pro opakované použití nebo pro porovnání změn na plošce nohy po určité době (Táborský, 2012, str. 14).



Obrázek 16 Ortopedické vložky ERGON
(zdroj online: Dostupné z: <http://www.ergon.cz>)

5.3.5 Individuálně vyráběné ortopedické vložky ručně lepením na základě vyšetření plantografem

Plantografie je metoda pořizování otisků pomocí různých typů plantografů (plantoskop, plantograf). Je to metoda poměrně jednoduchá, většinou časově i finančně nenáročná. Výsledky se posuzují buď vizuálně podle tvaru nohy a míry plochonoží nebo matematickým vyhodnocením.

Plantoskop je přístroj, který přímo slouží k diagnostice stavu nožní klenby, zjištění typu nohy a určení tvaru plosky. Pacient stojí na vyvýšené skleněné desce, která je osvětlena ze všech stran. Pod ní je zrcadlo, na kterém se otisk chodidla odráží.



Obrázek 17 Plantoskop

(zdroj online: Dostupné z <http://www.dostry.cz/>)



Obrázek 18 Plantoskop

(zdroj online: Dostupné z <http://www.dostry.cz/>)

Plantoskopem přímo vidíme nožní klenbu, můžeme pozorovat rozložení zátěže a změny zatížení při stoji na špičkách, na patách, na jedné končetině, současně vidíme osové postavení pat a Achillových šlach, vbočení kotníku, otlaky pod hlavičkami metatarzů.

Plantograf je jednoduchá diagnostika nohy, která snímá otisk nohy při zátěži, kde můžeme hodnotit zóny přetížení na noze, otisky můžeme archivovat a srovnávat, a tak hodnotit účinnost léčby (http://www.dostry.cz/podrobne/potize_ploche_nohy.htm).



Obrázek 19 Plantograf

(zdroj online: Dostupné z <http://www.dostry.cz/>)



Obrázek 20 Plantoskop

(zdroj online: Dostupné z <http://www.dostry.cz/>)

Jedním z osvědčených způsobů hodnocení plochonoží z plantogramu je metoda hodnocení podle Godunova (Brozmanová, 2010, str. 126).

Godunov (Brozmanová, 1990)



- Normálně klenutá**
- otisk dosahuje po linii A
- Pes planus (I. stupeň)**
- otisk dosahuje po linii B
- Pes planus (II. stupeň)**
- otisk dosahuje po linii C
- Pes planus (III. stupeň)**
- otisk dosahuje po linii D
- Pes planus (IV. stupeň)**
- otisk přesahuje linii D

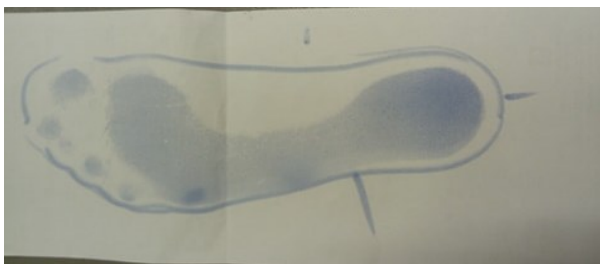
- Linie A – spojnice nejdorzálnějšího okraje paty prostorem mezi III. a IV. prstem
- Linie B – rovnoběžka v polovině mezi linií A C
- Linie C – rovnoběžka s linií A vedená z nejmediálnějšího okraje paty
- Linie D – spojnice mezi nejmediálnějším okrajem paty a mediální strany I. MTP

Obrázek 21 Hodnocení plantogramu podle Godunova

(zdroj Brozmanová, 1990)

Výroba individuálních ortopedických vložek lepením je metodou stále bohatě používanou z důvodu individuálního přístupu ke každému klientovi a zajištění neoptimálnějšího řešení daného problému. Spektrum ortopedických vložek takto vyráběných je široké, od tenkých vložek na příčnou a podélnou podporu, přes speciální sportovní vložky, dětské lodičkovité vložky až po ortopedické vložky u složitějších deformit.

Sestavení ortopedické vložky vychází z vyšetření chodidel, anamnézy a sejmutí otisků klienta, tzv. plantogram.



Obrázek 22 Plantogram (zdroj vlastní)

Následuje vyměření ortopedické vložky a zakreslení všech používaných komponent na základě otisku a případných požadavků klienta, lékaře.

Na koženou stélku požadované velikosti jsou postupně nalepeny všechny podpůrné suporty pro podepření příčné klenby, podélné klenby, korekci postavení paty, pronační, supinační klín aj., které jsou příjemně pružné, ale nepodléhají deformačním změnám.



Obrázek 23 Výroba ortopedických vložek-lepení (zdroj vlastní)

Dále mohou být přidány další komponenty, které slouží např. pro změkčení došlapu aj. a vložka je zbroušena do požadovaného tvaru.



Obrázek 24 Výroba ortopedických vložek-broušení (zdroj vlastní)

Následně je nalepena vrchní kožená vrstva, vložka je obšita a je připravena pro zkoušku klientem. V případě potřeby se upraví do požadovaného tvaru a velikosti.



Obrázek 25 Výroba ortopedických vložek-šití (zdroj vlastní)

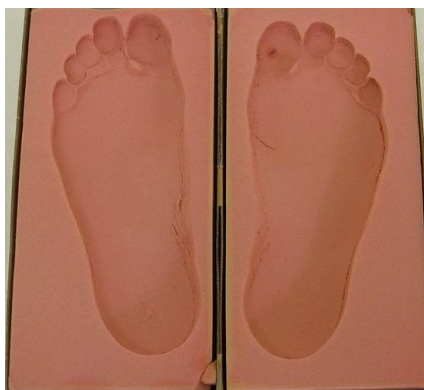
Materiály, které se pro výrobu tohoto typu ortopedických vložek nejčastěji používají, jsou jako vrchní vrstva přírodní useň (kůže) z hověziny, teletiny či kozinky. Hlavní výhodou je prodyšnost a při zachování vhodné péče o tento materiál (impregnace, čištění) minimální výskyt mykóz v oblasti plosky nohou a menší potivost. Stélka bývá většinou vepřová useň. Uvnitř vložky jsou pro podepření podélné a příčné klenby a ke korekci pat, případně dalších deformit použity různé podpory z různých materiálů, jako jsou přírodní korek, termoplastický korek (korkfant), šlehaný latex aj. Dále mohou být použity syntetické termoplastické materiály s paměťovými vlastnostmi pro lokální změkčení nebo rozložení sil například u sportovních vložek

Všechny vrstvy vložky i další podpory jsou lepeny kontaktním lepidlem (<http://www.zdraveobouvani.cz>).

5.3.6 Individuálně vyráběné ortopedické vložky pomocí sádrového odlitku

Individuálně vyráběné ortopedické vložky na základě sádrového odlitku většinou řeší středně těžké a těžké deformity nohou, případně i u amputací prstů.

Sádrový odlitek se může získat vyliáním sádry do otisku nohy ve speciální pěně, kdy je odlitek rychlejší a čistší, ale při následné korekci sádrového pozitivu se může nepřesně určit hranice snesitelnosti všech podpor a vložka může následně způsobovat bolest a tláčit.



Obrázek 26 Otisk nohou do speciální pěny
(zdroj vlastní)

Daleko přesnější je získávání sádrového odlitku sádrováním nohy, kdy lze daleko precizněji určit správné podepření. Na chodidlo je navlečen tenký návlek, na který jsou zakreslena tlaková místa, defekty, patní ostruha, šlacha na podélnou klenbu a případné další defekty. Ve stoji je vhodné určit postavení patních kostí pomocí laseru nebo pohledem. Základní korekci postavení chodidla lze provést přidržáním v ruce – patní kost a přednoží do fyziologického postavení, čímž se vytvaruje i podélná klenba do pozice, která nepůsobí při chůzi obtíže.

U podélné klenby je důležité si dát pozor, jestli není fixovaná a zvýšená díky silně vystupující podélné šlaše, při chůzi by to mohlo způsobovat obtíže. Lze natvarovat i příčnou klenbu, což je u větších deformit citlivější a přesnější než vlepení MTT polštářků (srdíček).

Na chodidlo se aplikuje sádrové obinadlo a jakmile začne tuhnout, pod mírným tlakem opřeme chodidlo o poloměkkou podložku. Po dokončení sádrování je tento tzv. sádrový negativ sejmout z chodidla pacienta. Negativ se po izolaci vazelínou, pro zajištění následného bezproblémového oddělení, vylije sádrou a takto získaný sádrový pozitiv se jen jemně zahladí a překreslí se na něj přesně všechna vyznačená místa. Protože byla provedena korekce již při snímání negativu, není nutné korigovat pozitiv. Pouze jsou odlehčena tlaková místa na pozitivu před vakuovým tvarováním vložky.

Základní tvar vložky je vyroben z korkfantu, což je termoplastický korek a je to asi nejčastěji používaný materiál při výrobě ortopedických vložek. Před použitím je nutné zvážit, zda bude tento základní materiál končit pod MTT, nebo je nutné kvůli např. kladívkovým prstům prodloužit.

Korkfant nejčastěji v síle 10 mm je vykrojen ve tvaru obdélníku, nahřeje se v nahřívacím stole a je umístěn na sádrový pozitiv ve vakuovém lisu za odsátí vzduchu. Natvarovaný korkfant je dále upraven do tvaru budoucí vložky na brusce, případně se může dolepit ještě korekce pro kompenzaci zkratů jedné z končetin a opět je dobroušen do požadovaného tvaru. Takto rozpracovaná vložka by měla být klientem vyzkoušena, při statickém zatížení zkontrolováno postavení patních kostí, vyrovnání zkratu, pozici MTT polštářků, případně dobroušena tlaková místa. Pokud je vše v pořádku, vložka je vložena do obuvi a vyzkouší se chůze, zda není potřeba další úprava. V případě, že je klientem vložka vnímána pozitivně, lze práci dokončit nalepením stélky, kterou je většinou cca 3 mm silný měkký termoplast, který je na vložku z korkfantu nalepen obuvnickým lepidlem. Stélka je zastřižena a dobroušena do požadovaného tvaru a předána klientovi.

Kromě běžných deformit nohou, jako propadlé klenby, úlevy od otlaků a bolestí nohou, vyrovnání zkratů, lze kompenzovat a korigovat ortopedickými vložkami takto vyrobenými, i ztrátu prstu až celého přednoží a zajistit stabilitu, odval při chůzi a vyplnění špičky obuvi (Kodrlová, Ortopedická protetika 13).

5.3.7 Senzomotorické vložky

Senzomotorické vložky PROPRIO jsou výrobkem německé firmy SPRINGER a hlavním cílem těchto vložek je přimět svalstvo nohou k reakci odpovídající požadovanému účinku.

Hlavní myšlenkou senzomotorických vložek je, že vložka stimulací plosky nohy vyšle stimulační signál do centrální nervové soustavy, v mozku a míše se zpracuje a CNS vydá příkaz k motorické odpovědi, kdy tělo reaguje změnou svalového napětí a držení těla (Šnytr, 2017).



Obrázek 27 Působení senzomotorických vložek na svaly dolní končetiny
(zdroj online: Dostupné na <https://www.proprio.info/produkt/>)

Cíleným stimulováním šlach dlouhých a krátkých svalů nohy dochází ke změnám signálů proprioreceptorů ve svalovém bříšku v oblasti mezi svalem a šlachou. CNS na to reaguje napnutím a uvolněním svalů. V důsledku tohoto účinku se mění postavení kloubů a tím i statika, vyrovnávají se svalové dysbalance.

Na aktivitu svalstva nohy pak reaguje i bránice a hrudník změnou postavení a dýchání.

Účinek senzomotorických vložek byl prokázán ve studii pro německý časopis pro sportovní medicínu „Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin“. Měření bylo prováděno na povrchově dobře měřitelném svalu m.peroneus longus, který ve střední stojné fázi ukazuje zřetelný nárůst amplitudy díky senzomotorickému účinku Proprio vložek.

Vložky mají přímý vliv na postavení chodidel a nepřímý vliv na postavení kolenních kloubů, kyčlí, pánve, páteře a hlavy.

Vložky jsou vyráběny vždy individuálně a řídí se podle anatomie, fyziologie a indikace pacienta.

Vložky jsou frézovány nejmodernější CNC technologií, jejíž hlavní výhodou je její přesná reprodukovatelnost do nejmenšího detailu. Podle typu obuvi lze vyrobit vložky v různých tloušťkách, dokonce i do elegantní obuvi (Šnytr, 2017).



Obrázek 28 Springer vložky CNC fréza
(zdroj online: Dostupné z <https://www.proprio.info>)

Proprio vložky se vyrábějí ve čtyřech variantách: děti, neuro, sport a dospělí.



Obrázek 29 Proprio vložky-dětské, neuro, sport, dospělí
(zdroj <https://www.proprio.info/produkt/>)

1) Senzomotorické vložky pro děti a mládež

Vložky se zpravidla předepisují dětem od 3. roku, resp. lze indikovat od půl roku po tom, co dítě začalo chodit, pokud jsou znatelné značné vady např. chůze na špičkách, asymetrie, časté zakopávání. Doba terapie u dětí je individuální, řídí se podle terapeutických pokroků. Samozřejmostí by měla být vhodná obuv, do které je vložka aplikovaná. Obuv by měla být správnou délku a šířku, s pevným opatkem a vyrobena z přírodních prodyšných materiálů. Přední část boty by měla být ohebná pro dostatečný pohyb prstů a hmotnost obuvi co nejnižší.

Vložky se vybírají na základě typu nohy, vzorce chůze, potíží a typu obuvi (PROPRIO příručka, 2017).

2) Senzomotorické vložky pro neurologické pacienty

Neuro jsou vložky pro pacienty s neurologickým onemocněním, kde je většinou zapotřebí silnější mechanická korekce nohy nebo i kombinace s dalším ortotickým vybavením (AFO ortézy).

Pro správný tvar vložky je potřeba určit tvar nohy, vyšetřit svalové napětí, posoudit pohyblivost hlezenního kloubu, vzorec chůze, případné deformity prstů. Vložky mohou být nošeny v kombinaci s běžnou botou, speciální obuví, s dlahami nebo ortézou.

Hlavními indikacemi těchto vložek je dětská mozková obrna (patologické postavení nohou, kontraktury zadní strany kolen, skolióza, poruchy koordinace pohybu), dále spina bifida, Downův syndrom (plochonoží, svalové oslabení, snížení koordinace), cévní mozkové příhody (přepadávání špičky nohy, vtáčení nohy dovnitř, porucha rovnováhy), Parkinsonova choroba (klidový třes, porucha stability, potíže se zahájením chůze) a roztroušená skleróza (PROPRIO příručka, 2017).

3) Senzomotorické vložky pro sportovní aktivity

Vložky pro sportovní aktivity zlepšují stabilitu hlezenních kloubů, kdy nestabilita může být způsobena spadlou klenbou, plochými nebo vyklenutými nohami. Podle stylu chůze nebo běhu a potíží vložka stimuluje senzory šlach a svalů a tím spouští cílené svalové reakce. Následná efektivní svalová práce vede k větší stabilitě v kloubech, lepšímu odvalu chodidel a uvolněnému běhu. V neposlední řadě se dosáhne vyšší výkonnosti a sníží se riziko poranění. Vložky jsou nejčastěji indikovány při potížích s kolenními a hlezenními klouby, Achillovou šlachou, při přetížení lýtkových a stehenních svalů a při pálení chodidel.

Výběr vložky je na základě typu nohy, potíží, pozici hlezenního kloubu ve střední stojné fázi, osy kolenního kloubu a druhu sportu.

Například vložky pro běžeckou obuv má třívrstvé sendvičové provedení, a naopak pro míčové sporty jako fotbal je vložka vyrobena extra tenká, prostorově úsporná (PROPRIO příručka, 2017).

4) Senzomotorické vložky pro dospělé

Senzomotorické vložky pro dospělé jsou nejčastěji indikovány při pálení, bolestech chodidel, plochovbočené a příčně ploché nohy nebo naopak nohy vyklenuté, dále při bolestech v kolenou, ochablých svalech zvedající chodidlo nebo při nejisté chůzi. PROPRIO vložkami lze také ale pomoci od bolesti hlavy, bolesti zad, napětí svalstva v oblasti krční a bederní páteře.

Vložky jsou naopak kontraindikovány u pacientů s diabetes mellitus, revmatických onemocnění a při kontrakturách hlezenního kloubu (PROPRIO příručka, 2017).

Speciální frézou vyrobena senzomotorická vložka je následně na protetickém pracovišti upravena do požadovaného tvaru a délky pro konkrétního klienta. Vložka by měla přesně sednout a padnout do obuvi, ve které ji bude klient nosit. Na vložky je potřeba si zvyknout, to znamená ze začátku nosit max. 1 hodinu denně a čas postupně navyšovat.

Z počátku může docházet k namožení svalstva projevující se bolestmi nohou až zad, po cca 14 dnech pravidelného nošení by měly bolesti odeznít. Důvodem je, že tělo musí reagovat na nové postavení a podněty z plosky nohy.

Samozřejmostí by měla být pravidelná kontrola na protetickém pracovišti, nejpozději po roce.

Vložky lze prát při 30° C nebo vyčistit mokřým hadříkem, nesmí se sušit na topení nebo na přímém slunci z důvodu možné deformace (<https://www.ottobock.cz>).

5.3.8 Individuálně vyráběné ortopedické vložky pro diabetiky

Diabetes mellitus (cukrovka) je chronické onemocnění, jehož základní příčinou je neschopnost organismu produkovat nebo efektivně využívat životně důležitý hormon inzulin, který dokáže vychytávat cukr z přijímané potravy a dodávat ho ve formě energie k životně důležitým orgánům a tkáním.

S cukrovkou jsou spojeny tzv. pozdní komplikace, které vznikají poškozením cév a nervového systému, mezi které patří syndrom diabetické nohy (Hlaváček, 2005). Syndrom diabetické nohy je závažnou komplikací cukrovky, kdy dochází ke vzniku vředu nejčastěji na plosce nohy nebo gangréna na prstech nohy. Vředy se tvoří v místech maximálního tlaku na chodidlo v důsledku neuropatie (nezánětlivé onemocnění nervových vláken) a ischemie (nedostatečné prokrvení tkáně nohy). Tím je zapříčiněna ztráta vnímání bolesti, dotyku, tepla, chladu a v důsledku dlouhodobě špatně okysličované a vyživované tkáně se tvoří defekt gangréna (odumírání tkáně).

Nezanedbatelná část případů onemocnění syndromem diabetické nohy končí amputací, proto je vhodné věnovat maximální pozornost obouvání diabetiků. Hlavní příčinou poškození nohou diabetiků je nesprávná péče o nohy a nevhodná obuv, a to až z 50 %!!!

U diabetické nohy je nutná každodenní kontrola stavu nohy a při zjištění i jen nepatrných otlaků nebo oděrek zahájit jejich léčbu (<http://www.ortopedickevložky.eu>).

Při výběru vhodné obuvi diabetikům je nutné respektovat typické změny nohou:

- 1) Proporcionální rozměrové změny nohou (podle studie se nejvíce rozšiřuje v oblasti prstních kloubů.
- 2) Otoky nohou v průběhu dne.
- 3) Postupné snižování produkce potu a vysychání kůže.
- 4) Zvyšování výskytu mykotických a bakteriálních komplikací nohou.
- 5) Snižování citlivosti nohou (Hlaváček, 2005).

Ortopedické vložky pro diabetickou nohu mají za úkol především snížit zatížení nohou výběrem vhodných materiálů s různým stupněm tuhosti, poskytovat dobré tlumení, které chrání nohy diabetika před tvorbou vředů. Dále by měly mít dostatečnou tloušťku, a to v celé délce, pro rovnoměrné rozdělení tlaku po celé ploše podrážky a neměly by obsahovat žádné tvrdé plastové části. Ortopedické vložky by měly být pružné, hladké a vyrobené z materiálů, které jsou dobře dezinfikovatelné a nepotivé.

Po osobní konzultaci s Mudr. Johanou Venerovou, která je odborným garantem podiatrické ambulance v Ústřední vojenské nemocnici v Praze můžu říct, že výběr ortopedické obuvi a navrhnutí vhodné ortopedické vložky je velice důležitý pro správnou prevenci syndromu diabetické nohy, ale i pro odlehčení při hojení nějakého kožního defektu. Velice dobrou zkušenost má Mudr. Venerová s individuálně zhotovovanými ortopedickými vložkami ve Studiu zdravého obouvání, které jsou vyráběny na základě plantogramu, nebo u větších deformit na základě sádrového odlitku. Vyrobená ortopedická vložka pro diabetiky je dostatečně vysoká, vyměkčená, potažená kůží a bez dalších korekcí (metatarzálního srdíčka, atd.) pro bezpečné nošení, protože by hrozilo při chůzi tření plošky nohy o korekční součást, a ke vzniku defektu.

Novinkou, kterou na podiatrické ambulanci ÚVN doporučují, je ortopedická obuv značky Shaper, která je vyráběna speciálně pro diabetiky a je doporučována na základě výzkumu a měření prof. Mudr. Milana Kvapila CSc, MBA z 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy. Obuv je vybavena velice kvalitní, funkční ortopedickou vložkou, která chrání ohrožená ischemická a neuropatická místa na chodidle, působí preventivně proti vzniku vředového onemocnění a je antibakteriální. Druhá součást této vložky je napínací stélka, která je z paměťové pěny a zajišťují mikro dynamiku chodidla.



Obrázek 30 Boty pro diabetiky Shaper

(zdroj online Dostupné z

<https://www.shaper.cz/produkty/zdravotni-obuv/>)

5.3.9 Novinky v oblasti výroby individuálních ortopedických vložek

Trend ve vývoji ortopedických vložek udávají především firmy vyrábějící sportovní vložky, a jejím cílem je především zvyšování výkonosti v konkrétním sportu, předcházení úrazu a bolesti a vzniku deformit.

Takovou ortopedickou vložkou je například Bootfitting, anatomicky tvarovaná 3D ortopedická vložka. Její hlavní předností je, že chrání nožní klenbu, šlachy, nosné klouby, páteř a zabraňuje přetěžování Achillovy šlachy, noha je vedena přesně v ose pohybu, svou pružností tlumí otřesy, zvyšují sílu odrazu, dynamiku pohybu a výkon.



Obrázek 31 Výroba Bootfitting vložek (zdroj online: Dostupné z <http://www.bootfitting.cz/>)

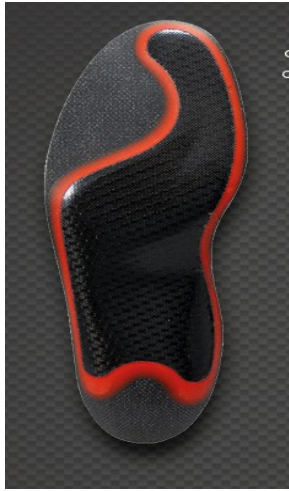
Výroba spočívá ve vyšlápnutí otisku chodidla klienta do speciálních silikonových vaků, odsátím vzduchu vaky ztvrdnou a vytvoří se formy, do kterých se vloží rozehráté polotovary vložek, na které se klient opět postaví, aby se vytvarovaly do požadovaného tvaru. Vložka se dá dále upravovat a vyztužovat, případně jemně dobrousit (<http://www.bootfitting.cz/>).

Podobným typem výroby, ale s daleko širším spektrem nabídky je od francouzské firmy CAPRON podologie, která je jedničkou v podologické péči ve Francii.

Po úvodním zjištění problému následuje vyšetření pomocí podobaroskopu, podografu, skeneru, tlakové plošiny a dalších. Na otisk se zakreslí veškeré následně použité suporty, které se pomocí tepla nalepí na základní stélku ve speciálním přístroji. Klient otiskne svá chodidla do speciálních silikonových forem a následně se ortopedické vložky vytvarují v těchto formách přesně podle chodidel klienta.

Lze vybírat z více jak 85 typů vložek klasických, sportovních a speciálních. Speciální vložky řeší plochou nohu příčně i podélně, vyklenutou nohu, patní ostruhu, pronaci, supinaci nohy, revmatické a diabetické nohy (<http://www.capronpodologie.com>).

Jako další zajímavý materiál používaný pro výrobu ortopedických vložek je carbon. Německá firma Springer kromě senzomotorických vložek uvedla na trh i řadu Carbon, kde jsou použity karbonová vlákna, která jsou vtlačena při 115°C do formy. Díky základním vlastnostem karbonu, který se používá i v jiných odvětvích, jako v letectví, automobilech a protetice, jsou ortopedické vložky ultratenké, stabilní a lehké.



Obrázek 32 Carbon vložka na Hallux valgus
(zdroj online:
Dostupné z
<https://www.springer-berlin.de/de/katalog/Carbon-Systeme.html>)



Obrázek 33 Carbon vložka na metatarzní systém
(zdroj online:
Dostupné z
<https://www.springer-berlin.de/de/katalog/Carbon-Systeme.html>)



Obrázek 34 Výroba carbon vložky
(zdroj online:
Dostupné z
<https://www.springer-berlin.de/de/katalog/Carbon-Systeme.html>)

Tvar karbonové části na ortopedické vložce se odvíjí podle indikace, např. na hallux valgus, kdy hlavním účinkem karbonové vložky je stabilní uložení kloubu palce, dále při bolestech metatarzu, velkou skupinou jsou sportovní vložky např. pro fotbalisty, cyklisty, golfisty aj (<http://www.springer-berlin.de>).

5.4 Předepisování individuálně vyráběných ortopedických vložek na poukaz

Ze zdravotního pojištění jsou hrazeny pouze individuálně zhotovované ortopedické vložky, které pacientovi může předepsat na poukaz pouze odborný lékař. Sériově vyráběné ortopedické vložky a jiné pomůcky do obuvi nejsou pojišťovnou hrazeny.

Poukaz na ortopedickou pomůcku má předem stanovený formulář, který obsahuje údaje o pacientovi, specifikuje pomůcku, charakterizuje úhradu a poskytuje údaje o předepisujícím lékaři (Půlpán, 2011, str. 98).

Kód pojišťovny		POUKAZ NA LÉČEBNOU A ORTOPEDICKOU POMŮCKU				poř. č.	
Příjmení a jméno		DRUH A OZNAČENÍ POMŮCKY		Ev. č.			
Číslo pojištěnce		oprava – úprava pomůcky		Pomůcka nová / repasovaná ^{*)}		*) nehodící se škrtněte!	
Bydliště (adresa)		Sk	Kód	Počet	Cena		
<input type="checkbox"/> I hradí pojišťovna	Dg.			Cena pomůcky			
<input type="checkbox"/> C spoluúčast pacienta	Pomůcka trvalá / dočasná ^{*)}						
<input type="checkbox"/> P hradí pacient	*) nehodící se škrtněte!						
Dne:	Pomůcka dočasná na počet měsíců	Místo pro záznamy zdravotní pojišťovny		Datum:			
razítko poskytovatele, jmenovka a podpis lékaře				razítko výdejce			

Obrázek 35 Poukaz na léčebnou a ortopedickou pomůcku

(zdroj online: Dostupné z <http://www.vzp.cz>)

Platnost poukazu je 3 měsíce od data předepsání pomůcky lékařem.

1. ledna 2019 vstoupil v platnost nový zákon č. 218/2018 Sb., který mění zákon č. 48/1997 Sb. o veřejném zdravotním pojištění. Stanovuje nová pravidla pro úhradovou regulaci zdravotnických prostředků předepisovaných na poukaz a hrazených z veřejného zdravotního pojištění. Součástí je kategorizační strom, ve kterém jsou stanoveny nové úhrady a preskripce ZP.

První změna se týká od 1. ledna 2019 všech individuálně vyráběných zdravotnických prostředků. Byl vytvořen nový kategorizační strom, kde byly všechny individuálně zhotovované zdravotnické prostředky nově rozříděny.

Individuálně zhotovované ortopedické vložky, dle sejmutých měrných podkladů ev. s korekcí pro složitější vady, u syndromu diabetické nohy, lodičkové, jazýčkové, s klínky, se zarážkami atd., jsou nyní s novým kódem pojišťovny VZP 4000052 (<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2018-282#cl3>).

Frekvence předepsání a úhrada zůstává stejná, a to 2 páry za 1 rok a 80% úhrada pojišťovny. Nově může poukaz na ortopedické vložky speciální předepisovat kromě ortopeda, ortotického protetiky a rehabilitačního lékaře i diabetolog, revmatolog a traumatolog.

Ortopedické vložky dětské do 18 let individuálně zhotovované jsou vložky pro děti dle sejmutých měrných podkladů s novým kódem VZP 4000053 může na poukaz napsat ortoped, ortopedický protetik, revmatolog a rehabilitační lékař. Frekvence předepsání je 2 páry za 1 rok s úhradou 400,-Kč za 1 pár (<http://www.vzp.cz>).

Pomůcku lze kalkulovat, pokud má pracoviště uzavřenou platnou smlouvu s příslušnými pojišťovnami o poskytování individuálních zakázkových zdravotnických výrobků. Pojišťovna přidělí pracovišti IČZ a stanoví hodinovou sazbu důležitou pro kalkulaci výrobku (Půlpán, 2011, str. 98).

6 Závěr

Hlavním cílem bakalářské práce bylo nabídnout ucelený přehled získaných deformit nohou, poukázat na příčiny, hledat souvislosti mezi nimi a dále popsat jejich léčbu nebo jen korekci. Bez popisu anatomické struktury nohy a vysvětlení pojmu nožní klenby, která je pro člověka v celé živočišné říši unikátní, by to nebylo možné.

Následně jsem systematickou rešerší, ale i zkušeností z praxí nebo konzultací s odborníky popsala jednotlivé diagnostiky nohou a výroby individuálně zhotovovaných ortopedických vložek od starších, ale stále běžně používaných metod, jako na základě plantogramu, sádrového odlitku až po nové technologie diagnostiky a výroby, kde si myslím, že trend určují ortopedické vložky pro sportovce, kde je velký potenciál pro zlepšení výkonu, předcházení úrazů atd. v různých sportovních odvětvích a je na zamyšlení odborníků z řad ortotiků-protetiků, fyzioterapeutů, lékařů vymyslet a zkonstruovat ortopedickou vložku unikátní pro každého jedince a jednotlivý sport.

Mým cílem bylo také poukázat na prevenci obtíží v podobě se zamyšlení a následné výroby a aplikace ortopedických vložek do vhodné obuvi téměř každého z nás, protože téměř všechny neléčené deformity nohou se následně přenesou výš, do oblasti kotníků, kolen, kyčlí a páteře, nebo naopak a způsobí bolesti a potíže daleko větší.

Vlastní kapitolu jsem věnovala ortopedickým vložkám pro diabetiky, protože tam si myslím, že prevence vzniku syndromu diabetické nohy je velice nezbytná. Sama jsem si vyzkoušela na praxi na podologické ambulanci péči o diabetické pacienty, s jakou starostlivostí a pečlivostí je třeba pečovat o nohy diabetika, vzhledem k jejich potížím s různým stupněm neuropatie a ischemie dolních končetin, kde i pro obyčejného člověka nepatrný kamínek v botě může způsobit stav několikaměsíčního léčení s hrozbou amputace nohy. Velice záleží na spolupráci a přístupu celého multidisciplinárního týmu ke každému pacientovi diabetikovi, aby dostal potřebné informace a péči, ale i jeho aktivnímu přístupu k problému a k nabízeným řešením, ať už v podobě ortopedických stélek, ortopedické obuvi, správné životosprávy atd.

Práce svým obsahem může být přínosem pro další studenty ortotik-protetik i pro jiné zdravotnické profese pracující v oboru kalceotika a podologie.

Seznam použité literatury

- 1) BAUMGARTNER René, Michael MOELLER, Hartmut STINUS. *Pedorthics*. C. Maurer Fachmedien GmbH & Co. KG (Verlag), 2016. ISBN 978-3-87517-050-4.
- 2) BROZMANOVÁ Blažena, Jana SPIŠÁKOVÁ, Milan KOKAVEC. *Aktuality z ortopedické protetiky I*. Prve vydanie. Bratislava: Herba, 2010. ISBN 978-80-89171-77-4.
- 3) ČIHÁK, Radomír. *Anatomie*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Praha: Grada, 2001. ISBN 978-80-247-3817-8.
- 4) DUNGL, Pavel. *Ortopedie*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4357-8.
- 5) GRABINSKI, Jeannette. PROPRIO® Senzomotorické vložky, *Příručka pro úspěšné vybavení*. Springer Aktiv AG, Berlin, 2016.
- 6) HLAVÁČEK, Petr. Proč diabetici potřebují speciální obuv?, *Ortopedická protetika 10*. 2006
- 7) HUDÁK, Radovan a David KACHLÍK. *Memorix anatomie*. 4. vydání.: Triton, 2013. ISBN 978-80-7553-420-0.
- 8) KODRLOVÁ, Jarmila. Speciální ortopedické vložky podle sádrových odlitků, *Ortopedická protetika 13*. 2007. ISSN 1212-6705.
- 9) KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, c2009. ISBN 978-80-7262-657-1.
- 10) LARSEN, Christian. *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání, 2005. ISBN 80-86606-38-4.
- 11) NAŇKA, Ondřej, Miloslava ELIŠKOVÁ a Oldřich ELIŠKA. *Přehled anatomie*. 2., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén, c2009. ISBN 978-80-246-1717-6.
- 12) POPELKA, Stanislav a Antonín SOSNA. *Chirurgie nohy a hlezna: vybrané kapitoly*. Praha: Mladá fronta, 2014. Aeskulap. ISBN 978-80-204-3187-5.
- 13) RAPI Jakub, Statické deformity přednoží, *Umění fyzioterapie: rehabilitace, diagnostika, léčba, prevence*. Příbor: Marika Bajerová, 2016-. ISSN 2464-6784.

- 14) PŮLPÁN, Rudolf. *Základy protetiky*. Praha: Epimedia, 2011. ISBN 978-80-260-0027-3.
- 15) SOSNA, Antonín. *Základy ortopedie*. Praha: Triton, 2001. ISBN 80-7254-202-8.
- 16) ŠNYTR, Jan, Proprioceptivní vložky, *Ortopedická protetika č.20, ročník 2017*. 2017. ISSN 1212-6705.
- 17) TÁBORSKÝ, Jiří, Digitální baropodometrie v kalceotice. *Ortopedická protetika č.15, ročník 2012*.
- 18) VAŘEKA, Ivan a Renata VAŘEKOVÁ. *Kineziologie nohy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2009. ISBN 9788024424323.

Internetové zdroje

- 19) BOOTFITTING, Ortopedické vložky Bootfitting In [online].2019. [cit. 2019-30-6]. Dostupné z internetu <<http://www.bootfitting.cz/>>
- 20) CAPRO PODOLOGIE, Ortopedické vložky Capron Francie In [online].2018. [cit. 2019-10-7]. Dostupné z internetu <<https://www.capronpodologie.com>>
- 21) SPRINGER-BERLIN, Carbon ortopedické vložky In [online].2016. [cit. 2019-10-7]. Dostupné z internetu <<https://www.springer-berlin.de>>
- 22) ERGON, Ortopedické vložky Ergon In [online].2016. [cit. 2019-30-6]. Dostupné z internetu <<http://www.ergon.cz>>
- 23) ORTOPEDECKÉ VLOŽKY, Diabetické ortopedické vložky Francie In [online].2018. [cit.2019-10-7].Dostupné z internetu <<http://www.ortopedickevložky.eu/diabeticke-vložky.html>>
- 24) OTTOBOCK, Proprio-senzomotorické vložky In [online].2016.[cit. 2019-30-6]. Dostupné z internetu <<https://www.ottobock.cz/ortotika/produkty-od-a-do-z/proprio/>>

- 25) PROPRIO, Senzomotorické vložky In [online].2014. [cit. 2019-30-6]. Dostupné z internetu <<https://www.proprio.info/cz>>
- 26) SHAPER, Ortopedická obuv a vložky pro diabetiky In [online].2017. [cit. 2019-10-7]. Dostupné z internetu < <https://www.shaper.cz/produkty/zdravotni-obuv/>>
- 27) STUDIO ZDRAVÉHO OBOUVÁNÍ, Individuálně vyráběné ortopedické vložky firmou SZO, In [online]. 2018 [cit. 2019-30-6]. Dostupné z internetu <<http://www.zdraveobouvani.cz>>
- 28) VZP, Všeobecná zdravotní pojišťovna In [online]. 2018 [cit. 2019-30-6]. Dostupné z internetu < <https://www.vzp.cz/>>
- 29) ZÁKON 282/2018, Zákon o veřejném zdravotním pojištění In [online]. 2010-2019. cit. 2019-30-6]. Dostupné z internetu <<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2018-282#cl3>>

Ústní sdělení

- 30) BOTLÍK Igor, Ortopedické vložky ERGON, Praha 02/2018
- 31) SUZAN Jakub, Ortopedické vložky - Studio zdravého obouvání, Praha 06/2017
- 32) SÝKORA Jan, Senzomotorické vložky - Protetika Sýkora, Praha 03/2019
- 33) VENEROVÁ Johana, Péče o pacienta s diabetem, Podologická ambulance ÚVN Praha 07/2019

Seznam zdrojů obrázků

- Obrázek 1** Kostí nohy, ČIHÁK, Radomír. *Anatomie*, 2001. ISBN 978-80-247-3817-8 str. 278
- Obrázek 2** Klouby nohy, ČIHÁK, Radomír. *Anatomie*, 2001. ISBN 978-80-247-3817-8 str. 317
- Obrázek 3** Svaly planty – povrchová vrstva, HUDÁK, Radovan a David KACHLÍK. *Memorix anatomie*, 2017. ISBN 978-80-7553-420-0, str. 163
- Obrázek 4** Svaly planty – druhá vrstva, HUDÁK, Radovan a David KACHLÍK. *Memorix anatomie*, 2017. ISBN 978-80-7553-420-0, str. 163
- Obrázek 5** Svaly planty – hluboká vrstva, HUDÁK, Radovan a David KACHLÍK. *Memorix anatomie*, 2017. ISBN 978-80-7553-420-0, str. 164
- Obrázek 6** Podélná a příčná klenba nožní, HUDÁK, Radovan a David KACHLÍK. *Memorix anatomie*, 2017. ISBN 978-80-7553-420-0, str. 89
- Obrázek 7** Svaly dolní končetiny podílející se na držení podélné klenby. Online [cit. 2019-30-3]. Dostupné z internetu < <http://www.medicina.ronnie.cz> >
- Obrázek 8** Svaly dolní končetiny podílející se na držení příčné klenby. Online [cit. 2019-30-3]. Dostupné z internetu < <http://www.medicina.ronnie.cz> >
- Obrázek 9** Podélně plochá noha. Online [cit. 2019-30-3]. Dostupné z internetu < <http://www.ortopedica.cz> >
- Obrázek 10** Příčná klenba. Online [cit. 2019-30-3]. Dostupné z internetu < <http://www.ortopedica.cz> >
- Obrázek 11** Lukovitá noha. Online [cit. 2019-30-3]. Dostupné z internetu < <http://www.prozdravenohy.cz> >
- Obrázek 12** Úhlová odchylka u Hallux valgus. MEIDL, C. *Kinesio-Taping und konservative Therapie bei Hallux valgus*. Horn: Diplomarbeit, 2007
- Obrázek 13** Statické deformity prstů. MAGEE, David J. *Orthopedic physical assessment*. 5th ed. St. Louis: Elsevier Saunders, 2008. ISBN 978-0-7216-0571-5
- Obrázek 14** Digitální baropodometrie. Online [cit. 2019-30-6]. Dostupné z internetu < <http://www.ergon.cz> >
- Obrázek 15** Konečný tlakový obrazec nohy. Online [cit. 2019-30-6]. Dostupné z internetu < <http://www.ergon.cz> >

Obrázek 16 Ortopedické vložky ERGON. Online [cit. 2019-30-6]. Dostupné z internetu < <http://www.ergon.cz>>

Obrázek 17 Plantoskop. Online [cit. 2019-30-6]. Dostupné z internetu < <http://www.dostry.cz>>

Obrázek 18 Plantoskop. Online [cit. 2019-30-6]. Dostupné z internetu < <http://www.dostry.cz>>

Obrázek 19 Plantograf. Online [cit. 2019-30-6]. Dostupné z internetu < <http://www.dostry.cz>>

Obrázek 20 Plantograf. Online [cit. 2019-30-6]. Dostupné z internetu < <http://www.dostry.cz>>

Obrázek 21 Hodnocení plantogramu podle Godunova. BROZMANOVÁ Blažena, Jana SPIŠÁKOVÁ, Milan KOKAVEC. *Aktuality z ortopedické protetiky I.* 2010. ISBN 978-80-89171-77-4

Obrázek 22 Plantogram, Studio zdravého obouvání, zdroj vlastní

Obrázek 23 Výroba ortopedických vložek - lepení, Studio zdravého obouvání, zdroj vlastní

Obrázek 24 Výroba ortopedických vložek - broušení, Studio zdravého obouvání, zdroj vlastní

Obrázek 25 Výroba ortopedických vložek - šití, Studio zdravého obouvání, zdroj vlastní

Obrázek 26 Otisk nohou do speciální pěny, Ortotechnika s.r.o., zdroj vlastní

Obrázek 27 Působení senzomotorických vložek na svaly dolní končetiny. Online [cit. 2019-30-6]. Dostupné z internetu < <http://www.proprio.info/produkt/>>

Obrázek 28 Springer vložky CNC fréza. Online [cit. 2019-30-6]. Dostupné z internetu < <http://www.proprio.info/>>

Obrázek 29 Proprio vložky – dětské, neuro, sport, dospělí. Online [cit. 2019-30-6]. Dostupné z internetu < <http://www.proprio.info/produkt/>>

Obrázek 30 Boty pro diabetiky Shaper, Online [cit. 2019-10-7]. Dostupné z internetu < <https://www.shaper.cz/produkty/zdravotni-obuv/>>

Obrázek 31 Výroba Bootfitting vložek, Online [cit. 2019-10-7]. Dostupné z internetu < <http://www.bootfitting.cz/>>

Obrázek 32 Carbon vložky pro Hallux valgus, Online [cit. 2019-10-7]. Dostupné z internetu < <https://www.springer-berlin.de/de/katalog/Carbon-Systeme.html>>

Obrázek 33 Carbon vložky pro metatarzální systém, Online [cit. 2019-10-7]. Dostupné z internetu < <https://www.springer-berlin.de/de/katalog/Carbon-Systeme.html>>

Obrázek 34 Výroba carbon vložek, Online [cit. 2019-10-7]. Dostupné z internetu < <https://www.springer-berlin.de/de/katalog/Carbon-Systeme.html>>

Obrázek 35 Poukaz na léčebnou a ortopedickou pomůcku, Online [cit. 2019-10-7]. Dostupné z internetu <<http://www.vzp.cz>>

Seznam obrázků

Obr. č. 1 Kostí nohy	13
Obr. č. 2 Klouby nohy	14
Obr. č. 3 Svaly planty – povrchová vrstva	15
Obr. č. 4 Svaly planty – druhá vrstva	15
Obr. č. 5 Svaly planty – hluboká vrstva	16
Obr. č. 6 Podélná a příčná klenba nohy	17
Obr. č. 7 Svaly dolní končetiny podílející se na držení podélné klenby	17
Obr. č. 8 Svaly dolní končetiny podílející se na držení příčné klenby	18
Obr. č. 9 Podélně plochá noha	21
Obr. č.10 Příčná klenba nožní	22
Obr. č.11 Lukovitá noha	23
Obr. č.12 Úhlová odchylka u Hallux valgus	24
Obr. č.13 Statické deformity prstů	25
Obr. č.14 Digitální baropodometrie	36
Obr. č.15 Konečný tlakový obrazec nohy	36
Obr. č.16 Ortopedické vložky ERGON	37
Obr. č.17 Plantoskop	38
Obr. č.18 Plantoskop	38
Obr. č.19 Plantograf	38
Obr. č.20 Plantograf	38
Obr. č.21 Hodnocení plantogramu podle Godunova	39
Obr. č.22 Plantogram	39
Obr. č.23 Výroba ortopedických vložek – lepení	40
Obr. č.24 Výroba ortopedických vložek – broušení	40
Obr. č.25 Výroba ortopedických vložek – šití	40
Obr. č.26 Otisk nohou do speciální pěny	41
Obr. č.27 Působení senzomotorických vložek na svaly dolní končetiny	43
Obr. č.28 Springer vložky CNC fréza	43
Obr. č.29 Proprio vložky – dětské, neuro, sport, dospělí	44
Obr. č.30 Boty pro diabetiky Shaper	48

Obr. č.31 Výroba Bootfitting vložek	49
Obr. č.32 Carbon vložka na Hallux valgus	49
Obr. č.33 Carbon vložka na metatarzální systém	49
Obr. č.34 Výroba carbon vložky	49
Obr. č.35 Poukaz na léčebnou a ortopedickou pomůcku	50