

**UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE**

1.lékařská fakulta

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Praha 2023

Eliška Soejonová

**Univerzita Karlova  
1. lékařská fakulta**

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví  
Studijní obor: Fyzioterapie



**Eliška Soejonová**

**Využití pasivních korektorů na léčbu hallux valgus v kombinaci  
s individuální fyzioterapií**

*The use of passive correctors on the treatment of hallux valgus in combination  
with individual physiotherapy*

Bakalářská práce

Vedoucí závěrečné práce: Ing. Kristýna Plevová

Praha, 2023

## **PODĚKOVÁNÍ**

Chtěla bych poděkovat vedoucí bakalářské práce, paní Ing. Kristýně Plevové za vedení, cenné poznámky, odborné připomínky a podněty.

## **ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ**

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

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

V Praze, 30. 04. 2023

***Eliška Soejonová***

*podpis studenta*

## **IDENTIFIKAČNÍ ZÁZNAM**

SOEJONOVÁ, Eliška. *Využití pasivních korektorů na léčbu hallux valgus v kombinaci s individuální fyzioterapií [The use of passive correctors on the treatment of hallux valgus in combination with individual physiotherapy]*. Praha, 2023. 87 s., 2 přílohy. Bakalářská práce (Bc.). Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta, Klinika rehabilitačního lékařství. Vedoucí bakalářské práce Ing. Kristýna Plevová.

## **ABSTRAKT BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

**Jméno, příjmení:** Eliška Soejonová

**Vedoucí práce:** Ing. Kristýna Plevová

**Název bakalářské práce:**

Využití pasivních korektorů na léčbu hallux valgus v kombinaci s individuální fyzioterapií

Bakalářská práce se zabývá problematikou deformity hallux valgus. Tato statická deformita přednoží postihuje téměř třetinu světové populace a jedná se o jednu z nejčastějších příčin bolestí v oblasti nohou. Deformita narušuje kineziologii nohy, zvyšuje riziko pádů a celkově snižuje kvalitu života. Léčba využitím fyzioterapeutických metod zahrnuje především aktivní cvičení a facilitaci svalů nohy. Deformitu hallux valgus lze také léčit pomocí pasivních korektorů.

**Cíle:** Hlavním cílem bakalářské práce je léčba deformity hallux valgus pomocí kombinace pasivních korektorů a individuální fyzioterapie. Dílčím cílem je zlepšení hodnot měřených parametrů – tedy snížení bolesti, zvýšení aktivity vlastních svalů nohy a snížení velikosti hallux valgus úhlu.

**Metody:** V rámci praktické části byly dle kritérií vybrány 3 pacientky se symptomatickou deformitou hallux valgus, které absolvovaly 30denní fyzioterapeutickou intervenci. Ta spočívala v 6 individuálních terapiích a denní aplikace silikonového korektoru. Na vstupním a výstupním vyšetření byly změřeny hodnoty úhlu HVA a *navicular drop testu*. Bolest byla změřena subjektivně pomocí *numeric rating scale* a objektivně využitím tlakového algometru. Po skončení intervence byl pacientkami vyplněn dotazník spokojenosti s korektorem.

**Výsledky:** Po 30denní fyzioterapeutické intervenci došlo u všech pacientek k snížení bolesti na NRS, a to zejména v zátěži při současné aplikaci korektoru. U dvou pacientek došlo k snížení hodnot *navicular drop testu*, což svědčí o zvýšené schopnosti svalů nohy udržet integritu nožní klenby.

**Závěr:** Využití pasivních korektorů v kombinaci s individuální fyzioterapií má pozitivní vliv na snížení bolesti a aktivace a posílení vlastních a zevních svalů nohy u jedinců s mírnou deformitou hallux valgus.

**Klíčová slova:** hallux valgus/vbočený palec, fyzioterapie, meziprstní/silikonový korektor, aktivní cvičení, systém svalů středu nohy

## **ABSTRACT OF BACHELOR THESIS**

**Name, surname:** Eliška Soejonová

**Supervisor:** Ing. Kristýna Plevová

**Title of bachelor's thesis:** The use of passive correctors for the treatment of hallux valgus in combination with individual physiotherapy

The bachelor thesis deals with the issue of hallux valgus deformity. This static deformity of the foreleg affects almost a third of the world's population and is one of the most common causes of foot pain. The deformity disrupts the kinesiology of the foot, increases the risk of falls and generally reduces the quality of life. Treatment using methods of physical therapy mainly includes active exercise and facilitation of the muscles of the foot. Hallux valgus deformity can also be treated with passive correctors.

**Objectives:** The main objective of the bachelor thesis is the treatment of hallux valgus deformity using a combination of passive correctors and individual physiotherapy. A partial goal is to improve the values of the measured parameters - that is, to reduce pain, increase the activity of the intrinsic muscles and reduce the size of the hallux valgus angle.

**Methods:** As part of the practical part, 3 patients with symptomatic hallux valgus deformity were selected according to the criteria and underwent a 30-day physiotherapy intervention. This consisted of 6 individual therapies and the daily application of a silicone corrector. The values of the hallux valgus angle and the navicular drop test were measured at the entry and exit examinations. Pain was measured subjectively using a numeric rating scale and objectively using a pressure algometer. After the intervention, the patients filled out a satisfaction questionnaire with the corrector usage.

**Results:** After a 30-day physiotherapy intervention, all patients experienced a reduction in pain on the numeric rating scale, especially in the load with simultaneous application of the corrector. In two patients, the values of the navicular drop test were reduced, which indicates an increased ability of the foot muscles to maintain the integrity of the foot arch.

**Conclusion:** The use of passive correctors in combination with individual physiotherapy has a positive effect on pain reduction and activation and strengthening of the intrinsic and extrinsic muscles of the foot in individuals with mild hallux valgus deformity.

**Keywords:** hallux valgus/bunion, physiotherapy/physical therapy, silicone toe spreader/ toe spacer, active exercise, foot core system

## Obsah

Úvod .....	1
<b>TEORETICKÁ ČÁST.....</b>	<b>2</b>
<b>1 Anatomie a kineziologie nohy.....</b>	<b>2</b>
1.1 Noha a její funkce.....	2
1.2 Kostra nohy .....	2
1.2.1 Tarzální kosti .....	3
1.2.2 Metatarsus.....	5
1.2.3 Phalanges.....	5
1.2.4 Ossa sesamoidea pedis.....	5
1.3 Klouby nohy .....	5
1.3.1 Horní kloub zánártní.....	6
1.3.2 Chopartův kloub .....	6
1.3.3 Dolní kloub zánártní .....	7
1.3.4 Lisfrankův kloub .....	7
1.3.5 Intermetatarzální klouby.....	8
1.3.6 Metatarzofalangeální klouby .....	8
1.3.7 Interfalangeální klouby.....	8
1.4 Svaly nohy.....	8
1.4.1 Dlouhé zevní svaly nohy .....	8
1.4.2 Krátké vlastní svaly nohy .....	10
1.4.3 Foot core systém.....	12
1.5 Nožní klenba.....	13
1.5.1 Podélná klenba.....	13
1.5.2 Laterální klenba .....	14
1.5.3 Příčná klenba .....	14
1.6 První prst nohy .....	15
<b>2 Hallux valgus.....</b>	<b>16</b>
2.1 Etiologie deformity hallux valgus .....	16
2.1.1 Genetické predispozice.....	17
2.1.2 Strukturální odchylky prvního metatarzu .....	17
2.1.3 Laxita vaziva.....	17
2.1.4 Pohlaví, věk a národnost.....	18
2.1.5 Obuv .....	19
2.1.6 Vliv obuvi na dětskou nohu.....	20
2.1.7 Svalová dysbalance .....	20
2.1.8 Pes planus .....	21



2.2	Klasifikace HV .....	21
2.2.1	Manchesterská škála .....	23
<b>3</b>	<b>Klinické symptomy u hallux valgus .....</b>	<b>24</b>
3.1	Bolest u jedinců s hallux valgus .....	25
3.1.1	Metatarsalgie .....	25
3.1.2	Bolest mediální strany kolene.....	25
3.2	Specifika chůze u jedinců s hallux valgus .....	26
3.2.1	Riziko pádů.....	28
3.3	Vyšetření hallux valgus .....	28
3.3.1	Anamnéza.....	28
3.3.2	Vyšetření klenby a svalů nohy.....	29
3.3.3	Vyšetření chůze a rovnováhy .....	31
3.3.4	Diferenciální diagnostika.....	31
<b>4</b>	<b>Fyzioterapie.....</b>	<b>32</b>
4.1	Posílení a aktivace vlastních svalů nohy .....	32
4.2	Posílení a aktivace zevních svalů nohy .....	34
4.3	Mobilizace kloubů nohy a stretching.....	35
4.4	Reedukace pohybových stereotypů .....	35
4.4.1	Senzomotorická stimulace.....	35
4.4.2	Dynamická neuromuskulární stabilizace .....	36
4.4.3	Proprioceptivní neuromuskulární facilitace.....	36
4.4.4	Koncept spiraldynamik®.....	36
4.5	Obuv .....	37
4.5.1	Vložky do bot .....	37
4.5.2	Barefoot obuv .....	37
4.6	Metody pasivní korekce .....	38
4.6.1	Statické a dynamické ortézy .....	38
4.6.2	Silikonové korektory .....	39
4.6.3	Kineziotejping .....	40
	<b>PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>42</b>
<b>5</b>	<b>Metody zpracování teoretické části .....</b>	<b>42</b>
<b>6</b>	<b>Metody zpracování praktické části.....</b>	<b>42</b>
6.1	Cíl práce .....	42
6.2	Charakteristika souboru pacientů .....	42
6.3	Metody sběru dat .....	43
6.4	Průběh intervence .....	45
6.4.1	Průběh jednotlivých terapií.....	45

6.4.2	Průběh aplikace a nošení korektorů.....	46
<b>7</b>	<b>Kazuistiky.....</b>	<b>47</b>
7.1	Kazuistika 1.....	47
7.1.1	Vstupní vyšetření.....	48
7.1.2	Výstupní vyšetření.....	50
7.2	Kazuistika 2.....	52
7.2.1	Vstupní vyšetření.....	52
7.2.2	Výstupní vyšetření.....	55
7.3	Kazuistika 3.....	56
7.3.1	Vstupní vyšetření.....	56
7.3.2	Výstupní vyšetření.....	60
<b>8</b>	<b>Výsledky práce.....</b>	<b>60</b>
8.1	Porovnání vstupních a výstupních hodnot.....	60
8.2	Výsledky dotazníku spokojenosti s pomůckou .....	62
<b>9</b>	<b>Diskuze .....</b>	<b>64</b>
<b>10</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>69</b>
<b>11</b>	<b>Seznam použité literatury .....</b>	<b>70</b>
<b>12</b>	<b>Seznam použitých zkratk.....</b>	<b>81</b>
<b>13</b>	<b>Seznam obrázků, tabulek a příloh .....</b>	<b>84</b>
<b>14</b>	<b>Přílohy .....</b>	<b>86</b>

## Úvod

Tato bakalářská práce se zabývá využitím pasivních korektorů v kombinaci s individuální fyzioterapeutickou intervencí na léčbu hallux valgus. Deformita hallux valgus je nejčastější deformita přednoží. Postihuje téměř třetinu populace a přináší mnoho nepříjemných a nežádoucích symptomů, které mohou výrazně snížit kvalitu života. Nejčastěji se jedná o bolestivé stavy, estetický vzhled deformity, kineziologické změny v proximálních segmentech a tím zhoršenou funkci nohy.

Vznik a progresse deformity je úzce spojena s nošením obuvi nerespektující fyziologické postavení nohy. Novodobý trend naší společnosti se ubírá k nošení barefoot obuvi či jiných minimalistických bot. Tento typ obuvi se vyznačuje větším prostorem pro prsty v oblasti přednoží a nižší podrážkou. Barefoot obuv je ve srovnání s běžnou obuví stále poměrně drahá záležitost, a ne vždy splňuje estetické požadavky jedince. Alternativa změny obuvi spočívá právě v modifikaci např. aplikací silikonových pasivních korektorů, které pomáhají udržovat správné postavení a zároveň chrání před iritací vzniklé prominence hlavičky prvního metatarzu s výstelkou boty.

Bakalářská práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Teoretická část shrnuje kineziologii nohy ve fyziologickém postavení, popis patologické deformity hallux valgus včetně možných komplikací a symptomů, které deformitu často doprovázejí. Dále se věnuje rešerši současných fyzioterapeutických přístupů a konkrétních efektivních cvičení. Praktická část pak obsahuje 3 kazuistiky žen s deformitou hallux valgus, kterým byl na základě teoretické rešerše vytvořen individuální fyzioterapeutický plán. Ten byl sestaven z 6 ti individuálních terapií včetně domácích cvičení a denní aplikace silikonového korektoru. Terapie trvala 30 dnů a bylo provedeno vstupní a výstupní vyšetření, při kterém proběhlo měření hodnot sledovaných parametrů. Mezi tyto parametry této práce patří bolest, velikost úhlu HVA a změny ve výšce podélného oblouku klenby. Pro pacientky byl vytvořen subjektivní dotazník spokojenosti s korektorem.

Hlavním cílem této bakalářské práce je využití pasivních korektorů v léčbě deformity hallux valgus v kombinaci s individuální fyzioterapií. Dílčím cílem je zjistit, zda jsou pasivní korektory vhodné k snížení výše uvedených symptomů a lze je doporučit pacientům jako efektivní doplněk k fyzioterapeutické léčbě.

## TEORETICKÁ ČÁST

Tato část obsahuje literární rešerši současného stavu problematiky deformity hallux valgus. Popisuje fyziologický stav pohybového aparátu nohy a patologické změny při vzniku a progresi deformity. Dále se zabývá nejčastějšími klinickými symptomy a uvádí přehled nejnovějších fyzioterapeutických přístupů v konzervativní léčbě hallux valgus.

### 1 Anatomie a kineziologie nohy

#### 1.1 Noha a její funkce

Noha jako celek formuje komplexní strukturu, která při správné konfiguraci plní mnoho důležitých funkcí. Hlavní funkcí je lokomoce, tedy schopnost pohybu v podobě chůze, běhu, skoku. Další funkcí je zajištění stabilního stoje a oporné fáze v lokomočních stereotypch, bez kterých by pohyb nebyl možný. Schopnost všech komponent nohy vytvořit pevnou opornou bázi je velmi důležitá, jelikož umožňuje průběh švihové fáze na druhé dolní končetině. Dále je noha hlavním prostředkem absorbování nárazů a zajišťuje postupný přenos tělesné váhy na podložku. Schopnost přenášet tělesnou váhu je umožněna soudržností příčné a podélné klenby. Kvalita absorpce a tlumení nárazů je podmíněna rozdělením nohy do jednotlivých oddílů, vzájemným uspořádáním pevných struktur a překvapivě velkým rozsahem pohybu v tarzálních skloubeních. (Reichert, 2021; Mckeon, 2015).

Noha také funguje jako významná senzoričká struktura. Představuje jediný přímý kontakt těla s podložkou, podílí se na mechanismech posturálního řízení, koordinace stoje a chůze, udržování rovnováhy (Viseux, 2020). Aferentní informace jsou sbírány z proprioreceptorů a mechanoreceptorů uložených ve vnitřních svalech nohy, kloubech, vazivových strukturách a plosce nohy. Získané informace jsou následně vedeny prostřednictvím *n.tibialis* do centrální nervové soustavy (Viseux, 2020; Reichert, 2021). Množství receptorů a mechanoreceptorů na plosce nohy je srovnatelné s dlaní či genitální oblastí (Sandler, 2010).

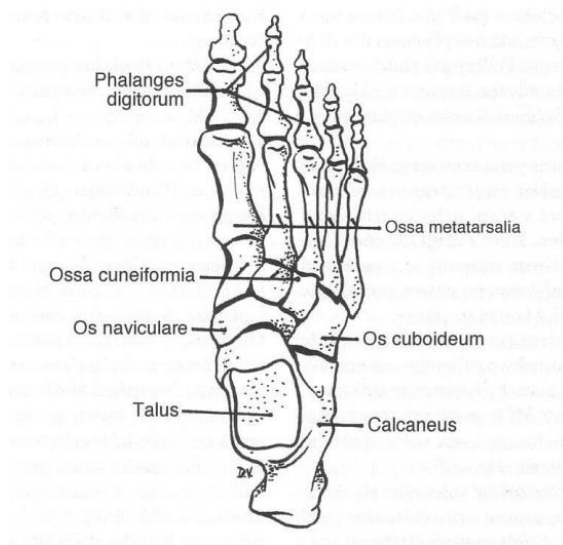
#### 1.2 Kostra nohy

Kostru nohy můžeme strukturálně rozdělit do třech oddílů: *tarsus* (zánártí), *metatarsus* (nárt) a *phalanges* (články prstů) (Dylevský, 2009). Noha obsahuje celkem 26 kostí, z toho 7 kostí tarzálních: *talus*, *calcaneus*, *os naviculare*, *os cuboideum*, *ossa cuneiformia*. Dále 5 metatarzů a 14 falangů (Véle, 2006). Princip členění je téměř totožný s uspořádáním kostí

ruky, avšak struktura je přizpůsobená velmi odlišné funkci. Kostí nohy oproti ruce nabývají větší velikosti, jsou mohutnější, kratší, ale také méně pohyblivé (Dylevský, 2009).

Funkčně lze nohu pomocí Chopartova a Lisfrankova skloubení rozdělit na přednoží, středonoží a zadonoží. V literatuře se dále objevuje laterolaterální dělení na mediální a laterální paprsky, které probíhají longitudinálně a téměř kopírují postavení mediálního a laterálního oblouku klenby (Kolář, 2022).

Obrázek 1.1 kostra nohy (Věle, 2006)



### 1.2.1 Tarzální kosti

- **Talus** (kost hlezenní) spojuje nohu s kostrou bérce. *Talus* má kubický tvar, na kterém je možno rozlišit 6 plošek. Významná je horní plocha, která je vyklenuta v mohutnou artikulaci plošku *trochlea tali*, která spojuje kostru nohy a bérce. Struktura kosti hlezenní je strategicky uspořádána tak, aby se v její hmotě rozložila váha těla (Dylevský, 2009). I přes svou menší velikost přenáší značnou sílu při chůzovém cyklu, a ještě větší při nárazových aktivitách (Khan a Varacallo, 2022). Váhu těla poté diverguje jednak směrem k hlavici prvního metatarzu přes *os naviculare*, a dále směrem k hrbolu patní kosti (Dylevský, 2009). Mediální a laterální ploška artikuluje s mediálním (*tibia*, kost holenní) a laterálním (*fibula*, kost lýtková) kotníkem, *malleolem*. *Talus* je odhadem až z 2/3 kryt artikulací hyalinní chrupavkou, která ho vyživuje bez alternativního krevního zásobení, podobně jako *os scaphoideum* na kostře ruky (Khan a Varacallo, 2022). Ve spodní plošce *talu* se nachází tzv. *sinus tali*, který se dále rozšiřuje a spolu se zářezem v sousední kosti patní tvoří

tzv. *tarzální sinus*. V tomto žlábků leží mezikostní vaz spojující *talus* s kostí patní, *calcaneem* (Khan a Varacallo, 2022; Dylevský, 2009; Čihák, 2001).

- ***Calcaneus*** (kost patní) je největší a nejmasivnější kostí z kostry nohy. *Calcaneus* má nepravidelný tvar podobající se čtyřbokému hranolu (Dylevský, 2009). *Calcaneus* můžeme rozdělit na přední a zadní oddíl. Seshora na ní nasedá *talus* a zepředu artikuluje s *os cuboideum*. Prostřednictvím *calcaneu* totiž dochází k přejímání váhy těla z *talu* a její přenos na podložku. Zadní oddíl vybíhá v mohutný *tuber calcanei*, do kterého se upíná mohutná šlacha *m.triceps surae* tzv. *achillova šlacha*. Na mediální i laterální straně *calcaneu* začínají některé svaly nohy mířící distálním směrem. Z mediální strany se jedná o *m.abduktor hallucis* a *m.flexor digitorum brevis*. Z plantární strany začíná *m.quadratus plantae* a současně mohutná vazivová struktura - plantární aponeuróza. Anteromediálně se nachází palpačně nápadná kostní deska *sustentaculum tali*, která podporuje zadní část *talu*. Na laterální straně je pak peroneální hrbolek, oddělující průchod *m.peroneus longus et brevis* (Dylevský, 2009; Gupton et al., 2022).
- ***Os naviculare*** (kost člunková) je drobná, nepravidelná kost, která je velmi důležitá v udržení integrity mediálního oblouku podélné klenby. *Os naviculare* se nachází na vrcholu podélné klenby a dle její vzdálenosti od země se klinicky posuzuje kolaps mediálního oblouku. Mediální ploška kosti člunkové vyklenuje v *tuberositas ossis navicularis*, do které se upíná šlacha *m.tibialis posterior*. Klinicky je *os naviculare* náchylná k vzniku únavových zlomenin (Dylevský, 2009; Smith, 2015).
- ***Os cuboideum*** (kost krychlová) je drobná kost s klínovitým charakterem, lokalizovaná na laterální straně nohy. Anteriorně nasedá na čtvrtý a pátý metatarz, posteriorně artikuluje s *calcaneem* a mediálně s *os naviculare* a *os cuneiforme*. *Os cuboideum* pomáhá udržovat stabilitu a flexibilitu nohy a podílí se na správné distribuci hmotnosti podél plantární fascie (Dylevský, 2009; Čihák, 2001).
- ***Ossa cuneiformia*** (Klínovité kosti) představují soubor tří klínovitých struktur uložených v těsné blízkosti vedle sebe. Tyto kosti tvoří medio-laterální řadu mezi *os naviculare* a *ossa metatarsalia*. S *os cuboideum* artikuluje *os cuneiforme*

*laterale*, na kterou nasedá *os cuneiforme intermedium*. Poslední v řadě je lokalizována největší *os cuneiforme mediale* (Dylevský, 2009).

### 1.2.2 Metatarsus

- *Ossa metatarsalia* (nártní kosti) jsou dlouhé dorzálně konvexní kosti. Na noze jich nacházíme pět a jsou označeny I. až V. mediolaterálním směrem. Všech pět metatarsů pomáhají vybudovat oblouky podélných i příčné klenby. Na jednotlivém metatarsu rozlišujeme bázi, tělo a hlavici. Báze je rozšířená, tvarově podobná klínu. Tělo je dlouhé, v průřezu má téměř v celé rozsahu tvar trojúhelníku. Hlavice distálně artikuluje s jednotlivými bazemi článků prstů. Na mediální i laterální plošky těl *ossa metatarsalia* se upínají *mm.interossei palmares et dorsales*. Významná úponová lokace je báze I. a V. metatarzu. K bazi I. metatarsu směřuje mohutná šlacha *m.tibialis anterior* a na její drsnatině se upíná *m.peroneus longus*. Na bazi V. metatarsu se nachází úpon *m.peroneus brevis et tertius* a *m.flexor digiti minimi* (Dylevský, 2009; Čihák, 2001).

### 1.2.3 Phalanges

- *Phalanges* (články prstů) tvoří kostru prstů nohy. Podobně jako články prstů na ruce se skládají ze tří článků, krom kostry *halluxu* (palce), která obsahuje články pouze dva, a to článek koncový a bazální. Oproti kostře ruky jsou články prstů nohy mohutnější a větší, zejména *phalanx proximalis* (bazální článek) prvního prstu. *Phalanx medialis* (střední článek) je o něco drobnější a *phalanx distalis* (koncový článek) je redukováný do podoby rozšířené destičky (Dylevský, 2009).

### 1.2.4 Ossa sesamoidea pedis

- *Ossa sesamoidea* (sezamské kůstky) jsou drobné párové oválné kosti zanořené ve šlaše *m.flexor hallucis brevis*. Rozlišujeme sezamskou kost mediální a laterální. Obě kůstky jsou uloženy pod prvním metatarsophalangeálním skloubením a jejich funkce je pomocná stabilizace a elevace prvního prstu nohy (Čihák, 2001).

## 1.3 Klouby nohy

Kostra nohy je spojena prostřednictvím několika desítek kloubů nohy, které umožňují statické i dynamické funkce potřebné k bipedální lokomoci. Noha musí tvořit rigidní páku nutnou pro odraz, avšak také být optimálně flexibilní a pružná. Flexibilitu zajišťuje tvar kostí a jejich uspořádání do klenb spolu s kompaktním ligamentózním a svalovým aparátem nohy.

Ačkoli je pohyblivost nohy ve srovnání s jinými segmenty těla relativně malá, drobné posuvné pohyby mezi segmenty jsou důležité pro optimální pružící efekt (Dylevský, 2009).

### ***Pohyby nohy:***

- V sagitální rovině
  - ***Plantární flexe***: pohyb směrem kaudálním
  - ***Dorzální flexe***: pohyb směrem kraniálním
- Ve frontální rovině
  - ***Supinace***: pohyb směrem laterálním
  - ***Pronace***: pohyb směrem mediálním
- V transverzální rovině
  - ***Abdukce***: pohyb směrem laterálním (u nohy), k sagitální ose (prsty, metatarsy)
  - ***Addukce***: pohyb směrem laterálním, od osy nohy
- Složené pohyby
  - ***Inverze***: supinace a addukce
  - ***Everze***: pronace a abdukce

### **1.3.1 Horní kloub zánártní**

- ***Articulatio talocruralis*** (hlezenní kloub) je složený, kladkový kloub, jehož jamku tvoří obě bércevé kosti a hlavičci *trochlea tali*. *Talus* je sám o sobě nepříliš stabilní článek skeletu, proto jej ukotvuje rozsáhlý systém ligamentových struktur. Mimo samotné kloubní pouzdro je významný systém postranních vazů, které tvoří *lig. collaterale mediale et laterale*. Mediální postranní vaz tvoří mohutnou trojúhelníkovou strukturu – ***lig. deltoideum***. Součástí laterálního postranního vazů je ***lig. talofibulare laterale anterius***, které funguje jako primární stabilizátor tohoto kloubu. Jedná se také o hlavní zdroj nocicepce při mechanickém přetěžování či poranění kloubu. Pohyby v tomto skloubení jsou složené, možná je plantární flexe s inverzí a dorzální flexe s everzí (Dylevský, 2009).

### **1.3.2 Chopartův kloub**

- ***Articulatio Choparti*** (Chopartův kloub) je funkční jednotka složena ze dvou kloubních spojení – *articulatio talonavicularis* a *articulatio calcaneocuboidea*. Toto funkční spojení umožňuje pohyby do abdukce, addukce, plantární flexe, inverze i everze, avšak



pouze v malém rozsahu. Nadměrná pohyblivost se může objevit kompenzačně při patologiích horního či dolního zánártního kloubu. Chopartův kloub má tvar písmene „S“, a je kontrolován proximálním subtalárním kloubem. Subtalární kloub se při kontaktu nohy s podložkou everzuje a dochází právě k uvolnění *articulatio Choparti*, díky kterému je umožněna adaptace nohy na terén. Chopartův kloub zpevňují ***lig.calcaneocuboideum***, které je součástí ***lig.bifurcatum***. Dále také extraartikulární tarzální vaz ***lig.plantare longum***, který se rozpíná od *tuber calcanei* po *os cuboideum* a 2.-5. metatarz (Dylevský, 2009).

### 1.3.3 Dolní kloub zánártní

- ***Articulatio subtalaris*** (*articulatio talocalcanea* – subtalární kloub) je kulovitý kloub, který tvoří plošky zadní části *talus* a *calcaneus*. Stejně jako kloub hlezenní je subtalární kloub považován za funkční jednotku, ve které rozsahy subtalárního a hlezenního kloubu umožňují vzájemnou funkční kompenzaci. Subtalární kloub zpevňují 3 ligamenta.
  
- ***Articulatio talocalcaneonavicularis*** je anatomická část předního oddílu subtalárního kloubu. Kloubní plochy jsou tvořeny hlavicí *talus*, *os naviculare* a *calcaneum*. Významná ligamenta podpírající kloub jsou ***lig.plantare*** (*lig.calcaneonaviculare*). Tento vaz stabilizuje zejména hlavicí *talus*, jeho horní část je krytá chrupavkou a zesílena šlachou *m.tibialis anterior*. Dalším vazivovým komplexem je ***lig.bifurcatum***, které je tvořeno dvěma ligamentovými pruhy. *Lig.bifurcatum* je klinicky významné ve spojitosti s Chopartovým skloubením (viz níže). Nachází se na hřbetu nohy před *sinus tarsi* (Dylevský, 2009).
  
- ***Articulatio calcaneocuboidea*** je velmi málo pohyblivý, tuhý, sedlový kloub, který se skládá z *os cuboideum* a *calcaneus*.

### 1.3.4 Lisfrankův kloub

- ***Articulatio Lisfranci*** (*articulatio tarsometatarsalis* – Lisfrankův kloub) je složený, plochý kloub složený ze 3 jednotek:
  - Os cuneiforme mediale a baze 1.MTT
  - Os cuneiforme intermedium et laterale a baze 2 a 3.MTT
  - Os cuboideum a 4 a 3.MTT

Kloubní štěrbina je klikatá s omezenou pohyblivostí. Možné jsou pouze drobné vzájemné posuvné pohyby kromě prvního spojení mezi *os cuneiforme mediale* a 1.MTT, kde je umožněn i pohyb do plantární flexe, extenze a rotace (Dylevský, 2009).

### 1.3.5 Intermetatarzální klouby

- *Articulationes intermetatarsales* jsou tuhé, ploché klouby mezi plochami bází metatarzů. Pohyby v těchto kloubech jsou velmi drobné, ale pružné (Dylevský, 2009).

### 1.3.6 Metatarzofalangeální klouby

- *Articulationes metatarsaphalangeales* (metatarzofalangeální klouby) spojují hlavičky metatarsu s proximálním falangem. Kloubní jamky jsou mělké a na plantárních koncích vystupují v klínovité *fibrocartilagine plantares*. Kloubní pouzdra jsou zpevněna postranními vazy a hlavičky MTT jsou spojeny příčným vazem. Metatarzofalangeální klouby umožňují pohyb prstů do plantární flexe, extenze, abdukce a addukce.

### 1.3.7 Interfalangeální klouby

- *Articulationes interphalangeales* jsou válcové až kladkové klouby, které umožňují pohyby do flexe a extenze.

## 1.4 Svaly nohy

Svaly pro funkci nohy se dělí do dvou skupin na dlouhé zevní svaly (extrinsic foot muscles, EFM) a krátké vlastní svaly (intrinsic foot muscles, IFM) (Véle, 2006).

### 1.4.1 Dlouhé zevní svaly nohy

Zevní svaly nohy (*extrinsic foot muscles*, EFM) jsou lokalizovány v oblasti lýtky a bérce, a jejich hlavní funkcí je generace pohybů pomocí dlouhých šlach upínajících se na kostních výběžcích nohy. EFM pomáhají udržovat stabilitu ve vzpřímeném stoji, pomocí stálého kolísání nohy do supinace, pronace, flexe a extenze. Tato aktivita je zřetelná především v horším terénu či při vyloučení zrakové kontroly. Véle (2006) ji popisuje jako tzv. hru šlach. Při nesprávné funkci EFM se stabilizace nohy projevuje zvýšenou aktivitou proximálních svalových skupin. EFM zároveň zajišťují absorpci sil a propulzi nohy v dynamice. EFM současně také modulují pasivní struktury nohy např. *m.triceps surae* svým úponem pomocí *achillovy šlachy* na *tuber calcanei* moduluje napětí plantární aponeurózy (McKeon et al., 2015).

Tabulka 1.1.1 přehled zevních svalů nohy – jejich funkce, anatomického začátku a úponu (Čihák, 2001; Věle, 2006)

sval	začátek	úpon	funkce
<b><u>Ventrální skupina</u></b>			
<i>m. tibialis anterior</i>	Facies lateralis tibiae (proximální 2/3 tibiae) membrana interossea cruris	os cuneiforme mediale (plantární strana), baze 1. metatarsu	dorzální flexe a inverze nohy, udržuje podélnou klenbu
<i>m. extensor digitorum longus</i>	condylus lateralis tibiae, margo anterior fibulae (proximální 3/4 fibuly) membrana interossea cruris	Phalanx distalis digitorum 2– 5.	dorzální flexe prstů, dorzální flexe nohy a everze nohy; šlacha jdoucí k bazi 5. metatarsu – <i>m. fibularis tertius</i> (chybí v 8 % případů)
<i>m. extensor hallucis longus</i>	prostřední 1/2 fibuly membrana interossea cruris;	dorzální aponeurosa (phalanx distalis hallucis)	extenze palce, dorzální flexe nohy
<b><u>Laterální skupina</u></b>			
<i>m. peroneus longus</i>	Caput fibulae, facies lateralis fibulae (proximální 1/2 fibuly)	os cuneiforme mediale (plantární strana) a baze 1. metatarsu	plantární flexe, everze nohy udržuje podélnou i příčnou klenbu nožní
<i>m. peroneus brevis</i>	Facies lateralis fibulae (distální 1/2 fibuly)	tuberositas ossis metatarsi quinti	plantární flexe, everze nohy
<b><u>Dorzální skupina</u></b>			
Povrchová vrstva			
<i>m. triceps surae</i>	<b>m. gastrocnemius, caput mediale</b> – condylus medialis femoris <b>m. gastrocnemius, caput laterale</b> – condylus lateralis femoris <b>m. soleus</b> – arcus tendineus m. solei, facies posterior tibiae, fibula (proximální 1/3)	pomocí tendo calcaneus (Achillis) na tuber calcanei	<b>oba:</b> plantární flexe, supinace nohy <b>m. gastrocnemius:</b> flexe kolena
<i>m. plantaris</i>	Condylus lateralis femoris (na facies poplitea)	pomocí tendo calcaneus (Achillis) na tuber calcanei	slabá plantární flexe nohy a bérce; rudimentární sval, odpovídá m. palmaris longus (HK)

Hluboká vrstva

<b><i>m. tibialis posterior</i></b>	proximální 2/3 zadní plocha fibuly, tibiae a membrana interossea cruris	tuberositas ossis navicularis (plantární plochy ossa cuneiformia, os cuboideum a baze 2.-4. metatarsu);	inverze, plantární flexe nohy udržuje podélnou klenbu nožní
<b><i>m. flexor digitorum longus</i></b>	Facies posterior tibiae	phalanges distales 2.-5. prstu (plantární plocha)	plantární flexe nohy a prstů; inverze udržuje podélnou klenbu nožní
<b><i>m. flexor hallucis longus</i></b>	distální 2/3 zadní plochy fibuly a přilehlá membrana interossea cruris;	phalanx distalis hallucis (plantární plocha)	flexe palce plantární flexe nohy; inverze udržuje podélnou klenbu nožní

## 1.4.2 Krátké vlastní svaly nohy

Vlastní svaly nohy (*intrinsic foot muscles*, IFM) jsou lokalizovány přímo v oblasti nohy a můžeme je rozdělit do čtyř vrstev. První dvě vrstvy jsou uloženy longitudinálně zatímco třetí a čtvrtá vrstva je rozložena transverzálně. Jejich hlavní funkcí je stabilizace nohy a integrace podélného i příčného oblouku klenby, kdy jsou IFM schopny ovládat míru jejich deformace. Podílejí se na distribuci sil působících na nohu a pomáhají udržovat posturální kontrolu během chůze. Dále umožňují jednotlivé pohyby prstů. Největší fyziologickou plochu průřezu mají bříška *m. abduktor et adduktor hallucis*, které se tím pádem dají považovat za nejdominantnější IFM (Gooding et al., 2016).

Narozdíl od zevních svalů nohy, které zodpovídají především za osteokinematické pohyby nohy, aktivace IFM probíhá především prostřednictvím kontaktu nohy s terénem. Dochází k aktivaci taktilních receptorů a proprioreceptorů a tímto se IFM podílí na nastavení profilu nohy při iniciaci vzpřímeného postoje (Véle, 2006).

### - Svaly palce

Tabulka 1.1.2 přehled vlastních svalů nohy – jejich funkce, anatomického začátku a úponu (Čihák, 2001; Véle, 2006)

sval	začátek	úpon	funkce
Dorzální skupina			
<b><i>m. extensor hallucis brevis</i></b>	Facies dorsalis calcanei	Phalanx proximalis hallucis	Extenze palce
<b><i>m. extensor digitorum brevis</i></b>	Facies dorsalis calcanei	Phalanx proximalis hallucis	Extenze prstců
Plantární skupina			

<b><i>m. abductor hallucis</i></b>	Proc.medialis tuberis calcanei, retinaculum musculorum flexorum	phalang proximalis hallucis, os sesamoideum mediale,	abdukce a flexe v MTP udržuje klenbu nožní
<b><i>m. flexor hallucis brevis</i></b>	os naviculare, ossa cuneiformia a os cuboideum; dělí se na 2 hlavy: <b>caput mediale</b> <b>caput laterale</b>  mezi hlavami probíhá šlacha m. flexor hallucis longus	obě: basis phalangis proximalis hallucis <b>caput mediale:</b> os sesamoideum mediale, <b>caput laterale:</b> os sesamoideum laterale úpon splývá s ostatními svaly palcové skupiny	flexe v 1.MTP udržuje klenbu nožní
<b><i>m. adductor hallucis</i></b>	<b>Caput obliquum</b> – os cuboideum, os cuneiforme laterale  <b>Caput transversum</b> – pouzdra MTP kloubů 3.5. prstce,	os sesamoideum laterale	addukce palce udržuje klenbu nožní

## - Svaly malíku

sval	začátek	úpon	funkce
<b><i>m. abduktor digiti minimi</i></b>	tuber calcanei (processus medialis et lateralis)	laterální strana baze phalangis proximalis digiti quinti, tuberositas ossis metatarsi quinti	abdukce a flexe malíku
<b><i>m. flexor digiti minimi</i></b>	plantární strana baze 5. metatarsu, lig.plantare longum	laterální strana baze phalangis proximalis digiti minimi	flexe malíku v MTP kloubu
<b><i>m. opponens digiti minimi</i></b>	plantární strana baze 5. metatarsu, lig.plantare longum	Os metatarsi quinti	Addukce 5.metatarsu a táhne jej plantárně

## - Svaly středního prostoru

sval	začátek	úpon	funkce
<b><i>m.flexor digitorum brevis</i></b>	Tuberculum mediale tuberis calcanei; štěpí se na 4 šlachy → rozdvojení (=chiasma tendinum)	obě strany baze středního článku 2.–5. prstu	flexe proximálních IP kloubů rozštěpem úponových šlach prochází <b>šlacha m. flexor digitorum longus</b>

<b><i>m. quadratus plantae</i></b>	Facies plantaris tuberis calcanei, lig. plantare longum	z laterální strany do šlachy m. flexor digitorum longus	podporuje činnost <b><i>m. flexor digitorum longus</i></b> → převádí jeho šikmý tah v přímý udržuje podélnou klenbu nohy
<b><i>mm. lumbriales pedis I–IV</i></b>	Šlachy m. flexoris digitorum longus (z mediální strany)	dorzální aponeurosy prstů 2-5	Flexe MTP extenze IP proximalis et distalis úklon prstů k palci
<b><i>mm. interossei plantares I–III</i></b>	Facies plantaris 3., 4. a 5. metatarsu	dorzální aponeurosa, phalanges proximales 3.–5. prstu	Flexe v proximálních IP kloubech extenze v distálních IP kloubech addukce prstů
<b><i>mm. interossei dorsales I–IV</i></b>	2 hlavami od obou přivrácených metatarsů v každém intermetatarsálním prostoru	phalanges proximales – <b>na 2. z obou stran</b> (m. interosseus dors. II. a III.) <b>na 3. a 4. z laterální strany</b> (m. interosseus I. a IV.) dorzální aponeurosa	Flexe v proximálních IP kloubech extenze v distálních IP kloubech abdukce prstů

### 1.4.3 Foot core systém

Mckeon et al. (2015) ve své studii představil tzv. *foot core* systém, kdy systém pasivních i aktivních komponent nohy přirovnává k systému trupové stabilizace. Ve své studii popisuje, že množství tlaku, který je noha schopna správně distribuovat a tlumit vyžaduje sofistikovanou kostní architekturu podpořenou silným komplexem ligament, fascií a svalů. Správná funkce nohy je podmíněná stabilitou oblouků klenby. Při dysfunkci či nedostatečné podpoře klenby pasivními či aktivními stabilizátory nedojde k optimálnímu zapojení nohy ve statických i dynamických polohách. Porušená integrita klenby a nesprávná distribuce tlaku na plošku může vést k vzniku rozličných deformit nohy a bolestivých syndromů, mezi které se řadí i deformita *hallux valgus*. Dále také např. plantární fascitida, bolesti paty, bolesti metatarsů, plochonoží apod. (Gooding et al., 2016).

Jak již bylo zmíněno stabilita klenby je zajištěna pasivními a aktivními stabilizátory, tvořící tzv. „*core of the foot*“. Pasivní stabilizátory jsou kosti, ligamenta, kloubní spojení a fascie nohy. K aktivním stabilizátorům řadíme svaly nohy, tedy IFM a EFM. Dle Mckeona et al. (2015) je další subsystém *foot core* systému neurální kontrola uskutečněna pomocí receptorů umístěných ve stabilizátorech.

Mckeon et al. (2015) uvádí že princip systému *foot core* je téměř totožný s lumbopelvickým systémem stabilizace. Opírá se o fakt, že vlastnosti a funkce IFM a EFM se velmi podobají lokálním a globálním stabilizátorům páteře. IFM jsou svaly, které začínají a končí v oblasti nohy. Jsou menší, s kratšími bříškami a fungují jako lokální stabilizátory oblouku. Naopak svaly EFM jsou považovány za globální stabilizátory. Jsou to svaly

anatomicky delší, jejich průběhem zaobírají více segmentů a primární funkce je pohyb distálních segmentů. Podílejí se také na stabilizaci klenby, avšak oproti IFM zejména v dynamické adaptaci. Zajištěna je úponovými šlachami lýtkových svalů, které fungují jako třmen (Véle, 2006).

Správná funkce pasivního, aktivního i neurálního subsystému podmiňuje správnou funkci celého *foot core* systému a je tedy nutná k optimálnímu zajištění všech funkcí nohy (Mckeon et al., 2015). Neurální subsystém receptorů částečně kompromituje nošení bot, které brání adaptaci nohy, tudíž i aktivaci IFM. Bota se částečně chová jako dlaho a brání poranění planty (Véle, 2006). Pokud dojde k oslabení, únavě (Jam, 2004) či snížené aktivaci IFM noha ztrácí strukturální soudržnost podélné klenby a dochází k hyperpronaci (Headlee, 2008). Zvýšená pronace přednoží je klinicky spojena s výskytem většiny problémů týkajících se nohy včetně nejčastějších zranění nohy. Aktivační trénink IFM a koncept *foot core* systému má proto velký význam v prevenci těchto dysfunkcí a nabízí nové možnosti v rehabilitaci nejen *hallux valgus* (Mckeon et al., 2015; Jam, 2004; Gooding et al., 2016).

## 1.5 Nožní klenba

Kostra nohy tvoří nožní klenbu, která se skládá ze třech oblouků: podélné mediální, laterální a příčné klenby. Klenba laterálního oblouku je spíše nepatrná (Véle, 2006). Komplex nožní klenby podmiňuje pružnost nohy, funguje jako tlumič a absorbovač nárazů a chrání měkké tkáně chodidla (Kolář, 2020).

Obrázek 1.2 Mechanismy udržující klenbu (Čihák, 2001)



### 1.5.1 Podélná klenba

Podélná klenba nožní (v angličtině medial longitudinal arch, dále jen MLA) je aspekčně výrazný oblouk. Tvoří ji architektonika kostí nohy, v popředí s *os naviculare*, která

vytváří primární kostěnou oporu (Headlee, 2008). Dále se skládá z *calcaneu*, *talu*, *ossa cuneiformia* a prvního až třetího metatarzu (Gwani, 2017). Výška MLA je oproti laterálnímu oblouku výrazně větší a patologické snížení této výšky je považováno za rizikový faktor pro vznik mnoha dysfunkcí nohy. (Zuil-Escobar, 2018).

Kostěnou strukturu MLA je pomáhají udržovat podélné plantární vazy, zejména *lig.plantare longum* (Kolář, 2020) a *lig.deltoideum* (Headlee, 2008). Dynamickou podporu MLA zajišťují longitudinálně procházející zevní svaly nohy: *m.tibialis posterior*, *m.flexor digitorum longus*, *m.flexor hallucis longus* a *m.peroneus longus et tertius*. Integraci klenby aktivně udržují i vnitřní svaly nohy, kdy při redukci jejich aktivity došlo k poklesu *os naviculare* (Headlee, 2008). Blíže k povrchu MLA podpírá plantární aponeuróza a šlašitý třmen svalu *m.tibialis anterior* (Kolář, 2020).

### 1.5.2 Laterální klenba

Laterální oblouk je tvořen *calcaneem*, *os cuboideum* a posledními dvěma metatarsy. Jedná se o nejnižší klenbu, která se nachází téměř v kontaktu se zemí. Hraje tedy důležitou roli v přenášení váhy a distribuci tlaku během lokomoce. Biomechanikou a kinematikou je velmi podobná MLA (Gwani, 2017).

### 1.5.3 Příčná klenba

Transverzální oblouk klenby je rozložen napříč nohou a traverzuje od mediální k laterální straně. Je složen z *os cuboideum*, *ossa cuneiformia* proximálně a z bází metatarzů distálně (Gwani, 2017). Příčnou klenbu podpírá systém příčných vazů z plantární a dorzální strany. Současně je podpořena silným šlašitým třmenem, který stabilizují *m.peroneus longus* z laterální strany a mohutná šlacha *m.tibialis anterior* ze strany mediální (Kolář, 2020; Čihák, 2001). Integritu transverzálního oblouku pomáhají udržovat i vlastní svaly nohy, z nichž v popředí zejména transverzální hlava *m. adduktor hallucis* a *mm.interossei*.

Dle studie Gwani (2017) je transverzální klenba v literatuře často opomíjená struktura, jelikož se veškerý fokus současných studií ubírá ke klenbě podélné. Ačkoli je MLA klinicky nejdůležitější vedoucí struktura při postupném zatěžování plosky, příčné postavení klenby transverzální zajišťuje stabilitu obou podélných oblouků. Příčná klenba je také klíčová pro stabilizaci celého přednoží i středonoží. Disrupce příčné klenby následně vede k instabilitě a poklesu MLA i laterálního oblouku.



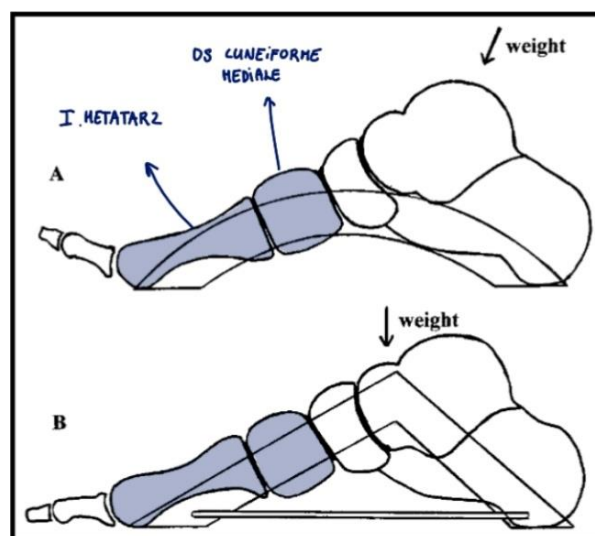
## 1.6 První paprsek nohy

První paprsek nohy (tzv. *first ray*) je mediálně umístěný segment, který se skládá z prvního *metatarsu* a *os cuneiforme mediale*. V tomto artikulačním spojení se protíná příčný i podélný oblouk klenby a jedná se o kritický element v zachování strukturální integrity MLA i celé nohy (Glasoe et al., 1999). Hlava prvního metatarsu slouží jako nejdůležitější a nejsilnější nosná konstrukce přednoží do které během stojné fáze směřuje až 40% tělesné hmotnosti (D'Amico, 2016).

Stabilitu prvního paprsku zajišťují úpony šlach *m.tibialis anterior et posterior* a *m.peroneus longus*, které tuto oblast podchycují. Sezamské kosti ve šlaše *m.flexor hallucis brevis* uloženy pod hlavou prvního metatarsu se také podílí na stabilizaci a segment elevují. Funkcí prvního paprsku je odolávat reaktivním silám vznikajícím při kontaktu nohy s podložkou. Ve stojné fázi pomáhá zajistit integritu MLA a udržuje mediální stabilitu pro umožnění propulze. Dále také umožňuje plantární flexi prvního metatarsu během fáze odrazu paty od podložky tzv. „*heel off*“ (D'Amico, 2016).

První paprsek může být patomechanicky postižen hypomobilitou či hypermobilitou. Hypomobilita segmentu způsobí zvýšení plantárního tlaku pod prvním paprskem, což může být rizikové u jedinců s diabetickou angiopatií. Je zde zvýšené riziko ulcerace tukového tělesa. Hypermobilita segmentu může zapříčinit nedostatečnou stabilizaci a neschopnost udržení pevnosti nohy, která je nutná pro umožnění propulze. Dojde ke kolapsu strukturální integrity MLA a jedná se o rizikový faktor vzniku kompenzačních deformit a funkčních problémů nohy. Do této skupiny spadá mimo jiné i deformita *hallux valgus* (D'Amico, 2016).

Obrázek 1.3 První paprsek nohy (zdroj vlastní)



## 2 Hallux valgus

*Hallux valgus* (dále jen HV) je komplexní progresivní statická deformita přednoží, které dominuje valgózní postavení a rotace palce v *metatarzofalangeálním skloubení* (dále jen MTP) a varózní postavení prvního metatarzu. Úhel mezi prvním a druhým metatarzem tzv. intermetatarzální úhel (dále jen IMA) je u deformity abnormálně zvýšený. Dále jsou přítomny strukturální odchylky prvního metatarzu, který je delší, je v protruzi a v pronaci (Eustace, 1994). Hlavička prvního metatarzu je zakulacená a sklon její artikulační plošky je vychýlen směrem laterálním. Dále je přítomen různý stupeň subluxe 1.MTP skloubení při kterém distální část prvního metatarzu spolu s hlavičkou prominuje mediálně a tvoří kostěnou strukturu tzv. „kotník“ anglicky tzv. „bunion“. Prominence subluxe MTP skloubení je utvořena reflexní hypertrofií měkkých tkání a rozšířením burzy. Laterálně subluxe jsou i sezamské kůstky (Kolář, 2020; Dungal, 2005; Nix et al., 2012).

### 2.1 Etiologie deformity hallux valgus

Etiologie HV není zcela jednoznačná, jedná se o multifaktoriálně podmíněnou komplexní deformitu, u které byly dosud popsány faktory spojené s vznikem a progresí deformity. Mezi obecnější patří pohlaví, věk, body mass index (dále jen BMI), dále také genetická predispozice a výskyt deformity v rodinné historii. Etiologie je zvláště rozdílná mezi ženskou a mužskou populací studie Nguyen et al. (2010) potvrdila, že výskyt HV je až 2x častější u žen. Obecně lze dělit HV na získaný a juvenilní.

Mimo typickou chronickou progresivní verzi deformity HV se dále člení posttraumaticky získaný HV. Posttraumatický získaný HV vzniká vzácněji, a je spojen především s akutními stavy a úrazy v oblasti nohy a přednoží jako je ruptura mediálního kolaterálního vazy, fraktury prvního metatarzu či poranění Lisfrankova skloubení. (Gorica et al., 2022).

Faktory podílející se na vzniku chronického HV můžeme dělit na vlivy predisponující vrozené – neboli vnitřní, přímé a nepřímé (Kolář, 2022; Dungal, 2014). Vznik deformity je většinou podmíněn mnohdy subtilní anatomickou či vrozenou variací, která se projeví pouze v kombinaci s působením vnějších vlivů (Dungal, 2014). Mezi jednotlivé vnější faktory jsou v literatuře uváděny svalové dysbalance v oblasti nohy, nošení příliš těsné a limitující obuvi a vrozené či získané plochonoží.

### **2.1.1 Genetické predispozice**

Mezi genetické predispozice se řadí především strukturální odchylky prvního metatarzu, vrozená laxicita vaziva, hypermobilita prvního MTP skloubení a vazivová slabost. Roli také hraje pohlaví, věk, BMI a národnost (Kolář, 2020; Nguyen et al., 2010; Dungl 2014; Mansur a de Souza Nery, 2020).

Deformita HV je statisticky vysoce hereditární (Hannan, 2013). Dle Coughlina (2007) a Çiçek a Gürbüz (2022) až 90 % jedinců s HV uvedlo výskyt deformity v rodině. Tématem nových výzkumů je právě role jednotlivých skupin genů v dědičnosti deformity. Dle Piqué – Vidal C (2007) se dědičnost zdá být autozomálně dominantní, kdy roli hrají především geny z matčiny strany. Mnoho autorů uvádí, že genetické faktory jsou z většiny původcem vzniku deformity, jelikož utváří strukturu nohy (Coughlin, 2007; Hannan, 2013).

### **2.1.2 Strukturální odchylky prvního metatarzu**

U populace s HV byly radiologicky potvrzeny strukturální změny prvního metatarzu (dále jen 1.MTT). Problémem je konvexní tvar hlavičky 1.MTT, který vede k snížení stability 1.MTP skloubení a umožňuje větší pohyblivost do stran (Dungl, 2014).

Tanaka et al., (2000) tvrdí, že za vznikem subluxace v MTP skloubení primárně stojí mediálně rotovaný 1.MTT, který se dostává do postavení tzv. metatarsus primus varus. Varózní postavení prvního metatarzu může být způsobeno strukturální změnou cuneometatarzální artikulace, zejména jeho zešíkmením, které vzniká při artrotických změnách u starších jedinců. Takto vzniklé varózní postavení 1.MTT je fixované ve statické poloze a neprogreduje v zátěži, narozdíl od dynamického progresivního typu, který vzniká především u mladších jedinců (Dungl, 2014).

### **2.1.3 Laxicita vaziva**

Další významná predispozice vzniku HV je vrozená slabost a laxicita vazů, která způsobuje nestabilitu vazivového aparátu nohy, a tudíž umožňuje progresi deformity. Laxicita je buď přítomna lokálně pouze v prvním paprsku přednoží nebo celkově jako generalizovaná hypermobilita. Byla zdokumentována zvýšená incidence HV u jedinců s onemocněním, které je spojeno s vadou pojivové tkáně jako např. Marfanův syndrom, Ehler – Danlosův syndrom či revmatoidní artritida (Çiçek a Gürbüz, 2022; Mansur a de Souza Nery, 2020). Studie Uchiyama et al. (2005) porovnávající strukturu ligament u jedinců s HV zjistila patohistologické změny

ve struktuře kolagenových vláken v mediálním kolaterálním ligamentu u subluzovaného MTP skloubení.

Laxicita jako faktor vzniku deformity také koreluje s vyšší prevalencí u žen, které mají větší tendenci k celkové hypermobilitě. Zvýšená laxicita se objevuje zejména během gravidity a v období menopauzy, kdy vlivem hormonů dochází k rozvolňování pojivových tkání (Larson, 2022; Hromádka, 2014).

Rozvolněná kloubní pouzdra způsobují patologicky zvýšenou mobilitu v zánártních i nártních kloubech nohy. U pacientů s HV byla pozorována hypermobilita skloubení mezi *os cuneiforme mediale* a *intermedium* (Kimura et al., 2017). Přítomen byl dále zvýšený rozsah dorzální flexe a rotačních pohybů ve skloubení *os cuneiforme mediale* s prvním metatarsem (Geng et al., 2015).

Při vyšetření a zkoumání možných příčin vzniku deformity je tudíž vhodné zahrnout i vyšetření hypermobility. Doporučuje se vyšetřit zejména distální části končetin, především volnost kloubní vůle tarzálních kostí a metatarsů v prvním paprsku nohy (Kimura et al., 2017).

#### **2.1.4 Pohlaví, věk a národnost**

Obecně je výskyt deformity častější u žen než u mužů. Dungal (2014) uvádí, že u juvenilního typu HV, který se vyskytuje mezi 10. a 20. rokem života se až z 90 % jedná o dívky. Důvodem vyšší prevalence u ženského pohlaví může být vliv těsně padnoucí obuvi s elevovanou patou. Dalším faktorem je také zvýšená predispozice hypermobility a laxicity vaziva a následně častější anatomické odchylky prvního metatarsu (Çiçek a Gürbüz, 2022).

Pokročilý věk je další rizikový faktor výskytu deformity HV. Meta analýza Nix et al. (2010) uvádí, že v dospělém věku je prevalence HV zhruba 23 %, nicméně od 65. roku života nabývá již 35,7 % a výrazně se zvyšuje přímo úměrně s rostoucím věkem. Výzkumy v populaci starších jedinců Menz a Lord (2001) uvádí prevalenci až 74 %. Hallux valgus tudíž postihuje zhruba čtvrtinu až třetinu celosvětové populace v dospělém věku.

Dalším faktorem může být i etnický původ. Byly zkoumány poměry výskytu HV v čínské, afroamerické a bělošské populaci. Studie Golithly et al. (2012) a Hsu et al. (2015) potvrdily častější výskyt deformity u afroamerické populace než u bělochů. U čínské populace

byl výskyt HV srovnatelný s bělošskou populací, nicméně signifikantní rozdíl mezi těmito národnostmi byl v symptomatologii. Zatímco probandi čínské populace udali minimum obtíží spojených s deformitou, běloši při stejném výskytu deformity uvedli bolesti a jiné komplikace (Cho et al. 2009).

Studie Saro et al. (2008) při zkoumání prevalence HV ve švédsku zjistila, že výskyt deformity je velmi odlišný v jednotlivých regionech. Výrazně vyšší je výskyt ve městských regionech, a naopak velmi nízký výskyt byl v regionech s minimem urbanismu. Stejně výsledky měla i studie Al-jibbory a Mahmood (2006), která porovnávala otisky mladých iránských žen žijících na venkově s obyvatelkami měst. Studie prokázala významně nižší výskyt HV a plochonoží u venkovských dívek. Tento jev si vysvětluje rozdílem v nošení obuvi, kdy dívky ve městech nosily boty již od mladého věku a po mnohem delší dobu.

### **2.1.5 Obuv**

Nošení obuvi se v literatuře objevuje jako jeden z nejvýznamnějších přímých vlivů vzniku HV (Dungl, 2014; Kolář, 2020; Çiçek a Gürbüz, 2022).

Souvislost s nošením obuvi a vznikem deformity zkoumali již studie minulého století. Čínská studie z roku 1958 porovnávala prevalenci HV deformity mezi populacemi běžně nosícími obuv a těmi co obuv nenosí. Prevalence byla výrazně vyšší u jedinců běžně nosící obuv a to 33 % proti 2 % (Çiçek a Gürbüz, 2022). Nicméně deformita byla zmapována i u populací, které celý život boty nenosí či u jedinců, kteří nosí správně tvarovanou fyziologickou obuv. Tudíž v novější literatuře panuje názor, že deformita vzniká na základě nevhodných vrozených či získaných biomechanických faktorů. Tyto faktory jsou následně spolu se symptomatologií zhoršovány a podporovány výběrem a nošením špatné obuvi (Perera et al, 2011; Çiçek a Gürbüz, 2022).

Typ zvolené obuvi může výrazně ovlivnit rozvoj a progresi deformity. Dle studie Buldt a Menz (2018) až 72 % participantů různých věků nosili špatně zvolené boty s neoptimální délkou a šířkou, která nesplňovala fyziologické požadavky.

Nejvíce rizikové je nošení bot s elevovaným podpatkem a zároveň velmi úzkou špičkou, kdy je palec mechanicky tlačěn do valgózního postavení. Následkem elevace paty dochází k posunutí těžiště dopředu a k zvýšení statické zátěže na kloubní pouzdro a chrupavku 1.MTP skloubení (Lu a Chien, 2022). Typický výrůstek tzv.bunion a jeho burza se začne reflexně tvořit vlivem zvýšené zátěže a komprese kůže a měkkých tkání o vnitřní výstelku boty

(Stephens, 1994). Studie Puszczalowska-Lizis et al. (2022) potvrdila vyšší incidenci deformity HV u žen nosících vysoké podpatky (10 cm) ve srovnání s podpatky nižšími. Při dlouhodobém nošení bot na vysokém podpatku dochází také ke zkratu achillovy šlachy a lýtkových svalů (Larsen, 2021). Larsen (2021) uvádí ideálně nosit výšku podpatku pod 10 cm po co nejkratší dobu a častější nošení vždy kompenzovat cvičením.

### 2.1.6 Vliv obuvi na dětskou nohu

Dětská noha se výrazně liší od nohy dospělého jedince, zejména svou strukturou, tvarem a morfologií. Charakteristická je jejich adaptibilita a tvárnost, proto může mít volba nesprávné obuvi velmi závažné následky (Buldt a Menz, 2018).

U dětí, ale i dospělých se mimo výšky podpatku řeší i délka, šířka a hloubka boty. Studie Puszczalowska-Lizis et al. (2022) na šestiletých dětech potvrdila souvislost příliš širokých bot s poklesem příčné klenby, a naopak příliš dlouhých bot se zvýšenou výškou příčné klenby. V příliš široké a dlouhé botě není noha stabilní a sklouzává dopředu a dozadu (Larsen, 2021).

Obecně je problém zejména v délce bot, kdy až 38,5 % dětí nosí příliš krátké boty. Rizikový je zejména věk prepubertální, kdy dochází k velmi rychlému růstu. Nošení příliš těsných a krátkých bot u mladých dívek a chlapců je přímo spojeno s vznikem deformity HV a příčně ploché nohy. Boty by se měly měnit pravidelně dle individuálního vývoje dítěte (González-Elena et al. 2021).

### 2.1.7 Svalová dysbalance

U jedinců s deformitou HV prokazatelně dochází k změně funkce jednotlivých svalů nohy, zejména vlastních svalů nohy. Někteří autoři se neshodují s pojmem statická deformita přednoží a preferují pojem dynamická deformita. Vznik deformity přisuzují spíše neoptimálnímu působení dynamických komponent v tomto případě nesouměrné zapojení svalových skupin palce – tzv. svalová dysbalance.

Arinci Incel et al. (2003) potvrdili, že u jedinců s HV je přítomna významná svalová dysbalance mezi *m.abduktor hallucis* a *m.adduktor hallucis*, kdy silnější *m.adduktor hallucis* přetahuje palec mediálně do valgózního postavení. Elektromyografické studie zkoumající aktivitu *m.abduktor hallucis* jednoznačně potvrzují sníženou aktivitu až kompletní neschopnost aktivace u jedinců s různým stupněm HV (Moulodi et al., 2020; Heo et al., 2011; Arinci Incel et al., 2003). Studie Aier et al. (2015) zjistila, že jedinci starší 65 let měli ve srovnání s jedinci

pod 45 let výrazně menší velikost daného svalového bříška *m.abduktor hallucis*. Studie tedy potvrzuje fakt, že svalová síla abduktoru palce se snižuje s pokročilým věkem.

Moulodi et al. (2020) uvádí, že snížená svalová síla abduktoru vyplývá z elongace šlachy při progresi deformity a jedná se tedy o tzv. stretch weakness neboli oslabení svalu z protažení.

Predisponujícím faktorem pro vznik deformity je také úpon šlachy abduktoru palce. Studie Brenner et al. (1999) popsala 3 základní typy uložení úponu šlachy *m.abduktor hallucis*, kdy jeden typ, konkrétně úpon šlachy na mediální sezamskou kost, se zdá být faktorem vzniku deformity, zejména pokud sezamská kost migruje laterálně při progresi deformity. Nicméně dle studie se tento typ uložení úponu vyskytuje pouze u 2 % zkoumaných probandů.

### **2.1.8 Pes planus**

Pes planus, neboli plochonoží, je další významný faktor podílející se na vzniku HV. Kolaps podélné klenby zejména během dlouhé statické zátěže dovolí stočení nohy do pronace, což změní rozložení tlaku na jednotlivé struktury. Zátěž se přenesení více do přední části nohy a na mediální stranu palce, což způsobí reflexní laterální deviaci (Çiçek a Gürbüz, 2022; Atbaşı, 2020). U plochonoží je velmi často přítomna snížená aktivita vnitřních svalů nohy zejména *m. abduktor hallucis*, který aktivně podporuje mediální oblouk a inhibuje progresi deformity.

## **2.2 Klasifikace HV**

V současné době neexistuje jednotná, všeobecně uznávaná klasifikace deformity. Zaregistrováno bylo až 400 prací popisujících deformitu, z nichž se termín Hallux valgus objevuje poprvé v roce 1871, kdy byl popsán Karlem Hueterem. První popisy deformity se však ve větším množství objevují již ve spisech lékařů francouzského dvora Ludvíka XV. z 18. století (Dungl, 2014).

Tradiční metody klasifikace deformity využívají anterioposteriorní radiografické zobrazení postižené nohy v zatížení. Na snímcích se hodnotí tzv.HVA (hallux valgus úhel), IMA (intermetatarzální úhel) a DMAA (úhel, který vzniká mezi distální artikulární ploškou a longitudinální osou prvního metatarzu). Jedná se o úhel posuzující kloubní kongruenci prvního MTP skloubení a za normu je považován rozsah do 10° (Coughlin a Freund, 2001; Ray et al, 2019).

Tabulka 2.1 tradiční anterioposteriorní radiografická klasifikace HV dle Coughlina

Stupeň deformity	HVA	IMA
„Normal“ - normální	<15°	<9°
„Mild“ - mírný	<20°	9-11°
„Moderate“ – středně těžký	20-40°	11-16°
„Severe“ - závažný	>40°	>16°

Obrázek 2.1 radiografická klasifikace HV dle Coughlina (A-mild B-moderate C-severe)



Nové klasifikační škály HV hodnotí komplexní triplanární povahu deformity. Soustředí se na zmapování tzv.apexu deformity, který definují pomocí detekce anatomického středu rotace zaúhlení – v anglické literatuře tzv.center of rotation of angulation, neboli CORA (Hatch, 2018). Tyto triplanární klasifikace využívají anterioposteriorní, laterální a axiální radiografické snímky na základě kterých rozdělují deformitu do základních 4 skupin se specifickými vlastnostmi (Ray et al, 2019).

Tabulka 2.2 Triplanární klasifikace HV dle anatomického nálezu a stavu MTP kloubů

Klasifikace	Anatomické nálezy	Stav MTP kloubů
<b>Typ 1</b>	Zvýšený HVA a IMA Žádné první metatarzální pronace na rentgenových snímcích Sesamoidy mohou být subluzované	Žádné klinické nebo rentgenové důkazy degenerativních změn
<b>Typ 2a</b>	Zvýšený HVA a IMA První metatarzální pronace na AP a sesamoidních rentgenových snímcích Žádná sesamoidní subluzace	Žádné klinické nebo rentgenové důkazy degenerativních změn



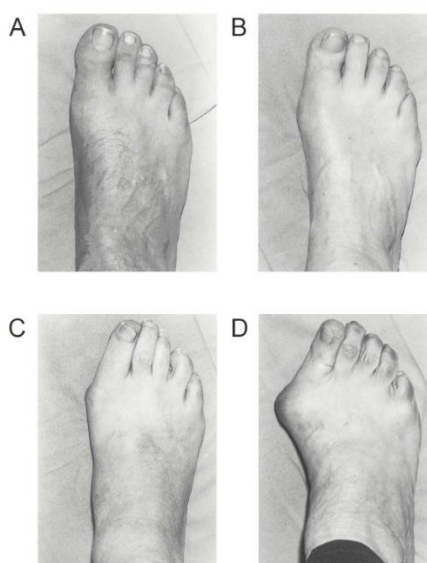
<b>Typ 2b</b>	Zvýšený HVA a IMA První metatarzální pronace na AP a sesamoidních rentgenových snímcích Se sesamoidní subluxací	Žádné klinické nebo rentgenové důkazy degenerativních změn
<b>Typ 3</b>	Zvýšený HVA a IMA >20 stupňů úhlu metatarsus adductus	Žádné klinické nebo rentgenové důkazy degenerativních změn
<b>Typ 4</b>	Zvýšený HVA a IMA ± první metatarzální pronace	Klinické a/nebo rentgenové důkazy degenerativních změn

### 2.2.1 Manchesterská škála

V posledních letech se ve studiích velmi často využívá tzv. Manchesterstská škála deformity HV, která slouží k rychlému zhodnocení stupně deformity pomocí aspekčního srovnání se čtyřmi fotografiemi (Garrow et al., 2001). Jedná se o fotografie reálných pacientů se čtyřmi levely HV – none (žádný), mild (mírný), moderate (středně těžký) a severe (závažný). Manchesterstská škála byla vytvořena v roce 2001 Adamem P. Garrowem a jeho kolegy jako sjednocující nástroj pro dosud nejasné a nejednotné označení stupňů deformity v odborné literatuře.

Studie Menz et al. z roku 2010 potvrdila velmi dobrou korelaci Manchesterstské škály s radiodiagnostickými metodami, konkrétně uvedla specificitu testu až 88 % a sensitivitu až 80 %. Dle Menze et al. (2010) je škála excelentní alternativou pro hodnocení stupně deformity využitím radiografických metod. Škála je oproti jiným hodnocením metoda zcela neinvazivní a nevystavuje organismus škodlivému rentgenovému záření. Oproti radiografickým metodám však bazíruje pouze na velikosti abdukce v MTP skloubení palce a následně tedy předpovídá i velikost úhlu IMA. Nezahrnuje však jiné komponenty patologického postavení kloubu jako např. posun sezamských kůstek či rotace prvního metatarzu. Další nevýhodou je menší sensitivita k rozpoznání none (žádných) a mild (mírných) stupňů deformity. Pacienti s mírnějšími stupni deformity měli na radiografickém srovnání největší odchylky (Menz a Munteanu, 2005). Studie Menz et al. (2010) zároveň zkoumala validitu Manchesterstské škály jako sebehodnotícího instrumentu pro detekci stupně deformity neodbornou veřejností a schválila tuto škálu jako efektivní nástroj pro rychlé sebehodnocení.

Obrázek 2.2 Manchesterská škála (A-none B-mild C-moderate D-severe)



### 3 Klinické symptomy u hallux valgus

Ačkoli ne každý hallux valgus je symptomatický, mezi nejčastější uváděný symptom je řazena zejména bolest v oblasti postižené nohy. Přítomná může být bolest mediální prominence 1.MTP skloubení, v oblasti metatarzů tzv.metatarsalgie – viz kapitola 3.1.1. Dalším zdrojem nocicepce mohou být ulcerace spojené s iritací pokožky v těsnější obuvi, které mohou následně vyústit v infekty (Çiçek a Gürbüz, 2022). U jedinců s HV se mohou dále objevit i bolesti mediální strany kolene – viz kapitola 3.1.2., chronické bolesti bederní páteře či bolesti v tříselné a kyčelní oblasti (Mikami et al, 2022).

Projevy a intenzita bolesti se často zhoršuje s dlouhou statickou či dynamickou zátěží, kdy dochází k přetěžování struktur či je provokována iritací v těsnější obuvi. Tato skutečnost vede k negativnímu ovlivnění stereotypu chůze a dalším funkčním limitacím. Ačkoli se jednotlivé symptomy s progresí deformity mají tendenci zhoršovat, bolestivost zůstává velmi individuální a bylo zjištěno, že ne vždy koreluje s velikostí úhlu HVA a stupněm deformity (Yamamoto et al., 2016).

Díky nesprávnému zapojení nohy a dysfunkce vnitřních a zevních svalů nohy jsou kompromitovány balanční schopnosti dolní končetiny (Santos et al., 2021), což zapříčiňuje pocity nestability a častější riziko pádů, které je u seniorů jeden z nejzávažnějších problémů mající významné medicínské a ekonomické dopady – viz kapitola 3.2.1. (Zeleníková, 2016).

Všechny tyto faktory vedou kumulativně ke snížení kvality života zejména u starších jedinců (Çiçek a Gürbüz, 2022; Mikami et al., 2022; Abishek et al., 2010).

### **3.1 Bolest u jedinců s hallux valgus**

Nejčastěji se bolest objevuje jako první v oblasti 1.MTP skloubení, zejména z mediální strany kloubního pouzdra, které postupně slábne a objevuje se typická prominence. Nejprve dochází k zvýšené citlivosti v těsnější obuvi, kdy bolest často přetrvává i po sundání obuvi. Díky tření dochází k iritaci MCL ligamenta 1.MTP skloubení, což následně vede k zanícení a později ke kalcifikaci kloubu. Změny jsou viditelné i na kůži, která je v oblasti prominence teplejší, tvrdší a zbarvená do červena (Glasoe et al., 2010). Dalším zdrojem nocicepce je iritace povrchových nervů zásobujících mediální, plantární i dorzální plochu nohy (Joseph, 2007). Při progresi deformity se prominence posouvá mediálně a bolest se zhoršuje. Vlivem špatného kontaktu kloubních plošek a neoptimálního zatížení kloubu se rozvíjí osteoartrtida s možným reflexním vznikem osteofytů, která se projevuje spíše klidovou bolestí a je přítomna krepitace.

#### **3.1.1 Metatarsalgie**

Jedinci s deformitou HV také mohou udávat bolesti jednotlivých prstů, často v souvislosti s přidruženými kladívkovými prsty nebo přenesenou bolestí v oblasti hlaviček metatarzů tzv. metatarsalgie. Tyto bolesti vznikají zejména v důsledku změněných chůzových stereotypů (Ray et al., 2019). Termín přenesená metatarsalgie popisuje bolest zejména plantární strany chodidla pod prsty či v nártu, která je většinou způsobena biomechanickým omezením v jiném segmentu, než je vyvolána. U jedinců s metatarsalgií je možné pozorovat atrofické změny rozložení tuku na plantě a hypertrofické změny kůže. V místech největšího stresu se reflexně generuje a ukládá keratóza a vznikají hypertrofické kožní útvary (Maceira a Monteagudo, 2014).

#### **3.1.2 Bolest mediální strany kolene**

Změna v postavení přednoží a jeho funkčního zatížení v dynamice kompenzačně mění i postavení ve vyšších biomechanických segmentech dolní končetiny. Z tohoto důvodu může vlivem změněného postavení dojít k zdroji bolesti i mimo oblast nohy. Vzhledem k tomu, že nesprávné postavení dolních končetin deformuje směr sil procházejících do kloubů, zpomalení progresu deformity může mít prospěšné účinky přesahující účinek lokalizované úlevy od bolesti (Steinberg et al.; 2013).

Studie Mikami et al. (2020) zkoumala výskyt bolesti mimo struktury nohy u jedinců s HV v souvislosti s kvalitou života. Bylo zjištěno, že u více než poloviny (54 %) participantů s HV byly přítomny bolestivé obtíže ve vyšších segmentech konkrétně bolesti kolene, kyčle

a bolesti bederní páteře. Patologické postavení a nesprávný pohybový vzor kloubů nohy, kolene či kyčle může řetězit kompenzační výchyly, které mohou vyústit právě v artikulační dysfunkce v 1.MTP skloubení.

Studie Steinberg et al. (2013) popisuje významnou korelaci zvýšené antevertze stehenní kosti s následnou valgozitou kolenního kloubu, která je často přítomná u jedinců se symptomatickou deformitou HV. Právě nadměrná antevertze femuru je spojena s vnitřní rotací kyčle i kolene, vnitřní rotací tibie a nadměrnou pronací subtalárního kloubu (Nguyen et al., 2011). Vnitřně rotační postavení kyčle a kolene může být u zdravého jedince dobře kompenzováno a stabilizováno svaly dolní končetiny, zejména gluteálními svaly. Problém nastává se sníženou funkcí těchto svalů například jejich postupná insuficience ve stáří, kdy se kyčel i koleno propadá do vnitřně rotačního a addukčně valgózního postavení- tzv.*functional valgus collapse*. Osa zatížení dolní končetiny se posouvá z center kloubů a vytvoří se zvýšený tlak na mediální stranu kolene. Deviuje i osa distálních kloubů nohy, zejména osa prvního paprsku a centrum zatížení se posouvá laterálně od 1.MTP (Shih et al., 2014). Tyto faktory podněcují zapojení abdukční komponenty kolene a přetěžování vnitřní strany kloubu, kdy postupně může docházet k progresi osteoartritidy a vzniku bolesti (Shih et al., 2014; Steinberg et al. 2013).

Deformita hallux valgus, zvýšená antevertze femuru, vnitřně – rotační postavení kyčle a addukčně – valgózní postavení kolene byly klinicky spojeny s výskytem patelofemorálního syndromu. U patelofemorálního syndromu dochází ke změně postavení patelofemorálního kloubu s typickými bolestivými projevy v přední, zadní či postranní oblasti kolene. Studie Kaya et al. (2009) zkoumající přímou souvislost HV deformity a patelofemorálního syndromu potvrdila zvětšený HVA úhel na dolní končetině jedinců s patelofemorálním syndromem ve srovnání s nepostíženou končetinou.

### **3.2 Specifika chůze u jedinců s hallux valgus**

Deformita HV se řadí k dysfunkcím nohy, které mohou výrazně ovlivnit základní podporu nohy ve stojné fázi, schopnost nohy absorbovat nárazy a postupné zatěžování během chůzového cyklu. Mezi předpoklady optimálního zapojení nohy v chůzovém stereotypu je dynamická stabilizace prvního paprsku, který je u deformity destabilizován a typická je ztráta kontaktu mezi povrchy 1.MTP skloubení a sezamskými kostmi (Kozáková et al., 2011). Dysfunkce distálního segmentu poté způsobuje funkční kloubně centrační selhání v rámci

posturální ontogeneze a může způsobit přetížení ostatních segmentů a celkově změnit pohybový vzor (Kolář, 2001).

Decentralizace a destabilizace prvního paprsku včetně 1.MTP skloubení je často podpořena neoptimálním zapojením *m.peroneus longus*, který první paprsek stabilizuje a nohu supinuje (Johnson a Christensen, 1999). Subtalární kloub se kompenzačně stáčí do zvýšené pronace, která může přetrvávat až do švihové fáze, kde se má subtalární kloub supinovat. Excesivní pronace nohy neumožňuje plynulý průběh zejména předšvihové fáze, konkrétně fáze „heel of“ a „toe of“ (Kozáková et al., 2011). Odraz palce od podložky u jedinců s HV limituje omezený rozsah pohybu do DFX (Deschamps et al., 2010; Shih et al., 2014).

Dle systematické review Nix et al. (2013) byly pozorovány změny ve stereotypu chůze pouze u starších jedinců s těžkým stupněm HV. U jedinců s mírnější formou deformity však byly pomocí přístrojů pozorovány změny v postupném zatěžování jednotlivých segmentů nohy (Kim et al., 2020). Dle Dinsdale et al. (2009) se pronace přednoží úzce pojí s vnitřní rotací tibie a celý destabilizovaný nožní komplex narušuje funkci svalů pánve. Tyto svaly jsou oslabené, hypotonické, palpačně bolestivé a neschopné stabilizovat pánev při chůzi. Vznikají nadbytečné pohyby pánve, svalové dysbalance a omezený rozsah pohybu pánve, což může vést ke změnám v chůzovém stereotypu.

Studie Hofmann et al. (2019) porovnávala parametry chůze u pacientů s HV oproti zdravým jedincům využitím pedobarografického treadmillu. U jedinců s deformitou HV došlo k přenosu centra zatížení z mediální strany více do centrální oblasti plosky nohy. Konkrétně se výrazně zvýšil tlak pod hlavičkami prvního, druhého a třetího metatarzu, a dále pod čtvrtým a pátým prstem. Toto zjištění koreluje s vznikem přenesené metatarsalgie. Naopak menší tlaková stopa byla naměřena pod celým prvním paprskem. Hofmann et al. (2019) tento jev přikládá podvědomému reflexnímu transferu zátěže ve snaze vyhnout se bolestivému prvnímu paprsku. Hofmann et al. (2019) ve své studii nenaměřil významné změny v délce či šířce kroku. V tomto se studie neshoduje s mnoha dalšími, které u jedinců s deformitou HV naměřily sníženou rychlost chůze, zkrácenou délku kroku a kratší dobu trvání stojné fáze (Kim et al., 2020; Canseco et al., 2012; Nix et al., 2013).

Na základě těchto zjištění můžeme usuzovat, že jednotlivé změny parametrů chůze u jedinců s deformitou HV mohou být u asymptomatického HV velmi minimální až zanedbatelné. Zatímco změny v kinematice chůze může výrazně ovlivnit přítomnost bolesti či artrotických změn a vyšší stupeň progresu deformity (Kim et al., 2020).

### 3.2.1 Riziko pádů

Četné pády jsou u starších lidí velmi rizikové situace, které přispívají k značné morbiditě a mortalitě v této věkové skupině. Jedná se o problém s multifaktoriální etiologií. Mezi rizikové faktory opakovaných pádů se řadí celková zdravotní kondice, přítomnost neurologických či interních onemocnění a zvolená medikace. Dále hraje roli stav muskuloskeletálního systému a senzomotorické poruchy jako svalová slabost, zpomalená reakční doba či špatná rovnováha (Menz et al., 2018).

Noha zprostředkovává přímý kontakt se zemí a hraje důležitou roli ve stabilizaci těla v prostoru (Chan a Rudins, 1994). Informace z proprioreceptorů a taktilních receptorů se spolu s informacemi ze zrakových a vestibulárních jednotek podílejí na komplexním systému posturálního řízení (Viseaux, 2020). Deformita HV a jiné dysfunkce nohy mohou negativně ovlivnit schopnost stabilizace těla v prostoru. Jak již bylo zmíněno, u jedinců s HV dochází k posunu centra zatížení a změnám distribuce tlaku při postupném zatěžování nohy během chůze. Tato skutečnost může potencionálně ovlivnit balanční schopnost ve stojné fázi. Deformita HV je dle studií přímo spojena se zvýšeným rizikem pádů, zejména u starších jedinců. Mikami et al. (2022) potvrzuje čtenější výskyt fraktur u jedinců s HV. Systematická studie Menz et al. (2018) popsala sníženou rytmickou akceleraci souhybů hlavy a pánve u jedinců s deformitou HV při chůzi na nerovném povrchu. Pozorována byla také výraznější posturální kolísavost neboli „postural sway“. Deformita HV je dle studie Menz et al. (2018) asociována se sníženou silou PFX prstů nohy, což je jeden z rizikových faktorů častých pádů (Mickle et al., 2009).

Dalším rizikovým faktorem pádů u seniorů je fyziologický pokles sensitivity pokožky na plošce nohy (Robbins et al., 1995). Ve stáří dochází k strukturálním modifikacím zejména rychle se adaptujících receptorů a klesá i jejich množství. S rostoucím věkem se zpomaluje i nervový přenos, pravděpodobně díky změnám v myelinizaci (Viseaux, 2020). Ve studii Rivner et al. (2001) zjistili, že již u 40% probandů nad 80 let byla naměřena nulová senzorická odpověď *n.suralis*. Starší jedinci postupně ztrácejí schopnost vnímání nohy v prostoru a schopnosti balanční (Robbins et al., 1995).

## 3.3 Vyšetření hallux valgus

### 3.3.1 Anamnéza

Jelikož deformita HV progreduje pomalu a postupně v průběhu života, je při vyšetření důležitá důkladná anamnéza. Je potřeba se v anamnéze zaměřit na pracovní minulost

jednice, zda trávil většinu času na nohou, či jaký je jeho nejčastější typ obuvi. Dále je důležitá frekvence dynamických zátěžových aktivit jako je běhání, skákání či sportovní minulost. Další nezanedbatelná informace je rodinná anamnéza, jelikož pro HV je typický vysoce hereditární výskyt (Joseph et al., 2007; Kolář, 2020; Çiçek a Gürbüz, 2022).

Při vyšetření je opticky nejvýraznější mediální prominence 1.MTT skloubení a laterální deviace proximálního článku palce, která může být palpačně citlivá až bolestivá a edematózní. Mohou být přítomny změny barvy a konzistence kůže (teachmesurgery, 2019). Je vhodné vyšetřit nohy v sedě i ve stoji, kdy se při zatížení deformace obecně zvýrazní (Joseph et al., 2007).

Dále je nutné zahrnout vyšetření kloubní vůle drobných kloubů nohy kvůli přítomnosti kloubních blokády či zvýšené laxicity vaziva. Případná krepitace a bolest může naznačovat degenerativní postih kloubní chrupavky (Joseph et al., 2007). Následně se goniometricky zhodnotí pasivní i aktivní rozsah zejména 1.MTP skloubení.

Primárním subjektivním symptomem je bolest. Typicky se objevuje v oblasti prominence 1.MTP skloubení a agravuje v zátěži či v nevhodné těsné obuvi (teachmesurgery.com, 2019). Bolest se však sekundárně může objevit i v klidu a mimo hallux – viz kapitola 3.1.

### 3.3.2 Vyšetření klenby a svalů nohy

#### - Vyšetření klenby nohy

Při hodnocení HV je třeba vyšetřit všechny tři klenby nohy. Rizikový faktor je zejména pokles výšky mediální podélné klenby (MLA), který je asociován se zvýšenou pronací subtaláru, vnitřní rotací tibie a rekurvaci kolen. Změna ve výšce MLA může modifikovat absorpci šoku, rozložení tlaku plošky na podložku a může ovlivnit aktivitu svalů nohy či stabilitu při chůzi (Zuil-escobar, 2018).

Klenbu je možno posuzovat aspekčně pomocí konfigurace *calcaneu*, dále je možné využít radiografické snímky, otisky nohy či škálu klinických testů. Jedním z jednoduchých testů je tzv. **navicular drop test** (NDT), který je excelentní na posuzování zejména mediálního longitudinálního oblouku. *Navicular drop test* dle Brodyho (1982) posuzuje rozdíl vzdálenosti *tuberositas ossis navicularis* od země v neutrálním postavení subtalárního kloubu oproti výšce této vzdálenosti v uvolněném stoji. Brody (1982) ho poprvé využil ve své studii na kvantifikaci míry pronace přednoží u běžců. V literatuře nejsou jednotné tabulkové hodnoty NDT

(Jam, 2004). Avšak zvýšené hodnoty NDT byly klinicky spojeny s poklesem MLA, která značí dysfunkci nohy. *Navicular drop test* klinicky koreluje s měřeními pomocí otisků nohy (Zuil-escobar, 2018).

#### - **Vyšetření vlastních svalů nohy**

Výška klenby je z velké části udržována tahem vlastních (IFM) a zevních (EFM) svalů nohy. Je proto dobré vyšetřit svalovou sílu těchto svalových skupin. V současné době existuje mnoho způsobů vyšetření svalové síly a míry aktivace. Při vyšetřování IFM svalů Mckeon et al. (2015) uvádí možnost posouzení míry flexe palce, či využití určitých zobrazovacích metod. Mnoho studií využívá elektromyografické metody, ultrazvuk a magnetickou rezonanci jako přesnější generátory dat. Další možností je využití svalového testu dle Jandy, dynamometrie úchopu prstů, pedobarografie či různé speciální testy. Mckeon et al. (2015) však zmiňuje fakt, že často se u vyšetření IFM fokusuje pouze na fázické pohyby a zanedbává se vyšetření stabilizační funkce klenby. Izolované vyšetření IFM je velmi komplikované i z důvodu současné kontrakce EFM při pohybu distálních segmentů. Jam (2004) vyzoroval, že IFM se převážně angažují při flexi MTP kloubů, konkrétně u 1.MTP skloubení *m. flexor hallucis brevis* a *m. abduktor hallucis*. Kdežto EFM zodpovídají spíše za flexi IP kloubů, nejvíce *m. flexor digitorum longus et brevis*.

#### - **Vyšetření zevních svalů nohy**

Při nedostatečné stabilizační funkci IFM se kompenzačně zvyšuje aktivita proximálních svalových skupin. EFM jsou často přetěžované, hypertonické a hyperaktivní zejména při zhoršených stabilních podmínkách (Véle, 2006).

Hallux valgus a pes planus byly klinicky spojeny se zkrácením achillovy šlachy a zvýšeným hypertonem *mm. gastrocnemii* (Perera et al, 2011).

#### - **Vyšetření prvního paprsku**

Hypomobilita či naopak hypermobilita prvního paprsku nohy může způsobit příslušné změny v tlakové distribuci a může vést k funkčním a strukturálním změnám všech komponent nohy. Na vyšetření mobility prvního paprsku se využívá manuální manévr, kdy se jednou rukou stabilizují čtyři laterální metatarsy. Druhá ruka vyšetřujícího pak posouvá hlavičku s celým prvním metatarskem plantárně a dorzálně. Mobilita se porovná s druhou nohou jedince a vyšetřující subjektivně vyhodnotí volnost pohybu, případně jeho nadbytek či omezení (Glasoe et al., 1999).



### 3.3.3 Vyšetření chůze a rovnováhy

Vyšetření chůze předchází vyšetření stoje, ve kterém pozorujeme rozložení zatížení plosky, aktivitu svalů při přenosu váhy na přednoží či zadonoží. Perera et al. (2011) uvádí, že až 1/3 populace preferuje zatěžování laterální strany chodidla. Nejprve sledujeme chůzi přirozenou, při které hodnotíme nápadné odchylky, délku kroku, tempo, souhyby ostatních segmentů, symetrie a asymetrie apod. Dále vyšetřujeme chůzi modifikovanou např. chůzi o zúžené bázi, tandemovou chůzi, chůzi po špičkách, pozpátku apod. (Kolář, 2020; Poděbradská, 2018).

Rovnováhu a stabilitu můžeme vyšetřovat rombergovými zkouškami, stojí na jedné noze, vyřazením zevní opory či zrakové kontroly. Vyšetření kvality propriocepce vyšetříme pomocí stoje či chůze po měkkém povrchu. Sledujeme případné titubace, aktivitu palce a prstů a adaptaci proximálních segmentů těla na zhoršené podmínky (Kolář, 2020).

### 3.3.4 Diferenciální diagnostika

V neposlední řadě je potřeba diferenciací rozvahou odlišit symptomatickou deformitu HV od jiných zdravotních poruch. Nejčastější onemocnění, které mohou klinicky připomínat symptomatický HV jsou:

- Arthritis uratica „dna“
- Hallux rigidus/limitus
- Revmatoidní artritida
- Tendinitida hallucis „turf toe“
- fraktury

Při podezření na metabolická či zánětlivá onemocnění je vhodné doplnit vyšetření o laboratorní analýzu a přítomnost specifických markerů, např. množství kyseliny močové v krvi nebo zvýšené hodnoty C – reaktivního proteinu (Kuhn a Alvi, 2022). Rozlišovacím diagnostickým parametrem je také charakter, intenzita a nástup bolesti. U akutních záchvatů dny se bolest často objeví velmi náhle, oproti graduálně narůstající intenzitě bolesti u HV. Tendinitida hallucis neboli „turf toe“ je akutní zánět flexorů i extenzorů palce typicky u sportovců, který vzniká následkem traumatizace. Bolest u „turf toe“ se typicky provokuje startovacími a prudkými pohyby (Kadokia, 2020).

## 4 Možnosti fyzioterapie

Cílem fyzioterapie je optimalizace a celkové zmírnění až vymizení symptomů a progresu HV. Jednotlivé metody jsou vždy individualizovány jednotlivým pacientům a jejich konkrétním obtížím. V první řadě je potřeba dosáhnout úlevy od bolesti, zmírnění otoku a omezit dráždění či iritaci v obuvi. Dílčím cílem je také redukce analgetik, obnova rozsahů pohybu, znovunabytí kontroly a svalové síly IFM i EFM, včetně jejich funkčního zapojení v zátěžových dynamických stereotypch. Postupy fyzioterapie využívají přístupy pasivní korekce a podpory struktur, aktivního tréninku svalů nohy. Další způsob léčby HV je využití prvků fyzikální terapie pro snížení bolesti, otoku a zvýšení aferentace (Miller, [physioworks.com](http://physioworks.com)).

### 4.1 Posílení a aktivace vlastních svalů nohy

Dysfunkce a oslabení IFM vede k rozpadu integrity nohy, propadu nožní klenby, instabilitě prvního paprsku nohy a jedná se o rizikový faktor vzniku dysfunkcí nohy. Tyto funkční poruchy se časem mohou fixovat jako strukturální poruchy a vedou k postupnému vzniku deformity hallux valgus (Mckeon, 2015). Příčinou hyperpronace přednoží a poklesu MLA může být kromě oslabení a dysfunkce IFM i vyčerpateľnost a únava těchto svalů (Jam, 2006). Posilování IFM je proto efektivní metoda prevence progresu HV.

U jedinců s deformitou HV jsou oslabeny či deaktivovány svaly palce, zejména *m.abductor hallucis*, který často atrofuje. Jedná se o jediný sval, který může zabránit laterální deviaci. Antagonista abduktoru palce je *m.adduktor hallucis*, který podpírá a stabilizuje 1.MTP skloubení. Sval se dělí na dvě svalová bříška, šikmou a transverzální hlavu. Některé studie považují dysbalanci mezi transverzálním tahem *m.adduktor hallucis* a *m.abductor hallucis* za jednu z příčin vzniku HV a nedoporučují posilování adduktoru (Arinci Incel et al., 2003). Glasoe et al. (2016) avšak ve své studii uvádí, že právě šikmá hlava *m.adduktor hallucis* významně zajišťuje integritu prvního paprsku nohy zejména při přenosu tělesné váhy v zatížení. Z toho důvodu také 6krát větší než hlava transversální, ta je spíše méně aktivní a fylogeneticky ponechána postupné degeneraci. *M.adduktor hallucis* se tudíž velmi vzácně podílí na vzniku deformity a doporučuje se pro svoji důležitou funkci posilovat.

Další svaly, které často podléhají deaktivaci jsou oba flexory palce. Oslabení těchto svalů predikuje častější pády u starších jedinců a jejich posilování může mít zlepšit celkovou stabilitu. Mickle et al. (2016) ve své studii zkoumal posilování flexorů palce využitím progresivního zvyšování velikosti odporu pomocí elastických bandů a u většiny došlo

ke zlepšení svalové síly o 36 %. Tato studie Mickle et al. (2016) potvrdila, že mnohem větší efekt zvyšování svalové síly byl zjištěn u progresivního způsobu posilování. Jedinci, co posilovali bez progresivního zvyšování odporu nedosáhli ani zdaleka takových pozitivních výsledků. Progresivní odporové cvičení lze tedy doporučit pro trénink IFM (Mickle et al., 2016).

Obrázek 4.1 posilování flexorů palce pomocí odporu therabandu (zdroj vlastní)



V praxi se pro zapojení IFM využívá série jednoduchých cviků, často je ale obtížné dosáhnout izolovaného zapojení IFM s vyřazením EFM, jelikož se jedná o synergisty (Jam, 2006). Jedním z často uváděných cviků je *tzv. malá noha* (v angličtině *short foot*, v němčině *der kurze Fuß*). Autorem malé nohy je považován prof. MUDr. Vladimír Janda, který cvik uvedl spolu s J. Vávrovou v konceptu senzomotorické stimulace (Rohde, 2012). Jedná se o efektivní jednoduchý cvik, který spočívá v snaze opticky zmenšit nohu, tedy přiblížit patu k prstům při vyloučení aktivity prstů. Zprvu se cvik provádí vsedě, postupně se přechází i do vyšších pozic až například do stoje na jedné noze. Během *tzv. malé nohy* dochází k aktivaci IFM, zejména svalů kopírujících podélnou klenbu jako jsou *m.abduktor hallucis*, *m.flexor digitorum brevis* a šikmá hlava *m.adduktor hallucis* (Gooding et al., 2016; Glasoe et al., 2016).

Dalším uváděným cvikem na posílení IFM je *tzv.toe spread exercise*, který spočívá v co největším oddálení všech prstů nohy od sebe. Tento cvik dle studií vysoce aktivuje abduktor i adduktor palce a zároveň i *m.abduktor digiti minimi* a další IFM. Ve studii Kim et al. (2013) porovnávali efektivitu cvičení toe spread s malou nohou a zjistili vyšší míru aktivace *m.abduktor hallucis* právě u cvičení toe spread exercise. Toto cvičení může i snížit úhel HVA. Nicméně toe spread exercise se dle studie doporučuje aktivně cvičit spíše u mírných počínajících stupňů deformity jako prevence progresu či vzniku deformity. Ve vyšších stupních

HV je již aktivní abdukce palce téměř nemožná a jedinci by více těžili z malé nohy (Kim et al., 2016).

Obrázek 4.2 toe spread exercise (zdroj vlastní)



Gooding et al. (2016) pak k sestavě cviků přidává *izolovanou extenzi palce*. Tento cvik významně aktivuje nejen extenzory palce, ale i *m.flexor digitorum brevis* a *m.flexor digiti minimi*, který tlačí zbylé prsty směrem k zemi. Současně se zapojuje i *m.abduktor hallucis*, který při extenzi prstu stabilizuje 1.MTP skloubení při podložce. Podobně se může cvičit i extenze 2-5. prstu, kdy naopak palec oří podložce stabilizuje šikmá hlava *m.adduktor hallucis* a *m.flexor hallucis brevis*.

Ačkoli se tyto cviky zdají být poměrně jednoduché, aktivace svalů a produkce pohybů využitím volní kontroly je pro mnohé velmi náročná (Glasoe et al. 2016). Obtížnost cviků je individuální a závisí především na míře neuromuskulární kontroly. Ta závisí na schopnosti zapojit co největší množství motorneuronů. Opakovaným tréninkem se volní kontrola kontrakce zlepšuje. Dostupné guidelines doporučují trénovat IFM denně a každý cvik opakovat s maximální koncentrací po dobu 5 sekund, nebo do vyčerpání. Pro prvotní aktivaci vláken se také doporučuje elektrostimulace (Gooding et al., 2016; Glasoe et al. 2016).

#### 4.2 Posílení a aktivace zevních svalů nohy

Ačkoli činnost IFM a EFM nelze úplně oddělit, pro prevenci a léčbu deformity je doporučeno také posilovat svaly lýtka a kotníku. Jako efektivní cvik byly uvedeny *tzv.heel raises*, neboli opakované zvedání paty z podložky. Ideálně se doporučuje při cviku flektovat kolenní kloub pro redukci zapojení *mm.gastrocnemii*. Na provedení je potřeba zajistit elevaci podélného oblouku klenby, zpevnění přednoží a mírnou inverzi zadonoží. Inverze stimuluje

zapojení *m.tibialis posterior*. Poté dojde k odlepení paty a přenosu váhy dopředu až k prstům nohy. Zacílení váhy pod hlavičku 1.MTT facilituje *m.peroneus longus* (Glasoe et al. 2016) .

### 4.3 Mobilizace kloubů nohy a stretching

Mobilizace kloubů je dalším prvkem fyzioterapie, který se uplatňuje v léčbě symptomatického HV. Vlivem laterální deviace palce a valgózní torze 1.MTP skloubení dochází k snížení velikosti artikulačních plošek. Sníží se i kloubní kongruence a dochází ke ztrátě chrupavky což dlouhodobě vede k omezení rozsahu pohybu (Moulodi et al., 2019). Mobilizace drobných kloubů nohy zlepšuje mobilitu kloubního pouzdra a současně mobilitu měkkých tkání. Stejně tak je důležité globální i lokální protažení IFM, EFM a měkkých tkání v oblasti chodidla (Hong et al., 2018).

Moon et al. (2021) vytvořil kombinovaný manévr pro mobilizaci a stretching 1.MTP skloubení za účelem zvýšení volnosti kloubního pouzdra, okolních měkkých tkání a facilitaci IFM. Tento manuální manévr se skládal z celkového protažení abduktoru, adduktoru a flexorů palce. Po stretchingu následovala trakce 1.MTP skloubení a poté lokální stretching svalů pomocí akupresurní tyče. Na konci byla provedena samotná manuální mobilizace plantárním, dorzálním i laterálním směrem. Efekt tohoto manévru byl pozorován ihned po terapii, kdy došlo k snížení HVA úhlu a zvýšení aktivity *m. abduktor hallucis*. Ke snížení HVA úhlu došlo i po manuální mobilizaci a stretchingu prováděného pravidelně 3x týdně po dobu čtyřech týdnů po dobu 15 minut (Hong et al., 2018).

### 4.4 Reedukace pohybových stereotypů

V léčbě deformity HV je klíčová reedukace správného stereotypu chůze, zajištění pružnosti a stability nohy pro plnění propulze chodidla a odrazové funkce palce. Následně taky zajistit optimální biomechaniku proximálních segmentů a celého osového skeletu (Kozáková, 2011). K reedukaci stereotypu chůze se často využívají metody na neurofyziologickém podkladě.

#### 4.4.1 Senzomotorická stimulace

Metoda senzomotorické stimulace (dále jen **SMS**) dle Jandy a Vávrové využívá soustavy balančních cviků v různých posturálních polohách a přesuny mezi těmito pozicemi. Velký důraz klade na zvýšení senzorycké aferentace z plosky nohy, přičemž kombinace kvalitní propiocepce a balančních cvičení efektivně zrychluje nástup svalové kontrakce. SMS se využívá k terapii funkčních poruch pohybového aparátu, zejména stabilizačních svalů.

Terapie vždy začíná nácvikem malé nohy, dále následuje nácvik uvědomění si těla v prostoru, nácvik korigovaného stoje. V terapii deformity HV se z metody SMS využívá cvičení na labilních plochách, přesuny těžiště a správná adaptace segmentů těla či trénink stability a rovnováhy, jako prevence pádů u seniorů (Kolář, 2020).

#### **4.4.2 Dynamická neuromuskulární stabilizace**

Metoda dynamické neuromuskulární stabilizace (dále jen **DNS**) dle Koláře zahrnuje cvičení ve vývojových pozicích. Principem je ovlivnění funkce svalu v jeho posturálně lokomoční funkci. V terapii HV lze využít cvičení v uzavřených kinematických řetězcích a trénink opory o plosku nohy. Konkrétně se může cvičit v pozicích např. tripodu, v hlubokém dřepu či stoji (Kolář, 2020).

#### **4.4.3 Proprioeptivní neuromuskulární facilitace**

Tuto metodu vypracoval dr. Herman Kabat a na jejím rozvoji se dále podílely fyzioterapeutky M.Knottová a D.Vossová. Proprioeptivní neuromuskulární facilitace (dále jen **PNF**) cíleně ovlivňuje motoneurony v předních rozích míšních, a to prostřednictvím aferentních informací ze šlachových, svalových a kloubních proprioreceptorů. Aferentní impulzy jsou stimulovány taktilně, pomocí aktivních či pasivních pohybů a práci svalů proti odporu. Základem metody jsou pohybové vzorce, tedy flekční a extenční diagonály, při kterých dochází ke spolupráci všech svalových skupin. Některé svaly mají při daném pohybu funkci stabilizační, někteří jsou synergisté agonistů. Díky tomu dochází k facilitaci oslabených svalů pomocí efektu iradiace svalové aktivity (Kolář, 2020). V léčbě HV byl potvrzen efekt flekčních i extenčních diagonál PNF na aktivitu *m.abduktor hallucis* a *m.extensor hallucis longus*. Zároveň došlo k optimalizaci poměru aktivity abduktoru a adduktoru palce a k hypertrofii právě *m.abduktor hallucis* (Kim a Park, 2018).

#### **4.4.4 Koncept spiraldynamik®**

Koncept spiraldynamik® založil dr. Christian Larsen s fyzioterapeutkou Yolande Deswarte. Metoda využívá několik principů, jeden z hlavních je princip spirály. Metoda vnímá systém kostí, ligament, svalů a okolních tkání jako komplexní jednotku, která se obepíná v trojrozměrném směru kolem dvou pólů a vytváří trojrozměrný pohyb. Terapie se zaměřuje korekci postavení nohy a oblouků klenby a snaží se s využitím různých pomůcek aktivovat tah svalů (Larsen et al., 2021).

## 4.5 Obuv

Hlavní intervencí při konzervativní léčbě HV je správný výběr obuvi, případně její vhodná modifikace. Moderní obuv je navržena, aby adaptovala nohu na změny terénu ve venkovním prostředí. Důležitá je také její estetická funkce. Mnozí obuv považují za významný módní doplněk a při výběru typu obuvi dávají spíše důraz na vzhled než na funkční potenciál a možný léčebný efekt. Často právě tato skutečnost zabraňuje přijetí modifikace obuvi jako možné intervence při léčbě deformity HV (Menz et al., 2022). Velká část populace, zejména ženy, preferují nošení menších velikostí s užším prostorem, než je optimální pro správnou funkci nohy. Nošení užší obuvi je velký rizikový faktor nejen vzniku HV, ale zejména urychluje progresi symptomů, kterou tuto deformitu doprovázejí. V léčbě se využívá změna obuvi za variantu s širším prostorem pro prsty, či vložení měkkých vložek a výstelek. Další možností je aditivní nošení ochranných vrstev překrývajících vzniklou kostní prominenci (Çiçek a Gürbüz, 2022). Doporučuje se i výměna tvrdých svrchních robustních materiálů za pružné a poddajné z důvodu uvolnění přebytečného tlaku působícího na palec (Menz et al., 2022). Změna a modifikace podmínek nošení bot lze aplikovat i u např. botech na vysokém podpatku (Lu a Chien, 2022).

### 4.5.1 Vložky do bot

Pokud nelze například z estetického hlediska obuv modifikovat, je možno doplnit obuv o speciální vložky. V současné době existuje mnoho druhů vložek do bot z různých materiálů, které mají za cíl dosažení analgetického efektu. Ideální je však kombinace vložek s např. meziprstním korektorem či jinými pasivními alternativami. Bylo zjištěno že využití vložek jako jediné intervence nevede ke zlepšení symptomů a úlevě od bolesti (Tang et al., 2016). Jejich efekt je nejvýraznější zejména v časných stádiích vzniku deformity a lze je tedy používat v rámci prevence (Tehraninasr et al., 2008). Jejich principem je obnova správného postavení a funkce nohy, díky tomu dochází k rozložení vzniklého tlaku koncentrovaného pod předonožím do oblasti středonoží (Farzadi et al., 2013). Současně také omezují zvýšenou pronaci nohy, podporují oblouky klenby a některé typy dokážou snížit varózní točivý moment kolenního kloubu u jedinců s mediální gonartrózou (Kerrigan et al., 2002).

### 4.5.2 Barefoot obuv

Barefoot obuv (v angličtině tzv. *minimalistic footwear*) je specifický typ obuvi, který se snaží co nejlépe připodobnit chůzi naboso a současně poskytnout ochranu před tepelnými

a mechanickými vlivy prostředí. Oproti klasické obuvi mají tenčí a pružnější podrážku o výšce 3-6 mm a obecně širší prostor pro rozpětí prstů (Sandler a Lee, 2010; bosoneboso.com). Díky tomu chodidla v botě přirozeně vnímají terén, zvyšuje se sensorický input z plošky a dochází k ideálnímu zapojení svalů nohy. Díky snížené podrážce obuvi musí noha ve větší míře aktivovat zevní i vlastní svaly nohy. Jedná se o dostatečný stimul vyvolávající svalovou hypertrofii a dochází k zvýšení svalové síly (Ridge et al., 2019). Tento efekt lze využít i u konzervativní léčby HV. Pravidelné nošení barefoot obuvi po dobu 12. týdnů může snížit HVA a koncentraci tlaku pod ploškou. Zároveň se zvýšila propriocepce a již zmíněná svalová síla svalů nohy (Xiang et al., 2022). Pravidelná chůze v barefoot obuvi má srovnatelný efekt jako posilovací cvičení na IFM a EFM. Nicméně náhlý přechod z klasické obuvi na barefootové boty může zapříčinit přetěžování muskuloskeletálního systému a vznik četných trigger pointů (dále jen trps) či tendinitid. Při nadměrné zátěži u běžců může vést až k přetěžování kostních struktur a edému kostní dřeně (Ridge et al., 2019).

#### **4.6 Metody pasivní korekce**

Jako další možnost korekce a léčby deformity HV se uvádí využití metod pasivní korekce pomocí různých mechanických korektorů a pomůcek. Mechanické korektory korigují postavení prstů a kloubů, což umožňuje noze lepší schopnost propulze v chůzovém stereotypu (Abdalbary, 2018).

V současné době existuje spousta druhů pasivních pomůcek s různými designy a z různých materiálů. Obecně lze dle materiálu korektory třídit na skupinu rigidních či tuhých, semirigidních a měkkých, flexibilních korektorů. Jejich výběr je čistě subjektivní a individuální, nicméně většinou dochází ke kompromisu mezi pohodlím a funkčním výkonem. Pevné a rigidní pomůcky fungují dobře jako zdroj korektivní mechanické síly a spolehlivě podírají správné postavení nohy. Avšak nové studie spíše upřednostňují efekt korektorů vyrobených z měkkých a flexibilních materiálů (Kwan et al., 2021). Tyto materiály umožňují prolongované intervaly nošení dané pomůcky, zároveň poskytují ochranu měkkým tkáním a ulevují tím od bolesti. Jelikož měkké materiály se lépe přizpůsobí povrchu kůže nevzniká dráždivá iritace, svědění či jiný diskomfort (Kwan et al., 2021).

##### **4.6.1 Statické a dynamické ortézy**

Použití ortézy umožňuje držet palec v mechanicky korigovaném postavení. Ačkoli ne vždycky dojde ke změně HV úhlu, dochází však ke zlepšení symptomů a tím i k celkovému zlepšení kvality života (Çiçek a Gürbüz, 2022). Ortézy jsou navrženy zejména pro snížení



zvýšeného plantárního tlaku, který se kumuluje pod prvním paprskem nohy u pacientů s deformitou HV (Plaas et al., 2020).

Dynamický i statický typ ortéz je efektivní při léčbě HV, kdy již po 1 měsíci konsistentního užívání snížil úhel HVA až o 3°. Statické ortézy jsou nošeny především přes noc kdežto dynamické jsou uzpůsobeny klasickému zatěžování nohy při chůzi. U dynamických ortéz došlo také ke zvýšení pasivních rozsahů v 1.MTP skloubení, kdežto u statických zůstal rozsah pohybu stejný (Moulodi et al., 2019; Kwan et al., 2021). Kombinace prolongovaného protažení často kontraktovaných měkkých tkání v oblasti palce a dostatek volnosti pohybu při současné aplikované korekční síle se ukázalo být velice efektivní. Dynamické ortézy jsou tudíž dle nových studií současně preferovány před statickými (Plaas et al., 2020; Çiçek a Gürbüz, 2022).

Ačkoli ortézy fungují dobře jako zdroje mechanické korekce, jsou často nepohodlné a špatně tolerovatelné po delší intervaly aplikace. Často si jejich uživatelé stěžují na diskomfort, otlaky a někdy mohou i naopak zvyšovat množství tlaku pod ploškou nohy. U zvolení typu ortézy je vždy prioritou zejména pohodlnost a funkční potenciál (Moulodi et al., 2019; Kwan et al., 2021).

Obrázek 4.3 dynamická ortéza (Brace Orthopaedic News)



#### 4.6.2 Silikonové korektory

Další alternativou pasivní korekce je využití měkkých flexibilních materiálů k tvorbě korekčních pomůcek vložených mezi prsty. Silikonové meziprstní korektory jsou levnější a dostupnější alternativa dynamických ortéz. Jejich aplikace i celková doba nošení je díky pohodlnému materiálu delší a může postupně snížit stupeň deformity HV. Meziprstní korektory umožňují rozšíření meziprstních prostorů a korektivní postavení halluxu. Biomechanická korekce facilite protažení měkkých tkání a dochází k posílení *m.abduktor hallucis* (Chadchavalpanichaya et al., 2016). Nošení měkkých meziprstních korektorů také podporuje

stabilitu v chůzi a zlepšují její tempo a kadenci. Dochází i k facilitaci zevních svalů nohy zejména *m.tibialis anterior* a naopak působí relaxačně na *m.peroneus longus* (Lee et al., 2013). Silikonová vrstva také současně zabraňuje tření a iritaci mezi kůží a výstelkou boty. Tím minimalizuje bolest a deformující síly, které stlačují palec do addukčního postavení (Dissaneewate et al., 2022).

Studie se však neshodují s délkou užívání korektorů. Tehraninasr et al. (2008) uvedl zmírnění bolesti po 3 měsících užívání silikonového korektoru. Ve studii Chadchavalpanichaya et al. (2016) se změny objevily až po 12 měsících, nicméně korektor byl v této studii nošen výhradně přes noc. Za rok pravidelné aplikace silikonového korektoru došlo k snížení HVA oproti kontrolní skupině, kde se úhel naopak zvětšil.

Efektivitu silikonových korektorů potvrdily novodobé studie již po 1 měsíci aplikace. Dissaneewate et al. (2022) porovnával efekt vložek a korektorů, kdy již po 1 měsíci došlo u obou skupin k výraznému snížení bolesti. Jedinci s HV nosili korektor denně alespoň po dobu 7 hodin a to alespoň 5 dnů v týdnu během právě jednoho měsíce. Podobné parametry časového plánu aplikace zvolila studie Laohajaroensombat et al. (2022), která porovnávala efekt meziprstního korektoru s ochranným návlekiem na kostní výběžek. U obou skupin došlo k výraznému snížení bolesti a ke zlepšení mobility kloubů nohy. Nicméně lepší výsledky v úlevě od bolesti vykazoval ochranný návlak. Ve studii je uveden předpoklad, že právě iritace a tření, ke kterému dochází mezi prominujícím 1.MTP skloubením v botě, je často hlavní a nejvýznamnější zdroj nocicepce u jedinců s HV.

#### **4.6.3 Kineziotejping**

Další možností mechanické korekce u deformity HV je využití elastických či neelastických pružných pásek neboli tejpů. Cílem je snaha o uvolnění stresu, který vzniká v oblasti halluxu a to pomocí laterálního tahu palce. Při pravidelném dlouhodobém tejpování palce do korekčního postavení došlo ke snížení stupně deformity (Jeon et al., 2004; Bayar et al., 2011).

Vhodné je využití balančních tejpů, kdy je však potřeba natáhnout pásku až o 40 % pro dosažení mechanické síly na abdukční korekci (Lee a Lee, 2016). Efektivní jsou i klasické kineziologické tejpky, dokonce i jejich krátkodobá aplikace po dobu pouze 1 měsíce (Žlobiňski et al. 2021; Jeon et al., 2004). Další možností je tejping dle Mulligana, který se vyznačuje specifickým tahem palce do abdukce a současně do zevní rotace. Páska je orientována pod

ploskou nohy a kompletně nohu diagonálně obepíná. Toto specifické tejpování dle Mulligana bylo v porovnání s atletickým stylem aplikace tejpů vyhodnoceno jako výrazně efektivnější. Při využití Mulligan tejpingu došlo krom poklesu stupně HV i ke zlepšení balančních schopností a chůze (Akaras et al., 2020).

## **PRAKTICKÁ ČÁST**

### **5 Metody zpracování teoretické části**

V rámci teoretické části byl vytvořen stručný přehled problematiky deformity hallux valgus. Jednotlivé kapitoly teoretické části popisují typické mechanismy vzniku deformity a současné trendy v konzervativní léčbě pomocí pasivních či aktivních metod fyzioterapie. K rešerši přehledu problematiky byly využity fulltextové a bibliografické zahraniční i tuzemské databáze, zejména EBSCO, PubMed, Web of science. Využit byl také centrální vyhledávací systém Univerzity Karlovy UKAŽ a multivyhledávač Google Scholar.

K vyhledávání a rešerši současných literárních zdrojů byly využity zejména tyto klíčová slova:

- ČJ: vbočený palec, fyzioterapie, meziprstní korektor/silikonový korektor, aktivní cvičení, systém svalů středu nohy
- AJ: hallux valgus, physical therapy/physiotherapy, toe separator/toe spacer, active exercise, foot core systém

Klíčová slova byla kombinována s dalšími dílčími klíčovými slovy a zároveň byly při vyhledávání pomocí funkce NOT/ OR vyloučeny nežádoucí témata a zdroje.

### **6 Metody zpracování praktické části**

#### **6.1 Cíl práce**

Hlavním cílem této práce je léčba deformity hallux valgus pomocí kombinace pasivních korektorů a individuální fyzioterapie. Na základě vstupního a výstupního vyšetření třech pacientek bude sledováno, zda se po léčbě deformity pasivním korektorem v kombinaci s individuální fyzioterapií změní subjektivní i objektivní hodnoty měřených parametrů. Mezi tyto parametry spadají nejčastější obtíže u jedinců se symptomatickou deformitou HV tedy bolest, stupeň vbočení palce – úhel HVA a dysfunkce či snížená aktivita IFM, spjatá s poklesem podélné klenby.

#### **6.2 Charakteristika souboru pacientů**

Výběr pacientů probíhal na poliklinice VFN v období června 2022 až prosince 2023. Kritéria pro výběr bylo ženské pohlaví a produktivní věk, tedy 20-50 let. Všechny pacientky

musely mít doposud neléčenou symptomatickou deformitu hallux valgus alespoň na jedné noze. Stupeň závažnosti deformity byl stanoven dle Manchesterové škály na stupeň mild to moderate HV, jelikož právě mírná či středně závažná progresivní deformity je optimální pro ovlivnění fyzioterapeutickou intervencí. Všechny pacientky nejprve absolvovaly vyšetření u rehabilitační lékařky, kde byla stanovena diagnóza hallux valgus na základě RTG snímku. Současně byly také vyloučeny interní příčiny vzniku HV – revmatoidní artritida, diabetes mellitus či arthritida uratica. Pacientky byly seznámeny s podmínkami účasti v mé bakalářské práci a terapeutickými intervencemi a byl jim předán informovaný souhlas. Zároveň byly edukovány o absenci používání jiných pasivních intervencí k léčbě hallux valgus během intervence, např. aplikace korekčních kineziotejpů či nošení dynamických či statických ortéz.

### 6.3 Metody sběru dat

Na vstupním vyšetření byla jedincům odebrána podrobná anamnéza a proběhlo základní kineziologické vyšetření zaměřené na oblast nohy a dolních končetin. Bylo provedeno aspekční i palpační vyšetření, dále vyšetření kloubní vůle drobných kloubů nohy a chůzového stereotypu. Dále byly goniometricky změřeny aktivní i pasivní rozsahy pohybů v 1.MTP skloubení a zjištěn byl úhel HVA na deformitou postižené končetině. Dále byla změřena svalová síla vnitřních i vnějších svalů nohy.

Za zkoumané parametry efektu intervence byly na základě klinických souvislostí vybrány hodnoty bolesti, úhlu HVA a výška klenby nohy změřená pomocí Navicular drop testu. Hodnoty z provedených měření byly jedincům změřeny na vstupním a výstupním vyšetření a jejich výsledky pak byly vzájemně porovnány.

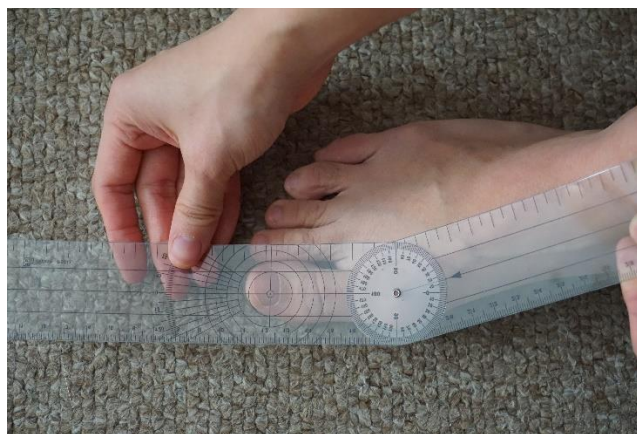
**Bolest** byla měřena subjektivně pomocí numeric rating scale (dále jen NRS) a objektivně využitím tlakového algometru. V rámci anamnézy byla popsána lokalizace bolesti, její charakter, intenzita, frekvence a úlevové či spouštěcí/provokující situace a manévry.

**Úhel HVA** byl ověřen pomocí goniometru, přičemž pevné rameno bylo přiloženo souběžně s osou 1.MTT a pohyblivé rameno souběžně s osou proximálního falangu palce.

Obrázek 6.1 algometr (PAIN TEST™ FPX Series Algometers)



Obrázek 6.2 měření HVA pomocí goniometru (zdroj vlastní)



**Navicular drop test** (neboli navikulární pokles) je jednoduchý způsob měření, který objektivizuje míru pronace nohy, ve smyslu poklesu klenby v sagitální rovině. Jeho hodnota je stanovena rozdílem vzdálenosti *os navicularis* od země v nezátížené poloze nohy a v uvolněném stoji (v zátěži). Pacient je při měření nejprve instruován k sedu, kdy se noha plošně dotýká země. Nejprve je fixou označena pozice *tuberculum ossis navicularis* a na papír, který je přiložen k noze od země byla označena vzdálenost *os navicularis* od země. Pacient si následně přirozeně uvolněně stoupne a pozice *os navicularis* je opět poznačena. Následně je odečten rozdíl dvou poznačených vzdáleností na papíře. Zvětšený navikulární pokles značí sníženou aktivitu a schopnost IFM udržet integritu klenby nožní. Ačkoli tabulkové hodnoty nejsou jednoznačné, postupné snižování hodnot navicular drop testu lze považovat za zlepšení aktivity a svalové síly IFM svalů (Newsham, 2010).

Měřené parametry byly doplněny o *subjektivní dotazník spokojenosti s pomůckou*, který je uveden v kapitole 8.2. Dotazník se skládá z 11 uzavřených otázek, které jsou zaměřené na subjektivní vnímání aplikace, nošení korektoru, praktičnost a spokojenosti s touto pomůckou. Dotazník byl inspirován jinými dotazníky na spokojenost klientů s daným zdravotnickým produktem, nicméně byl částečně upraven právě pro potřeby získání informací do bakalářské práce.

Obrázek 6.3 měření NDT vsedě (zdroj vlastní)



Obrázek 6.4 měření NDT v uvolněném stoji (zdroj vlastní)



Měřené parametry byly doplněny o subjektivní dotazník spokojenosti s pomůckou, který je uveden v kapitole 8.2.

## 6.4 Průběh intervence

Četné studie potvrzují efektivitu fyzioterapie v konzervativní léčbě deformity HV, a to především léčbu aktivním cvičením doplněným o pasivní mechanickou korekci (Menz et al., 2018; Plaass et al., 2020).

### 6.4.1 Průběh jednotlivých terapií

Pacientky absolvovaly 6 zhruba 30 až 40minutových fyzioterapeutických intervencí v průběhu 30 dnů. Terapie byly rozmístěny do 30 dnů dle časových možností jedinců, většinou s 3 až 4denními rozestupy. Mezi jednotlivými terapiemi byla pacientkám zadána autoterapie. V rámci první a šesté intervence proběhlo vstupní a výstupní vyšetření, včetně edukace a předání informovaného souhlasu. Na základě rešerše vybraných efektivních fyzioterapeutických metod a cvičení, která je uvedena v kapitole 4., byla sestavena individuální cvičební jednotka. Na začátku i na konci jednotlivých intervencí vždy proběhla manuální

mobilizace drobných kloubů nohy, uvolnění měkkých tkání a v oblasti nártu a 1.MTP skloubení a současně stimulace plosky pomocí ježkového míčku a jiných předmětů.

Dále následovalo vlastní cvičení, zaměřené na posilování vlastních svalů nohy. Mezi tyto cviky patřil např. nácvik malé nohy, toe spread exercise, analytické pohyby v 1.MTP skloubení do FX a EX apod. Cviky byly zprvu prováděny pod zrakovou kontrolou a v nižších pozicích (vsedě, vleže), postupně byly využity vyšší pozice (stoj, stoj na jedné noze, výpad, dřep) a pomůcky (elastický odpor therabandu, labilní plochy apod.). Využity byly i prvky jednotlivých fyzioterapeutických metod, např. flekční i extenční diagonály dolních končetin z metody PNF, cvičení v DNS pozicích apod. Součástí byl nácvik odrazové funkce palce při chůzi. Zadaná autoterapie byla složena z max 1 až 2 cviků, a to nejčastěji právě denní opakování izolovaných pohybů palce a prstů, toe spread exercise či snaha o trénink malé nohy v botě v běžných denních situacích např. cestě v MHD.

Sestava a vybrané metody byly individuálně kombinovány a důraz byl kladen i na motivaci a subjektivní pocity a šikovnost při provádění jednotlivých cviků. Motivační bylo zejména viditelné znovunabytí schopnosti abdukce v 1.MTP skloubení.

Obrázek 6.6 relaxovaná noha (zdroj vlastní)



Obrázek 6.5 aktivace malé nohy (zdroj vlastní)



#### 6.4.2 Průběh aplikace a nošení korektorů

V rámci fyzioterapeutické intervence byl pacientkám po dobu 30 dnů aplikován pasivní korektor. Pro mou bakalářskou práci byly na základě literární rešerše vybrány silikonové korektory. Získané studie prokazují, že měkčí materiály jsou pacienty lépe tolerovány, a to umožňuje prodloužené intervaly nošení. Vybrané korektory mají výstelku pro 1.MTP skloubení z vnější strany pro prevenci iritace prominence v botě, což je často uváděno hlavním zdrojem nocicepce. Na českém trhu se tyto silikonové korektory pohybují kolem



cca 50 až 170 Kč a jsou dostupné téměř v každé lékárně, či internetových obchodech. Zároveň jsou esteticky nezávadné a omyvatelné.

Obrázek 6.7 silikonový korektor svorto 131 (<https://www.drmax.cz>)



V rámci intervence pacientky nosily korektor minimálně 6 hodin denně po dobu 30 dnů, konkrétně během dne při běžných denních činnostech. Tyto parametry byly vybrány na základě novodobých studií Dissaneewate et al. (2022) a Laohajaroensombat et al. (2022). Na závěr intervence byl pacientkami prostřednictvím Google Forms vyplněn subjektivní dotazník spokojenosti s korektorem. Tento dokument obsahoval otázky týkající se aplikace, subjektivních pocitů či vnímání diskomfortu.

## 7 Kazuistiky

### 7.1 Kazuistika 1

Obrázek 7.1 diagnóza HV bilat. dle RTG snímku – kazuistika 1 (zdroj vlastní)





### Aspekční vyšetření:

- Kůže: v oblasti MTP skloubení lehce začervenalá, na mediální prominenci přítomnost mozolů, silné tukové polštáře pod hlavičkami MTT
- Jizvy: bez jizev
- Otoky: bez otoků
- Pohled zepředu: pánev symetrická, mírně v retroverzi, mírné vnitřně rotační postavení v kyčelním kloubu, kolena valgózní a v mírné rekurvaci, patelly taženy laterálně, valgózní kotníky, plochonoží bilat., kladívkovité prsty.
- Pohled zboku: hlava a ramena v protrakci, křivky páteře oploštěné, pánev v retroverzi, kolena v mírné rekurvaci, plochonoží bilat.
- Pohled zezadu: subgluteální i popliteální rýhy symetrické, prominence lýtkových svalů, achillovy šlachy symetrické, paty jsou valgózní, čtvercové.

### Palpační vyšetření

- Palpačně bolestivé 1.MTP skloubení bilat., zejména z mediální strany, palpačně citlivá oblast plantární aponeurózy
- Vyšetření Joint play: klouby na noze bez známek omezení či hypermobility, pouze mírně omezená DFX a PFX v 1.MTP skloubení a blok chopartova skloubení
- Četné trps v m.triceps surae, mm.peronei bilat.

### Vyšetření svalové síly a rozsahů pohybu

- Vyšetření svalové síly EFM – vyšetřen stupeň 5 dle Jandy u svalů nohy a lýtka bilat.
- Vyšetření svalové síly IFM a klenby nohy
  - Abdukce palce stupeň 1 dle Jandy
  - pomocí **navicular drop test**: PDK 1,4 cm      LDK 0,9 cm
- Goniometrické vyšetření
  - Úhel HVA: PDK 20°      LDK 15°
  - Pohyby v 1 MTP skloubení:

Tabulka 7.1 goniometrické rozsahy v 1.MTP skloubení vstupní vyšetření (Kazuistika 1)

Lateralita	Pasivní rozsah		Aktivní rozsah	
	PDK	LDK	PDK	LDK
PFX	25°	30°	20°	20°
DFX	50°	60°	35°	40°

### Aspekční vyšetření chůze

Chůze je samostatná, bez kompenzačních pomůcek, délka kroku symetrická, souhyby trupu, obou HKK symetrické. Chůze je těžkopádná, nášlapy jsou spíše na středonoží a více na mediální hranu, špičky směřují laterálně. Při stejné fázi dochází k rekurvaci kolene bilat.. Vážné DFX v 1.MTP skloubení a palec neplní funkci odrazu.

### Závěr vstupního vyšetření, stanovení cílů a návrh terapie

Pacientka s deformitou HV bilat. horší na pravé noze přichází pro bodavé intenzivní bolesti v oblasti 1.MTP skloubení zejména v zátěžových situacích např. při delší chůzi, v běhu a v úzké obuvi. V rámci kineziologického rozboru byla zjištěna omezená DFX v 1.MTP skloubení bilat., blokáda Chopartova skloubení a neschopnost abdukce v 1.MTP skloubení.

Stanovené cíle: snížení intenzity a frekvence bolesti, zvýšení rozsahů DFX v 1.MTP skloubení, aktivace a posílení IFM, mobilizace kloubů nohy, reedukace zapojení funkční tříbodové opory o nohu, úprava a reedukace chůzového stereotypu a zapojení palce do odrazové funkce

Terapeutický plán: Na úvodní terapii bylo provedeno vstupní kineziologické vyšetření, odebrána anamnéza, podepsány informované souhlasy, edukace o aplikaci a nošení silikonových korektorů. Ve zbylých terapiích včetně té úvodní byla postupně pacientce vysvětlena anatomie nohy a její funkční napojení na zbytek těla. Dále proběhl nácvik malé nohy, funkční opory a postupné přesunutí těchto cviků do náročnějších pozic. Následně byly trénovány izolované pohyby palce a prstů s využitím různých pomůcek, či tréninků úchopů a sensorické funkce nohy. Aktivnímu cvičení vždy předcházelo manuální uvolnění měkkých tkání a mobilizace kloubů nohy zejména do DFX v 1.MTP skloubení. Autoterapie byla složena z 1-2 cviků, u kazuistiky 1 měla pacientka za úkol cvičit malou nohu a korigovaný stoj/sed při čekání či jízdě MHD. Poté vždy po práci/před spaním manuálně uvolnit 1.MTP skloubení a plosku nohy a 10x si zacvičit toe spread exercise.

### **7.1.2 Výstupní vyšetření**

Subjektivní: Pacientka uvádí snížení bolesti v oblasti 1.MTP skloubení, bolesti v noci se již objevily pouze 1x od období počátku intervence, nicméně stále se objevují při i po



## 7.2 Kazuistika 2

Obrázek 7.2 diagnóza HV dx. dle RTG snímku – kazuistika 2 (zdroj vlastní)



### 7.2.1 Vstupní vyšetření

Anamnéza odebrána na 1. vyšetření dne 21.10 2023

Rok narození: 1982

pohlaví: žena

Diagnóza MKN M20.1 – hallux valgus lat. dx

OA: v roce 2000 po několikadenní vysokohorské túře náhlá bolest chodidla a prstů na PDK, navštívila ortopeda, avšak bez významného nálezu, pouze potvrdil pokles příčné klenby na PDK. Od té doby mapuje vychýlení 1.MTP a tvorbu HV, předtím deformitu HV neměla. Bolest v oblasti palce se objevila až v posledním roce, přičemž v posledních 3 měsících se progresivně zhoršuje.

RA: otec i matka zdraví, babička trpí deformitou HV

FA:0

PA: právník, kancelářské sedavé zaměstnání ale 1/rok fyzické testy

SA: žije s manželem v panelovém bytě v Praze, bezdětná

SPA: aktivní, vysokohorská turistika, plavání, 1x týdně plavání a pilates, lyžování

Obuv: Pacientka nosí obuv spíše uzavřenou, s úzkou špičkou, momentálně v zimě nosí kozačky, jinak na sporty či túry pevné pohorky nebo volné tenisky. V práci se přezouvá do

sandálů s vyšší podrážkou, občas nosí podpatky cca 4 cm (1-2x týdně na cestu do a z práce), barefoot obuv nezkoušela.

NO: pacientka přichází pro bolestivý hallux valgus lat dx.

- Bolest: pacientka popisuje bolest v zátěži, např. při delších procházkách/ stojí, uvádí bolest v úzkých botách, avšak občas i doma při chůzi naboso, bolest se často objevuje večer, ráno nebolí téměř nikdy, v noci se neobjevuje, analgetika neužívá.
  - Lokalizace: oblast 1.MTP skloubení z mediální i ventrální strany, bolest se šíří na nárt, někdy i na celé chodidlo a nohu
  - Charakteristika: bolest je spíše tupého charakteru, občas v botě píchavá až bodavá. Bolesti ulevuje manuální uvolnění 1.MTP skloubení a okolních měkkých tkání, občas i protažení na jóga podložce naboso či teplá koupel/sprcha.
  - NRS: v zátěži i v klidu po zátěži 3/10
  - Algometr: PDK 54,9 N

#### Aspekční vyšetření:

- Kůže: v oblasti 1.MTP skloubení na PDK mírně začervenalá, bez mozolů, bez oděrek
- Jizvy: bez jizev
- Otoky: bez otoků
- Pohled zepředu: pánev symetrická, mírná anteverze, výrazná horizontální kožní rýha nad pupkem, kontura stehna mírně větší vlevo, tendence levé nohy být více vepředu patelly taženy laterálně, méně valgózní postavení bérců, plochonoží bilat., valgózní postavení kotníků
- Pohled zboku: zvětšená lordóza Lp, ostatní křivky páteře spíše oploštělé, pánev symetrická, mírná anteverze, kolena v ose, plochonoží bilat.
- Pohled zezadu: výrazné lumbální konkavity, pravá subgluteální i popliteální rýha výše než levá, achillovy šlachy symetrické, paty oblé s načervenalými otlaky, valgózní postavení kotníků

#### Palpační vyšetření

- Při působení vyššího palpačního tlaku bolestivé 1.MTP skloubení z mediální a ventrální strany

- Vyšetření Joint play: klouby na noze bez známek omezení či hypermobility, mírně bolestivý posun prvního a druhého metatarzu klešťovým hmatem se zvukovými fenomény, blok chopartova kloubu
- Četné trps v m.triceps surae, mm.peronei bilat., m.tibialis anterior

#### Vyšetření svalové síly a rozsahů pohybu

- Vyšetření svalové síly EFM – vyšetřen stupeň 5 dle Jandy u svalů nohy a lýtka bilat.
- Vyšetření svalové síly IFM a klenby nohy
  - Abdukce palce stupeň 2 dle Jandy
  - pomocí *navicular drop test*: PDK 1 cm
- Goniometrické vyšetření
  - Úhel HVA: PDK 15°
  - Pohyby v 1 MTP skloubení:

Tabulka 7.3 goniometrické rozsahy v 1.MTP skloubení vstupní vyšetření (Kazuistika 2)

	Pasivní rozsah	Aktivní rozsah
lateralita	PDK	PDK
PFX	25°	25°
DFX	80°	70°
ABD	Lze pasivně zacentrovat	Drobný pohyb do ABD cca 5°

#### Aspekční vyšetření chůze

Chůze je samostatná, bez kompenzačních pomůcek, souhyby trupu i HK v pořádku, chůze je spíše asymetrická, pacientka má tendence prodlužovat krok na levé noze, krok pravou nohou je kratší a rychlejší, kolena se mírně stácejí valgózním směrem, došlap je na patu, více zatěžována mediální strana nohy. Palec na PDK se neúčastní odrazu.

#### Závěr vstupního vyšetření, stanovení cílů a návrh terapie

Pacientka s deformitou HV vpravo přichází pro zhoršení bolestí v oblasti 1.MTP skloubení. Kineziologické vyšetření ukázal asymetrický stereotyp chůze, četné trigger points ve svalech zadní skupiny bérce, palpačně bolestivé translace mezi 1 a 2. MTT a blokádu Chopartova skloubení.



Stanovené cíle: snížení intenzity a frekvence bolesti, zmírnění plochonoží a zvýšení oblouku klenby, aktivace a posílení IFM a EFM, zlepšení stability kotníku a eliminace valgózního propadu, mobilizace kloubů nohy, reedukace a funkční tříbodové opory, úprava a reedukace chůzového stereotypu a zapojení palce do odrazové funkce

Terapeutický plán: Na první terapii bylo provedeno vstupní kineziologické vyšetření, odebrána anamnéza, podepsány informované souhlasy, edukace o aplikaci a nošení silikonových korektorů. Na zbylých terapiích včetně úvodní byla pacientce postupně vysvětlena funkce nohy, stavba a její funkční napojení na zbytek těla, dále proběhl nácvik malé nohy, funkční opory a postupné přesunutí těchto cviků do náročnějších pozic, konkrétně např. dřepy s aktivovanou malou nohou. Následně proběhlo i posilování zejména flexorů a abduktoru palce pomocí odporu therabandu. Využito bylo i cvičení na labilních plochách a snaha o aktivaci EFM využitím flekční i extenční diagonály PNF a efektu iradiace svalové aktivity ze silnějších do slabších svalových skupin. Aktivnímu cvičení vždy předcházelo manuální uvolnění měkkých tkání a mobilizace kloubů nohy zejména pohybu do DFX v 1.MTP skloubení. Součástí byl i nácvik a symetrizace krokového cyklu. Autoterapie byla složena z 1- 2 cviků, u kazuistiky 2 měla pacientka za úkol cvičit denně před spaním alespoň 10x toe spread exercise, dále bylo doporučeno 20x opakované zvedání pat – *heel raises* (cvik je popsán v kapitole 4.2), pro posílení a aktivaci EFM pomáhajících udržovat integritu klenby *m.peroneus longus* a *m.tibialis posterior*.

### 7.2.2 Výstupní vyšetření

Subjektivní: Pacientka po absolvované intervenci udává úlevu od bolesti především při nošení korektoru v problematických botách. Bolest nadále přetrvává, avšak v menší intenzitě a nastupuje až po větší zátěži ve srovnání s předchozími stavy.

Objektivní: Při měření sledovaných parametrů došlo k poklesu navicular drop testu, což svědčí o zvýšené aktivitě IFM svalů. Subjektivně došlo i k snížení bolesti, objektivní měření pomocí algometru však snížení bolesti nepotvrdilo.

- Navicular drop test: PDK 0,7 cm
- NRS: 2/10 v zátěži i v klidu po zátěži, 0-2/10 s korektorem
- Algometr: PDK 52 N
- Goniometrické vyšetření

- Úhel HVA beze změny

Tabulka 7.4 goniometrické rozsahy v 1.MTP skloubení výstupní vyšetření (Kazuistika 2)

	Pasivní rozsah	Aktivní rozsah
lateralita	PDK	PDK
PFX	25°	25°
DFX	80°	70°
ABD	Lze pasivně zacentrovat	Drobný pohyb do ABD cca 5°

Aspekční vyšetření chůze

Snahou intervence bylo zajištění optimálního postavení kotníků a zapojení palce do odrazové funkce spolu s aktivací oblouků klenby. Chůze se po intervenci symetrizovala a zároveň došlo i k redukci mediálního propadu kotníku. Po tréninku stojné i švihové fáze se podařilo přesunout váhu na laterální stranu, avšak pouze v chůzi bez bot.

**7.3 Kazuistika 3**

Obrázek 7.3 diagnóza HV dx. dle RTG snímku – kazuistika 3 (zdroj vlastní)



**7.3.1 Vstupní vyšetření**

Anamnéza odebrána na 1. vyšetření dne 5.12 2023

rok narození: 2000

pohlaví: žena

Diagnóza MKN M20.1 – hallux valgus lat. dx

OA: V roce 2014 pacientka přešla od sálového volejbalu k beachvolejbalu, od té doby se začly objevovat bolesti v oblasti 1.MTP skloubení pravidelně ihned po tréninku na písku. Do té doby

byl HV bilat. pouze minimálně aspekčně znatelný a nesymptomatický. Bolest se následně začla objevovat při chůzi v uzavřené obuvi, zejména při dlouhých intervalech nošení, zároveň došlo k výraznému vbočení palce na pravé straně, oproti tomu úhel HVA na levé noze téměř vymizel. Pacientka to přikládá většímu tréninku levé nohy v rámci odrazových technik při trénincích volejbalu. Bolesti přetrvávají do této doby víceméně beze změny.

RA: otec zdrav, matka i obě babičky symptomatický HV bilat.

FA: Xyzal

AA: ořechy, pyly, srst

PA: studentka lékařské fakulty

SA: žije s rodiči a sestrou v bytě, bezdětná

SPA: aktivní, dříve závodně beachvolejbal, dnes už pouze rekreačně trénink 1 až 2x týdně, pravidelně posilovna a plavání, doma protahovací cvičení s prvky jógy

Obuv: spíše obuv s užší špičkou, podpatky velmi zřídka (4x ročně, do 5 cm), ve škole zdravotnická obuv, doma spíše naboso nebo pouze v ponožkách, barefoot obuv nezkoušela, do posilovny nosí ponožkoboty skimmers.

NO: pacientka přichází pro bolestivý hallux valgus lat dx.

- Bolest: zejména v zátěži, při dlouhé chůzi v obuvi a po tréninku beachvolejbalu – pohyb v písku naboso. bolesti po tréninku často předhází pocity nestability při pohybu na písku. Bolest se objevuje večer, v noci nebolí, analgetika neužívá. Občas bolest přetrvá i po sundání obuvi a bolí i v klidu. Od bolesti ulevuje sundání obuvi, manuální uvolnění, mobilizace a trakce 1.MTP skloubení a masáž plosky nohy, případně stimulace ježkovým míčkem.
  - Lokalizace: oblast 1.MTP skloubení z mediální strany, píchání uvnitř v kloubu, občas bolí v botě i pata na PDK
  - Charakteristika: Bolest je při zátěži bodavá, nepříjemná, palčivá, píchavá
  - NRS: v zátěži 5/10, v klidu 0-1/10
  - Algometr: PDK 36,1 N

Aspekční vyšetření:

- Kůže: v oblasti 1.MTP skloubení na PDK mírně začervenalá, bez mozolů, bez oděrek
- Jizvy: bez jizev
- Otoky: bez otoků
- Pohled zepředu: výrazná horizontální rýha v oblasti nad pupkem, kontury posledních 2 žeber aspekčně výrazné, pánev v antevertzi, jinak symetrická, pravá noha v mírném vnitřně rotačním postavení, pravé koleno mírně valgózní, obě kolena v mírné rekurvaci, patelly taženy mediálně, valgózní kotníky více vpravo
- Pohled zboku: výrazná bederní lordóza, ostatní křivky páteře v normě, antevertze pánve, mírně syndrom rozevřených nůžek, výrazná kontura m.quadriceps femoris bilat., kolena v mírné rekurvaci, valgózní kotníky, plochonoží bilat. více vpravo
- Pohled zezadu: výrazná rýha v oblasti spodních žeber, výrazná kontura paravertebrálních svalů, pánev v antevertzi, gluteální i popliteální rýhy symetrické, špičaté paty a valgózní kotníky více vpravo

#### Palpační vyšetření

- Při působení vyššího palpačního tlaku bolestivé 1.MTP skloubení z mediální a ventrální strany
- Vyšetření Joint play: klouby na noze bez známek omezení, mírné známky laxicity kloubních pouzder, výrazné translační pohyby v talocrurálním, chopartově i lisfrankově skloubení, v MTP, IP kloubech nohy. Proximální klouby DKK bez známek hypermobility.

#### Vyšetření svalové síly a rozsahů pohybu

- Vyšetření svalové síly EFM – vyšetřen stupeň 5 dle Jandy u svalů nohy a lýtka bilat.
- Vyšetření svalové síly IFM a klenby nohy
  - Abdukce palce Stupeň 1 dle Jandy
  - pomocí **navicular drop test**: PDK 1,2 cm
- Goniometrické vyšetření
  - Úhel HVA: PDK 15°
  - Pohyby v 1 MTP skloubení:

Tabulka 7.5 goniometrické rozsahy v 1.MTP skloubení vstupní vyšetření (Kazuistika 3)

	Pasivní rozsah	Aktivní rozsah
lateralita	PDK	PDK
PFX	35°	30°

DFX	90°	90°
ABD	Lze pasivně zacentrovat	Nelze provést

### Aspekční vyšetření chůze

Chůze je dynamická, kroky jsou symetrické, mírně vnitřně rotační postavení pravé nohy a valgózní propad kolene – výraznější při prodloužení kroku. Obě kolena jsou v mírné rekurvaci a palec se neúčastní odrazové funkce nohy, je výrazný valgózní propad kotníků při stojné fázi, opora je nejvýraznější v oblasti pod 1.MTP skloubení

### Závěr vstupního vyšetření, stanovení cílů a návrh terapie

Pacientka s deformatou HV vpravo přichází pro zhoršení bolestí v oblasti 1.MTP skloubení. Bolesti se objevují po tréninku beachvolejbalu – pohyb v písku a při chůzi v úzké obuvi. Kineziologické vyšetření ukázalo zvýšenou laxicitu kloubních pouzder distálních kloubů nohy, mírně zvýšené pasivní rozsahy pohybů v 1.MTP skloubení, současně taky

Stanovené cíle: snížení intenzity a frekvence bolesti, posílení integrity nožního komplexu, aktivace a posílení IFM a EFM, zlepšení stability kotníku a eliminace valgózního propadu, reedukace zapojení funkční tříbodové opory o nohu, úprava a reedukace chůzového stereotypu a zapojení palce do odrazové funkce

Terapeutický plán: Na první terapii bylo provedeno vstupní kineziologické vyšetření, odebrána anamnéza, podepsán informovaný souhlas, proběhla edukace o aplikaci a nošení silikonových korektorů. Na první i zbylých pěti terapiích byla postupně pacientce vysvětlena funkce nohy, stavba a její funkční napojení na zbytek těla, dále proběhl nácvik malé nohy, funkční opory a postupné přesunutí těchto cviků do náročnějších pozic. Následně proběhla aktivace izolovaných pohybů palce a prstů, posilování zejména flexorů a abduktoru palce. Cvičení bylo zaměřeno na posílení integrity nožního komplexu. Využity byly balanční cvičení na labilních plochách, kontrolované pohyby celé DKK na zlepšení stability a následně cvičení ve vyšších pozicích konkrétně např. ve výpadu, podřepu, dřepu, Aktivnímu cvičení vždy předcházelo manuální uvolnění měkkých tkání a mobilizace kloubů nohy zejména pohybu do DFX v 1.MTP skloubení. Součástí byl i nácvik a symetrizace krokového cyklu. Autoterapie byla složena z 1–2 cviků, u kazuistiky 3 měla pacientka za úkol cvičení malé nohy vždy při čekání na MHD či jízdě na MHD. Zároveň bylo doporučeno zacvičit malou nohu a *toe spread*

*exercise* před tréninkem na písku. Dále jsem pacientku instruovala k aktivaci IFM před tréninkem, a to pomocí nabírání písku/uchycení se země využitím obou DKK.

### 7.3.2 Výstupní vyšetření

Subjektivní: Pacientka udává mírné zlepšení bolestivosti zejména při nošení uzavřené obuvi, bolesti po pohybu v písku stále přetrvávají, pociťuje subjektivní zlepšení kontroly a stability při stoji na pravé noze.

Objektivní: Při měření sledovaných parametrů došlo k poklesu navicular drop testu, což svědčí o zvýšené aktivitě IFM svalů. Subjektivně i objektivně došlo ke snížení bolesti.

- Navicular drop test: PDK 0,7 cm
- NRS: 3-4/10 v zátěži i v klidu po zátěži, 0-1/10 s korektorem
- Algometr: PDK 38,4 N
- Goniometrické vyšetření
  - Úhel HVA beze změny
  - Rozsahy v 1.MTP skloubení

Tabulka 7.6 goniometrické rozsahy v 1.MTP skloubení výstupní vyšetření (Kazuistika 3)

	Pasivní rozsah	Aktivní rozsah
lateralita	PDK	PDK
PFX	35°	30°
DFX	90°	90°
ABD	Lze pasivně zacentrovat	lze provést

### Aspekční vyšetření chůze

Při chůzi se mírně zlepšilo postavení kolene, nedochází již k valgóznímu propadu kolene na pravé noze, špičky směřují před sebe. Palec se stále nezapojuje do odrazového stereotypu, avšak došlo k zmírnění valgóznímu propadu kotníků při stejné fázi.

## 8 Výsledky práce

### 8.1 Porovnání vstupních a výstupních hodnot

- Hodnoty ve výstupním vyšetření jsou označeny: **zeleně** – zlepšení, **červeně** – zhoršení, **modře** – nedošlo ke změně.

Tabulka 8.1 výsledky měřených parametrů (kazuistika 1)

<b>Kazuistika 1 – HV bilat.</b>		<b>Vstupní vyšetření</b>		<b>Výstupní vyšetření</b>	
		Pravá	Levá	Pravá	Levá
1.MTP	Úhel HVA	20°	15°	<b>20°</b>	<b>15°</b>
	DFX pasivně	50°	60°	<b>60°</b>	<b>60°</b>
	DFX aktivně	35°	40°	<b>50°</b>	<b>50°</b>
IFM a klenba	Navicular drop test	1,4 cm	0,9 cm	<b>1,1cm</b>	<b>0,8 cm</b>
Bolest	Subj.NRS	2-3/10 v klidu 9/10 v zátěži		<b>2/10 v klidu 7/10 v zátěži 4/10 s korektorem v zátěži</b>	
	Obj.Algometr	31,9 N	31,8 N	<b>34,7 N</b>	<b>35,7 N</b>

Tabulka 8.2 výsledky měřených parametrů (kazuistika 2)

<b>Kazuistika 2 – HV lat.dx</b>		<b>Vstupní vyšetření</b>	<b>Výstupní vyšetření</b>
		Pravá	Pravá
1.MTP	Úhel HVA	15°	<b>15°</b>
	DFX i PFX pasivně	Beze změny	<b>Beze změny</b>
	DFX i PFX aktivně	Beze změny	<b>Beze změny</b>
IFM a klenba	Navicular drop test	1,1 cm	<b>0,8 cm</b>
Bolest	Subj. NRS	3/10	<b>2/10 0-2/10 s korektorem</b>
	Obj. Algometr	54,9 N	<b>52 N</b>

Tabulka 8.3 výsledky měřených parametrů (kazuistika 3)

<b>Kazuistika 3 – HV lat.dx</b>		<b>Vstupní vyšetření</b>	<b>Výstupní vyšetření</b>
		Pravá	Pravá
1.MTP	Úhel HVA	15°	<b>15°</b>
	DFX i PFX pasivně	Beze změny	<b>Beze změny</b>
	DFX i PFX aktivně	Beze změny	<b>Beze změny</b>

IFM a klenba	Navicular drop test	1,2 cm	<b>1,2 cm</b>
Bolest	Subj. NRS	5/10 při zátěži 1/10 v klidu	<b>3-4/10</b> <b>0-1/10 s korektorem</b>
	Obj. Algometr	36,1 N	<b>38,4 N</b>

## 8.2 Výsledky dotazníku spokojenosti s pomůckou

Tabulka 8.4 výsledky dotazníku spokojenosti s pomůckou

<b>1. Kdy si během dne korektor aplikujete?</b>							
Ráno	2	odpoledne	x	večer	x	nepravidelně	1
<b>2. Je pro Vás aplikace korektoru fyzicky náročná?</b>							
Ano	x			ne	3		
<b>3. Je pro Vás aplikace korektoru časově náročná?</b>							
Ano	x			ne	3		
<b>4. Stává se, že na aplikaci korektoru zapomínáte?</b>							
Často	x	Jen zřídka	2	nestává	1		
<b>5. Jak často během dne zapomenete, že máte korektor nasazený?</b>							
Nezapomenu, stále ho cítím	x	Občas si během dne vzpomenu, když korektor ucítím	2	Zapomenu, korektor během dne přestávám úplně vnímat.	1		
<b>6. Ulevuje Vám nošení korektoru od bolesti v oblasti kloubu palce?</b>							
Spíše ano	2	Spíše ne	1	Nošení korektoru mi bolest zhoršuje	x	Nepocítuji úlevu od bolesti	x
<b>7. Doporučil/a byste korektor jiným pacientům trpícím hallux valgus?</b>							
Ano	3			ne	x		
<b>8. Plánujete korektor nosit i po skončení terapie?</b>							
Spíše ano	2	Spíše ne	x	možná	1		
<b>9. Kdybyste měl/a porovnat silikonový korektor s jinou pasivní korekční pomůckou na hallux valgus – ortopedické vložky, elastické popruhy, nesilikonové korektory apod., přijde Vám silikonový korektor v něčem výhodnější?</b>							
pohodlnější na každodenní nošení	1	esteticky nezávadný – nošení není vidět	2				
lehce dostupný, levnější	1	nemám zkušenost s jinými pomůckami	1				
snadná aplikace	1	jiná korekční pomůcka mi přijde výhodnější – prosím uveďte jaká a proč do jiné:	x				
omyvatelný	2						
<b>10. Máte nutnost si korektor během dne sundat z důvodu bolesti, otlaku, nepříjemného pocitu?</b>							
ano, již do 1 hodiny po aplikaci.	x	ano, spíše pokud sedím/jsem v klidu	x				
ano, při větší aktivitě	2	ano, avšak po odeznění potíží si korektor zase aplikuji	2				



ano, avšak až po několika hodinách nošení.	1	ne, takové pocity během nošení nevnímám	x		
<b>11. Pociťujete změnu v postavení nohy po aplikaci a nošení korektoru?</b>					
Ano, cítím změnu	1	Ne, postavení je stále stejné	x	nevím	2

## 9 Diskuze

Hlavním cílem práce bylo využití pasivních korektorů v kombinaci s individuální fyzioterapií v léčbě symptomatické deformity hallux valgus.

Problematika konzervativní léčby hallux valgus je v současné době v zahraničí velmi aktuálním tématem. Vzrůst zájmu společnosti o konzervativní léčbu je spojen s vysokou incidencí deformity a často neúspěšných chirurgických řešení, při kterých dochází po nesprávné úpravě funkčních stereotypů k recidivě. Symptomatický hallux valgus velmi snižuje kvalitu života nejen seniorům, ale zejména pracujícím jedincům a díky vznikajícím bolestem nohy v zátěži může mít za důsledek snížení celkové pohybové aktivity, která je často v této věkové skupině minimální.

V léčbě zejména mírnějších stupňů deformity hallux valgus se efektivně využívá fyzioterapie. V posledních pár letech bylo v zahraniční literatuře publikováno mnoho studií, zkoumajících efekty konkrétních posilovacích cviků či fyzioterapeutických metod a jejich vliv na léčbu deformity HV. Díky propracovaným metodologiím a elektromyografické zpětné vazbě nových studií lze opravdu dobře filtrovat efektivní cvičení a následně je zakomponovat do intervence. Mimo aktivní cvičení se deformita také léčí pasivními pomůckami z různých materiálů, které mechanicky tlačí vbočený palec do správného centrovaného postavení. V této oblasti existuje mnoho typů ortéz, korektorů, jejichž efektivita je v současnosti zájmem několika studií a výzkumů. Stále se ale jedná o léčbu doplňkovou tudíž se využívá ideálně v kombinaci s individuální fyzioterapií.

V posledních pár letech se ve společnosti také řeší problematika obuvi, která je zajisté jedním z klíčových faktorů vzniku i terapie deformity HV. Celkově má bota plnit funkci ochrannou, avšak důsledkem pevné podpory nohy v botě dochází k útlumu funkce pasivních a aktivních struktur udržovat integritu nohy. Tato funkce je nahrazena právě pevnou strukturou boty. Tyto faktory vedou k snížené aktivitě až atrofii IFM svalů, vzniku podélného i příčného plochonoží a díky vysoké podrážce mizí i sensorický vjem plosky nohy. Cestou řešení tohoto problému je modifikace běžné obuvi umožňující fyziologické zapojení svalů a funkce nohy, zejména zvětšení prostoru pro volné rozpětí prstů v přední části boty, využívání měkkých materiálů a postupné zmenšení tloušťky podrážky. V současné době stále nabývá trend barefoot obuvi, avšak oproti běžným botám se barefoot obuv stále pohybuje ve vyšší finanční kategorii. Nicméně všechny tyto úpravy a alternativy nejspíše nebudou běžnou populací přijmuty bez ohledu na estetickou a módní funkci, kterou nošená obuv plní.

Právě pro zachování estetičnosti a možnosti nosit oblíbenou obuv byly vytvořeny pasivní meziprstní korektory, které rozšiřují prostory mezi prsty a mohou chránit před iritací a otlaky tzv. bunionu v botě vytvořením ochranné silikonové vrstvy přes vzniklou prominenci. Oproti statickým a dynamickým ortézám u kterých byl efekt korekce čtenými studii prokázán, neexistuje zatím velký počet studií pro jednoznačné potvrzení snížení symptomů HV.

Pro tuto bakalářskou práci byl vybrán silikonový korektor. Studie Laohajaroensombat et al. (2022) porovnávala efekt silikonového korektoru, který odděloval 1. a 2. prst s nošením ochranného návleku, který chránil tzv. bunion před třením a vzniklým podrážděním při kontaktu měkkých tkání s výstelkou boty. Ze studie vyplynulo, že obě varianty – korektor i ochranný návlak vedly ke snížení bolesti po měsíční aplikaci, nicméně ochranný návlak vykazoval lepší výsledky a spokojenost probandů. Studie stanovila, že je velmi pravděpodobné, že právě iritace vzniklé laterální prominence v obuvi je často hlavním zdrojem nocicepce u jedinců s deformitou HV. Na základě toho to faktu byl vybrán typ korektoru, který odděluje 1. a 2. prst a současně z laterální strany překrývá a chrání vzniklou kostní prominenci před iritací a následně před vznikem bolesti z otěru. Tento typ byl vybrán na základě praktičnosti, dobré cenové dostupnosti, možnosti častějšího nošení díky toleranci měkkého materiálu. Dále také díky celkovému předpokladu, že pacienti budou více motivováni k výběru spíše silikonového korektoru před např. dynamickými ortézami, které jsou efektivní, avšak postrádají výše zmíněné výhody.

Délka intervalu aplikace vybraných silikonových korektorů byla stanovena na základě rešerše dostupné literatury. Studie Plaas et al. (2020) a Çiçek a Gürbüz (2022) potvrdily lepší efekt dynamických ortéz nošených při dynamických polohách před statickými. Argumentovali, že kombinace mechanické korekce v podobě prolongovaného protažení měkkých tkání v oblasti palce a dostatek volnosti pohybu je ideální předpoklad pro redukcii symptomů deformity HV. Ke stejnému závěru došel i Tehraninasr et al. (2008), který porovnával nošení vložek do bot, meziprstních korektorů a nočních dlah, přičemž u skupiny s nočními dlahami nedošlo k žádnému zlepšení symptomů oproti skupinám s vložkami a korektory.

Dle novodobých studií Laohajaroensombat et al. (2022) a Dissaneewate et al. (2022) došlo ke zmírnění bolesti již po 1 měsíci aplikace, a to konkrétně při aplikaci po dobu 7 hodin alespoň 5 dnů v týdnu. Někteří autoři uvádí zmírnění bolesti po 3 měsících (Tehraninasr et al.,

2008), někteří po 12 měsících (Chadchavalpanichaya et al., 2016). Avšak studie Chadchavalpanichaya et al. (2016) aplikovala silikonové korektory pouze staticky v noci.

Jelikož patomechanismy vzniku deformity HV zahrnují svalové a ligamentózní dysbalance, je zde velice důležité spojení aktivní fyzioterapie s doplňující mechanickou korekcí vyžitím pasivních pomůcek. Léčbu deformity HV vyžitím pasivních korektorů je proto doporučeno kombinovat s individuální fyzioterapií (Plaas et al. 2020, Menz et al. 2022).

Při výběru konkrétních cvičení bylo vycházeno z rešerše literatury obsažené v teoretické části této bakalářské práce. Jak je zmíněno v kapitole 4, princip fyzioterapeutických metod v léčbě spočívá v posílení a aktivaci IFM a EFM neboli vlastních a zevních svalů nohy, které pomáhají udržovat integritu klenby, prvního paprsku a celého nožního komplexu. Dále se využívají mobilizace kloubů a techniky měkkých tkání, reedukace funkčních stereotypů zejména vyžitím specifických fyzioterapeutických metod.

Ačkoli terapeutické intervence byly individualizovány jednotlivým pacientkám, u všech třech byly použity efektivní cviky jako je nácvik malé nohy, toe spread exercise, posilování flexorů palce a jejich variace. Tyto cviky jsou zaměřeny pro aktivaci zejména *m.abduktor hallucis*, který je deaktivován či oslaben z elongace jeho šlachy vlivem tzv.stretch weakness a spolu se zbytkem IFM ponechán atrofii, vlivem nošení pevné rigidní obuvi. Některé studie (Arinci Incel et al., 2003) nedoporučují posilování antagonisty *m.adduktor hallucis*, jelikož přikládají progresi a vznik deformity převaze adduktoru nad abduktorem. Toto tvrzení vyvrátila studie (Glasoe et al. 2016), která popsala funkční důležitost a převahu šikmé hlavy *m.adduktor hallucis* nad hlavou transverzální. Šikmá hlava zajišťuje integritu prvního paprsku zejména při přenosu váhy v zatížení, je také asi 6x větší než hlava transversální, která postupně podléhá fylogenetické degeneraci. Toto zjištění bylo velmi přínosné právě pro praxi a výběr jednotlivých cvičení, jelikož je těžké izolovat aktivitu IFM od EFM, natož izolovat aktivitu jednotlivých vlastních svalů nohy mezi sebou.

Zároveň bylo nutné dbát na motivaci a šikovnost jednotlivých pacientů. Kim et al. (2016) ve své studii uvedl, že toe spread exercise je lepší cvičit při nižších až nulových stupních deformity, tedy jako prevenci progresu či vzniku deformity HV. Jedinci s vyššími stupni by více těžili z nácviku malé nohy. Toto tvrzení se potvrdilo i v mé zkušenosti s pacientkami, kdy všechny měly mírný stupeň deformity, avšak pouze 1 ze 3 byla schopna na vstupním vyšetření izolované abdukce v 1.MTP skloubení. U zbylých 2 vyžadovalo cvičení toe spread exercise velkou míru koncentrace a často i frustrace, proto jsme se s dotyčnými pacientkami zaměřily

cvičení směrem malé nohy a jejich variací. Nicméně nabytí schopnosti abdukce a aktivace *m.abduktor hallucis*, které se povedlo dosáhnout u všech pacientek byl nejspíš největší subjektivní motivační milník.

Praktické části této bakalářské práce se účastnily 3 pacientky v produktivním věku tedy věková kategorie 20 až 50 let s mírnou až středně závažnou symptomatickou deformitou HV. Pacientky podstoupily 30denní intervenci, kdy si denně po dobu alespoň 6 hodin při běžných denních činnostech aplikovaly pasivní silikonový korektor. Současně docházely na individuální fyzioterapii, která se skládala z 6 individuálních terapeutických jednotek. Na vstupním a výstupním vyšetření byl zhotoven kineziologický rozbor a změřeny sledované parametry – tedy bolest, úhel HVA a výška podélné klenby pomocí navicular drop testu.

Po 30denní kombinované intervenci došlo u dvou pacientek ke snížení hodnot navicular drop testu, což svědčí o zvýšení aktivity IFM svalů a zlepšení integrity klenby nožní. U dvou pacientek také došlo k snížení hodnot bolesti naměřených algometrem. Subjektivně pacientky reflektovaly výrazné snížení bolesti na škále NRS, a to především během aplikace korektoru v zátěži. Spontánně uvedly zvýšení stability, jistoty, kontroly chodidla a vnímání nohy v botě. U dvou pacientek došlo během intervence k obnově schopnosti volní aktivace abdukce palce v 1.MTP skloubení, což bylo velmi pozitivně reflektováno. U jedné pacientky také došlo k zvětšení původně omezeného rozsahu do DFX v 1.MTP skloubení, a to o téměř 15° aktivně i pasivně.

U žádné z pacientek nebyl neměřen rozdíl v úhlu HVA. Příčinou může být nedostatečný mechanický tlak korektoru na palec, a tudíž centrace 1.MTP skloubení do správného postavení. Tuto schopnost měkký materiál korektoru obětoval vyššímu pohodlí, a tudíž delší toleranci nošení. Nicméně díky přítomnosti subjektivních změn a nabytí schopnosti aktivace volní kontrakce *m.abductor hallucis*, by se při delším trvání intervence snížení HVA dalo předpokládat. První týden trvání intervence pacientky udávaly nemožnost nošení korektoru celých 6 hodin v kuse, musely si kvůli vzniklé bolesti a nepříjemným tlačivým pocitům nošení korektoru rozvrhnout do menších časových intervalů. Avšak po týdnu již došlo k adaptaci a pacientky pociťovaly otlaky až po několika hodinách nošení nebo ve velké zátěži např. při sportovních aktivitách. K snížení úhlu HVA a zlepšení symptomů by kromě prodloužení délky intervence nejspíše přispěla i výroba individuálních odlitých korektorů na míru, které by mohly zvýšit přilnavost materiálu k pokožce a tvaru nohy, a tudíž redukovat

vzniklé tlačivé pocity zejména v prvních týdnech aplikace. Vhodné by bylo i postupné zvyšování velikosti silikonového korektoru, a tudíž rozšiřování vzdálenosti 1. a 2.prstu.

Výsledky měřených parametrů bolesti a výšky klenby jsou mimo předpokládané snížení velikosti úhlu HVA objektivně i subjektivně v souladu s výsledky novodobých studií. I přes positiva využití silikonových korektorů v kombinaci s individuální fyzioterapií je nutno uvést, že data jsou získána z kazuistických sdělení, která jsou velmi subjektivní. Dalším zkrácením může být limitovaný počet pacientů. Efekt silikonových korektorů by bylo dobré v budoucnu zkoumat na základě zaslepených statistických studií a pomocí většího počtu zkoumaných jedinců.

Z literární rešerše teoretické části vyplývá, že silikonové korektory jsou efektivní pomůcka pro léčbu HV. Tyto předpoklady byly následně ověřeny v praktické části bakalářské práce, kdy došlo u třech pacientek s mírnou symptomatickou deformitou HV ke zmírnění bolesti, zlepšení omezených rozsahů a zvýšení navicular drop testu tedy zvýšení aktivity IFM a EFM při jejich schopnosti udržet podélný oblouk klenby. K úlevě od bolesti dochází zejména pokud jsou korektory nošeny v uzavřených botách, kde chrání vzniklou laterální prominenci před iritací v kontaktu s výstelkou obuvi. Klasická obuv tvarově neodpovídá fyziologickému postavení nohy, natož specifickému tvaru nohy s deformitou HV. Dochází tedy k otěru a mechanickému stlačení měkkých tkání, což ústí v opakované bolesti při chůzi a reflexnímu zduření a zbytnění těchto měkkých tkání. Jedinci s deformitou HV mívají problémy zejména s novou či velmi rigidní obuví, poddajnější materiály se po čase tvaru nohy přizpůsobí.

## 10 Závěr

Tato bakalářská práce se skládá z teoretické a praktické části. Teoretická část shrnuje problematiku deformity HV, příčiny vzniku, nejčastější symptomy a možnosti konzervativní léčby v podobě fyzioterapie. V dalších kapitolách jsou shrnuty jednotlivé fyzioterapeutické metody, konkrétní efektivní cvičení, a zároveň možnosti léčby HV využitím pasivní podpory korektorů, ortéz, dlah a jiných mechanických pomůcek.

Poznatky ze systematické rešerše léčby deformity HV využitím aktivních i pasivních metod fyzioterapie byly následně aplikovány v rámci praktické části, která je zhotovena z 3 kazuistických zpracování jedinců se symptomatickou deformitou HV. Všechny pacientky podstoupily celkem 6 individuálních terapií v rozmezí 30 dnů a během tohoto intervalu zároveň po dobu 6 hodin denně nosily vybraný silikonový meziprstní korektor s výztuhou ochraňující 1.MTP skloubení z laterální strany.

Cílem práce bylo využití právě těchto korektorů v kombinaci s individuální fyzioterapií porovnáním naměřených hodnot objektivních parametrů na vstupním a výstupním vyšetření doplněných o subjektivní faktory. Měřeny byly hodnoty bolesti pomocí tlakového algometru a subjektivní škály NRS, úhel HVA a výška podélného oblouku klenby pomocí navicular drop testu. Subjektivní zhodnocení bylo doplněno o dotazník spokojenosti s pomůckou – korektorem.

Po 30denní intervenci došlo u všech pacientek ke snížení bolesti na NRS škále a u dvou pacientek se snížily i hodnoty naměřené tlakovým algometrem. Bolest se snížila zejména při nošení korektoru v zátěžových aktivitách např. chůze, běh, kdy často docházelo k bolestivým otlakům a iritaci při otěrům vzniklé prominence a výstelky boty. Lze předpokládat, že tedy mimo mechanickou centraci 1.MTP skloubení je ochrana tzv.bunionu z laterální strany u silikonového korektoru velice přínosná. U dvou pacientek došlo ke zlepšení hodnot navicular drop testu, což svědčí o posílení zejména vlastních svalů nohy a jejich schopnosti udržet integritu nožní klenby v zátěži. Po intervenci se celkově zvýšila mobilita palce, dvě pacientky znovunabyly schopnost abdukce palce a došlo k zvýšení rozsahů pohybu v 1.MTP skloubení. Ke zmenšení úhlu HVA během 30denní kombinované intervence nedošlo.

Silikonový korektor s výztuhou pro laterální prominenci je na základě sledovaných parametrů vhodný pro léčbu mírných stupňů symptomatické deformity hallux valgus. Kombinace individuální fyzioterapie a aplikace korektorů je efektivní v léčbě bolesti.

## 11 Seznam použité literatury

ABDALBARY, S. A. Foot Mobilization and Exercise Program Combined with Toe Separator Improves Outcomes in Women with Moderate Hallux Valgus at 1-Year Follow-up. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. 2018, roč. 108, č. 6, s. 478–486. ISSN 8750-7315, 1930-8264. DOI: 10.7547/17-026

AIYER, A., S. STEWART a K. ROME. The effect of age on muscle characteristics of the abductor hallucis in people with hallux valgus: a cross-sectional observational study. *Journal of Foot and Ankle Research*. 2015, roč. 8, č. 1, s. 19. ISSN 1757-1146. DOI: 10.1186/s13047-015-0078-5

AKARAS, E. et al. The acute effects of two different rigid taping methods in patients with hallux valgus deformity. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2020, roč. 33, č. 1, s. 91–98. ISSN 1878-6324. DOI: 10.3233/BMR-181150

AL – JIBBORY, S. A. a MAHMOOD A. AL. -JUMAILY. FOOT PRINTS Comparison between Urban and Rural Young Females. *Kirkuk University Journal-Scientific Studies*. Kirkuk University, 2006, roč. 1, č. 1, s. 1–6. ISSN 1992-0849. DOI: 10.32894/kujss.2006.43664

ARINCI INCEL, N. et al. Muscle Imbalance in Hallux Valgus: An Electromyographic Study. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2003, roč. 82, č. 5, s. 345–349. ISSN 0894-9115. DOI: 10.1097/01.PHM.0000064718.24109.26

ATBAŞI, Z. et al. Relationship Between Hallux Valgus and Pes Planus: Real or Fiction? *The Journal of Foot and Ankle Surgery*. 2020, roč. 59, č. 3, s. 513–517. ISSN 1067-2516. DOI: 10.1053/j.jfas.2019.09.037

BAYAR, B. et al. The effects of taping and foot exercises on patients with hallux valgus: a preliminary study. *Turkish Journal of Medical Sciences*. 2011, roč. 41, č. 3, s. 403–409. ISSN 1300-0144. DOI: 10.3906/sag-0912-499

BOSONEBOSO. Barefoot boty - bosoneboso. In: *bosoneboso.cz* [online] [cit. 25.02.2023]. Dostupné z: <https://www.bosoneboso.cz/barefoot-boty/>

BRENNER, E. Insertion of the abductor hallucis muscle in feet with and without Hallux valgus. *The Anatomical Record*. 1999, roč. 254, č. 3, s. 429–434. ISSN 1097-0185. DOI: 10.1002/(SICI)1097-0185(19990301)254:3<429::AID-AR14>3.0.CO;2-5

BRODY, D. M. Techniques in the evaluation and treatment of the injured runner. *The Orthopedic clinics of North America*. 1982, roč. 13, č. 3, s. 541–558. ISSN 1558-1373.



- BULDT, A. K. a H. B. MENZ. Incorrectly fitted footwear, foot pain and foot disorders: a systematic search and narrative review of the literature. *Journal of Foot and Ankle Research*. 2018, roč. 11, s. 43. ISSN 1757-1146. DOI: 10.1186/s13047-018-0284-z
- CANSECO, K. et al. Multisegmental foot and ankle motion analysis after hallux valgus surgery. *Foot & Ankle International*. 2012, roč. 33, č. 2, s. 141–147. ISSN 1071-1007. DOI: 10.3113/FAI.2012.0141
- ÇIÇEK, H. a H. GÜRBÜZ. Reviews in Medical and Health Science Methodology, Research and Practice. 2022.
- COUGHLIN, M. J. a E. FREUND. The Reliability of Angular Measurements in Hallux Valgus Deformities. *Foot & Ankle International*. SAGE Publications Inc, 2001, roč. 22, č. 5, s. 369–379. ISSN 1071-1007. DOI: 10.1177/107110070102200503
- ČIHÁK, R. *Anatomie*. 1. 2., upr. a dopl. vyd. Praha: Grada Publishing, 2001. ISBN 80-7169-970-5.
- D'AMICO, J. C. Understanding the First Ray. *Orthotics and biomechanics*. 2016.
- DESCHAMPS, K. et al. The impact of hallux valgus on foot kinematics: a cross-sectional, comparative study. *Gait & Posture*. 2010, roč. 32, č. 1, s. 102–106. ISSN 1879-2219. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2010.03.017
- DINSDALE, N. How abnormal foot motion can be a major contributor to lower back and pelvic problems. *SportEX dynamics*. 2009, s 11-14.
- DISSANEEWATE, T. et al. Comparison between the plantar pressure effects of toe separators and insoles in patients with hallux valgus at a one-month follow-up. *Foot and Ankle Surgery*. 2022, roč. 28, č. 1, s. 93–99. ISSN 1268-7731. DOI: 10.1016/j.fas.2021.02.005
- DUNGL, P. *Ortopedie*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4357-8.
- DYLEVSKÝ, I. *Speciální kineziologie*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-1648-0.
- EUSTACE, S. et al. Hallux valgus, first metatarsal pronation and collapse of the medial longitudinal arch - a radiological correlation. *Skeletal Radiology* [Scopus]. 1994, roč. 23, č. 3, s. 191–194. ISSN 1432-2161. DOI: 10.1007/BF00197458
- FARZADI, M. et al. Effect of arch support insole on plantar pressure distribution in females with mild and moderate hallux valgus. *Archives of Rehabilitation* [online]. Archives of Rehabilitation, 2013, roč. 14, č. 3, s. 107–114. Dostupné z: <http://rehabilitationj.uswr.ac.ir/article-1-1275-en.html>

- GARROW, P. et al. The Grading of Hallux Valgus: The Manchester Scale. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. The American Podiatric Medical Association, 2001, roč. 91, č. 2, s. 74–78. ISSN 1930-8264, 8750-7315. DOI: 10.7547/87507315-91-2-74
- GENG, X. et al. Mobility of the first metatarsal-cuneiform joint in patients with and without hallux valgus: in vivo three-dimensional analysis using computerized tomography scan. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2015, roč. 10, č. 1, s. 140. ISSN 1749-799X. DOI: 10.1186/s13018-015-0289-2
- GLASOE, W. M, H. J.YACK a CH. L. SALTZMAN. Anatomy and Biomechanics of the First Ray. *Physical Therapy*. 1999, roč. 79, č. 9, s. 854–859. ISSN 0031-9023. DOI: 10.1093/ptj/79.9.854
- GLASOE, W. M. Treatment of Progressive First Metatarsophalangeal Hallux Valgus Deformity: A Biomechanically Based Muscle-Strengthening Approach. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 2016, roč. 46, č. 7, s. 596–605. ISSN 0190-6011. DOI: 10.2519/jospt.2016.6704
- GOLIGHTLY, Y. M. et al. Racial differences in foot disorders and foot type. *Arthritis Care & Research*. 2012, roč. 64, č. 11, s. 1756–1759. ISSN 2151-4658. DOI: 10.1002/acr.21752
- GONZÁLEZ-ELENA, M. L. et al. Relationship of the Use of Short Footwear with the Development of Hallux Valgus in a Sample of Andalusian Schoolchildren. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021, roč. 18, č. 21, s. 11244. ISSN 1660-4601. DOI: 10.3390/ijerph182111244
- GOODING, T. M. et al. Intrinsic Foot Muscle Activation During Specific Exercises: A T2 Time Magnetic Resonance Imaging Study. *Journal of Athletic Training*. 2016, roč. 51, č. 8, s. 644–650. ISSN 1062-6050. DOI: 10.4085/1062-6050-51.10.07
- GORICA, Z. et al. Post-Traumatic Hallux Valgus: A Modified Surgical Technique. *Arthroscopy Techniques*. 2022, roč. 11, č. 1, s. e37–e42. ISSN 2212-6287. DOI: 10.1016/j.eats.2021.08.032
- GUPTON, M., M. ÖZDEMİR a R. ERREBERRY. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Calcaneus. *StatPearls* [online]. 2022 [cit. 27.01.2023]. Dostupné z: <https://www.statpearls.com/articlelibrary/viewarticle/18764/>
- GWANI, A. S., M. A. ASARI a Z. I. M. ISMAIL. How the three arches of the foot intercorrelate. *Folia Morphologica*. 2017, roč. 76, č. 4, s. 682–688. ISSN 1644-3284. DOI: 10.5603/FM.a2017.0049
- Hallux Valgus - Clinical Features - Surgical Correction. *TeachMeSurgery* [online]. 2019 [cit. 25.01.2023]. Dostupné z: <https://teachmesurgery.com/orthopaedic/ankle-and-foot/hallux-valgus/>

HANNAN, M. T. et al. High Heritability of Hallux Valgus and Lesser Toe Deformities in Adult Men and Women. *Arthritis Care & Research*. 2013, roč. 65, č. 9, s. 1515–1521. ISSN 2151-4658. DOI: 10.1002/acr.22040

HATCH, D. J. Radiographic Assessment. In: DAYTON, Paul D., ed. *Evidence-Based Bunion Surgery: A Critical Examination of Current and Emerging Concepts and Techniques*. Cham: Springer International Publishing, 2018, s. 61–72. ISBN 978-3-319-60315-5. DOI: 10.1007/978-3-319-60315-5\_5

HEADLEE, D. L. et al. Fatigue of the plantar intrinsic foot muscles increases navicular drop. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2008, roč. 18, č. 3, s. 420–425. ISSN 1050-6411. DOI: 10.1016/j.jelekin.2006.11.004

HEO, H., Y. KOO a W. YOO. Comparison of Selective Activation of the Abductor Hallucis during Various Exercises. *Journal of Physical Therapy Science*. 2011, roč. 23, č. 6, s. 915–918. DOI: 10.1589/jpts.23.915

HOFMANN, U. K. et al. Transfer of plantar pressure from the medial to the central forefoot in patients with hallux valgus. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2019, roč. 20, č. 1, s. 149. ISSN 1471-2474. DOI: 10.1186/s12891-019-2531-2

HONG et al. Comparison of Joint Mobilization with Manual Stretching Exercises in the Treatment of Hallux Valgus. *Journal of International Academy of Physical Therapy Research*. 2018, roč. 9, č. 4, s. 1614–1618. ISSN 2092-8475. DOI: 10.20540/JIAPTR.2018.9.4.1614

HROMÁDKA, R. *Prevence a léčba vbočeného palce*. EUC, 2019. Dostupné z: <https://euc.cz/clanky-a-novinky/clanky/prevence-a-lecba-vboceneho-palce/>

CHADCHAVALPANICHAYA, N. et al. Effectiveness of the custom-mold room temperature vulcanizing silicone toe separator on hallux valgus: A prospective, randomized single-blinded controlled trial. *Prosthetics and Orthotics International*. SAGE Publications Ltd STM, 2018, roč. 42, č. 2, s. 163–170. ISSN 0309-3646. DOI: 10.1177/0309364617698518

CHAN, C. W. a A. RUDINS. Foot Biomechanics During Walking and Running. *Mayo Clinic Proceedings*. Elsevier, 1994, roč. 69, č. 5, s. 448–461. ISSN 0025-6196, 1942-5546. DOI: 10.1016/S0025-6196(12)61642-5

CHO, N. H. et al. The prevalence of hallux valgus and its association with foot pain and function in a rural Korean community. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British volume*. The British Editorial Society of Bone & Joint Surgery, 2009, roč. 91-B, č. 4, s. 494–498. ISSN 0301-620X. DOI: 10.1302/0301-620X.91B4.21925

JAM, B. Evaluation and Retraining of the Intrinsic Foot Muscles for Pain Syndromes Related to Abnormal Control of Pronation. 2004.

JEON, M. et al. [Effects of taping therapy on the deformed angle of the foot and pain in hallux valgus patients]. *Taehan Kanho Hakhoe Chi*. 2004, roč. 34, č. 5, s. 685–692. ISSN 1598-2874. DOI: 10.4040/jkan.2004.34.5.685

JOHNSON, Ch. H. a J. C. CHRISTENSEN. Biomechanics of the first ray part I. The effects of peroneus longus function: A three-dimensional kinematic study on a cadaver model. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*. 1999, roč. 38, č. 5, s. 313–321. ISSN 1067-2516. DOI: 10.1016/S1067-2516(99)80002-7

JOSEPH, T. N. Decision Making in the Treatment of Hallux Valgus. *Bulletin of the NYU Hospital for Joint Diseases*. 2007.

KADAKIA, A. R. et al. Turf Toe, Traumatic Hallux Valgus, and Hallux Rigidus -What Can I Do After an Metatarsophalangeal Fusion? *Clinics in Sports Medicine*. 2020, roč. 39, č. 4, s. 801–818. ISSN 1556-228X. DOI: 10.1016/j.csm.2020.07.007

KAYA, D. et al. Hallux valgus in patients with patellofemoral pain syndrome. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2009, roč. 17, č. 11, s. 1364–1367. ISSN 1433-7347. DOI: 10.1007/s00167-009-0775-3

KERRIGAN, D. C. et al. Effectiveness of a lateral-wedge insole on knee varus torque in patients with knee osteoarthritis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2002, roč. 83, č. 7, s. 889–893. ISSN 0003-9993. DOI: 10.1053/apmr.2002.33225

KHAN, I. A. a M. VARACALLO. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Foot Talus. In: *StatPearls* [online]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2022 [cit. 27.01.2023]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK541086/>

KIM, B. a D. PARK. The Impact of PNF Leg Patterns Hallux Abduction on the Intrinsic Foot Muscles of Participants with Hallux Valgus. *PNF and Movement*. Korea Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Association, 2018, roč. 16, č. 3, s. 441–449. ISSN 2508-6227. DOI: 10.21598/JKPNFA.2018.16.3.441

KIM, E. et al. Inter-segmental foot kinematics during gait in elderly females according to the severity of hallux valgus. *Journal of Orthopaedic Research*. 2020, roč. 38, č. 11, s. 2409–2418. ISSN 1554-527X. DOI: 10.1002/jor.24657

- KIM, M. et al. Comparison of muscle activities of abductor hallucis and adductor hallucis between the short foot and toe-spread-out exercises in subjects with mild hallux valgus. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2013, roč. 26, č. 2, s. 163–168. ISSN 1878-6324. DOI: 10.3233/BMR-2012-00363
- KIM, M. et al. Effect of toe-spread-out exercise on hallux valgus angle and cross-sectional area of abductor hallucis muscle in subjects with hallux valgus. *Journal of Physical Therapy Science*. 2015, roč. 27, č. 4, s. 1019–1022. DOI: 10.1589/jpts.27.1019
- KIMURA, T. et al. Comparison of Intercuneiform 1-2 Joint Mobility Between Hallux Valgus and Normal Feet Using Weightbearing Computed Tomography and 3-Dimensional Analysis. *Foot & Ankle International*. SAGE Publications Inc, 2018, roč. 39, č. 3, s. 355–360. ISSN 1071-1007. DOI: 10.1177/1071100717744174
- KOLÁŘ, P. Systematizace svalových dysbalancí z pohledu vývojové kineziologie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2001. 8(4), 152–164.p
- KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. Druhé vydání. Praha: Galén, [2020]. ISBN 978-80-7492-500-9.
- KOZAKOVÁ, J. et al. The influence of hallux valgus on pelvis and lower extremity movement during gait. *Acta Gymnica*. 2011, roč. 41, č. 4, s. 49–54. ISSN 23364912, 23364920. DOI: 10.5507/ag.2011.026
- KUHN, J. a F. ALVI. Hallux Valgus. In: *StatPearls* [online]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2022 [cit. 25.01.2023]. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK553092/>
- KWAN, M. et al. The immediate effects of hallux valgus orthoses: A comparison of orthosis designs. *Gait & Posture*. 2021, roč. 90, s. 283–288. ISSN 0966-6362. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2021.09.174
- LAOHAJAROENSOMBAT, S. et al. Clinical Outcomes between Using Prefabricated Toe Sleeve versus Toe Separator in Patients with Painful Hallux Valgus: A Single-Blinded Randomized Control Trial. 2022
- LARSEN, Ch., B. MIESCHER a G. WICKIHALTER. *Zdravé nohy pro vaše dítě: hravá gymnastika po chodidla: 32 cvičení z úspěšné metody Spiraldynamik®*. Druhé, upravené vydání. Přeložil Mária SCHWINGEROVÁ. Olomouc: Poznání, 2021. ISBN 978-80-87419-99-1.
- LARSEN, Ch. *Hallux valgus*. Poznání, 2022. ISBN 978-80-88395-20-1.
- LARSEN, Ch. *Zdravé nohy pro vaše dítě*. 2008. Poznání. ISBN 978-80-86606-82-8.

- LEE, K. S., E. KO a S. LEE. Immediate Effect of the Toe Spreader on Tibialis Anterior and Peroneus Longus Muscle Activities: a Pilot Study. *Journal of Physical Therapy Science*. 2013, roč. 25, č. 3, s. 293–295. ISSN 0915-5287, 2187-5626. DOI: 10.1589/jpts.25.293
- LEE, S. a J. LEE. Effects of balance taping using kinesiology tape in a patient with moderate hallux valgus: A case report. *Medicine*. 2016, roč. 95, č. 46, s. e5357. ISSN 1536-5964. DOI: 10.1097/MD.0000000000005357
- LU, H. a W. CHIEN. Reshaping the wearing condition of high-heeled shoes by insole design to avoid hallux valgus. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 2022, roč. 90, s. 103299. ISSN 0169-8141. DOI: 10.1016/j.ergon.2022.103299
- MACEIRA, E. a M. MONTEAGUDO. Transfer Metatarsalgia Post Hallux Valgus Surgery. *Foot and Ankle Clinics*. 2014, roč. 19, č. 2, s. 285–307. ISSN 1083-7515. DOI: 10.1016/j.fcl.2014.03.001
- MANSUR, N. S. B. a C. A. DE SOUZA NERY. Hypermobility in Hallux Valgus. *Foot and Ankle Clinics*. 2020, roč. 25, č. 1, s. 1–17. ISSN 1083-7515. DOI: 10.1016/j.fcl.2019.10.004
- MCKEON, P. O. et al. The foot core system: a new paradigm for understanding intrinsic foot muscle function. *British Journal of Sports Medicine*. BMJ Publishing Group Ltd and British Association of Sport and Exercise Medicine, 2015, roč. 49, č. 5, s. 290–290. ISSN 0306-3674, 1473-0480. DOI: 10.1136/bjsports-2013-092690
- MENZ, H. B. a S. E. MUNTEANU. Radiographic validation of the Manchester scale for the classification of hallux valgus deformity. *Rheumatology*. 2005, roč. 44, č. 8, s. 1061–1066. ISSN 1462-0324. DOI: 10.1093/rheumatology/keh687
- MENZ, H. B. a S. R. LORD. Foot Pain Impairs Balance and Functional Ability in Community-Dwelling Older People. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. The American Podiatric Medical Association, 2001, roč. 91, č. 5, s. 222–229. ISSN 1930-8264, 8750-7315. DOI: 10.7547/87507315-91-5-222
- MENZ, H. B. et al. Footwear, foot orthoses and strengthening exercises for the non-surgical management of hallux valgus: protocol for a randomised pilot and feasibility trial. *Journal of Foot and Ankle Research*. 2022, roč. 15, č. 1, s. 45. ISSN 1757-1146. DOI: 10.1186/s13047-022-00553-4
- MENZ, H. B. et al. Validity of self-assessment of hallux valgus using the Manchester scale. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2010, roč. 11, č. 1, s. 215. ISSN 1471-2474. DOI: 10.1186/1471-2474-11-215

- MENZ, H. B., M. AUHL a M. J. SPINK. Foot problems as a risk factor for falls in community-dwelling older people: A systematic review and meta-analysis. *Maturitas*. 2018, roč. 118, s. 7–14. ISSN 0378-5122. DOI: 10.1016/j.maturitas.2018.10.001
- MICKLE, K. J. et al. Efficacy of a progressive resistance exercise program to increase toe flexor strength in older people. *Clinical Biomechanics*. 2016, roč. 40, s. 14–19. ISSN 0268-0033. DOI: 10.1016/j.clinbiomech.2016.10.005
- MICKLE, K. J. et al. ISB Clinical Biomechanics Award 2009: Toe weakness and deformity increase the risk of falls in older people. *Clinical Biomechanics*. Elsevier, 2009, roč. 24, č. 10, s. 787–791. ISSN 0268-0033, 1879-1271. DOI: 10.1016/j.clinbiomech.2009.08.011
- MIKAMI, Y. et al. Impact of pain in other body regions on the foot-specific quality of life in patients with hallux valgus. *Modern Rheumatology*. 2022, s. roac003. ISSN 1439-7595. DOI: 10.1093/mr/roac003
- MILLER, J. Bunion [online] *Physioworks!* [cit. 05.02.2023]. Dostupné z: <https://physioworks.com.au/pain-injury/foot-pain/foot-bunion/>
- MOON, K. et al. Effect of the manual stretching maneuver for hallux valgus. *The Foot*. 2022, roč. 51, s. 101900. ISSN 0958-2592. DOI: 10.1016/j.foot.2021.101900
- MOULODI, N. et al. The functional capacity and morphological characteristics of the intrinsic foot muscles in subjects with Hallux Valgus deformity: A systematic review. *The Foot*. 2020, roč. 45, s. 101706. ISSN 0958-2592. DOI: 10.1016/j.foot.2020.101706
- MOULODI, N., M. KAMYAB a M. FARZADI. A comparison of the hallux valgus angle, range of motion, and patient satisfaction after use of dynamic and static orthoses. *The Foot*. 2019, roč. 41, s. 6–11. ISSN 0958-2592. DOI: 10.1016/j.foot.2019.06.002
- NGUYEN, U. -S. D. T. et al. Factors associated with hallux valgus in a population-based study of older women and men: the MOBILIZE Boston Study. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2010, roč. 18, č. 1, s. 41–46. ISSN 1063-4584. DOI: 10.1016/j.joca.2009.07.008
- NIX, S. E. et al. Characteristics of foot structure and footwear associated with hallux valgus: a systematic review. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2012, roč. 20, č. 10, s. 1059–1074. ISSN 1063-4584. DOI: 10.1016/j.joca.2012.06.007
- NIX, S. E. et al. Gait parameters associated with hallux valgus: a systematic review. *Journal of Foot and Ankle Research*. 2013, roč. 6, č. 1, s. 9. ISSN 1757-1146. DOI: 10.1186/1757-1146-6-9

NIX, S., M. SMITH a B. VICENZINO. Prevalence of hallux valgus in the general population: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Foot and Ankle Research*. 2010, roč. 3, č. 1, s. 21. ISSN 1757-1146. DOI: 10.1186/1757-1146-3-21

PERERA, A. M., Lyndon MASON a M. M. STEPHENS. The Pathogenesis of Hallux Valgus. *JBJS*. 2011, roč. 93, č. 17, s. 1650–1661. ISSN 0021-9355. DOI: 10.2106/JBJS.H.01630

ZELENÍKOVÁ, R. PH.D. Prevence pádů seniorů | Seniorzone.cz. In: [cit. 16.01.2023]. Dostupné z: <https://www.seniorzone.cz/33/prevence-padu-senioru-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4ErxKYmfTDcoCAfjH9TCp8eY/>

PLAASS, CH. et al. Short term results of dynamic splinting for hallux valgus — A prospective randomized study. *Foot and Ankle Surgery*. 2020, roč. 26, č. 2, s. 146–150. ISSN 1268-7731. DOI: 10.1016/j.fas.2019.01.002

PODĚBRADSKÁ, R. *Komplexní kineziologický rozbor: funkční poruchy pohybového systému*. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0874-9.

PUSZCZAŁOWSKA-LIZIS, E. et al. Foot Deformities in Women Are Associated with Wearing High-Heeled Shoes. *Medical Science Monitor*. International Scientific Information, Inc., 2019, roč. 25, s. 7746–7754. ISSN 1234-1010, 1643-3750. DOI: 10.12659/MSM.917983

PUSZCZAŁOWSKA-LIZIS, E. et al. Impact of length and width of footwear on foot structure of preschool-aged children. *PeerJ*. 2022, roč. 10, s. e13403. ISSN 2167-8359. DOI: 10.7717/peerj.13403

RAY, Justin J. et al. Hallux Valgus. *Foot & Ankle Orthopaedics*. SAGE Publications Inc, 2019, roč. 4, č. 2, s. 2473011419838500. ISSN 2473-0114. DOI: 10.1177/2473011419838500

REICHERT, B. *Palpační techniky: povrchová anatomie pro fyzioterapeuty*. Praha: Grada Publishing, 2021. ISBN 978-80-271-0670-7.

RIDGE, S. T. et al. Walking in Minimalist Shoes Is Effective for Strengthening Foot Muscles. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2019, roč. 51, č. 1, s. 104–113. ISSN 1530-0315, 0195-9131. DOI: 10.1249/MSS.0000000000001751

RIVNER, M. H., T. R. SWIFT a K. MALIK. Influence of age and height on nerve conduction. *Muscle & Nerve*. 2001, roč. 24, č. 9, s. 1134–1141. ISSN 1097-4598. DOI: 10.1002/mus.1124

ROBBINS, et al. Proprioception and Stability: Foot Position Awareness as a Function of Age and Footwear. *Age and Ageing*. 1995, roč. 24, č. 1, s. 67–72. ISSN 0002-0729. DOI: 10.1093/ageing/24.1.67



ROHDE, J. Die sensomotorische Fazilitation (Kurzfußtechnik) nach Janda. *Manuelle Medizin*. 2012, roč. 50, č. 3, s. 183–188. ISSN 1433-0466. DOI: 10.1007/s00337-012-0922-7

SANDLER, M., LEE, J. 2010. *The Barefoot Running*. New York: River Press. ISBN: 978-80-204-3533-0.

SARO, C. et al. Surgical Treatment of Hallux Valgus and Forefoot Deformities in Sweden: A Population-Based Study. *Foot & Ankle International*. SAGE Publications Inc, 2008, roč. 29, č. 3, s. 298–304. ISSN 1071-1007. DOI: 10.3113/FAI.2008.0298

SHIH, K. et al. Gait changes in individuals with bilateral hallux valgus reduce first metatarsophalangeal loading but increase knee abductor moments. *Gait & Posture*. 2014, roč. 40, č. 1, s. 38–42. ISSN 09666362. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2014.02.011

SMITH, L. Navicular | Radiology Reference Article | Radiopaedia.org. In: *Radiopaedia*. DOI: 10.53347/rID-40007

STEINBERG, N. et al. Relationship Between Lower Extremity Alignment and Hallux Valgus in Women. *Foot & Ankle International*. SAGE Publications Inc, 2013, roč. 34, č. 6, s. 824–831. ISSN 1071-1007. DOI: 10.1177/1071100713478407

TANG, S. F. T. et al. Effective conservative treatment for managing Painful Hallux valgus. *Medical Research Archives* [online]. 2016, roč. 4, č. 6 [cit. 26.02.2023]. ISSN 2375-1924. Dostupné z: <https://esmed.org/MRA/mra/article/view/685>

TEHRANINASR, A. et al. Effects of insole with toe-separator and night splint on patients with painful hallux valgus: A comparative study. *Prosthetics and Orthotics International*. Taylor & Francis, 2008, roč. 32, č. 1, s. 79–83. ISSN 0309-3646. DOI: 10.1080/03093640701669074

UCHIYAMA, E. et al. Pathomechanics of hallux valgus: biomechanical and immunohistochemical study. *Foot & Ankle International*. 2005, roč. 26, č. 9, s. 732–738. ISSN 1071-1007. DOI: 10.1177/107110070502600911

VÉLE, F. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Vyd. 2., (V Tritonu 1.). Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9.

WISEUX, F. J. F. The sensory role of the sole of the foot: Review and update on clinical perspectives. *Neurophysiologie Clinique*. 2020, roč. 50, č. 1, s. 55–68. ISSN 0987-7053. DOI: 10.1016/j.neucli.2019.12.003

XIANG, L. et al. Gait biomechanics evaluation of the treatment effects for hallux valgus patients: A systematic review and meta-analysis. *Gait & Posture*. 2022, roč. 94, s. 67–78. ISSN 0966-6362. DOI: 10.1016/j.gaitpost.2022.02.026

ŻŁOBIŃSKI, T. et al. The Influence of Short-Term Kinesiology Taping on Foot Anthropometry and Pain in Patients Suffering from Hallux Valgus. *Medicina*. 2021, roč. 57, č. 4, s. 313. ISSN 1010-660X. DOI: 10.3390/medicina57040313

ZUIL-ESCOBAR, J. C. et al. Medial Longitudinal Arch: Accuracy, Reliability, and Correlation Between Navicular Drop Test and Footprint Parameters. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2018, roč. 41, č. 8, s. 672–679. ISSN 0161-4754. DOI: 10.1016/j.jmpt.2018.04.001

## 12 Seznam použitých zkratk

AA – alergická anamnéza

ABD – abdukce

AP – anterioposteriorní projekce

Bilat. – bilaterálně

BMI – body mass index

Cm – centimetr

CORA – center of rotation of angulation

DFX – dorzální flexe

DKK – dolní končetiny

DMAA – úhel, který vzniká mezi distální artikulační ploškou a longitudinální osou prvního metatarzu

DNS – Dynamická neuromuskulární stabilizace

dx. – dexter

EFM – extrinsic foot muscles

EX – extenze

FA – farmakologická anamnéza

FX – flexe

HK – horní končetina

HV – hallux valgus

HVA – hallux valgus úhel

IFM – intrinsic foot muscles

IMA – intermetatarzální úhel

IP – interphalangeální skloubení

LDK – levá dolní končetina

Lig. – ligamentum

Lp – lumbální páteř

m. – musculus

MHD – městská hromadná doprava

MLA – medial longitudinal arch

mm. – musculi

MTP – metatarzofalangeálním skloubení

MTT – metatarsus

N – Newton

n. – nervus

NDT – navicular drop test

NO – nynější onemocnění

NRS – numeric rating scale

OA – osobní anamnéza

PA – pracovní anamnéza

PDK – pravá dolní končetina

PFX – plantární flexe

PNF – Proprioceptivní neuromuskulární facilitace

RA – rodinná anamnéza

Trps – trigger points

SA – sociální anamnéza

UK – Univerzita Karlova

sin. – sinister

SMS – senzomotorická stimulace

SPA – sportovní anamnéza

## 13 Seznam obrázků, tabulek a příloh

### Seznam obrázků

Obrázek 1.1 kostra nohy (Véle, 2006) .....	3
Obrázek 1.2 Mechanismy udržující klenbu (Čihák, 2001).....	13
Obrázek 1.3 První paprsek nohy (zdroj vlastní).....	15
Obrázek 2.1 radiografická klasifikace HV dle Coughlina (A-mild B-moderate C-severe) .....	22
Obrázek 2.2 Manchesterská škála (A-none B-mild C-moderate D-severe).....	24
Obrázek 4.1 posilování flexorů palce pomocí odporu therabandu (zdroj vlastní) .....	33
Obrázek 4.2 toe spread exercise (zdroj vlastní).....	34
Obrázek 4.3 dynamická ortéza (Brace Orthopaedic News) .....	39
Obrázek 6.1 algometr (PAIN TEST™ FPX Series Algometers.....	44
Obrázek 6.2 měření HVA pomocí goniometru (zdroj vlastní).....	44
Obrázek 6.4 měření NDT v uvolněném stoji (zdroj vlastní) .....	45
Obrázek 6.3 měření NDT vsedě (zdroj vlastní).....	45
Obrázek 6.5 aktivace malé nohy (zdroj vlastní).....	46
Obrázek 6.6 relaxovaná noha (zdroj vlastní).....	46
Obrázek 6.7 silikonový korektor svorto 131 ( <a href="https://www.drmax.cz">https://www.drmax.cz</a> ) .....	47
Obrázek 7.1 diagnóza HV bilat. dle RTG snímku – kazuistika 1 (zdroj vlastní).....	47
Obrázek 7.2 diagnóza HV dx. dle RTG snímku – kazuistika 2 (zdroj vlastní) .....	52
Obrázek 7.3 diagnóza HV dx. dle RTG snímku – kazuistika 3 (zdroj vlastní) .....	56

### Seznam tabulek

Tabulka 1.1.1 přehled zevních svalů nohy – jejich funkce, anatomického začátku a úponu (Čihák, 2001; Véle, 2006) .....	9
Tabulka 1.1.2 přehled vlastních svalů nohy – jejich funkce, anatomického začátku a úponu (Čihák, 2001; Véle, 2006) .....	10
Tabulka 2.1 tradiční anterioposteriorní radiografická klasifikace HV dle Coughlina.....	22
Tabulka 2.2 Triplanární klasifikace HV dle anatomického nálezu a stavu MTP kloubů .....	22
Tabulka 7.1 goniometrické rozsahy v 1.MTP skloubení vstupní vyšetření (Kazuistika 1).....	49
Tabulka 7.2 goniometrické rozsahy v 1.MTP skloubení výstupní vyšetření (Kazuistika 1).....	51
Tabulka 7.3 goniometrické rozsahy v 1.MTP skloubení vstupní vyšetření (Kazuistika 2).....	54
Tabulka 7.4 goniometrické rozsahy v 1.MTP skloubení výstupní vyšetření (Kazuistika 2).....	56
Tabulka 7.5 goniometrické rozsahy v 1.MTP skloubení vstupní vyšetření (Kazuistika 3).....	58

Tabulka 7.6 goniometrické rozsahy v 1.MTP skloubení výstupní vyšetření (Kazuistika 3).....	60
Tabulka 8.1 výsledky měřených parametrů (kazuistika 1).....	61
Tabulka 8.2 výsledky měřených parametrů (kazuistika 2).....	61
Tabulka 8.3 výsledky měřených parametrů (kazuistika 3).....	61
Tabulka 8.4 výsledky dotazníku spokojenosti s pomůckou .....	62

### **Seznam příloh**

Příloha 1 – informovaný souhlas s pomůckou

Příloha 2 – dotazník spokojenosti s pomůckou

## 14 Přílohy

*Příloha 1 – informovaný souhlas pacienta*

### ***Informovaný souhlas pacienta***

Název bakalářské práce (dále jen BP):

Stručná anotace BP:

Téma BP je využití pasivních korektorů v kombinaci s individuální fyzioterapií. BP obsahuje teoretickou a praktickou část. Teoretická část se zabývá komplexním přehledem problematiky hallux valgus včetně novodobých efektivních možnostech léčby pomocí fyzioterapie. Praktická část obsahuje 3 kazuistická zpracování, u kterých je deformita hallux valgus léčena pasivními korektory v kombinaci s individuálním fyzioterapeutickým plánem.

Jméno a příjmení pacienta:

Datum narození:

Kazuistika pacienta pod číslem:

- 1) Já, níže podepsaná souhlasím s mou účastí v BP, jejíž výsledky budou anonymně zpracovány. Je mi více než 18 let a jsem svéprávná.
- 2) Byla jsem podrobně a srozumitelně informována o cíli BP a jejích postupech, a o tom, co se ode mě očekává. Byl mi vysvětlen očekávaný přínos BP.
- 3) Porozuměla jsem tomu, že svou účast v BP mohu kdykoliv přerušit či zcela zrušit, aniž by to jakkoliv ovlivnilo průběh mé další léčby. Moje spolupráce při tvorbě BP je dobrovolná.
- 4) Informace získané o mé osobě budou zpracovány a zveřejněny přísně anonymně. Souhlasím s publikováním anonymizovaných dat i jinde než v samotné BP.
- 5) S mou spoluprací při tvorbě BP není spojeno poskytnutí žádné finanční ani jiné odměny.
- 6) Obdržím podepsaný a datem opatřený stejnopis Informovaného souhlasu.

Datum:

Podpis pacienta:

Podpis autora BP:

Příloha 2 – dotazník spokojenosti s pomůckou

<b>1. Kdy si během dne korektor aplikujete?</b>							
Ráno		odpoledne		večer		nepravidelně	
<b>2. Je pro Vás aplikace korektoru fyzicky náročná?</b>							
Ano				ne			
<b>3. Je pro Vás aplikace korektoru časově náročná?</b>							
Ano				ne			
<b>4. Stává se, že na aplikaci korektoru zapomínáte?</b>							
Často		Jen zřídka		nestává			
<b>5. Jak často během dne zapomenete, že máte korektor nasazený?</b>							
Nezapomenu, stále ho cítím		Občas si během dne vzpomenu, když korektor ucítím		Zapomenu, korektor během dne přestávám úplně vnímat.			
<b>6. Ulevuje Vám nošení korektoru od bolesti v oblasti kloubu palce?</b>							
Spíše ano		Spíše ne		Nošení korektoru mi bolest zhoršuje		Nepocituji úlevu od bolesti	
<b>7. Doporučil/a byste korektor jiným pacientům trpícím hallux valgus?</b>							
Ano				ne			
<b>8. Plánujete korektor nosit i po skončení terapie?</b>							
Spíše ano		Spíše ne		možná			
<b>9. Kdybyste měl/a porovnat silikonový korektor s jinou pasivní korekční pomůckou na hallux valgus – ortopedické vložky, elastické popruhy, nesilikonové korektory apod., přijde Vám silikonový korektor v něčem výhodnější?</b>							
pohodlnější na každodenní nošení				esteticky nezávadný – nošení není vidět			
lehce dostupný, levnější				nemám zkušenost s jinými pomůckami			
snadná aplikace				jiná korekční pomůcka mi přijde výhodnější – prosím uveďte jaká a proč do jiné:			
omyvatelný							
<b>10. Máte nutnost si korektor během dne sundat z důvodu bolesti, otlaku, nepříjemného pocitu?</b>							
ano, již do 1 hodiny po aplikaci.				ano, spíše pokud sedím/jsem v klidu			
ano, při větší aktivitě				ano, avšak po odeznění potíží si korektor zase aplikuji			
ano, avšak až po několika hodinách nošení.				ne, takové pocity během nošení nevnímám			
<b>11. Pocítíte změnu v postavení nohy po aplikaci a nošení korektoru?</b>							
Ano, cítím změnu		Ne, postavení je stále stejné		nevím			