

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav fyzioterapie

Markéta Kubíková

**Možnosti fyzioterapie u deformit nohou vzniklých  
vlivem speciální sportovní obuvi**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Tomáš Zemánek

Olomouc 2019

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně pod dohledem Mgr. Tomáše Zemánka a použila jen uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

V Olomouci dne 30. 4. 2019

Podpis: .....

## **Poděkování**

V první řadě bych na tomto místě ráda poděkovala svému vedoucímu bakalářské práce panu Mgr. Tomášovi Zemánkovi za odborný dohled, cenné rady a náměty při psaní bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat své rodině a přátelům za poskytnutou podporu v průběhu studia.

## **Anotace**

**Typ závěrečné práce:** bakalářská práce

**Název práce:** Možnosti fyzioterapie u deformit nohou vzniklých vlivem speciální sportovní obuvi

**Název práce v AJ:** Possibilities of physiotherapy in deformities of feet due to special sportive shoes

**Datum zadání:** 2019-01-31

**Datum odevzdání:** 2019-05-06

**Vysoká škola:** Univerzita Palackého v Olomouci  
Fakulta zdravotnických věd  
Ústav fyzioterapie

**Autor práce:** Markéta Kubíková

**Vedoucí práce:** Mgr. Tomáš Zemánek

**Oponent práce:** MUDr. Stanislav Horák, Ph.D., MBA

### **Abstrakt v ČJ:**

Deformity nohou se řadí mezi velmi časté problémy dnešní populace. Velký vliv při jejich vzniku je připisován nevhodné obuvi, která se vyskytuje jak u profesionálních sportovců, tak u běžné populace. Způsobů, jak je možno deformity nohou ovlivnit, existuje celá řada. Cílem práce bylo prostřednictvím článků, studií a monografií obeznámit s problematikou deformit a jejich vzniku vlivem speciální sportovní obuvi a možnostmi fyzioterapie v jejich léčbě. V rámci vyhledávací strategie byly použity on-line databáze PubMed, Medvik, Google Scholar a také monografie. Klíčová slova k vyhledávání byla: deformities of feet, foot, shoes, hallux valgus, therapy foot deformity. Při zpracování tématu bylo použito 84 studií a článků. Z výsledků studií vyplynulo, že možnosti fyzioterapie jsou rozsáhlé a většina fyzioterapeutických přístupů má na deformity nohou pozitivní efekt. Studie ovšem ve většině případů neprokázaly účinnost určité fyzioterapeutické techniky.

### **Abstrakt v AJ:**

The deformities of feet are among the most common problems of today's population. A big influence on genesis of the deformities is ascribed to unsuitable shoes, which can be found not only in sport professionals, but also in general population. There are a number of methods how the deformities can be treated. The aim of this thesis was to acquaint with the issue of

foot deformities and its genesis due to special sportive shoes, and with the potencial of physiotherapy in their treatment. Online databases PubMed, Medvik, Google Scholar, and monographs were used in search strategy. Keywords for searching were: deformities of feet, foot, shoes, hallux valgus, therapy foot deformity. 84 studies and articles were used to cover the topic. The results of the studies imply, that potencial of physiotherapy in this field is extensive, and the majority of physiotherapic procedures have a possitive effects on the deformities of feet. However, the studies didn't prove succes rate of particulat technique in most cases.

**Klíčová slova:** deformity nohou, noha, obuv, hallux valgus, fyzioterapie deformity nohy

**Key words:** deformities of feet, foot, shoes, hallux valgus, therapy foot deformity

**Rozsah:** 70 stran

# Obsah

Úvod.....	8
1 Noha .....	9
1.1 Fylogenetický a ontogenetický vývoj nohy .....	9
1.1.2 Fylogenetický vývoj .....	9
1.1.1 Ontogenetický vývoj .....	9
1.2 Nožní klenba podélná a příčná.....	10
1.3 Funkce nohy .....	12
1.4 Struktura nohy.....	12
1.4.1 Kostěné struktury .....	12
1.4.2 Svalové struktury .....	13
1.4.3 Vazivové struktury .....	13
2 Chůze.....	15
2.1 Charakteristika lidské chůze .....	15
3 Deformity nohy .....	17
3.1 Plochá noha .....	17
3.1.1 Dětská plochá noha – pes planovalgus .....	17
3.1.2 Získaná plochá noha u dospělých .....	17
3.2 Statické deformity přednoží.....	18
3.2.1 Hallux valgus .....	18
3.2.2 Hallux rigidus.....	19
3.2.3 Deformity prstců .....	19
3.2.4 Pes transversoplanus.....	20
3.3 Patologie v oblasti metatarzů .....	20
3.3.1 Metatarzalgie.....	20
3.4 Patologie v oblasti zánoží .....	21
3.4.1 Fasciitis Plantar .....	21
3.4.2 Calcar calcanei .....	21
3.4.3 Haglundova exostóza.....	22
4 Vliv sportovní obuvi na vznik deformity nohy.....	23
4.1 Sportovní lezecká obuv.....	23
4.2 Baletní obuv .....	24

4.3 Brusle na krasobruslení.....	25
4.4 Dámská taneční obuv.....	26
4.5 Běžecská obuv .....	27
4.6 Ploutve .....	28
4.7 Obuv na fotbal – kopačky .....	28
4.8 Obuv na sjezdové lyžování .....	29
4.9 Cyklistické tretry .....	29
5 Možnosti fyzioterapie.....	31
5.1 Pasivní terapie .....	31
5.1.1 Měkké techniky .....	31
5.1.2 Mobilizace .....	32
5.2 Aktivní fyzioterapie.....	32
5.2.1 Spiraldynamic .....	32
5.2.2 Senzomotorická stimulace .....	33
5.2.3 Dynamická neuromuskulární stabilizace (DNS).....	34
5.2.4 SM systém.....	35
5.2.5 Feldenkrais.....	36
5.2.6 Aktivace HSS s využitím vývojové kineziologie.....	36
5.2.7 Propriofoot koncept.....	37
5.2.8 Kinesiotaping .....	37
5.2.9 Chůze naboso .....	38
5.2.10 Barefoot obuv.....	39
5.3 Korektory a protetické pomůcky.....	39
5.4 Prevence vzniku deformit .....	40
Diskuze .....	41
Závěr .....	46
Referenční seznam .....	47
Seznam zkratk .....	57
Seznam obrázků .....	58
Seznam příloh .....	59

## Úvod

Nohy jsou důležitou součástí našeho života. Denně udělají i více jak 10 000 kroků, za celý život to je zhruba 40 000 kilometrů. Z toho důvodu je více než důležité věnovat jim dostatek pozornosti již od útlého věku (Součková, 2016, p. 54).

Představují složitý komplex, jehož součástí je mnoho struktur, které musí ve vzájemné spolupráci zastávat jak funkci statickou, tak funkci dynamickou. Pokud tyto komponenty nepracují navzájem v souladu, dochází k patologickým odchylkám a bývá porušena i funkce nohy. Tyto odchylky se pak mohou projevit i ve vyšších etážích řízení pohybu a na celkové postuře. Všechny tyto odchylky mohou být ovlivněny nošením různých druhů obuvi (Kolář, Vařeka, 2009, pp. 167–170).

Obuv se stává hitem dnešní doby. Namísto pohodlí a funkčnosti většina populace vyhledává nejnovější módní trendy. Dívky již od útlého věku nosí boty na vysokém podpatku s nevhodným tvarem obuvi a zúženou špičkou. Tím si samy skládají první kousky ze skládačky zvané deformity nohou (Klementa, 1987, p. 69).

Cílem této práce bylo shrnout fyzioterapeutické možnosti u různých deformit a patologií nohy v souvislosti se specializovanou sportovní obuví. Jedná se o sumarizaci literatury a výsledků studií, které se touto problematikou zabývají.

K vyhledávání byly použity on-line databáze PubMed, Medvik, Google Scholar a také monografie v časovém rozmezí od června 2018 do dubna 2019. Klíčová slova k vyhledávání byla: deformities foot, foot, shoes, therapy deformity foot. Při tvorbě bakalářské práce bylo celkem použito 84 studií a článků a 34 monografií vydaných v letech 1970–2018. Jako vstupní literatura byly použity:

DUNGL, P. 2014. *Ortopedie*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4357-8.

*Umění fyzioterapie – Noha*. Příbor: Mgr. Marika Bajerová. 2016(2), 5–60. ISSN 2464-6784.



# 1 Noha

Nohou se rozumí část dolní končetiny distálně od hlezenního kloubu. Při porovnání nohy a ruky si můžeme povšimnout zřetelných rozdílů, a to jak ve stavbě, tak ve funkci obou těchto orgánů. Na noze dochází k redukci prstců, zesílení zánártních kostí a zmenšení pohyblivosti mezi jednotlivými články (Dylevský, 2009, pp. 131–132, Dylevský, 2000, pp. 170–171).

## 1.1 Fylogenetický a ontogenetický vývoj nohy

### 1.1.2 Fylogenetický vývoj

Rod *Australopithecus* byl prvním rodem, který začal využívat k pohybu bipedální lokomoci. Měl krátkou plochou nohu s dlouhými zakřivenými prstci a abdukováným palcem (Pročková, 2016, p. 55).

Většina autorů se shoduje, že noha člověka se vyvinula z primitivní nohy lidoopů, kdy se přizpůsobil nejprve laterální podélný oblouk a poté mediální podélný oblouk klenby. U šimpanzů, kteří se bipedálně pohybují méně často než lidé, je klenba nohy mnohem plošší (Vařeka, Vařeková, 2009, pp. 127-130).

Ontogeneticky se lidská noha oproti noze primátů proměnila především v adaptaci na odlišnou funkci. Rozdílem je větší flexibilita a svalnatost nohy primátů. Lidská noha také ztratila mobilitu a opozici palce. Palec nohy člověka je oproti ostatním prstcům nohy dlouhý a silný, a nachází se rovnoběžně s osou nohy a s ostatními prstci. U lidoopů vybočuje mediálně a může přejít do opozice vůči ostatním prstcům (Beneš, 1990b, p. 14; Beneš, 1994, pp. 28–29).

### 1.1.1 Ontogenetický vývoj

Ontogenetický vývoj nohy nastává ve 4. týdnu nitroděložního vývoje, kdy začíná být patrný končetinový pupen, který tvoří základ lidské nohy. Na konci 6. týdne se objevují základy prstců, které se koncem 9. týdne vějířovitě dělí a první metatarz se posouvá do abdukčního postavení. Ve 12. týdnu je noha tvarově srovnatelná s nohou dospělého jedince. Původně supinované chodidlo se v této době začíná stáčet do pronace a dorzální flexe, čímž se dostává téměř do neutrálního postavení (Kelikian, 2012, pp. 3–14).

Na noze probíhá nejprve osifikace calcaneu, a to již v 15. týdnu, tarzální kosti začínají osifikovat až v 7. měsíci, články prstců a metatarzy až v 9. měsíci (Vařeka, Vařeková, 2009, pp. 127–130).

Postnatálně se noha formuje individuálně – zatěžováním při lokomoci, stimulací a aktivací svalů. Vývoj nohy probíhá odlišně při upřednostňování chůze naboso v porovnání s chůzí v obuvi již od útlého věku (Howell, 2012, pp. 96–97).

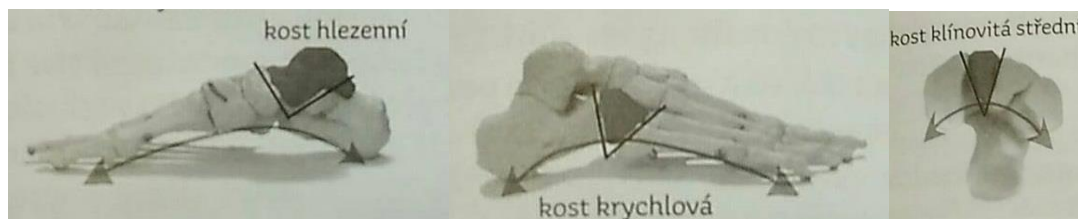
Zpočátku se přednoží nachází v supinaci a zánoží je orientováno do varozity. Během 1. a 2. roku života dochází ke změně, přednoží přechází do pronace a nastává valgozita paty. Valgozita do 15° je u dětí do 3 let považována za fyziologickou normu a odpovídá valgóznímu postavení kolenních kloubů. Do 6 let života probíhá vývoj krčku talu a přednoží, poté osa hlezenního kloubu dosáhne horizontálního postavení a dojde k ústupu kolen z valgozity (Vařeka, Vařeková, 2009, pp. 124–125).

Formování nožní klenby začíná ve 3. měsíci intrauterinního života plodu. Již při narození je dán kostěný podklad podélné klenby, mediální oblouk klenby je však rozeznatelný až okolo 2. roku života. Do té doby je klenba kryta tukovým polštářem. Nejrychleji se klenba dotváří mezi 3. a 4. rokem. Ve 4 letech se aktivací musculus (m) tibialis anterior, m. tibialis posterior a musculi (mm) peronei dotváří systém pro udržení kleneb a dojde k zaosení calcaneu pod talus. Konečné držení nohy a její funkce při stoji a chůzi záleží na kvalitě motoriky dítěte (Klenerman, Wood, 2006, pp. 111–113).

## **1.2 Nožní klenba podélná a příčná**

Pro správnou funkci nohy jsou důležité tři opěrné body, které odpovídají hlavičkám prvního a pátého metatarzu a tuberu ossis calcanei. Dohromady představují vrcholy trojúhelníku, jehož ramena jsou tvořena ze tří oblouků. Mediální podélný oblouk a laterální podélný oblouk utváří podélnou klenbu, příčný oblouk tvoří klenbu příčnou (Kapandji, 2011, p. 218).

Oblouky klenby nemají za cíl vytvořit rigidní strukturu, ale flexibilní a při chůzi neustále se měnící tvar. Každý z nich má vlastní nosnou kost, která klenbě zajišťuje stabilitu (viz obrázek 1, s. 11). Svorníkem mediálního podélného oblouku je hlavice talu, os cuboideum slouží jako svorník laterálního podélného oblouku a os cuneiforme intermedium je svorníkem příčného oblouku (Howell, 2012, pp. 50–51).



**Obrázek 1** Kosti stabilizující mediální podélnou, laterální podélnou a příčnou klenbu

(Howell, 2012, p. 51)

Příčná klenba je tvořena prvním až pátým metatarzem, ossa cuneiformia a ligamenty, které tyto kosti spojují. Příčný oblouk se nenachází pod hlavičkami metatarzů, nýbrž pod jejich základnami. Pro udržení příčné klenby jsou důležité napříč probíhající systémy vazů na plantární straně nohy a podchycuje ji šlašitý třmen, který se skládá z m. tibialis anterior a m. peroneus longus. Tento šlašitý třmen je rozhodující pro udržení obou nožních kleneb (Kolář, Vařeka, 2009, p. 170).

Jelikož nosná kost příčného oblouku je umístěna více na vnitřním okraji chodidla, pomáhá tento oblouk udržovat mediální podélný oblouk zvednutý a laterální podélný oblouk pomáhá narovnávat. Váha těla je tak při opěrné fázi krokového cyklu přenášena přes zevní hranu chodidla (Howell, 2011, pp. 51–52).

Stavba podélné klenby je složitější. Mediální oblouk je výrazněji vyšší, delší a zároveň nese největší zatížení ve stoji a při lokomoci. Je tvořen zezadu dopředu z mediálního hrbolku calcaneu, talu, os naviculare, ossa cuneiformia a prvním až třetím metatarzem. Uspořádání těchto kostí je vyřešeno tak, že do sebe kosti zapadají jako klenáky v klenbě, přičemž vrcholem podélné klenby je os naviculare (Dylevský, 2009, p. 166).

Pro zachování správného zakřivení mediálního oblouku jsou důležité tyto svaly: m. tibialis posterior, který zajišťuje ideální postavení os naviculare, m. peroneus longus, který působí na os cuneiforme mediale, m. flexor hallucis longus a m. flexor digitorum longus, které stabilizují talus spolu s calcaneem. Nutno neopomenout též na m. abduktor hallucis, který je vyklenutý pod celým mediálním obloukem a přidržuje její konce u sebe. Naproti tomu se zde nachází i antagonisté m. tibialis anterior a m. extensor hallucis longus, kteří v určitých fázích kroku klenbu snižují a oplošťují (Kapandji, 2011, p. 220).

Laterální oblouk je nižší, méně rigidní, tvořen z laterálního hrbolku calcaneu, os cuboideum a čtvrtým až pátým metatarzem. Na stabilizaci zakřivení oblouku se podílejí hlavně tři svaly: m. fibularis longus a m. fibularis brevis, které zabraňují kloubům spadnout

inferiorně, a m. abduktor digiti minimi, který se klene pod celým laterálním obloukem, a přidržuje tak jeho konce (Kapandji, 2011, p. 222).

Za značně důležité je považováno ligamentum plantare longum, které zpevňuje nohu mezi calcaneem a metatarzy, a významně se tak podílí na udržení podélné klenby nožní (Naňka, Elišková, 2015, p. 84).

### **1.3 Funkce nohy**

Noha je významný segment pohybového aparátu člověka, protože plní několik funkcí najednou. Primární funkcí je vytvářet pevnou základnu a rozkládat rovnoměrně zatížení, které na ni při stoji a chůzi působí. Během těchto funkcí musí být schopna se adaptovat na proměnlivé zatížení, povrch a správně reagovat při odrazu a dopadu při chůzi. Při stoji je příčná a podélná klenba nesena pasivně ligamenty a plantární fascií. Svaly v této fázi výrazně nepřispívají. Každý krok začíná noha jako „mobilní adaptér“, kdy během pohybu mění tvar a do funkce se zapojují svaly. V konečné fázi při kontaktu s podložkou se noha mění v rigidní páku (Sherman, 1999, p. 6).

Během stoje a chůze zprostředkovává tělu kontakt s okolním prostředím a uchopuje terén. Pomocí proprioceptorů a exteroceptorů získává aferentní informace pro centrální nervový systém (CNS). Tyto informace jsou společně se zrakovými, taktilními a vestibulárními informacemi důležité a potřebné pro řízení pohybu a držení těla (Maršáková, Pavlů, 2012, pp. 177–180).

Nožní klenba je důležitá pro pružnou chůzi. Slouží jako tlumič při dopadu a pružina při odrazu. Tlumí rázy vznikající při dopadu paty při chůzi a běhu, které se tak nepřenesou do vyšších etází (koleno, kyčle, páteř). Je připravena na překonávání různých terénních nerovností a povrchů, ovšem v dnešní době dochází díky neustálému nošení bot k oslabování této funkce v důsledku hypoaferentace (Kapandji, 2011, pp. 230–234).

Funkce nohy můžeme dělit také podle jednotlivých částí. Horní hlezenní kloub zajišťuje pohyb vpřed, zánoží funguje jako stabilizátor a vyrovnává nerovnosti, středonoží zajišťuje spirální pohyblivost a přednoží má za úlohu odvíjení nohy a odraz (Toppischová, Šnoplová, 2008, pp. 109–111).

### **1.4 Struktura nohy**

#### **1.4.1 Kostěné struktury**

Noha a hlezno je celek tvořený z 26 nepravidelně tvarovaných kostí, 30 kloubů, více jak 100 ligament a 30 svalů působících v segmentech. Všechny tyto struktury musí být

vzájemně vyvážené, aby bylo možno jejich kombinací dosáhnout hladkého pohybu. Většina pohybu v noze se odehrává ve třech kloubech: talocrurálním kloubu, subtalárním kloubu a v articulatio tarsi transversa neboli Chopartově kloubu. Noha se pohybuje ve třech rovinách, přičemž největší rozsah pohybu nastává v oblasti těchto třech kloubů (Hamill, Knutzen, Derrick, 2015, p. 209).

Talocrurální kloub je jednoosý kladkový kloub s jedním stupněm volnosti. Osa pohybu prochází hroty fibulárního a tibiálního kotníku. Jelikož je tento průběh šikmý, není výsledkem pohybů jen rozsah v sagitální rovině – plantární flexe a dorzální flexe, ale dochází také k pohybům nohy do addukce a abdukce. Naproti tomu, výsledným pohybem v subtalárním kloubu je především rotace nohy kolem dlouhé osy a s ní spojená pronace a supinace. Jejich funkce je ale ještě doplněna funkcí Chopartova kloubu. Dohromady dochází ke kombinovaným složeným pohybům: plantární flexe s addukcí a supinací a dorzální flexe s abdukcí a pronací. V této souvislosti Kapandji uvádí model univerzálního heterokinetického společného kloubu nohy, který tyto tři klouby tvoří (Kolář, 2009, pp. 169–170).

Pohyby probíhají kolem Henkeho osy, která má distoproximální a ventrodorzální směr a mění svou orientaci a polohu při pohybu. Nachází se mezi osou hlezenního kloubu a osou dolního zánártního kloubu. Při omezení rozsahu pohybu v jednom kloubu dochází kompenzačně ke zvětšení rozsahu pohybu v kloubu druhém (Kolář, Vařeka, 2009, pp. 169–170; Kapandji, 2011, p. 180).

#### **1.4.2 Svalové struktury**

Noha má 32 svalů, které zprostředkovávají činnost nohy – 13 vnějších a 19 vnitřních. Svaly nohy hrají důležitou úlohu při zvládnání vysokého zatížení, kterému je noha vystavena. Pomocnými stabilizátory jsou ligamenta, šlachy a svalové fascie (Sammarco, 1995, pp. 30–31).

Hlavní úlohou vnitřních svalů nohy je proprioceptivně vnímat. Tyto svaly se aktivují při adaptaci na povrch, vnímají profil terénu, se kterým noha přichází při chůzi do kontaktu (Véle, 1997, p. 222).

Vnější svaly nohy mají vliv na udržování stabilní polohy ve vzpřímeném stoji, na udržení nožní klenby a slouží k odvíjení chodidla při chůzi (Véle, 1997, pp. 222–223).

#### **1.4.3 Vazivové struktury**

Důležité vazivové struktury pro nohu jsou ligamenta collaterale mediale et laterale. Rozprostírají se vějířovitě od kotníku na talus a calcaneus a zesilují boky kloubního pouzdra. Ligamentum collaterale mediale je pro svůj vzhled nazýváno jako ligamentum deltoideum,

a jeho pruhy se rozbíhají vnitřně od kotníku. Ligamentum collaterale laterale se rozděluje na tři pruhy, z nichž je důležité především ligamentum talofibulare anterius, které se velkým dílem podílí na primární stabilizaci hlezna. Díky tomuto uspořádání dochází při pohybu v kloubu na každé straně k napnutí alespoň jednoho pruhu vazů a tak je zajištěno vedení pohybu (Čihák, 2011, p. 337).

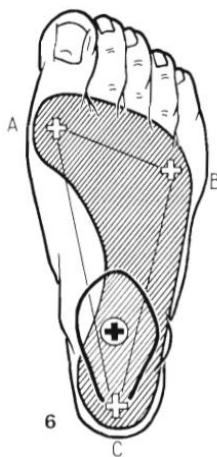
Mezi nejvýznamnější ligamenta podílející se na udržení nožní klenby patří ligamentum plantare longum, plantární aponeuróza a šlašitý třmen. Plantární aponeuróza představuje důležitou statickou a dynamickou podporu nožní klenby, a také zpevnění nohy během chůze – při střední opoře a odrazu nohy od podložky. Při extenzi v metatarzophalangeálních (MTP) kloubech dochází k napnutí plantární aponeurózy a k podepření nožní klenby (Richie, 2007, p. 623; Vařeka, Vařeková, 2009, p. 33).

## 2 Chůze

Chůze je jedna z nejběžnějších pohybových aktivit, které člověk každodenně vykonává. Jde o naprosto individuální činnost každého jedince. Lze ji definovat jako rytmicky se opakující pohyb dolních končetin, kdy je vždy alespoň jedna noha v kontaktu s podložkou (Frowen et al., 2010, p. 58).

### 2.1 Charakteristika lidské chůze

Hmotnost lidského těla je přenášena směrem k zemi přes hlezenní kloub, odkud se rozkládá do třech opěrných bodů na chodidle (viz obrázek 2). Ve vzpřímeném stoji je na patách přesně polovina hmotnosti těla, přičemž mediální klenba nese více (asi 2/3 zbývající hmotnosti) než klenba laterální (asi 1/3 zbývající hmotnosti). Při zatížení se každá klenba protáhne a oploští (Kapandji, 2011, p. 218).



**Obrázek 2** Rozložení opěrných bodů na chodidle

(Kapandji, 2011, p. 219)

Během chůze se mění rozložení tlaků na klenbu podle fáze krokového cyklu. V počáteční fázi, kdy dochází k dotyku se zemí pouze patou, je veškeré zatížení přeneseno na patu, a ta se tak stává zadním podpěrným bodem pro nožní klenbu. Hlezenní kloub se poté pasivně extenduje. V další fázi se celé chodidlo dostává do kontaktu s podložkou. Kontralaterální končetina prochází nad nosnou končetinou a dostává se před ni. Zároveň se kotník opěrné končetiny pasivně flektuje a současně dochází k přesunu hmotnosti těla na opěrnou končetinu, přičemž se mění její nožní klenba – snižuje se a plošně se rozpíná. V následující fázi se na nosné končetině začíná aktivně kontrahovat m. triceps surae, flexory prstců a flexor palce, čímž dochází k flexi v hlezenním kloubu a tímto nastává postupné odvíjení chodidla od země. Tlak přenášené hmotnosti těla se postupně přesouvá na přednoží,

které se oplošťuje a rozšiřuje. Postupným odvíjením se zmenšuje opora, která se přesunuje na hlavičky prvních tří metatarzů, v konečné fázi pak už jen na bříško palce (Kapandji, 2011, pp. 230–231).

Dle Nordina a Frankela (2012, p. 176) se při chůzi naboso tlak v počáteční fázi tvoří v centru paty. Se zatěžováním chodidla se přesunuje přes středonoží k přednoží, s postupným odvíjením chodidla je dosaženo maximálního tlaku a to konkrétně pod druhým metatarzem, odkud se tlak přesouvá pod bříško palce.

Při chůzi v obuvi dochází při dopadu paty na podložku k většímu úhlu paty s podložkou než při chůzi naboso. Tím se zvyšují nárazy do vyšších segmentů (koleno, kyčel, páteř). Při zatěžování chodidla je váha přenášena ze zánoží až na přednoží. Při fázi odrazu tvrdá a neohebná podrážka obuvi znemožní ohnutí v MTP kloubech a chodidlo dokončí krok s pomocí odpružení špičky boty. Váha při odrazu spočívá na druhém až třetím prstci. Chůzi v obuvi můžeme popsat jako „došlap na patu a zhoupnutí přední části nohy“ (Howell, 2012, pp. 75–78).



## 3 Deformity nohy

Deformity nohou vznikají jako následek dlouhodobého přetěžování nohou a nošením nevhodné obuvi. Určitý vliv hrají i genetické faktory a obezita (Gallo et al., 2011, p. 138).

### 3.1 Plochá noha

Plochá noha, nazývána dle Kapandjiho (2011, p. 238) *pes planus*, vzniká na základě snížení nebo až vymizení klenby při rozpadu svalového a vazivového podpěrného systému. Zpočátku dochází k oslabení *m. tibialis posterior* a *m. peroneus longus*, kdy musí klenbu udržet pouze samotné vazy, ale i ty se nakonec pod tlakem natáhnou a dojde ke zhroucení nožní klenby. Jako kompenzační mechanismus se při zatížení noha vtáčí do valgozity, mediální podélný a příčný oblouk se oploští a přednoží se vychýlí laterálně.

V důsledku těchto změn je narušena biomechanika přednoží. Dochází k vytvoření *hallux valgus* nebo jiných deformit prstců a k *metatarzalgii*m (Frowen et al., 2010, pp. 67–68).

#### 3.1.1 Dětská plochá noha – *pes planovalgus*

Dětská plochá noha vzniká v průběhu růstu a je podmíněna laxitou ligament, kdy dochází k poklesu mediálního podélného oblouku klenby a ke zvýšení valgózního postavení paty. Dále se vyznačuje vnitřní rotací hlezenního kloubu, poklesem talu s mediální rotací a abdukci přednoží. Těžiště se přesouvá na vnitřní hranu nohy, která se tímto přetěžuje. Potíže s plochonožím se začínají objevovat až u adolescentů (Dungl, 2014, pp. 970–973).

#### 3.1.2 Získaná plochá noha u dospělých

Plochou nohou u dospělých se rozumí poměrně častá statická deformita nohy, vyvíjející se na noze, která byla původně normální. Může vznikat v každém věku po ukončení kostního růstu, ohroženy jsou především ženy mezi 40.–60. rokem života. Vznik ploché nohy je způsoben řadou faktorů, z nichž nejvýznamnější roli zastává dlouhodobé přetěžování, konkrétně dlouhodobé stání, zdvihání a nošení těžkých břemen, nemožnost pravidelného odpočinku, trvalé nošení nevhodné obuvi a také tělesná nadváha (Dungl, 2014, p. 976).

Klinicky se projevuje bolestí v oblasti subtalárního kloubu při stoji nebo chůzi. Bolest se také často objevuje při pohybu nohy z pronace do supinace, peroneální šlachy bývají napjaté. Typicky se vyskytují otlaky na plosce, otoky a deformity přednoží (Gallo, 2011, pp. 145–146).

Během chůze chybí správné odvinutí chodidla od podložky, noha přestává být pružná, a proto při došlapu nastává tvrdý dopad nohy na podložku (Frowen et al., 2010, p. 68).

Plochá noha je popisována v několika stupních dle Stryhala (Gallo et al., 2011, p. 145):

1. jako noha unavená, přetížená, avšak má ještě normální tvar, při vyšetření lze vidět větší valgozitu paty,
2. jako noha ochablá, kdy při zatížení dochází k poklesu podélné klenby, zatímco v odlehčení se klenba znovu objeví,
3. jako flexibilní plochá noha, kdy je klenba trvale oploštěná, ale lze ji pasivně zformovat do normálního tvaru,
4. jako noha rigidní, což je fixovaná deformita, kterou již nelze pasivně korigovat (viz příloha 1).

U nejvyššího stupně deformity je pata výrazně valgózní, mediální hrana nohy je v konvexitě, hlavice talu prominuje plantárně a mediálně. Přednoží se dostává do abdukce a je zřetelně rozšířeno. Společně s tím bývá přetížen první metatarz, je viditelný hallux valgus a objevují se i jiné deformity přednoží (Gallo et al., 2011, p. 145).

## 3.2 Statické deformity přednoží

### 3.2.1 Hallux valgus

Jde o jednu z nejčastějších ortopedických deformit, nazývanou také jako valgózní palec. Tento termín poprvé použil Hueter již v roce 1871. Definoval hallux valgus jako statickou subluxaci I. MTP kloubu charakterizovanou laterální deviací (viz obrázek 3) (Rapi, 2016, pp. 10–11).



**Obrázek 3** Hallux valgus (Kapandji, 2011, p. 241)

Předchozí definice je ale poněkud zjednodušená. Hallux valgus je progredující trojrozměrná deformita, při níž dochází k laterální deviaci palce, která je zpravidla spojena se

zvýšeným vychýlením I. metatarzu mediálně. Dále je pro deformitu charakteristická mediální prominence hlavičky I. metatarzu, subluxace v prvním MTP kloubu, laterální dislokace m. flexor hallucis brevis, vnitřní rotace palce a plantární dislokace m. abduktor hallucis. Ten je však jedinou silou, která zabraňuje progresi valgosity a plantární dislokací jeho šlachy se účinnost působení sníží (Coughlin, 1996, pp. 932–939).

Hlavními příznaky deformity jsou bolestivé otlaky až mozoly na prominující hlavičce I. metatarzu, v místě, kde se tře s obuví, a bolesti v oblasti MTP skloubení palce (Donnelly et al., 1994, p. 642).

Etiologie deformity je multifaktoriální. Na jejím vzniku se podílí nevhodná obuv, zejména úzké prostory pro prsty, hlavně v kombinaci s vysokými podpatky (Howell, 2012, p. 81). Dále genetické faktory, dědičná vazová hyperlaxita, tvar a hypermobilita mediálního cuneometarzálního kloubu, ale také zkrácení Achillovy šlachy, kdy dochází při chůzi k přetěžování mediálního oblouku až k deviaci a nestabilitě I. metatarzu (Gallo et al., 2011, p. 147).

### **3.2.2 Hallux rigidus**

Nazývá se také jako ztuhlý palec, kdy tímto termínem je myšlena artróza MTP kloubu palce. Není doprovázen valgózní deviací palce. Hlavními příznaky jsou bolest a omezení pohybu palce do dorzální flexe. Plantární flexe v tomto kloubu zůstává zachována. Přirozený rozsah pohybu do dorzální flexe je v tomto kloubu okolo 65–70°, během onemocnění se snižuje a u hallux rigidus je pohyb omezen na méně než 5°. Poškození kloubu se odráží ve stereotypu chůze, protože se noha neodvíjí optimálně (Frowen et al., 2010, pp. 66–67, 89–90).

U hallux rigidus často pozorujeme velmi charakteristické zformování nohy. Je spojený s dlouhým, úzkým a pronačním typem chodidla. Často lze vidět spadenou podélnou klenbu nohy. K dalším typickým abnormalitám patří valgózní postavení paty kvůli zkrácené Achillově šlaše a zkrácenému m. flexor hallucis longus (Nilsonne, 2009, pp. 295–296).

### **3.2.3 Deformity prstců**

Deformity prstců (viz příloha 2) se vyskytují jak samostatně, tak mnohem častěji s jinými deformitami přednoží, a tvoří tak komplexní deformitu přednoží. Prvním signálem bývá bolest v oblasti dorzálního otlaku na proximálním interphalangeálním (PIP) kloubu prstce a křížení druhého prstce s prvním prstcem (Rapi, 2016, p. 14).

Etiologicky tyto deformity spočívají především v nošení nevhodné obuvi s příliš úzkou a těsnou špicí či podpatkem, která znemožňuje správnou funkci nohy, čímž dochází k jejímu přetížení. Dále hrají roli genetické faktory (Howell, 2012, pp. 82–83).

Kladívkový prstec neboli digitus hammatu se projeví hyperflexí v PIP kloubu, dosahující obvykle až 90°, lehkou flexí až mírnou hyperextenzí v distálním interphalangeálním (DIP) kloubu a hyperextenzí v MTP kloubu, kde může dojít k dorzální subluxaci až úplné luxaci tohoto kloubu (Coughlin, 1984, pp. 191–196).

Deformita postihuje často pouze jeden prstec, většinou na obou nohách. Nejčastěji bývá postižený druhý prstec, méně často třetí a čtvrtý prstec, deformita se však nevyhýbá ani palci, ani malíku. Zpočátku je deformita volná, později však dochází k flekčním kontrakturám pouzdra a okolních měkkých tkání, prstec se tudíž stává rigidním a nelze jej narovnat do původního postavení. Dochází ke vzniku mozolů nad hlavičkou základního článku vlivem tlaku obuvi (Dungl, 2005, pp. 1152–1154).

Pro paličkový prstec neboli digitus malleus je typickým projevem hyperflexe v DIP kloubu a obvykle hyperextenze v MTP kloubu. To je spojeno s tvorbou bolestivých kuřích ok na bříšku prstce. Patogeneticky se uplatňuje abnormální tah dlouhého flexoru prstce – m. flexor digitorum, m. flexor hallucis longus (Coughlin, 1984, pp. 191–196).

Dráповitý prstec je flekční deformita, tvořená hyperflexí PIP kloubu i hyperflexí DIP kloubu druhého až pátého prstce. Objevují se bolesti pod hlavičkami metatarzů (Rapi, 2016, p. 15).

### **3.2.4 Pes transversoplanus**

Pes transversoplanus se česky ne příliš správně překládá jako příčně plochá noha. Příčný oblouk klenby začíná klesat ve chvíli, kdy klesá nebo se zvyšuje mediální podélný oblouk. Přednoží rotuje mediálně, chodidlo se dotýká celým svým povrchem podložky a zároveň se přesunuje laterálně (Kapandji, 2011, p. 240).

Důsledkem je patologické přetěžování druhého a třetího metatarzu, kde vznikají mozoly a dochází k bolestem přednoží – metatarzalgii. Zároveň se rozvíjejí přidružené deformity, jakými jsou hallux valgus a kladívkové prstce (Gallo et al., 2011, pp. 149–150).

Příčná plochá noha může vzniknout i samostatně, nejčastěji z důvodu nošení nevhodné obuvi, konkrétně vlivem vysokých podpatků (Roth, 2017, p. 203).

## **3.3 Patologie v oblasti metatarzů**

### **3.3.1 Metatarzalgie**

Jedná se o bolesti přednoží lokalizované distálně od Lisfrankova kloubu. Pacient cítí bolesti při stoji a chůzi, největší pak při došlapu na patu. Za příčinu jsou považována různá postižení jednotlivých anatomických struktur přednoží, například fixované plantární

prominence hlaviček metatarzů, zlomeniny z přetížení, poúrazové stavy, jizvy, Mortonova neuralgie, a jiné. Nejčastější příčinou metatarzalgii je insuficience I. paprsku s přetížením středních paprsků. Dochází k příčnému rozšíření přednoží. Tato vada vzniká častěji u žen po 30. roku života jako následek nošení nevhodné obuvi (Dungl, 2005, pp. 1147–1150).

### **3.4 Patologie v oblasti zánoží**

#### **3.4.1 Fasciitis Plantar**

Je typicky lokalizovaný zánětlivý stav v úponu plantární aponeurózy na ventrální části calcaneu. Mnoho autorů se shoduje, že plantární fasciitida je nejčastější příčinou bolestí v oblasti paty, až ve třetině případů bilaterálně (Buchbinder, 2004, pp. 2159–2166; Young, Rutherford, Niedfeldt, 2001, p. 467).

Klinicky se postupně objevuje bolest v patě, která je horší po ránu při prvních krocích nebo po určité době nečinnosti. Bolest má tendenci se postupně se zvýšenou aktivitou snižovat, ale ke konci dne se opět zvyšuje v důsledku celodenní zátěže (Buchbinder, 2004, pp. 2159–2166).

Etiologie plantární fascitidy není přesně známá, ale velkou roli sehrává omezená dorzální flexe v hlezenním kloubu. Přibližně 10° dorzální flexe v hleznu je zapotřebí při běžné chůzi. Pokud je zkrácená Achillova šlacha, nastane omezení rozsahu dorzální flexe v hleznu a může dojít k nadměrné pronaci nohy, aby se kompenzovala omezená dorzální flexe kotníku. Nadměrná pronace nohy zvyšuje zatížení v tahu na plantární aponeurózu. Teoreticky, čím větší je omezení dorzální flexe v hleznu, tím je plantární aponeuróza více natažena díky kompenzační pronaci a tím je vyšší riziko vzniku plantární fascitidy (Riddle, Pidcoe, Johnson, 2003, pp. 872–877).

Za častou příčinu vzniku plantární fascitidy je také považována obuv se zvýšenou patou, oporou nožní klenby a odpruženou špičkou. Tímto dochází k přepínání plantární fascie chodidla. V konečném důsledku vede toto přemáhání k poklesu nožní klenby a vzniku ploché nohy (Howell, 2012, p. 81).

#### **3.4.2 Calcar calcanei**

Nazývána česky jako patní ostruha. Jde o úponovou bolest krátkých svalů planty, která vzniká při jejich přetížení. Konkrétně jde o svaly, které se upínají na tuber calcanei, a to m. flexor digitorum brevis, m. quadratus plantae a m. abductor hallucis (Kolář, 2009, p. 514).

Klinicky se projevuje bolestí calcaneu, která se zpočátku objevuje jen při prvních pár krocích, ale později se bolest vyskytuje i při zátěži a po zátěži. Objektivně lze pozorovat

palpační bolestivost, otok či krepitace na místě úponu svalů (Gallo et al., 2011, pp. 141–144, Kolář, 2009, p. 514).

Za příčinu vzniku lze považovat nošení nevhodné obuvi a časté tvrdé dopady na patu při chůzi (Gallo et al., 2011, pp. 141–144).

### **3.4.3 Haglundova exostóza**

Jedná se o prominenci na zadní části calcaneu před úponem Achillovy šlachy (viz příloha 3). Při pohybu v hlezenním kloubu může dojít k iritaci v prostoru mezi exostózou a Achillovou šlachou, kde se nachází retrokalkaneární burza. Pokud nedochází k dráždění burzy, nemají pacienti žádné obtíže (Dungl, 2014, pp. 989–990).

Pokud má pacient subjektivní obtíže, projeví se bolesti v oblasti calcaneu v blízkosti úponu Achillovy šlachy. V počátečních stádiích se bolesti projevují intermitentně, v pozdějších stádiích se stupňují při zátěži i po zátěži (Gallo et al., 2011, pp. 143–144).

## 4 Vliv sportovní obuvi na vznik deformity nohy

Co dělají boty nohám? Dr. Shulman tvrdí, že konstrukce obuvi se neřídí anatomickými a funkčními parametry nohou, ale módou a tradicí. Takto tomu je většinou i u speciální sportovní obuvi, která se však ještě liší specializací na konkrétní disciplínu (Howell, 2012, p. 62).

### 4.1 Sportovní lezecká obuv

Horolezectví zažívá v posledních letech obrovský nárůst sportovců. Tím přibývá i problémů s tímto sportem spojených. Z nejnovějších studií vyplývá, že obtíže týkající se nohou nejsou jen ojedinělými případy, ale že jejich frekvence stále narůstá (Peters, 2001, p. 100).

Je jakýmsi nepsaným pravidlem, že se sportuje proto, aby byly podávány co nejlepší výkony. Tím se dostáváme i k nejčastějšímu problému, který se u lezců vyskytuje, a to je určitý stupeň bolesti a nepohodlí v obuvi. Tato obuv je vyráběna tak, aby se lezec byl schopen s jistotou udržet i na velmi malých stupech a hranách, a proto je většina používané obuvi nevhodně padnoucí a příliš těsná. Velikost těchto bot je mezi lezci průměrně snížena o 2–3 čísla oproti běžně nošené obuvi (viz obrázek 4). Vzhledem k těsné velikosti boty se mění biomechanika nohy a dochází ke zvýšenému působení zátěže na přední část nohy. DIP klouby se v botě nachází ve flexi, MTP klouby jsou v extenzi (Schöffl a Küpper, 2013, pp. 218–228).



**Obrázek 4** Porovnání velikostí lezecké obuvi, nohy a běžně nošené obuvi

(McHenry et al., 2015, p. 156)

Lezecké boty mají dvě typické vlastnosti – konkávní tvar a asymetrii. Z anatomického hlediska udržují nohy v supinaci a zvyšují proprioceptivní citlivost nohy (McHenry et al., 2015, pp. 152–155).

Je dokázáno, že téměř všichni horolezci se setkali s nějakou formou bolesti nebo zraněním chodidla či kotníku. Až 90 % lezců udává, že bolest při lezení berou jako samozřejmost. Je také prokázáno, že čím vyšší je výkonnost lezce, tudíž čím těžší úroveň cest je schopen zvládnout, tím více poranění se u takového lezce vyskytuje. Mezi nejčastější většina lezců zahrnuje otlaky nohou, hematomy a modřiny na prstech, dystrofické nehty, metatarzalgie, hallux valgus a hallux rigidus. Dále se díky těsné obuvi objevují poruchy citlivosti – brnění až necitlivost z důvodu útlaku hlubších nervů, cév a měkkých tkání (Schöffl a Küpper, 2013, pp. 218–228).

Killian et al. (1998, pp. 365–374) ve své studii zjistili, že průměrný výskyt hallux valgus je u 34 % lezců všech výkonnostních tříd. U lezců, kteří lezou rekreačně nebo nižší úrovně cest, se hallux valgus vyskytuje v 53 %. Druhým nejčastějším problémem byla bolest v oblasti prstců. S rostoucím výskytem hallux valgus se objevuje stále častěji také hallux rigidus.

## **4.2 Baletní obuv**

Při tanci, zejména baletu, se tělo tanečnicka dostává do nefyziologických pozic, kde je vyžadována mimořádná flexibilita a síla. Dochází k velkému zatěžování přední části těla tanečnicka, konkrétně je největší zátěž přenesena na přední část nohy. V pozici „Pointe“, což je pozice na špičkách, působí na MTP klouby zatížení odhadem 20 kg/cm<sup>2</sup>. Veškerá váha tanečnicka se v tu chvíli nachází nad 1. a 2. prstcem (Samarco, Miller, 1982, pp. 85–92; Macintyre, Joy, 2005, pp. 351–368).

Jsou dva typy baletních bot – piškoty a špičky. Piškoty jsou nevyztužené baletní boty, ve kterých se tančí jen na plném chodidle nebo na pološpičce. S těmito botami začínají mladé tanečnice právě z důvodu měkké struktury boty. Naopak špičky jsou obuv vyztužená se speciální lepenkou uvnitř ve špičce, která je ještě obšita silnou a pevnou bavlnou. Po obou bocích boty se nacházejí stuhy, které fixují botu k noze. Tyto taneční boty jsou vhodné pro zkušené tanečnice, které již dokážou stát na špičce nohy (Pearson, Whitaker, 2012, pp. 51–56).

Právě špičky vedou ke vzniku mnoha deformit. Nejčastějšími obtížemi, se kterými se každá tanečnice setkává skoro každý den, jsou puchýře, otlaky a kuří oka (Samarco, Miller, 1982, pp. 85–86).



Mezi základní deformity, způsobené především obuví a tancem, patří příčně plochá noha a podélně plochá noha. Příčně plochá noha vzniká v prvé řadě při tanci na pološpičkách, kdy se hlavičky metatarzů oddalují od sebe, aby vznikla co největší opěrná báze a tím měla tanečnice větší stabilitu. Podélně plochá noha se tvoří na podkladě dlouhodobého tvrdého tréninku, kdy dochází k přetěžování nohy v úzké botě. Právě z chronického přetěžování nohy vznikají poměrně časté zlomeniny z přetížení, převážně druhého a třetího metatarzu (Sammarco, Miller, 1982, pp. 85–92).

Další typickou deformitou, která se vyskytuje často, je hallux valgus. Zpočátku s ním tanečnice nemají potíže, ale v pozdějších stádiích dochází ke změnám statiky celého chodidla, což se projeví zhoršením rovnováhy. Spolu s deformitou hallux valgus vznikají i kladívkové prstce. Jsou způsobeny svalovou nesouhrou m. flexor digitorum longus a m. flexor digitorum brevis při tanci. Další častou deformitou je hallux rigidus. Zpočátku se projevuje ztuhlostí a bolestí prvního metatarzu, později dochází k omezení pohybu v kloubu. Jelikož v některých pozicích potřebují tanečnice rozsah v palci až 80° dorzální flexe, tak jim tato deformita ukončuje kariéru profesionální baletky (Kadel, 2006, pp. 816–819).

### **4.3 Brusle na krasobruslení**

Krasobruslařská obuv je pevně padnoucí nadkotníková bota, vyrobená z tvrdé kůže, s úzkou špičkou a podpatkem. Od klasické brusle je odlišná zejména specifickými zoubky na přední části brusle. Krasobruslaři jsou jediní zimní sportovci, kteří mají botu s vysokým podpatkem, čímž dochází k tomu, že je noha neustále „uzamčená“ v mírné plantární flexi a pronaci. Zároveň tato pozice zabraňuje přílišnému posunu v hlezenním kloubu transverzálním a frontálním směrem (Porter et al., 2007, pp. 330–331).

Největší otlaky a deformity vznikají v místech největšího tření s bruslí, tedy v oblasti os naviculare, přesněji na tuberositas ossis navicularis, což je místo úponu m. tibialis posterior. Semple et al. (2009, pp. 1–8) považují iritaci či poškození šlachy m. tibialis posterior za příčinu dysfunkce mediální podélné klenby, kterou u krasobruslařů velice často pozorujeme.

Tímto se dostáváme k nejčastější deformitě, se kterou se v této disciplíně setkáváme, a tou je plochonoží. Jelikož je noha převážně v pronační pozici a pevná bota zajišťuje dostatečnou oporu, tak krátké svaly nohy nejsou schopny tuto polohu stabilizovat (Mosca, 2003, pp. 108–112).

Spolu s plochonožím pozorujeme i vznik kladívkových prstců nebo hallux valgus, zvláště u krasobruslařů s velmi úzkou špičkou (Micheli, 1987, pp. 34–38).

Další typickou patologií je poranění měkkých tkání – vznik puchýřů, především na dorzální straně v oblasti šněrování a na mediální straně v oblasti os naviculare. Tam se často objevují i kostní výrůstky (Dubravcic-Simunjak et al., 2003, pp. 511–516).

Porter et al. (2007, pp. 331–332) uvádějí v krasobruslení častý výskyt Haglundovy deformity, která se zpočátku projeví otlakem paty a dále zpravidla neprogreduje. K častějšímu výskytu Haglundovy deformity přispívá také fakt, že krasobruslařská brusle je v oblasti paty poměrně široká, čímž jsou vytvořeny podmínky pro tření mezi nohou a patou brusle. Měkké tkáně se tak snáze otláčejí. Při dlouhodobém působení může dojít až ke kostním výrůstkům Achillovy šlachy či vazivovému zesílení, nejčastěji laterálně při úponu šlachy na tuber calcanei. Díky déletrvajícím působení zevních sil vzniká patní ostruha.

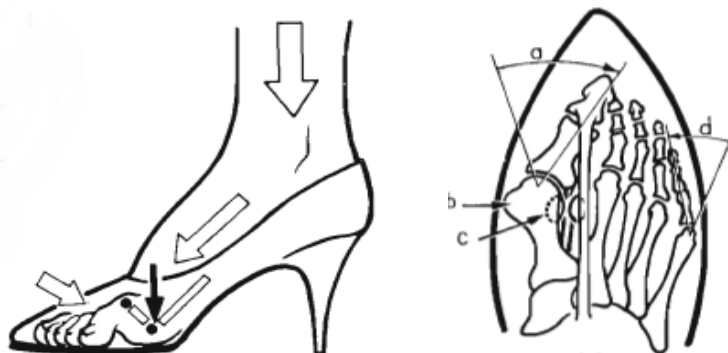
#### **4.4 Dámská taneční obuv**

K tanci je používána lehká obuv, vyrobená z kůže. Dámská taneční bota je úzká, ve špičce otevřená nebo uzavřená s různě vysokým podpatkem (Gu et al., 2010, pp. 296–303).

Při chůzi na podpatcích zůstává kotník trvale uzamčený v extenzi, nožní klenba je zvýšená a prstce jsou fixovány v hyperextenzi. Délka kroku se výrazně zkracuje. Neprobíhá zde typický dopad a odval chodidla, jak je tomu při chůzi, ale došlap je na hlavičky metatarzů. Veškerá zátěž tedy spočívá na přední části chodidla a nožní klenba ztrácí schopnost tlumit náraz o podložku (Howell, 2012, p. 93).

Výskyt deformit je umocňován tím, že přední část boty bývá zúžena, někdy i uzavřena. Tím dochází ke zvýšení tlaku na prstce v těsném prostoru a výskytu deformit, nejčastěji hallux valgus, kladívkových prstců, zborcení příčné klenby. V oblasti paty, kde je pata díky podpatku ve zvýšené poloze, dochází ke zkrácení Achillovy šlachy a lýtkových svalů, což má za následek vznik patní ostruhy, plantární fasciitidy či Haglundovy deformity (Howell, 2012, p. 90).

Malkogeorgos et al. (2011, pp. 259–264) se vyjadřují k patologiím v oblasti chodidla konkrétněji a uvádějí, že mezi nejčastější patologie patří plantární fasciitida, hallux valgus, hallux rigidus, drápovitě a kladívkové prstce, kuří oka a puchýře (viz obrázek 5, s. 27). Také poukazují na to, že tanečníci často ignorují bolest a i přes zranění pokračují nadále v tréninku. Tento přístup nelze považovat za správný a v mnohých případech vede právě ke vzniku zmíněných deformit nebo trvalejších poškození.



**Obrázek 5** Vliv nevhodné taneční obuvi na nohu

(Kapandji, 2011, p. 237, 241)

Čínská studie prokázala, že výška podpatku má vliv na zranění a četnost patologií v oblasti nohy. Vyplynulo, že čím je podpatek vyšší, tím je vyšší riziko poranění. Dále bylo zjištěno, že sedm z deseti profesionálních tanečnic mělo viditelnou deformitu hallux valgus (Su, Gu, 2012, pp. 109–115).

#### 4.5 Běžecská obuv

Jelikož je běhání mezi lidmi populární, existuje celá řada běžecských bot. Rekreační běžci používají vyztuženou obuv s dobrým odtlumením nárazů při dopadu na patu, naproti tomu závodní běžci dávají přednost méně tlumící obuvi pro dosažení vyšší rychlosti, avšak díky tomu má obuv kratší životnost (Nigg et al., 2015, pp. 1–5; Tvrzník, Gerych, 2014, pp. 157–166).

Podle terénu, ve kterém běžci běhají, využívají silniční boty, krosové boty nebo tretry. Rozdíl mezi těmito druhy obuvi je hlavně v podrážce boty. Silniční boty, které se využívají na běh po zpevněném terénu, mají většinou dobré odpružení a jsou uzpůsobeny pro vedení nohy při oporné fázi kroku. Krosová bota je uzpůsobena pro běh v terénu, nesmí klouzat na mokřem terénu, kamenech ani blátě. Tretry jsou oproti tomu vyráběny speciálně pro závodní běh na atletické dráze. Jedná se o specifickou úzkou obuv s tenkou podrážkou, s charakteristickými hřeby zespod v přední části boty. Tato bota je konstruována pro dynamičtější odrazy a vyšší rychlost běhu (Škorpil, 2014, pp. 10–13).

Běžecská obuv, vyjma treter, by měla být o 1–2 cm delší, než je chodidlo, protože při běhu se noha prodlužuje (Škorpil, 2014, pp. 9–11).

Různé deformity a patologie nohy se u běžců objevují poměrně často, především v důsledku špatné běžecké techniky a přetěžování. Velmi časté bývají bolesti chodidel a plantární fasciitida, která bývá způsobena hlavně přetížením. Mezi deformitami najdeme také hallux valgus, který se vyskytuje především u běžců, kteří došlapují pronačně, čímž dochází k přetěžování palce, který se začne vybočovat do strany. Tuto deformitu doprovázejí většinou kladívkové prstce. Ty se však mohou vyskytovat i samostatně u běžců, kteří běhají výhradně přes špičky. U běžců nejsou výjimečné ani bolesti a ruptury Achillovy šlachy (Tvrzník, Gerych, 2014, p. 107).

Dle studie z roku 1995 se u běžců běžně vyskytují metatarzalgie a hallux rigidus (Baxter, Zingas, 1995, pp. 136–144).

#### **4.6 Ploutve**

Plavání s umělými ploutvemi umožňuje plavci daleko efektivnější a rychlejší pohyb ve vodě. Na plavání kratších úseků pod vodou jsou vhodnější kratší a tvrdší ploutve, naopak pro vytrvalostní plavání na hladině se využívají delší a měkčí ploutve (Pyš et al., 1989, p. 55).

Při plavání s ploutvemi může dojít k poškození kloubů nohy z důvodu nedostatečného připevnění ploutve k noze, při přetěžování nohy nebo častém plavání s monoploutví, kdy se noha dostává do nadměrné plantární flexe. Poškozený bývá talus a oblast hlezenního kloubu. Osifikují měkké tkáně v okolí kloubů a dochází k destrukci kloubních ploch (Havelka, 1975, p. 58).

Studie zabývající se deformitami nohou v souvislosti s tímto sportem nebyly nalezeny.

#### **4.7 Obuv na fotbal – kopačky**

Aktivní fotbalista za hru uběhne průměrně 10,8 km, z čehož asi 25 % připadá na chůzi, 37–45 % na lehký běh, 6–8 % na pohyb pozpátku, 6–11 % na sprint a zbylých 20 % zabírají doplňkové herní aktivity (Bangsbo, Nørregaard, Thorsø, 1991, pp. 110–116).

Kopačky rozlišujeme dle počtu kolíků na spodní straně podrážky, kdy nejčastěji jich bývá 6, 12 nebo 14 a dle povrchu, na kterém fotbalisté hrají – travnatý, mokrý, suchý. Je to bota zúžená do špičky. Klasické tkaničky již u moderních kopaček zcela vymizely nebo se posunulo jejich vázání ze středu na vnější hranu nártu, aby se eliminovalo ovlivňování dráhy míče při kopu do balonu. Další typickou vychytávkou jsou speciální stélky, které se do boty dávají, aby zabránily nadměrné pronaci nohy (Sterzing et al., 2009, pp. 5–17).

Ze studie Morag, Johnson (2001, pp. 62–63), která zkoumala tlaky na patu v kopačkách s běžnou plochou vložkou a vylepšený model kopaček s anatomicky tvarovanou

vložkou, vyplynulo, že maximální zatížení chodidla v kopačce spočívá na patě, přičemž u boty s plochou vložkou bylo toto zatížení větší než u vylepšeného modelu. V souladu s výsledky vyplynulo, že místem nejčastější bolesti je u fotbalistů pata.

V roce 2015 byla provedena studie, která se zabývala stavem nožní klenby u 114 fotbalistů ve věku mezi 10–18 lety. Vyšlo, že u 40 % vyšetřovaných se vyskytuje plochonoží, nejvíce zastoupeno ve věku 10–12 let (Ilič et al., 2015, pp. 57–62).

Grabara (2008, pp. 45–50) ve své studii porovnává stav dolních končetin fotbalistů ve věku 10–14 let a jejich vrstevníků, kteří fotbal nehrají. Výsledky ukázaly, že u fotbalistů se již v takto mladém věku typicky objevují deformity nohou. Nejčastěji se vyskytuje hallux valgus, kladívkové prstce a pokles příčné a podélné klenby nohy. Autor uvedl, že příčinou je pravděpodobně přetížení nohy, jednostranná dominance dolní končetiny a speciální fotbalová obuv.

#### **4.8 Obuv na sjezdové lyžování**

Lyžařské boty se dělí podle tuhosti a naklonění komínu dopředu. Závodní bota má vysokou tuhost a výrazný náklon dopředu. Sportovní bota, kterou používá většina lyžařů, je poměrně tuhá, ale má menší náklon vpřed. Rekreační bota hledí spíše na pohodlí, je měkká a má minimální náklon (Štumbauer, Vobr, 2005, p. 125).

Bota je tvořena dvěma částmi – vnější skeletovou částí s přezkovým zapínáním a vnitřní botičkou. Přední část botičky je tvořena tak, aby v ní prstce měly volnost. Bota je charakteristicky těžká, a právě vyšší hmotnost boty částečně způsobuje vznik deformit (Reichert, Musil, Najman, 2007, pp. 24–25).

V dnešní době je lyžařská bota vyráběna tak, aby dobře chránila hlezno a nohu a deformit vznikalo co nejméně (Hunter, 1999, p. 387). Přesto tato obuv často ohrožuje chodidlo vznikem příčně ploché nohy a patologií prstců. Dochází též k problémům s úponem Achillovy šlachy a k exostózám (Linden, 1970, pp. 797–806).

I když se tato obuv nepodílí tolik na deformitách nohy, daleko častěji se díky ní při lyžování stávají zlomeniny v oblasti hlezna (Ellison, 1973, p. 917).

#### **4.9 Cyklistické tretry**

Tato obuv má za úkol zajistit lepší výkon při jízdě na kole. Zefektivňuje cyklistům šlapání a stabilizuje chodidlo. Bota bývá tvrdší než běžná obuv. Podrážka je zespodu speciálně upravena na montáž upínacího systému, který slouží pro zapnutí do nášlapných pedálů (Sekera, Vojtěchovský, 2008, pp. 26–28).

Tretry se dělí na dvě základní skupiny – silniční a do terénu (Landa, 2005, pp. 8–11).

Studie z roku 1991 uvádí, že u cyklistů se běžně vyskytují parestezie nohou, zvláště pak pokud jde o jízdu na dlouhé vzdálenosti. Dále se u cyklistů poměrně často vyskytují metatarzalgie, což je spojováno se špatnou pozicí nohy na pedálu a častým přetěžováním. Občas dochází k problémům s Achillovou šlachou, zvláště když má cyklista nevhodně nastavené sedlo, které má výrazně níže. Při nízké poloze sedla dochází během šlapání do pedálů k velké dorzální flexi v hleznu a tím následnému přetěžování. Stejně nevhodné nastavení sedla také vede k plantární fasciitidě, se kterou se u cyklistů také setkáváme (Mellion, 1991, pp. 65–66).

## 5 Možnosti fyzioterapie

Existuje poměrně široká škála možností, jež může fyzioterapeut využít při terapii deformit nohou. O to více však platí, že výběr správného terapeutického přístupu k jednotlivému pacientovi je podmíněn kvalitní diagnostikou na základě důkladného vyšetření pacienta. Pacient představuje zcela individuálního jedince, a nelze proto jednoznačně říci, na kterou terapii bude reagovat nejlépe. Respektování této skutečnosti nám spolu s kvalitní diagnostikou pomáhá zvolit terapii tak, aby byla co nejúčinnější právě pro daného pacienta (Lewit, 2003, p. 157).

Začátek terapie zahrnuje cílené myofasciální ošetření celého chodidla. Provádí se pasivní cvičení terapeutem, které obsahuje měkké techniky, mobilizace, trakce a péči o jizvu. Poté je vhodné přejít do aktivního cvičení, kde je namístě zařadit různé fyzioterapeutické koncepty, například SpiralDynamic nebo senzomotorickou stimulaci. Dále je důležité naučit pacienta správnému používání chodidla ve stoji a při chůzi (Rathouská, 2013, p. 46; Lewit, 2003, pp. 260–261). Neméně důležitou složku fyzioterapie tvoří fyzikální terapie, z jejichž modalit jmenujme zejména ošetření ultrazvukem, rázovou vlnou, které se například využívá při terapii plantární fasciitidy nebo patní ostruhy s cílem ulevit pacientovi od bolesti (Grecco, Brech, Greve, 2013, pp. 1089–1094; Sasevska, Dimitrova, Golevska, 2016, pp. 309–310).

### 5.1 Pasivní terapie

#### 5.1.1 Měkké techniky

Měkké techniky jsou důležitou součástí myofasciálního ošetření chodidla. Provádějí se zpravidla na začátku terapie k uvolnění a přípravě kloubů a okolních struktur na další terapeutický postup. Techniky měkkých tkání se zaměřují na ovlivnění reflexních změn. Mezi prováděné techniky patří protažení kůže, kožních řas, podkoží, fascií a práce s tlakem. Terapeut má za úkol zjistit změny v protažitelnosti a posunlivosti tkáně, změny prokrvení, citlivosti a určit fenomén bariéry. Minimálním tahem dosahujeme bariéry, která za fyziologického stavu lehce pruží. Pokud však bariéra nepruží a nacházíme tvrdou zarážku, jde o bariéru patologickou, jež značí patologii v daném segmentu, kterou je třeba ovlivnit. Při ošetřování je vhodné zkontrolovat i pohyblivost a bolestivost jizev (Kolář, 2009, pp. 29–30).

Měkkými technikami lze dosáhnout zlepšení pružnosti chodidla, posunlivosti kůže a podkoží a nohu si dostatečně uvolnit a připravit pro další terapii (Shamus et al., 2004, pp. 373–375).

### **5.1.2 Mobilizace**

V rámci mobilizací se provádí trakce, obnova joint-play a centrace. Tyto techniky lze provést ve všech kloubech nohy (Kolář, 2009, pp. 246–250).

Značně využívanou technikou je trakce. Je to způsob mobilizace, kdy dochází k oddálení kloubních ploch od sebe. Velice často je využívána u mobilizace kloubu prstců, horního a dolního hlezenního kloubu (Kolář, 2009, p. 250; Lewit, 2003, pp. 183–186).

Další využívanou technikou je plantární a dorzální vějíř, kdy roztlačujeme hlavičky metatarzů od sebe, čímž chodidlo uvolňujeme (Lewit, 2003, p. 183).

Blokády kloubů se nevyhýbají ani Chopartovu a Lisfrankovu kloubu, tudíž je v rámci mobilizace vhodné provést ještě distrakční třepací techniky, kdy terapeut uzpůsobí rytmus třepání individuálně pacientovi a pružnosti jeho chodidla (Lewit, 2003, p. 184).

Systematická přehledová studie se snažila o sumarizaci dřívějších studií zabývajících se efektem manipulační terapie při léčbě deformit dolních končetin. Byla sesbírána z článků z let 2006–2008, v nichž se zkoumaly možnosti léčby, zahrnující i manuální terapii. Ta většinou byla doplněna aktivním cvičením. Bylo zjištěno, že manipulační terapie je účinná a bezpečná při léčbě dolních končetin (Brantingham et al., 2009, pp. 53–71).

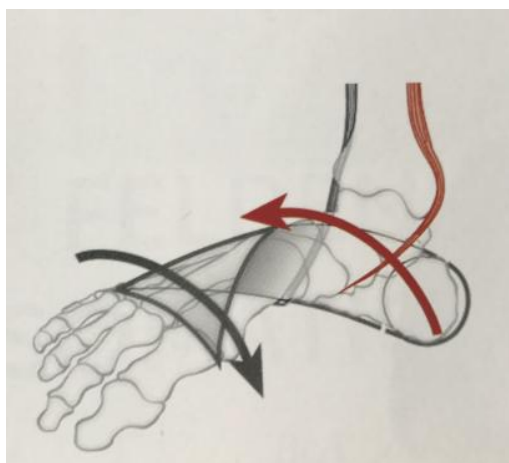
## **5.2 Aktivní fyzioterapie**

### **5.2.1 Spiraldynamic**

Spiraldynamic je terapeuticko-pohybový koncept, který se dívá na nohu a celé tělo z pohledu evoluce. Popisuje správné nastavení vlastního těla a jeho využití v pohybu. Cílem je, aby se pohyb nohy, ale i celého těla stal koordinovaný, ekonomický, dynamický, funkční, zabránilo se přetížení ostatních segmentů těla a snížilo se riziko poškození muskuloskeletálního systému (Kazmarová, 2016, p. 45).

Základním kamenem tohoto konceptu je spirální princip a polarita (Wippert, 2014, p. 1). Polaritu chodidla tvoří pata a hlavičky prvního a pátého metatarzu. Dochází ke spirálnímu šroubování paty do supinace a přednoží do pronace (viz obrázek 6, s. 33). Tento pohyb si lze představit jako „ždímání ručníku“. Jedná se o trojrozměrný pohyb, při kterém se k sobě přibližují ossis cuneiforme, čímž dochází ke spirálnímu „sešroubování“ chodidla, které lze pozorovat při dorzální flexi nohy. Naopak v plantární flexi dochází k mírnému „rozšroubování“ spirály. Tyto mechanismy podporují stabilitu nohy a funkci kleneb nohy (Kazmarová, 2011, pp. 16–17; Kazmarová, 2016, pp. 46–47).





**Obrázek 6** Spirální šroubování přednoží a paty (Kazmarová, 2016, p. 47)

Při narušení spirály nastává svalová nesouhra a odchylka celé dolní končetiny. Typickým příkladem je velmi častá změna postavení palce – hallux valgus, kdy dochází ke zpětnému návratu palce do opozice tak, jak tomu bylo u lidoopů. Je to důsledek poruchy osy a funkce celé dolní končetiny. Protipólem pro palec je hlavice kyčelního kloubu a calcaneus. Při poruše této spirály se objevuje nestabilní kyčelní kloub a nastává problém s napřímením pánve. Nestabilní pata se projeví narušením spirály s přednožím, což má za následek velký tlak na základní kloub palce (Kazmarová, 2016, pp. 46–47).

Obrazem spirální šroubovice si lze představit i další patologie nohy, jako například drápkovité nebo kladívkové prstce, poruchu příčné klenby nebo jejich různé kombinace. Na tomto principu poté probíhá i vlastní terapie (viz příloha 4) (Kazmarová, 2016, p. 5).

V roce 2017 byla provedena koherentní studie zabývající se účinkem SpiralDynamic u 48 pacientů, které trápily problémy s dolními končetinami. Ze studie vyplynulo, že tento koncept měl pozitivní účinek na snížení bolesti daných segmentů (Pielok, Theiler, 2017, pp. 1–5). Ale studie zabývající se konkrétně deformitami nohou v současné době nejsou k dispozici, lze tedy polemizovat o účinnosti tohoto konceptu (Zirngibl et al., 2017, p. 287).

### 5.2.2 Senzomotorická stimulace

Senzomotorická stimulace je facilitační metoda, která byla vypracována v 60. letech minulého století M. A. R. Freemanem a poté zdokonalována, u nás V. Jandou a M. Vávrovou. Dnes je využívána u širokého spektra diagnóz. Své zastoupení nachází u úrazů dolních končetin, nestabilních kolen či kotníků, u osob majících problémy s vadným držením těla, ale také u patologií vyskytujících se v oblasti chodidla. U deformit nohou se nejčastěji tato terapie využívá u ploché nohy (Janda, Vávrová, 1992, pp. 17–19).

Metoda je postavena na dvou stupních motorického učení. V prvním stupni je důležité zvládnout nový pohyb a vytvořit základní funkční spojení. Zvládnutí nového pohybu vyžaduje značné soustředění a brzy se dostavuje únava, pro řízení pohybu je nutná kortikální aktivita. Proto při druhém stupni motorického učení je naším záměrem dojít k zautomatizování pohybového programu a přesunu řízení do podkorových regulačních center. Hlavním cílem metody je dosažení reflexní odpovědi a aktivace určitých svalů prostřednictvím facilitace proprioreceptorů (Pavlů, 2003, p. 126).

Receptory plosky nohy se aktivují pomocí m. quadratus plantae. Tento sval ovlivňuje klenbu nožní, a tak se podílí na postavení nohy. Při jeho aktivaci při cvičení dochází k tzv. „malé noze“, která vede ke změně postavení všech kloubů těla a příznivě ovlivňuje rozložení tlaků v kloubech. V této pozici dochází k zúžení a zkrácení chodidla díky zvýšení v podélné i příčné klenbě, tím pádem se zvyšují proprioceptivní informace krátkých a hlubokých svalů nohy a dochází též k aktivaci obou kleneb. Návčik malé nohy je složitý a zvládnutí vyžaduje čas. Tuto pozici učíme nejprve vsedě pasivní korekcí, po správném provedení přecházíme do aktivity s dopomocí a až nakonec bez dopomoci terapeuta (Janda, Vávrová, 1992, pp. 20–21).

Po zvládnutí malé nohy přecházíme na náročnější cviky až po cvičení na labilních plochách (viz příloha 5). Zpočátku jde pouze u udržení korigovaného stoje, poté přidáváme pohyby horních končetin, podřepy až návčik chůze (Pavlů, 2003, pp. 127–128).

Zahraniční studie zabývající se senzomotorickou stimulací u deformit nohou nebyly nalezeny. Pouze článek, který uvádí možnosti fyzioterapie u dětí s plochonožím. Doporučuje do terapie zařadit exteroceptivní stimulaci plosky, aktivní cvičení nohy a senzomotorickou stimulaci (Levitová, Reismuller, Vařeková, 2017, pp. 164–173). Také česká studie, která zkoumala 20 dětí s plochonožím, doporučuje při terapii využít senzomotorické stimulace, zejména použití balančních ploch – úsečí, minitrampolín nebo balančních sandál (Buchtelová, Vaníková, 2010, pp. 145–150).

### **5.2.3 Dynamická neuromuskulární stabilizace (DNS)**

DNS je založena na aktivaci svalů ve fyziologických funkcích. Jednotlivá cvičení vycházejí z poznatků ontogenetického posturálního vývoje (Kolář, 2009, p. 240).

Je to široce využívaný koncept podle Koláře. Při správném využití technik DNS dochází k ovlivňování posturálně lokomoční funkce svalu. V konceptu dochází ke spojení anatomických znalostí, principu chování lidské motoriky a řízení CNS. Při terapii se terapeut

nezabývá pouze analytickou složkou a nebere v úvahu pouze začátek a úpon svalu, ale snaží se o začlenění svalů do biomechanických řetězců (Kolář, 2009, p. 233).

Při posilování jednotlivých svalů nohy dochází automaticky i k aktivaci svalů stabilizujících jejich úpony. Takové svaly jsou pro posturální funkci velmi důležité, ale těžko ovlivnitelné vůlí. Při statické poloze nebo lokomoci jsou jednotlivé segmenty vzájemně zpevněny koaktivitou agonistů a antagonistů. Pokud dojde k disfunkci jednoho stabilizátoru, vzniká posturální instabilita. Chybnou polohu svalů si jedinec neuvědomuje a fixuje si ji do všech pohybů, které vykonává. Tím dochází k přetěžování segmentů a možnému vzniku poruch hybného aparátu (Kolář, 2009, pp. 233–235).

Posturální stabilita je založena na dynamické stabilizaci nohy. Tvar nohy a funkčnost jsou jejím základem. V terapii se využívá centrované tříbodové opory chodidla. Palec a prsty leží na podložce, tarzální kosti jsou nazvednuty a podílejí se na tvorbě příčné klenby nožní. Správnou tříbodovou oporou dochází ke zlepšení aferentace z plosky nohy do CNS, což vede ke vzpřímenému držení těla, zlepšení funkce bránice a změně postavení hrudníku. Správné postavení nohy zastává důležitou součást stabilizačních funkcí (Kolář, 2009, pp. 243–244).

V irské studii bylo prokázáno, že využití DNS má velký vliv na zlepšení senzomotoriky. Tato studie zkoumala sportovce po distorzi hlezna. Kombinací DNS s posilováním a plyometrickým cvičením bylo patrné celkové zlepšení stability nohy (O'Driscoll, Kerin, Delahunt, 2011, pp. 1–6).

#### **5.2.4 SM systém**

Metodou SM systému se využívá především při terapii poruch pohybového aparátu. Ke cvičení se používá zpočátku pouze elastické lano, po zvládnutí základů se přidává ještě balanční plošina (Švejdová, 2011, p. 9).

SM systém využívá spirálně uspořádaných svalových řetězců, které spojují horní končetiny s trupem a s dolními končetinami. Svalové řetězce se zapojují oboustranně. To znamená, že při aktivaci horní končetiny prochází svalový řetězec přes trup až na dolní končetinu, a tak ovlivňuje i nohu. Stejně tak při správném nastavení nohy dochází k ovlivnění svalových řetězců směrem k trupu a výš. Přínosy cvičení spočívají i v protažení a posílení svalů, a mobilizaci kloubů (viz příloha 6) (Švejdová, 2011, p. 9).

Tato metoda je u deformit nohou využívána především u hallux valgus, příčně a podélně ploché nohy a jako terapie u patní ostruhy. Dle Švejdové (2001, p. 9) se efekt z terapie projevuje již po několika terapiích správného cvičení.

Zahraniční studie zabývající se efektem metody SM systému nebyly v souvislosti s deformitami nohou nalezeny.

### **5.2.5 Feldenkrais**

Tato metoda pracuje s uvědomováním si vlastního těla v klidu a v pohybu. Zlepšuje vnímání jednotlivých částí těla, rovnováhu a správnou souhru svalů. Na základě správného vnímání dochází k zlepšení posturálních funkcí, dýchání, koordinaci a normalizaci svalového tonu. Při správném vedení terapie je viditelné zlepšení proprioceptivního vnímání a snižuje se výskyt poruch pohybového aparátu (Skovajsa, Hrdličková, 2016, pp. 49–50).

Pro terapii chodidel je důležitý vzpřímený sed a nohy naboso. Chodidla by měla mít rovnoměrný kontakt s podložkou. Pohyby se při cvičení provádějí pomalu, plynule, v malém rozsahu a co největší kvalitě (viz příloha 7) (Skovajsa, Hrdličková, 2016, pp. 51–52).

Dvě studie se shodují, že metoda Feldenkrais má pozitivní vliv na rovnováhu u starších lidí. První studie se účastnilo 59 žen, které absolvovaly tuto metodu spolu s cvičením tai-či po dobu tří měsíců. Výsledkem bylo postupné zlepšení rovnováhy a mobility. Druhá studie zapojila do metody Feldenkrais ještě aktivní cvičení nohy po dobu osmi týdnů. Prokázala zlepšení rovnováhy a zrychlení chůze u starších jedinců (Connors, Galea, Said, 2011, pp. 1–9; Vrantsidis et al., 2009, pp. 57–76).

### **5.2.6 Aktivace HSS s využitím vývojové kineziologie**

Hluboký stabilizační systém zajišťuje svalovou souhru během vzpřímeného držení těla, dále při statické a dynamické funkci páteře. Pokud nastane narušení jednotlivé funkce, dochází k poruše funkce celého pohybového aparátu. Při terapii se snažíme o obnovu patologických vzorů a jejich nahrazení fyziologickými vzory (Honová, 2012, p. 42–43).

Pro kvalitní posturální stabilizaci a lokomoci je důležitá funkce nohy. Je-li porušeno postavení nebo funkce nohy, projeví se to jak na noze samotné, tak následně na celé dolní končetině, trupu a zádech. Proto v průběhu terapie dbáme na kvalitní aktivitu hlubokého stabilizačního systému páteře, do kterého se funkčnost nohy promítá (Kinclová, 2016, pp. 33–34).

Při terapii pracujeme s poznatky z vývojové kineziologie a snažíme se o centrované postavení v subtalárním kloubu, tříbodovou oporu nohy a oporu o prsty s aktivní nožní klenbou (Kinclová, 2016, pp. 34–37).

Pro terapii je možné využít i řadu pomůcek, například BOSU – both sides up, FLOWIN nebo TRX – total-body rezistence exercises (viz příloha 8). Tyto pomůcky jsou vhodné pro jednodušší nastavení některých vývojových poloh (Honová, 2012, pp. 42–43).

Ljubojevic et al. (2012, pp. 257–266) prováděli studii u 38 mladých tanečnicků, u nichž zkoumali vliv balančních ploch na rovnováhu. Tanečníci byli rozděleni do dvou skupin. První skupina cvičila po tanečním tréninku třikrát týdně navíc na nestabilních plochách – BOSU – nebo měkké matraci po dobu dvanácti týdnů, druhá skupina nikoliv. Výsledkem bylo zlepšení rovnováhy a stabilizace hlezna u první skupiny.

### 5.2.7 Propriofoot koncept

Tento koncept využívá senzomotorické aktivace chodidla a inspiruje se metodou senzomotorické stimulace. Rozdíl je však v tom, že tento koncept nepracuje s nohou jako celkem, ale dělí ji, a pracuje s přednožím a zánožím segmentálně. Cílem je zlepšit propriocepci z jednotlivých skloubení nohy. Dochází k cílené aktivaci pouze přední nebo pouze zadní části chodidla (Guillot, Paris, Baicry, 2015, pp. 36–37).

Ke cvičení se používají malé nestabilní destičky, které se umísťují pod přednoží a zánoží. Oproti úsečím jsou menší a méně pohyblivé, a tím vedou k větší aktivaci krátkých svalů nohy (viz obrázek 7) (Baicry, Paris, 2016, pp. 4–6).



**Obrázek 7** Propriofoot destičky (Vorlíčková, Korvas, 2013, p. 527)

Ve studii o dětské ploché noze, kde byla provedena terapie s využitím pomůcky Propriofoot, došlo k pozitivnímu ovlivnění klenby nohy. Výsledky měření na podografu ukazují na zmenšení kontaktní plochy v oblasti středonoží. Díky aktivaci svalů nohy se zvýšil mediální oblouk nohy. Tato studie byla sice provedena na malém vzorku probandů, avšak dává nám informaci, že tento koncept má pozitivní vliv na dětskou plochou nohu (Vorlíčková, Korvas, 2013, pp. 526–532).

### 5.2.8 Kinesiotaping

Kinesiotape je elastická páska, která ovlivňuje svalový tonus. Jejím úkolem je ovlivňovaný sval facilitovat nebo inhibovat. Oproti klasickému pevnému tapu, který je

používán ke stabilizaci a imobilizaci kloubu, je kinesiotape přizpůsobivý nepravidelnému povrchu, snadno upravitelný na požadovanou velikost a tvar, zachovává plnou pohyblivost ošetřovaného segmentu a eliminuje bolest (Kumbrink, 2012, pp. 2–7). Kinesiotape se uplatňuje ve sportu, fyzioterapii, ortopedii, pediatrii, neurologii či ergoterapii (Kobrová, Válka, 2012, pp. 11, 21–22).

V rámci deformit se využívá 100% napětí kinesiotapu pro korekci postavení kloubu (Kumbrink, 2012, p. 25).

V praxi kinesiotape využíváme hlavně u hallux valgus (viz příloha 9), kdy se snažíme o korekci MTP kloubu do varozity, redukci bolesti a zlepšení stereotypu chůze, a dále u plochonoží, kde aplikací kinesiotapu zlepšujeme funkci nožní klenby, čímž dochází k lepší absorpci nárazu nohy při chůzi (Kobrová, Válka, 2012, pp. 118–120).

Lee, Lee (2016, pp. 1–3) se ve své studii zaměřily na využití kinesiotapu u deformity hallux valgus. Pacientka měla tuto deformitu bilaterálně a tuto terapii využívala tři měsíce. Došlo ke zlepšení, především ke zmírnění bolesti při chůzi a zmírnění odchylky hallux valgus.

Studie z roku 2015 se zabývala působením kinesiotapu při krátkodobém působení na hallux valgus u 21 pacientek. Aplikace kinesiotapu probíhala třicet dní. Již třetí den po aplikaci většina pacientek pozorovala snížení intenzity bolesti nohy. Po měsíci studie ukázala, že kinesiotaping může pomoci ke zmírnění bolesti a zlepšení odchylky úhlu hallux valgus (Karabicak, Bek, Tiftikci, 2015, pp. 564–571).

### **5.2.9 Chůze naboso**

Chůze bez obuvi je prevencí a terapií mnoha ortopedických problémů, včetně deformit nohou, které se často vyskytují v důsledku nošení nevhodné obuvi. U lidí, kteří začali chodit naboso, došlo k eliminaci bolestí kloubů, zad, plochých nohou, hallux valgus, kuřích ok a podobně (Mrhač, 2016, p. 9).

Při chůzi naboso se obnovuje přirozená funkce chodidla, které se stává normálně pohyblivým, získává z plošky informace o povrchu, teplotě a okolí. Díky tomu dochází ke stimulaci reflexních zón, což má příznivý účinek na celý organismus (Kazmarová, 2011, pp. 16–17).

S chůzí naboso je důležité začít pomalu a opatrně. Nejdůležitější je zvládnout správnou techniku nášlapu a odvíjení chodidla při chůzi, jinak může dojít k dalším problémům s pohybovým aparátem. V obuvi noha našlapuje přes patu tvrdým nárazem o zem. Tento náraz noha není schopna celý utlumit a přenáší se do vyšších segmentů těla. Pokud

tímto způsobem bude chodit pacient i naboso, hrozí ještě větší přetížení ostatních segmentů. Proto je nutné zkorigovat krokový stereotyp hned na začátku terapie, aby byl nášlap provedený správně a chůze naboso měla co největší efekt (Mrhač, 2016, p. 7).

Ze studie provedené v roce 2006, v níž se její autoři zabývali chůzí v obuvi a naboso, vyplynulo, že probandi chodící v obuvi vykazují významné snížení pružnosti chodidla oproti probandům chodícím naboso. Avšak nepotvrdila se domněnka, že obuv má negativní vliv na funkci vnitřních svalů nohy. Tady byly výsledky probandů chodících v obuvi i naboso podobné (Kadambande et al., 2006, pp. 188–191).

#### **5.2.10 Barefoot obuv**

Jde o speciální obuv, kterou nelze srovnávat s obyčejnou obuví. Obuv je lehká, přizpůsobivá terénu a lépe tvarovaná pro nohu. Špička je více otevřená do šířky, aby prstce mohly být volně rozprostřeny. Bota má nulový sklon mezi špičkou a patou, díky čemuž má chodidlo možnost vykonávat přirozený pohyb (Pročková, 2016, pp. 56–57).

Při chůzi v barefoot obuvi je noha díky velmi tenké podrážce v neustálém kontaktu s terénem, obuv tak podporuje neustálé posilování svalstva nohy, aktivní klenbu, a tím zlepšuje držení celého těla (Klimpera, 2016, pp. 8–9).

U deformit nohou se nejprve doporučuje začít terapií chodidla s aktivním cvičením, aby došlo k optimalizaci pohybových programů, a až poté začít s nošením barefoot obuvi. Zpočátku je vhodné obuv nosit na kratší dobu, aby si nohy navykly na změnu a chodidla se opět naučila vnímat terén, postupně je však dobré čas i vzdálenost prodlužovat (Pročková, 2016, pp. 57–59).

Barefoot obuv se snaží vytvořit co nejpřirozenější podmínky pro zdravý vývoj nohy, není však prokázáno, že by deformity nohou dokázala úplně odstranit (Klimpera, 2016, p. 9).

V roce 2017 byla provedena česká studie, která měla za cíl zhodnotit biomechanické parametry chůze v barefoot obuvi. Bylo potvrzeno, že barefoot obuv umožňuje větší pohyb v hlezenním kloubu a daleko více aktivuje svalstvo nohy než běžná obuv. Ta snižuje množství přijímaných informací z chodidla a tak zamezuje noze její funkci (Kubonová, Uchytíl, 2017, p. 57).

### **5.3 Korektory a protetické pomůcky**

Obor kalceotika se věnuje návrhu a výrobě individuální ortopedické obuvi a ortopedických vložek. Těchto pomůcek využívají především pacienti s deformitami v těžších stádiích, pro které se běžná obuv stává nepohodlnou (Gallo et al., 2011, p. 198).

Vložky mohou vyřešit mnoho problémů pacienta, od nepohodlí až po bolest nohy v obuvi. Liší se od sebe typem (podpůrné, korekční, kompenzační a speciální), materiálem, možnostmi využití, ale také cenou (Forner et al., 1995, pp. 778–785).

Hlavním úkolem vložky u deformit nohou je korekce nohy v obuvi do správného postavení, případně odlehčení přetěžované oblasti. Aby byla vložka účinná, musí ji pacient nosit v korektní obuvi s pevnou patou (Dungl, 2014, p. 109).

U deformit nohou lze využít mnoho tvarových variant korekčních vložek (viz příloha 10). Doporučuje se na ně zvykat pomalu. Zpočátku je vhodné vložku nosit pár minut několikrát denně, později čas prodlužovat (Forner et al., 1995, pp. 778–785).

I přes hojné užívání vložek neexistují důkazy o tom, že jsou vložky účinné ke korekci deformit nohou (Larsen, 2005, p. 133).

#### **5.4 Prevence vzniku deformit**

Velká spousta dospělých jedinců trpí nějakou získanou deformitou nohy. Mezi nejčastější můžeme řadit hallux valgus, kladívkové prstce nebo plochou nohu. Ačkoli si lidé tento fakt neuvědomují, za většinu deformit jsou si zodpovědní sami, díky vlastnímu chování. Je nutné dodržovat určitá opatření, aby bylo riziko výskytu získaných deformit sníženo na minimum (Barg et al., 2018, p. 1563).

Doporučuje se nošení vhodné obuvi. Běžná moderní obuv chrání nohy před chladem a poraněním. Je vyráběna ze silné, neohebné podrážky, úzký tvar boty neodpovídá anatomické struktuře nohy, podpatek a tvarovaná stélka brání pružení nohy. Boty brání nohám ve vykonávání jejich přirozených funkcí podobně jako dlaha. Tak dochází k patologickým funkcím i struktuře nohy a ke vzniku deformit (Pročková, 2016, pp. 55–56).

Ideální boty by měly udržet nohu přirozeně funkční, ale zároveň jí poskytnout dostatečnou ochranu. Boty by měly být lehké, pohodlné, široké a prostorné, aby tvarově odpovídaly anatomii nohy a umožnily ve špičce volné rozprostření prstců. Podrážka by měla být tenká, pružná a plochá, bez podpatku, aby bylo umožněno přirozené odvinutí chodidla při chůzi a propriocepce z plosky (Pročková, 2016, pp. 56–57).



## Diskuze

Deformity nohou se v dnešní populaci vyskytují velmi často. Je to dáno několika faktory. Určitý vliv hrají genetické predispozice, obezita, pohybová aktivita nebo nošení nevhodné obuvi. Právě poslední faktor představuje u deformit nohou významnou roli. Pokud je noha nevhodně obutá a celý den vystavena smrštění v botě, není divu, že začíná být postupem času unavená, méně pružná a vnímavá a deformuje se (Lewitová, 2016, pp. 5–8). Podobně tomu je i se speciální sportovní obuví. Průměrný aktivní lezec stráví v lezecké obuvi několik hodin v průběhu lezení. Studie zabývající se problematikou lezecké obuvi uvedla, že z 56 zkoumaných lezců má 98 % obuv příliš těsnou a 73 % má obuv minimálně o jedno číslo menší, než mají velikost nohy. Uvádí také, že díky této skutečnosti 91 % lezců zažívá v botě určitou bolest. Výsledkem byla široká škála zranění nohou, deformit nohou a nepohodlí v obuvi (McHenry et al., 2015, pp. 152–158). Identický problém nastává u profesionálních baletek. Studie se zabývala problematikou především statických deformit přednoží u 500 baletek a vyplynulo z ní, že jejich výskyt ve zkoumané populaci baletek je poměrně častý. Dále bylo zjištěno, že kromě těchto deformit se relativně často objevují i patologie v jiných částech nohy, konkrétně příčně a podélně plochá noha, exostózy a otlaky. Autoři studie to přičítají brzkému zatěžování a přetěžování přednoží ve speciální obuvi a nevhodnou obuví samotnou. Uvádějí také, že správným polstrováním boty jehněčí vlnou a pravidelným kompenzačním cvičením je možno deformity nohou zmírnit (Sammarco, Miller, 1982, pp. 85–92).

Každá bota je jiná. Jinak tvarovaná, jinak široká i jinak tvrdá. Právě tyto faktory většinou určují, jaká deformita se pravděpodobně může objevit. U obuvi s úzkou špičkou, která neumožňuje volné rozložení prstců v botě, lze očekávat deformitu přednoží, především hallux valgus, hallux rigidus nebo plochou nohu, díky útlaku nohy v botě. Další přidruženou deformitou bývají kladívkové, paličkové nebo drápovité prstce, také právě z nedostatku místa v přední části obuvi. Určitě je třeba neopomenout také otlaky, mozoly a puchýře, které vznikají třením nohou s obuví (Kadambande et al., 2006, pp. 190–191).

U obuvi se zvýšeným podpatkem lze navíc očekávat patologii v oblasti zánoží. Podpatek zapříčiňuje zkrácení Achillovy šlachy a lýtkových svalů. Dochází k velkému tlaku na úpon Achillovy šlachy v oblasti tuber calcanei, což se nejprve projevuje bolestmi paty a následně se objevují patologie zánoží. K těmto patologiím přispívá i těsné tření obuvi o patu

nohy. Objevují se především plantární fasciitidy, patní ostruhy či Haglundovy exostózy (Howell, 2012, p. 90).

Nabízí se otázka, zda je pacient s těmito deformitami nohou pro fyzioterapii vhodný, nebo by se měl zvážit operační přístup? Účinnost konzervativní léčby je totiž často upozadována, i přesto, že operační zákroky jsou častokrát nepředvídatelné s nejednotnými výsledky. Množství komplikací po operační léčbě se dle studie z roku 2015 pohybuje mezi 10–50 % (Mortka, Lisinski, 2015, p. 3303).

Dále je nutné zvážit, jaká metoda fyzioterapie je nejvhodnější pro danou deformitu. Každá deformita je v tomto směru specifická, projevuje se jinak a může vyžadovat rozdílný přístup. Úkolem terapeuta je vybrat nejvhodnější terapii právě pro danou deformitu.

Hallux valgus je velmi často se vyskytující deformitou přednoží. Existuje několik studií, které se zabývají terapií této deformity. Do první studie bylo zahrnuto 20 žen s bilaterální deformitou hallux valgus. Tyto ženy byly rozděleny na dvě skupiny a po osm týdnů se podrobovaly pravidelnému cvičení. První skupina navíc měla hallux valgus tejpovaný. Cvičily dvakrát denně po deseti opakováních dva cviky: prvním byla pasivní abdukce s trakcí v MTP kloubu palce a druhým cvikem byla aktivní abdukce palce. Výsledky ukazují, že kombinace pravidelného cvičení a tejpování má efekt na zmírnění hallux valgus, uvolnění měkkých tkání a posílení m. abduktor hallucis (Bayar et al., 2011, pp. 403–409). Jiná studie zkoumala jednoho pacienta s bilaterálním hallux valgus. Jeho fyzioterapie zahrnovala mobilizační techniky nohy spolu se speciálním cvičením po dobu třech měsíců. Výsledkem bylo zmírnění bolesti nohy a došlo k mírnému snížení úhlu hallux valgus u jedné nohy (Jedynak, 2009, p. 12).

Bek a Kurklu (2002, pp. 90–93) ve své randomizované studii zkoumali účinnost korektoru palce nošeného v noci a mobilizačních technik. Studie se zúčastnilo 45 účastníků, kteří byli rozděleni do dvou skupin, kdy první skupina využívala noční korektor a ve druhé skupině byly prováděny mobilizační techniky. Výsledky ukazují, že používání korektoru palce nevedlo k žádné změně, kdežto mobilizační techniky měly pozitivní efekt na snížení bolesti. Ovšem na toto téma je zatím publikováno malé množství studií. Většina existujících studií se shoduje, že korektory nelze používat během dne, jelikož jsou příliš velké a nevlezou se do boty. Další nevýhodou korektorů je jejich cena. Bylo prokázáno, že podpora mediálního oblouku klenby nožní ulehčuje symptomy po dobu pouze šesti měsíců. Dosud neexistuje

žádný důkaz o účinnosti ortéz při snaze o zabránění progresu hallux valgus (Robinson, Limbers, 2005, pp. 1038–1039).

Studii věnujících se deformitě hallux rigidus není mnoho. Studie zabývající se vhodností použití manipulační léčby při deformitě hallux rigidus shrnula 24 relevantních studií týkajících se deformit nohou. U hallux rigidus bylo výsledkem snížení bolesti a zmírnění deformity a tato terapie se jevila jako účinná (Hoskins et al., 2006, pp. 658–662). Jiná studie byla prováděna na profesionálním golfistovi s deformitou palce hallux rigidus. Během desetiměsíční terapie, která zahrnovala cílené myofasciální ošetření chodidla, mobilizační techniky, aktivní cvičení a použití ultrazvuku, došlo ke snížení bolesti kloubu palce a mírné zvýšení rozsahu pohybu v palci do dorzální flexe (Brantingham et al., 2007, pp. 91–96).

Deformity prstů se příliš samostatně nevyskytují. Většinou je možno je nalézt jako doprovodnou vadu při jiné deformitě přednoží. Relevantní studie zabývající se tímto tématem nejsou v současné době k dispozici, lze však předpokládat, že terapie bude probíhat podobně jako u ostatních deformit přednoží.

Plochonoží je také poměrně často se vyskytující deformitou nohy. V roce 2009 byla provedena studie, která měla za cíl porovnat výsledky rozdílné terapie u flexibilní ploché nohy. Studie se zúčastnilo přes 600 probandů, kteří byli rozděleni do dvou skupin. První skupina byla léčena fyzioterapií, jež spočívala v jednoduchých cvičeních na zlepšení flexibility nohy, posílení svalů a zlepšení propriocepce a posturální rovnováhy. Při těchto cvičeních byly využity i balanční pomůcky. Druhá skupina byla léčena pomocí vložek do bot. Výsledky ukazují, že fyzioterapeutický přístup přinesl vyšší úroveň zlepšení. U 94 % probandů došlo ke zlepšení díky fyzioterapii, ale pouze u 54 % probandů nastalo zlepšení při léčbě vložkami (Riccio et al., 2009, p. 101).

Plantární fasciitida se vyskytuje až u 10 % populace. Terapií této diagnózy se zabývá několik studií. V roce 2006 byla provedena studie zkoumající uplatnění manipulační léčby při plantární fasciitidě, které se účastnilo 29 pacientů, jimž byla po dobu několika týdnů pravidelně prováděna manipulační léčba s následnou aktivní terapií. Výsledkem bylo 22 pacientů, kterým se patologie výrazně zlepšila, u 4 pacientům se stav zlepšil mírně a u 3 se nezlepšil vůbec a bolest u nich nadále přetrvávala. Tímto lze konstatovat, že tato terapie má na tuto patologii pozitivní efekt (Hoskins et al., 2006, p. 661). Další studie se zaměřila na srovnání účinku fyzikální terapie s kinezioterapií. Randomizované studie se účastnilo

40 pacientů s diagnózou plantární fasciitida. Tito pacienti byli rozděleni do dvou skupin, z nichž první skupina podstoupila komplexní léčebný přístup deseti aplikací ultrazvuku, individuální kinezioterapie a protahování plantární fascie, druhá skupina podstoupila tři aplikace rázové vlny a protahování plantární fascie. Výsledkem bylo zmírnění bolestí obou skupin. Při terapii rázovou vlnou nastal účinek úlevy od bolesti dříve (Grecco, Brech, Greve, 2013, pp. 1089–1094).

Patní ostruha je nálezem asi u 15 % populace. Zahraniční studie zabývající se problematikou terapie patní ostruhy nebyly nalezeny, ovšem studie zabývající se plantární fasciitidou potvrdila využití fyzikální terapie, konkrétně rázové vlny (Sasevska, Dimitrova, Golevska, 2016, pp. 309–310).

Studie zabývající se efektem fyzioterapeutických konceptů při terapii u deformit nohou ve většině případů nebyly nalezeny nebo nedokazovaly účinnost této terapie. Potvrdily ale pozitivní efekt ve zmírnění bolestivosti deformit, zlepšení senzomotoriky, zlepšení rovnováhy, zrychlení chůze nebo stabilizaci hlezna (Karabicak, Bek, Tiftikci, 2015, pp. 564–571; Connors, Galea, Said, 2011, pp. 1–9; O'Driscoll, Kerin, Delahunt, 2011, pp. 1–6). Konkrétně senzomotorickou stimulaci doporučují Buchtelová, Vaníková (2010, pp. 15–150) využívat jako terapii u plochonoží, včetně použití balančních pomůcek. Pozitivní vliv na plochou nohu byl potvrzen také u Propriofoot konceptu, kde studie provedená na malém vzorku probandů prokázala jeho příznivý efekt (Vorlíčková, Korvas, 2013, pp. 526–532). Studie zabývající se DNS konceptem prokázala jeho pozitivní vliv na zlepšení senzomotoriky u traumatizované nohy (O'Driscoll, Kerin, Delahunt, 2011, pp. 1–6). Metoda Feldenkrais vedla u probandů ke zlepšení rovnováhy a stereotypu chůze (Vrantsidis et al., 2009, pp. 57–76). Využití BOSU vedlo k větší stabilizaci hlezna a zlepšení rovnováhy u většiny tanečnicků (Ljubojevic et al., 2012, pp. 257–266). Užití kinesiotapu také prokázalo u probandů úlevu od bolesti a lehkou korekci deformity, především u hallux valgus a ploché nohy (Karabicak, Bek, Tiftikci, 2015, pp. 564–571). Nesporný efekt prokázala i chůze naboso, díky které došlo ke zlepšení pružnosti chodidla a propiocepce (Kadambande et al., 2006, pp. 188–191). Nelze opomenout ani fyzikální léčbu, která se rovněž pozitivně podílí na fyzioterapii deformit nohou (Grecco, Brech, Greve, 2013, pp. 1089–1094).

Ze studií je patrné, že možnosti fyzioterapie jsou rozsáhlé a většina terapeutických přístupů má na deformity nohou pozitivní efekt. Každý případ by ale měl být individuálně analyzován a léčba by měla záviset na závažnosti deformity a klinických příznaků pacienta.

Fyzioterapie, i když ve většině případů nevede k úplné korekci deformity nebo patologie, může výrazně snížit bolest, zlepšit kvalitu chůze a pohodlí při nošení obuvi (Mortka, Lisinski, 2015, p. 3306). S tím souvisí i otázka vhodné obuvi, která je stejně důležitá, jako fyzioterapie samotná. Bota musí na noze dobře sedět, mít podrážku, která umožňuje vnímat terén, nemít tvarovanou stélku, ani vyvýšenou patu či špičku. Musí umožnit přirozený pohyb, a ne pohyb určovat. Výjimku tvoří ortopedická obuv pro nohy s těžšími deformitami (Lewitová, 2016, pp. 5–8).

## Závěr

Deformity nohou v dnešní době řadíme k velmi často diskutovaným tématům. Existuje jich celá řada, mezi nejběžnější patří hallux valgus, plochonoží, kladívkové prstce nebo patologie zánoží. O jakou deformitu se jedná? Čím je způsobena? A jak ji lze terapeuticky ovlivnit? To bylo cílem této bakalářské práce. Zmapovat možné přístupy fyzioterapie u deformit nohou a poukázat na souvislost vzniku deformit vlivem speciální sportovní obuvi.

Z výsledků studií vyplývá, že sportovní obuv je vyráběna speciálně pro konkrétní sport. Každá bota se liší tvarem, pevností, tloušťkou podrážky, podpatkem, odpružením a dalšími parametry. To spolu s přetěžováním nohou při sportu má za následek vznik deformit a patologií nohou. Ty je poté nutné léčit, aby nedocházelo k progresi deformity.

Hlavní a důležitou složku v léčbě deformit nohou tvoří fyzioterapie, která nabízí širokou škálu možností terapie. Každý terapeut se dívá na deformitu jinak. Někdo ji vidí jako ortopedickou vadu, jiný jako následek funkční poruchy. Proto i zvolená terapie je rozdílná. Někteří terapeuti preferují měkké techniky, jiní mobilizace, aktivní cvičení, senzomotorickou stimulaci, využití spirální dynamiky, DNS konceptu, tréninku chůze naboso, využití vložek do bot nebo jiných přístupů. Zvolení terapie záleží na samotné deformitě, jejím stavu a závažnosti.

Výsledky studií prokazují pozitivní efekt fyzioterapie při léčbě deformit nohou, ovšem i přes velký výskyt deformit nohou neexistuje velké množství relevantních studií, které by prokazovaly úspěšnost určité fyzioterapeutické techniky.

## Referenční seznam

- BAICRY, J., PARIS, L. 2016. Reeducation de la cheville et du pied: du nouveau dans la proprioception. *Transmettez votre savoir de Kiné a Kiné* [online]. 2016(1), 4–6, [cit. 2019-04-11]. Dostupné z: [http://www.propriofoot.com/proprioception-cheville/sites/propriofoot/documents/page/10/reeducation\\_de\\_la\\_cheville\\_kak.pdf](http://www.propriofoot.com/proprioception-cheville/sites/propriofoot/documents/page/10/reeducation_de_la_cheville_kak.pdf).
- BANGSBO, J., NØRREGAARD, L., THORSØ, F. 1991. Activity profile of competition soccer. *Can Journal of Sports Sciences* [online]. 16(2), 110-116, [cit. 2019-04-15]. ISSN 2332-7839. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1647856>.
- BARG, A., HARMER, J. R., PRESSON, A. P., ZHANG, CH., LACKEY, M., SALTZMAN, CH. L. 2018. Unfavorable Outcomes Following Surgical Treatment of Hallux Valgus Deformity. *The Journal of Bone and Joint Surgery* [on-line]. 100(18), 1563, [cit. 2019-04-11]. ISSN 1535-1386. Dostupné z: DOI: 10.2106/JBJS.17.00975
- BAXTER, D. E., ZINGAS, CH. 1995. The Foot in Running. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* [online]. 3(3), 136-145, [cit. 2019-04-11]. ISSN 1940-5480. Dostupné z: <https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=10790662>.
- BAYAR, B., EREL, S., ŞİMŞEK, I. E., SÜMER, E., BAYAR, K. 2011. The effects of taping and foot exercises on patients with hallux valgus: a preliminary study. *Turkish Journal of Medical Sciences* [on-line]. 41(3), 403-409, [cit. 2019-03-16]. ISSN 1300-0144. Dostupné z: doi:10.3906/sag-0912-499.
- BEK, N., KURKLU, B. 2002. Comparison of different conservative treatment approaches in patients with hallux valgus. *Artroplastik Artroskopik Cerrahi* [on-line]. 13, 90–93, [cit. 2018-06-16]. ISSN 1300-0594. Dostupné z: <https://scholar.google.com/citations?user=wdd92fEAAAAJ&hl=tr>.
- BENEŠ, J. 1990. *Homo sapiens sapiens: hominizace ve světle biologických, behaviorálních a sociokulturních adaptací*. Brno: Univerzita J. E. Purkyně. Folia Facultatis scientiarum naturalium Universitatis Purkynianae Brunensis. ISBN 80-210-0173-9.
- BENEŠ, J. 1994. *Člověk*. Praha: Mladá fronta. Orbis pictus (Mladá fronta). ISBN 80-204-0460-0.
- BRANTINGHAM, J. W., GLOBE, G., POLLARD, H., HICKS, M., KORPORAAL, C., HOSKINS, W. 2009. Manipulative Therapy for Lower Extremity Conditions: Expansion of Literature Review. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* [on-line]. 32(1), 53-71, [cit. 2018-11-01]. ISSN 1532-6586. Dostupné z: doi 10.1016/j.jmpt.2008.09.013.
- BRANTINGHAM, J. W., CHANG, M. N., GENDREAU, D. F., PRICE, J. L. 2007. The effect of chiropractic adjusting, exercises and modalities on a 32-years-old professional male golfer with hallux rigidus. *Clinical Chiropractic* [on-line]. 10(2), 91-96, [cit. 2019-04-16]. ISSN 1479-2354. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.clch.2007.03.001>.
- BUCHBINDER, R. 2004. Plantar Fasciitis. *The New England Journal of Medicine* [online]. 350(21), 2159-2166, [cit. 2019-04-11]. ISSN 1533-4406. Dostupné z: <https://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMcp032745>.

BUCHTELOVÁ, E., VANÍKOVÁ, K. 2010. Rehabilitace v oblasti chodidla u dětí školního věku. *Rehabilitácia* [on-line]. 47(3), 145-150, [cit. 2018-06-16]. ISSN 0375-0922. Dostupné z: <https://www.rehabilitacia.sk/archiv/cisla/3REH2010-m.pdf>.

CONNORS, K. A., GALEA, M. P., SAID, C. M. 2011. "Feldenkrais method balance classes improve balance in older adults: a controlled trial," *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* [on-line]. 2011, 1-9, [cit. 2018-11-01]. ISSN 1741-4288. Dostupné z: doi: 10.1093/ecam/nep055

COUGHLIN, M. J. 1984. Mallet toes, hammer toes, claw toes, and corns. *Postgraduate Medicine* [online]. 75(5), 191-196, [cit. 2019-04-11]. ISSN 0032-5481. Dostupné z: doi:10.1080/00325481.1984.11698001.

COUGHLIN, M. J. 1996. Hallux valgus. *The Bone & Joint Journal* [online]. 78(6), 932-939, [cit. 2019-04-11]. ISSN 0021-9355. Dostupné z: <https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=8666613>.

ČIHÁK, R. 2011. *Anatomie*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3817-8.

DONNELLY, R. E., SALTZMAN, C. L., KILE, T. A., JOHNSON, K. A. 1994. Modified Chevron Osteotomy for Hallux Valgus. *Foot & Ankle International* [online]. 15(12), 642, [cit. 2019-04-11]. ISSN 1071-1007. Dostupné z: <https://doi.org/10.1177/107110079401501202>.

DUBRAVCIC-SIMUNJAK, S., PECINA, M., KUIPERS, H., MORAN, J., HASPL, M. 2003. The Incidence of Injuries in Elite Junior Figure Skaters. *American Orthopaedic Society for Sports Medicine* [on-line]. 31(4), 511-516, [cit. 2018-11-25]. Dostupné z: <https://pdfs.semanticscholar.org/6632/50699931e6803a9a5e0a31f23f942564b5d2.pdf>.

DUNGL, P. 2014. *Ortopedie*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4357-8.

DUNGL, P. 2005. *Ortopedie*. Praha: Grada. ISBN 80-247-0550-8.

DYLEVSKÝ, I. 2009. *Speciální kineziologie*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1648-0.

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

ELLISON, A. E. 1973. Skiing Injuries. *JAMA: Journal of the American Medical Association* [online]. 223(8), 917, [cit. 2019-04-15]. ISSN 1538-3598. Dostupné z: doi: 10.101/jama.1973.03220080047015.

FORNER, A., GARCÍA, A. C., ALCÁNTARA, E., RAMINO, J., HOYOS, J. V., VERA, P. 1995. Properties of Shoe Insert Materials Related to Shock Wave Transmission During Gait. *Foot & Ankle International* [online]. 16(12), 778-786, [cit. 2019-04-15]. ISSN 1944-7876. Dostupné z: doi:10.1177/107110079501601207



FROWEN, P., O'DONNELL, M., LORIMER, D., BURROW, G. 2010. *Neale's disorders of the foot clinical companion*. Edinburgh, New York: Churchill Livingstone. ISBN 9780702031717.

GALLO, J. 2011. *Ortopedie pro studenty lékařských a zdravotnických fakult*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2486-6.

GRABARA, M. 2008. Influence of Football Training on Alignment of the Lower Limbs and Shaping of the Feet. *Human Movement* [online]. 9(1), 46-50, [cit. 2019-04-15]. ISSN 1899-1955. Dostupné z: DOI: 10.2478/v10038-008-0007-6.

GRECCO, M. V., BRECH, G. C., GREVE, J. M. D'A. 2013. One-year treatment follow-up of plantar fasciitis: radial shockwaves vs. Conventional physiotherapy. *Clinical Science* [online]. 68(8), 1089-1094, [cit. 2018-06-16]. ISSN 1807-5932. Dostupné z: doi: 10.6061/clinics/2013(08)05.

GU, Y., REN, X., LI, J., RONG, M. 2010. Plantar pressure distribution during high-heeled Latin dancing. *International Journal of Experimental and Computational Biomechanics* [online]. 1(3), 296-303, [cit. 2018-06-16]. ISSN 1755-8743. Dostupné z: doi:10.1504/ijecb.2010.035262.

GUILLOT, I., PARIS, L., BAICRY, J. 2015. Pour éviter les entorses éduquez vos pieds. *Esprit Trail* [online]. 52(1), 36-37, [cit. 2019-04-10]. Dostupné z: <http://www.propriofoot.com/proprioception-cheville/sites/propriofoot/documents/page/12/3p-sante.pdf>.

HAMILL, J., KNUTZEN, K. M., DERRICK, T. R. 2015. *Biomechanic Basic of human movement*. 4th ed. Philadelphia. Lippincott Williams and Wilkins, a Wolters Kluwer business. ISBN 978-1451194043.

HAVELKA, B. Poškození kloubů při plavání s ploutvemi. In *Zdravotní problematika branných sportů*. Sborník souhrnů předepsaných příspěvků XXII celostátní tělovýchovně lékařské dny.

HENNING, E. 2005 Perfektní opora systému. *Geography and Environment* [online]. 11, 49–55, [cit. 2019-04-20]. ISSN 2054-4049.

HONOVÁ, K. 2012. Aktivace hlubokého stabilizačního systému s využitím moderních fitness pomůcek (BOSU, FLOWIN, TRX). *Rehabilitace a fyzikální lékařství* [online]. 19(1), 42-46, [cit. 2019-04-10]. ISSN 1805-4552. Dostupné z: <http://kramerius.medvik.cz/search/pdf/web/viewer.html?pid=uuid:6a994f58-0615-11e5-b183-d485646517a0>.

HOSKINS, W., McHARDY, A., POLLARD, H., GRAD, WINDSHAM, R., ONLEY, R. 2006. Chiropractic Treatment of Lower Extremity Conditions: A Literature Review. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* [on-line]. 29(8), 658-662, [cit. 2018-06-16]. ISSN 1532-6586. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0161475406002193?via%3Dihub>.

HOWELL, D. 2012. *Naboso: 50 důvodů, proč zout boty*. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-80-204-2637-6.

HUNTER, R. E. 1999. Skiing Injuries. *The American Journal of Sports Medicine* [online]. 27(3), 387, [cit. 2019-04-15]. ISSN 1552-3365. Dostupné z: doi: 10.1177/03635465990270032101.

ILIĆ, D., STOJAKOVIĆ, S., FIŠEKOVIĆ, N., ĐURIĆ, S. 2015. FEET STATUS IN FOOTBALL PLAYERS OF DIFFERENT COMPETITION CATEGORIE. *SportLogia* [online]. 11(1), 57-62, [cit. 2019-04-15]. ISSN 1986-6119. Dostupné z: <https://scholar.google.com/citations?user=Hu1xyQIAAAAJ&hl=sr>.

JANDA, V., VÁVROVÁ, M. 1992. Senzomotorická stimulace: Základy metodiky propioceptivního cvičení. *Rehabilitácia* [online]. 25(3), 14-34, [cit. 2019-04-11]. ISSN 0375-0922. Dostupné z: <https://www.medvik.cz/bmc/view.do?gid=357022>.

JEDYNAK, T. 2009. Treating hallux abducto valgus conservatively through foot mobilisation techniques and exercise therapy. A Case Study. *Podiatry Now* [on-line]. 12(10), 12, [cit. 2018-06-16]. ISSN 1460 731X. Dostupné z: <http://connection.ebscohost.com/c/case-studies/48439499/treating-hallux-abducto-valgus-conservatively-through-foot-mobilisation-techniques-exercise-therapy-case-study>.

KADAMBANDE, S., KHURANA, A., DEBNATH, U., BANSAL, M., HARIHARAN, K. 2006. Comparative anthropometric analysis of shod and unshod feet. *The foot* [on-line]. 16(4), 188-191, [cit. 2018-07-16]. ISSN 0958-2592. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0958259206000770>.

KADEL, J. N. 2006. Foot and Ankle Injuries in Dance. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America* [online]. 17, 816-819, [cit. 2019-04-10]. ISSN 1558-1381. Dostupné z: doi:10.1016/j.pmr.2006.06.006

KAPANDJI, A. I. 2011. *The physiology of the joints* (6th ed.). Edinburgh: Churchill Livingstone. ISBN 0-443-03618-7.

KARABICAK, G. O., BEK, N., TIFTIKCI, U. 2015. Short-Term Effects of Kinesiotaping on Pain and Joint Alignment in Conservative Treatment of Hallux Valgus. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* [on-line]. 38(8), 564-571, [cit. 2018-06-16]. ISSN 1532-6586. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2015.09.001>.

KAZMAROVÁ, L. 2011. Spiraldynamik - "návod pro použití" pro naše vlastní tělo. *Podiatrické listy* [online]. 2011(1), 16-17, [cit. 2019-04-11]. ISSN 2336-7725. Dostupné z: <http://www.podiatric.cz/?zobraz=podiatrickelisty>.

KAZMAROVÁ, L. 2016 Spiraldynamik-noha. *Umění fyzioterapie - Noha*. 2016(2), 44-47. ISSN 2464-6784.

KAZMAROVÁ, L. 2016. Návod na použití nohou. *Podolog* [online]. 2(5), 5, [cit. 2019-04-11]. Dostupné z: <https://www.spiraldynamik.cz/navod-na-pouziti-nohou/>.

- KELIKIAN, A. S. *Sarrafrican's Anatomy of Foot and Ankle: Descriptive, Topographic, Functional*. 3. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2012. ISBN 1451154259.
- KILLIAN, R. B., NISHIMOTO, G. S., PAGE J. C. 1998. Foot and ankle injuries related to rock climbing. The role of footwear. *J Am Podiatr Med Assoc* [on-line]. 88(8), 365-374, [cit. 2019-02-15]. ISSN 8750-7315. Dostupné z: doi: 10.7547/87507315-88-8-365.
- KINCLOVÁ, L. 2016. Využití principů posturální ontogeneze pro aktivaci stabilizační funkce nohy. *Umění fyzioterapie - Noha*. 2016(2), 33-37. ISSN 2464-6784.
- KLEMENTA, J. 1987. *Somatometrie nohy: frekvence některých ortopedických vad z hlediska praktického využití v lékařství, školství a ergonomii*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství. Acta Universitatis Palackianae Olomucensis.
- KLENERMAN, L., WOOD, B. A. c2006. *The human foot: a companion to clinical studies*. London: Springer. ISBN 978-185-2339-258.
- KLIMPERA, L. 2016. Rozhovor s Lukášem Klimperou. *Umění fyzioterapie – Dětská noha*. 2016(1), 8-9. ISSN 2464-6784.
- KOBROVÁ, J., VÁLKA, R. 2012. *Terapeutické využití kinesio tapu*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4294-6.
- KOLÁŘ, P. 2009. Fyzioterapeutické metody a koncepty. In: Kolář et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, c2009. ISBN 978-80-7262-657-1.
- KOLÁŘ, P., VAŘEKA, I. 2009. Kineziologie hlezna a nohy. In: Kolář et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, c2009. ISBN 978-80-7262-657-1.
- KUBONOVÁ, E., UCHYTI, J. 2017. Biomechanické hodnocení barefoot obuvi. *Pohybové ústrojí: pokroky ve výzkumu, diagnostice a terapii* [on-line]. 24(1 Suppl.), 57-58, [cit. 2018-07-25]. ISSN 1212-4575. Dostupné z: <http://www.pojivo.cz/cz/pohybove-ustroji/>.
- KUMBRINK, B. 2012. *K-taping: an illustrated guide basics - techniques - indications*. New York: Springer. ISBN 978-3-642-12931-5.
- LANDA, P. 2005. *Cyklistika: trénink a jeho plánování*. Praha: Grada. Sport (Grada). ISBN 80-247-0725-X.
- LARSEN, Ch. 2005. *Zdravá chůze po celý život: poznáváme a odstraňujeme nesprávnou zátěž nohou: trénink místo operace - úspěšná metoda Spiraldynamik : gymnastika nohou u vbočeného palce, ostruhy patní kosti, plochých nohou atd*. Olomouc: Poznání. ISBN 80-866-0638-4.
- LEE, S. M., LEE, J. H. 2016. Effects of balance taping using kinesiology tape in a patient with moderate hallux valgus: a case report. *Medicine* [on-line]. 95(46), 1-3, [cit. 2018-06-16]. ISSN 0025-7974. Dostupné z: doi 10.1097/MD.0000000000005357.

- LEVITOVÁ, A., REISMULLER, R., VAŘEKOVÁ, J., 2017. Prevence a rehabilitace ploché nohy u dětí a mládeže. *Rehabilitácia* [on-line]. 54(3), 164-173, [cit. 2019-04-16]. ISSN 0375-0922. Dostupné z: <https://www.rehabilitacia.sk/archiv/cisla/3REH2017-m.pdf>.
- LEWIT, K. 2003. *Manipulační léčba v myoskeletární medicíně*. Praha: Sdělovací technika. ISBN 80-86645-04-5.
- LEWITOVÁ, C-M. H. 2016. O dospělých nohách. *Umění fyzioterapie*. 2016(2), 5-8. ISSN 2464-6784.
- LINDER, W. 1970. The Skiers' Boot Top Fracture: Rising Incidence, Characteristics, Treatment. *Acta Orthopaedica Scandinavica* [on-line]. 40(6), 797-806, [cit. 2019-04-16]. ISSN 0001-6470. Dostupné z: doi: 10.3109/17453676908989544.
- LJUBOJEVIC, A., BIJELIC, S., ZAGORC, M., RADISAVLJEVIC, L., UZUNOVIC, S., PANTELIC, K. 2012. Effects of proprioceptive training on balance skills among sport dance dancers. *Journal of Physical Education and Sport* [on-line]. 10 (3), 257 – 266, [cit. 2018-11-01]. ISSN 2066-2483. Dostupné z: <http://facta.junis.ni.ac.rs/pe/pe201203/pe201203-09.pdf>
- MACINTYRE, J. MD., JOY, E. MD., 2005. Foot and ankle injuries in dance. *Clinics in Sports Medicine* [on-line]. 19(2), 351-368, [cit. 2019-02-04]. ISSN 0278-5919. Dostupné z: doi: [https://doi.org/10.1016/S0278-5919\(05\)70208-8](https://doi.org/10.1016/S0278-5919(05)70208-8).
- MALKOGEORGOS, A., MAVROVOUNIOTIS, F., ZAGGELIDIS, G., CIUCUREL, C. 2011. Common dance related musculoskeletal injuries. *Journal of Physical Education & Sport* [on-line]. 11(3), 259-266, [cit. 2019-02-04]. ISSN: 2247 - 806X. Dostupné z: <https://efsupit.ro/images/stories/imgs/JPES/2011/9/Microsoft%20Word%20-%20Art%2041.pdf>.
- MARŠÁLKOVÁ, K., PAVLŮ, D. 2012. Diagnostika funkce nohy v denní praxi. *Rehabilitace a fyzikální lékařství* [on-line]. 19(4), 177-180, [cit. 2018-11-14]. ISSN 1805-4552. Dostupné z: [http://kramerius.medvik.cz/search/i.jsp?pid=uuid:MED00011088#periodicalperiodicalvolume-periodicalitem-page\\_uuid:6c4db61e-0615-11e5-b183-d485646517a0](http://kramerius.medvik.cz/search/i.jsp?pid=uuid:MED00011088#periodicalperiodicalvolume-periodicalitem-page_uuid:6c4db61e-0615-11e5-b183-d485646517a0).
- McHENRY, R. D., ARNOLD, G. P., WANG, W., ABBOUD, R. J. 2015. Footwear in rock climbing: Current practice. *The foot* [on-line]. 25(3), 3-14, [cit. 2018-11-15]. ISSN 0958-2592. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0958259215000620?via%3Dihub>.
- MELLION, M. B. 1991. Common Cycling Injuries. *Sports Medicine* [online]. 11(1), 65-66, [cit. 2019-04-15]. ISSN 1179-2035. Dostupné z: doi: 10.2165/00007256-199111010-00004.
- MICHELI, L. J. 1987. Preventio and Managment of Calcaneal Apophysitis in Children: An Overuse Syndrome. *Journal of Pediatric Orthopedics* [on-line]. 7(1), 34-38, [cit. 2019-02-11]. ISSN 0271-6798. Dostupné z: <https://pdfs.semanticscholar.org/0877/65779c44adadf717f31321fb51e7fb4e57f0.pdf>.

- MORAG, E., JOHNSON, DA. 2001. Traction requirements of young soccer players. *Proceedings of the 5th Symposium on Footwear* [on-line]. 62, [cit. 2018-11-25]. Dostupné z: <https://www.uni-due.de/~qpd800/FW2001/LITPDF/Morag30%20doc.pdf>.
- MORTKA, K., LISINSKI, P. 2015. Hallux valgus—a case for a physiotherapist or only for a surgeon? Literature review. *Journal of Physical Therapy Science* [on-line]. 27, 3303-3306, [cit. 2019-04-16]. ISSN 0915-5287. Dostupné z: [https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpts/27/10/27\\_jpts-2015-237/pdf/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpts/27/10/27_jpts-2015-237/pdf/-char/ja).
- MOSCA, V. S. 2010 Flexible flatfoot in children and adolescents. *Journal of Children's Orthopaedics* [online]. 4, 107-121, [cit. 2019-01-26]. ISSN 1863-2548. Dostupné z: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2839866/pdf/11832\\_2010\\_Article\\_239.pdf](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2839866/pdf/11832_2010_Article_239.pdf).
- MRHAČ, D. 2016. Rozhovor se zakladatelem a předsedou spolku Bosá turistika, Mgr. Davidem Mrhačem. *Podiatrické listy* [on-line]. 2016(3), 6-9, [cit. 2019-3-24]. ISSN 2336-7725. Dostupné z: <http://www.podiatric.cz/upload/listy/pod-listy-2016-03.pdf>.
- NAŇKA, O., ELIŠKOVÁ, M. 2015. *Přehled anatomie*. Třetí, doplněné a přepracované vydání. Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-206-0.
- NIGG, B., BALTICH, J., HOERZER, S., ENDERS, H. 2015. Running shoes and running injuries: mythbusting and a proposal for two new paradigms: “preferred movement path” and “comfort filter.” *British Journal of Sports Medicine* [on-line]. 49(20), 1-5, [cit. 2019-04-16]. ISSN 1473-0480. Dostupné z: doi:10.1136/bjsports-2015-095054.
- NILSONNE, H. 2009. Hallux Rigidus and Its Treatment. *Acta Orthopaedica Scandinavica* [on-line]. 1, 295-296, [cit. 2019-04-16]. ISSN 0001-6470. Dostupné z: doi:10.3109/17453673008991145
- NORDIN, M., FRANKEL, V. H. 2012. *Basic biomechanics of the musculoskeletal system (4th ed)*. Philadelphia, Pa: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams and Wilkins. ISBN 0-683-30247-7.
- O'DRISCOLL, J., KERIN, F., DELAHUNT, E. 2011. Effect of a 6-week dynamic neuromuscular training programme on ankle joint function: A case report. *Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy & Technology* [online]. 3(13), 1-7, [cit. 2019-04-11]. ISSN 2052-1847. Dostupné z: doi 10.1186/1758-2555-3-13.
- PAVLŮ, D. 2003. *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody I.: koncepty a metody spočívající převážně na neurofyziologické bázi*. 2. opr. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM. ISBN 80-720-4312-9.
- PEARSON, S. J., WHITAKER, A. F. 2012. Footwear in classical ballet: a study of pressure distribution and related foot injury in the adolescent dancer. *Journal of dance medicine & science: official publication of the International Association for Dance Medicine & Science* [online]. 16(2), 51-56, [cit. 2019-04-15]. ISSN 1089-313X. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22687718>.

PETERS, P. 2001 Collective Review: Orthopedic problems in sport climbing. *Wilderness & Environmental Medicine* [online]. 12, 100, [cit. 2019-01-27]. ISSN 1080-6032. Dostupné z: doi:10.1580/1080-6032(2001)012[0100:OPISC]2.0.CO; 2.

PIELOK, M., THEILER, R. 2017. Quality Assurance Study on (Physio)therapy According To the SpiralDynamik koncept for Treating Patients with Knee Complaints. *Journal of Physiotherapy & Physical Rehabilitation* [on-line]. 2(1), 1-5, [cit. 2018-11-01]. ISSN 2573-0312. Dostupné z: [https://www.spiraldynamik.com/pdf/Pielok%20 Theiler 2017 quality assurance study on \( physio\)therapy.pdf](https://www.spiraldynamik.com/pdf/Pielok%20Theiler%202017%20quality%20assurance%20study%20on%20(physio)therapy.pdf).

PORTER, E. B., YOUNG, C. C., NIEDFELDT, M. W., GOTTSCHLICH, L. M. 2007. Sport-Specific Injuries and Medical Problems of Figure Skaters. *Wisconsin Medical Journal* [online]. 106(6), 330-332, [cit. 2019-04-15]. ISSN: 1098-1861. Dostupné z: [https://wmstest.ancillapartners.com/ WMS/publications/wmj/pdf/106/6/330.pdf](https://wmstest.ancillapartners.com/WMS/publications/wmj/pdf/106/6/330.pdf).

PROČKOVÁ, P. 2016. Život naboso. *Umění fyzioterapie - Noha*. 2016(2), 55. ISSN 2464-6784.

PYŠ, J. et al. 1989. *Plavání s ploutvemi a rychlostní plavání pod vodou*. Ilustrace Vondrouš, M. 1. vyd. Praha: ČO ČSTV Sportpropag, ISBN 80-7062-145-1.

RAPI, J. 2016. Statické deformity přednoží – diagnostika a terapie. *Umění fyzioterapie - Noha*. 2016(2), 10-11. ISSN 2464-6784.

RATHOUSKÁ, A. 2013. Možnosti fyzioterapie po operaci hallux valgus u pacienta s revmatoidní artritidou. *Česká revmatologie* [on-line]. 21(1), 45-46, [cit. 2018-08-31]. ISSN 1210-7905. Dostupné z: <http://kramerius.medvik.cz/search/i.jsp?pid=uuid:9807d9e9-0611-11e5-b183-d485646517a0>.

REICHERT, J., MUSIL, D., NAJMAN, M. 2007. *Lyžování: od začátků k dokonalosti*. Praha: Grada. Sport extra. ISBN 978-80-247-1724-1.

RICCIO, I., GIMIGLIANO, F., GIMIGLIANO, R., PORPORA, G., IOLASCON, G. 2009. Rehabilitative treatment in flexible flatfoot: a perspective cohort study. *Musculoskelet Surg* [on-line]. 3, 101, [cit. 2018-06-16]. ISSN: 2035-5114 Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s12306-009-0037-z>.

RIDDLE, D. L., PIDCOE, P., JOHNSON, R. E. 2003. Risk factors for Plantar Fasciitis: A Matched Case-Control Study. *The Journal of Bone & Joint Surgery* [on-line]. 85(5), 872-877, [cit. 2019-02-05]. ISSN 0021-9355. Dostupné z: <file:///E:/3.%20ro%C4%8Dn%C3%ADk%20fyzio/bp.%20dp/plantar%20fasciitis.pdf>.

RICHIE, D. H. 2007. Biomechanics and Clinical Analysis of the Adult Acquired Flatfoot. *Clinics in Podiatric Medicine and Surgery* [on-line]. 24(4), 623, [cit. 2018-06-16]. ISSN 0891-8422. Dostupné z: doi:10.1016/j.cpm.2007.07.003.

ROBINSON, A. H. N., LIMBERS, J. P. 2005. Modern concepts in the treatment of hallux valgus. *The Bone & Joint Journal* [on-line]. 87(8), 1038-1039, [cit. 2019-01-05]. ISSN 2049-

4408. Dostupné z: <https://online.boneandjoint.org.uk/doi/full/10.1302/0301-620X.87B8.16467>

ROTH, A. 2017. Orthopedic and Trauma Findings: Examination Techniques, Clinical Evaluation, Clinical Presentation. Heidelberg: Springer, Verlag GmbH. ISBN 978-3-662-53147-1.

SAMMARCO, G. J. c1995. *Rehabilitation of the foot and ankle*. St. Louis: Mosby. ISBN 978-080-1677-717.

SAMMARCO, G. J., MILLER, E. H. 1982. Forefoot Conditions in Dancers-Part I. *Foot & Ankle* [online]. 3(2), 85-92, [cit. 2019-04-11]. ISSN 0198-0211. Dostupné z: doi:10.1177/107110078200300206.

SASEVSKA, C. G., DIMITROVA, E. N., GOCEVSKA, M. 2016. Effects of radial extracorporeal shock wave therapy on hand spasticity in poststroke patient. *Hippokratia* [online]. 20(4), 309-310, [cit. 2019-04-16]. ISSN 1790-8019. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5788232/>.

SEKERA, J., VOJTĚCHOVSKÝ, O. 2008. *Cyklistika: průvodce tréninkem*. Praha: Grada. Sport extra. ISBN 978-80-247-2911-4.

SEMPLE, R., et al. 2009. Tibialis posterior in health and disease: a review of structure and function with specific reference to electromyographic studies. *Journal of Foot and Ankle Research* [online]. 2(24), 1-8, [cit. 2019-01-26]. ISSN 1757-1146. Dostupné z: doi:10.1186/1757-1146-2-24.

SHAMUS, J., SHAMUS, E., GUGEL, R. N., BRUCKER, B. S., SKARUPPA, C. 2004 The Effect of Sesamoid Mobilization, Flexor Hallucis Strengthening, and Gait Training on Reducing Pain and Restoring Function in Individuals with Hallux Limitus: A Clinical Trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* [on-line]. 34(7), 373-375, [cit. 2018-11-25]. ISSN 1938-1344. Dostupné z: doi 10.2519/jospt.2004.34.7.368.

SHERMAN, K. P. 1999. The foot in sport. *British Journal of Sports Medicine* [on-line]. 33, 6, [cit. 2018-11-25]. ISSN 1473-0480. Dostupné z: <https://bjsm.bmj.com/content/33/1/6>.

SCHÖFFL, V., KÜPPER, T. 2013. Feet injuries in rock climber. *World Journal Of Orthopaedics* [online]. 4(4), 218-228, [cit. 2019-01-05]. ISSN 2218-5836. Dostupné z: doi:10.5312/wjo.v4.i4.218.

SKOVAJSA, J a T HRDLIČKOVÁ. 2016. Feldenkrais Metoda somatického vzdělávání. *Umění fyzioterapie - Noha*. 2016(2), 49-52. ISSN 2464-6784.

SOUČKOVÁ, M. 2016. Dětská noha a velká odpovědnost za její zdravý vývoj. *Umění fyzioterapie*. 2016(1), 53-55. ISSN 2464-6784.

STERZING, T., MULLER, C., HENNIG, E. M., MILANI, T. 2009. Actual and perceived running performance in soccer shoes: A series of eight studies. *Footwear Science* [on-line]. 1(1), 5-17, [cit. 2018-11-25]. ISSN 1942-4280. Dostupné z:

<https://www.researchgate.net/publication/230824668> Actual and perceived running performance in soccer shoes A series of eight studies.

SU, X., GU, Y. 2012. EMG in People with Different Heel Height Condition. *Applications of EMG in Clinical and Sports Medicine*. Dr. Catriona Steele (Ed.), ISBN: 978-953-307-798-7. Dostupné z: doi: 10.5772/2349

ŠKORPIL, M. 2014. *Škorpilova škola běhu*. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-80-204-3290-2.

ŠTUMBAUER, J., VOBR, R. 2005. *Moderní lyžování*. České Budějovice: Kopp. ISBN: 80-7232-266-4.

ŠVEJDOVÁ, K. 2011. SM systém v pediatrii. *Podiatrické listy* [on-line]. 2011(1), 9, [cit. 2018-10-11]. ISSN 2336-7725. Dostupné z: <http://www.podiatric.cz/?zobraz=podiatrickelisty>.

TOPPISCHOVÁ, M., ŠNOPLOVÁ, A. 2008. Funkce nohy. *Bolest* [on-line]. 11(2), 109-111, [cit. 2018-10-11]. ISSN: 1212-0634. 1212-6861 Dostupné z: <https://www.medvik.cz/bmc/view.do?gid=630033>.

TVRZNIČEK, A., GERYCH, D. 2014. *Velká kniha běhání*. Praha: GradaSport extra. ISBN 978-80-247-4872-6.

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

VÉLE, F. 1997. *Kineziologie pro klinickou praxi*. Praha: Grada. ISBN 80-716-9256-5.

VORLÍČKOVÁ, L., KORVAS, P. 2013. Evaluation of Rehabilitation Influence on Flat Foot in Children by Plantar Pressure Analysis. *JOURNAL OF HUMAN SPORT & EXERCISE* [on-line]. 9(1), 526-532, [cit. 2019-02-05]. ISSN 1988-5202. Dostupné z: doi:10.14198/jhse.2014.9.Proc1.42.

VRANTSIDIS, F., HILL, K. D., MOORE, K., WEBB, R., HUNT, S., DOWSON, L. 2009. Getting Grounded Gracefully©: Effectiveness and Acceptability of Feldenkrais in Improving Balance. *Journal of Aging and Physical Activity* [on-line]. 17(1), 57-76, [cit. 2018-11-01]. ISSN 1063-8652. Dostupné z: doi:10.1123/japa.17.1.57.

WIPPERT J. 2014. Spiraldynamik - intelligent movement. *PeerJ PrePrints* [on-line]. 2, 1, [cit. 2018-10-11]. ISSN 2167-9843. Dostupné z: <https://doi.org/10.7287/peerj.preprints.383v1>.

YOUNG, C. G., RUTHERFORD, D. S., NIEDFELDT, M. W. 2001. Treatment of Plantar; Fasciitis. *American Family Physician* [on-line]. 63(3), 467, [cit. 2019-02-05]. ISSN 1532-0650. Dostupné z: <https://www.aafp.org/afp/2001/0201/p467.html>.

ZIRNGIBL, B., GRIFKA, J., BAIER, C., GOTZ, J. 2017. Hallux valgus Ätiologie, diagnostische und therapeutische Prinzipien. *Der Orthopäde* [on-line]. 2017(3), 287, [cit. 2019-04-16]. ISSN 1433-0431. Dostupné z: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs00132-017-3397-3.pdf>.



## **Seznam zkratek**

M	musculus
MM	musculi
MTP	metatarzophalangeální
CNS	centrální nervový systém
PIP	proximální interphalangeální
DIP	distální interphalangeální
DNS	Dynamická neuromuskulární stabilizace
SM	stabilizační a mobilizační systém
HSS	hluboký stabilizační systém

## Seznam obrázků

<b>Obrázek 1</b> Kostí stabilizující mediální podélnou, laterální podélnou a příčnou klenbu (Howell, 2012, p. 51) .....	11
<b>Obrázek 2</b> Rozložení opěrných bodů na chodidle (Kapandji, 2011, p. 219) .....	15
<b>Obrázek 3</b> Hallux valgus (Kapandji, 2011, p. 241) .....	18
<b>Obrázek 4</b> Porovnání velikostí lezecké obuvi, nohy a běžně nošené obuvi (McHenry et al., 2015, p. 156).....	23
<b>Obrázek 5</b> Vliv nevhodné taneční obuvi na nohu (Kapandji, 2011, p. 237, 241) .....	27
<b>Obrázek 6</b> Spirální šroubování přednoží a paty (Kazmarová, 2016, p. 47).....	33
<b>Obrázek 7</b> Propriofoot destičky (Vorlíčková, Korvas, 2013, p. 527).....	37

## Seznam příloh

<b>Příloha 1</b> Stupně ploché nohy (Kapandji, 2011, p. 239) .....	60
<b>Příloha 2</b> A-paličkový prstec, B-kladívkový prstec, C-drápovitý prstec (Dungl, 2005, p. 1152) .....	60
<b>Příloha 3</b> Příklady míst vzniku exostóz – Haglundova exostóza, calcar calcanei (Gallo et al., 2011, p. 140).....	601
<b>Příloha 4</b> Přehled několika základních cviků založených na spirální dynamice (Larsen, 2005, pp. 63, 93-95).....	62
<b>Příloha 5</b> Pomůcky využívané u senzomotorické stimulace (Kolář, 2009, pp. 281-282; Janda, Vávrová, 1992, pp. 21-22; Larsen, 2005, p. 71).....	654
<b>Příloha 6</b> Zapojení spirál v SM systému (Švejdová, 2011, p. 9).....	65
<b>Příloha 7</b> Cvičení dle Feldenkraise (Skovajsa, Hrdličková, 2016, pp. 51-52) .....	656
<b>Příloha 8</b> Využití pomůcek při aktivaci HSS s využitím vývojové kineziologie (Honová, 2012, pp. 43-46).....	67
<b>Příloha 9</b> Aplikace kinesiotapu u hallux valgus (Karabicak, Nilgun, Tiftikci, 2015, p. 567) .	68
<b>Příloha 10</b> Možnosti korekce u příslušných deformit a patologií (Larsen, 2005, p. 128).....	69

## Přílohy

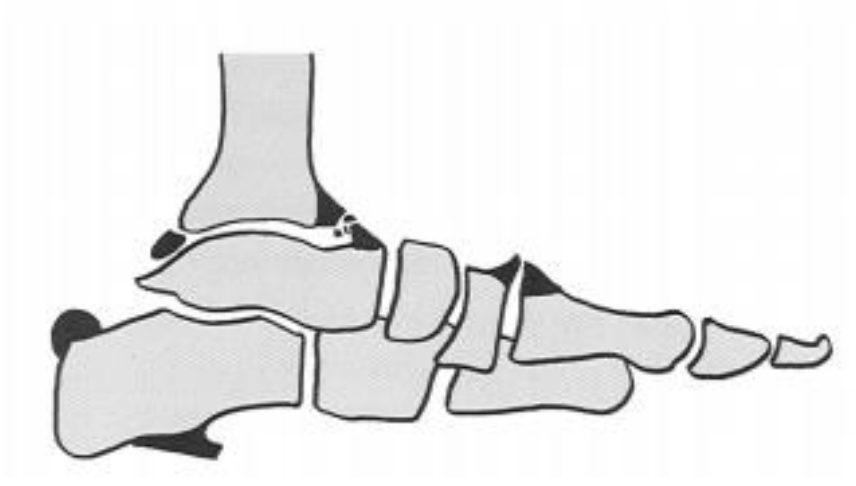
**Příloha 1** Stupně ploché nohy (Kapandji, 2011, p. 239)



**Příloha 2** A – paličkový prstec, B – kladívkový prstec, C – dráповitý prstec (Dungl, 2005, p. 1152)



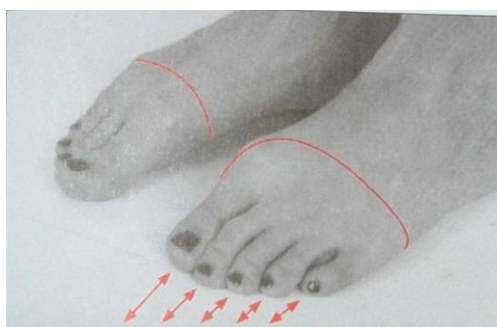
**Příloha 3** Příklady míst vzniku exostóz – Haglundova exostóza, calcar calcanei (Gallo et al., 2011, p. 140)



#### **Příloha 4** Přehled několika základních cviků založených na spirální dynamice

- **Píd'alka**

Cílem cviku je posílení krátkých svalů nohy. Ty mají za úkol nadzvednout základní klouby prstců a posunout je směrem dopředu nebo dozadu. Tím dochází ke zlepšení příčné a podélné klenby nožní a také ovlivnění hallux valgus (Larsen, 2005, p. 65).



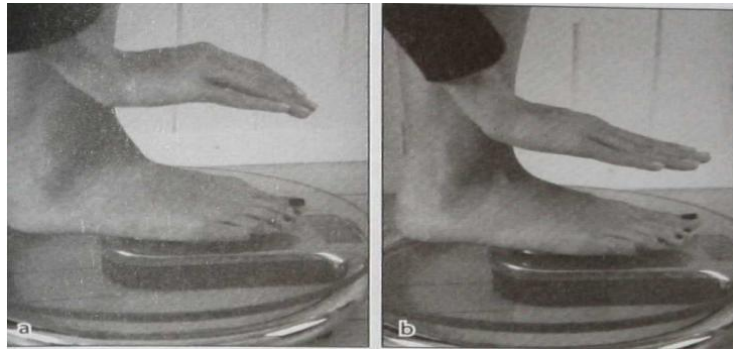
- **Paleček**

Toto cvičení je vhodné pro stabilizaci palce a posílení svalstva nohy. Pomocí therabandu pacient uchytí první metatarz, bérce a stehno. Volný konec fixuje rukou u pánve. Poté pacient pomalu udělá krok dopředu. Hlídáme postavení paty, které se nevytáčí směrem dovnitř, přednoží se aktivně sešroubovává proti zánoží a palec zůstává ležet na podložce. Při odvíjení chodidla od podložky dochází k aktivaci příčné klenby a vyrovnání palce (Larsen, 2005, p. 95).

Tento cvik je primárně určený pro korekci deformity palce hallux valgus. Lze ho ale využít i u jiných deformit, například plochonoží (Larsen, 2005, pp. 94–95).

- **Loutka**

Při cvičení dochází k aktivaci přednoží a posílení hlubokých svalů nohy. Cílem cviku je pozitivně ovlivnit příčnou klenbu nohy. Pacient si nakročí jednou nohou dopředu a střídavě vytváří a snižuje příčnou klenbu. Pomáhá si přitom horní končetinou, která nohu imaginárně vede jako loutku (Larsen, 2005, p. 93).



- **C-oblouk**

C-oblouk vede k vlastní mobilizaci příčné klenby nohy. Pomocí tohoto cviku ovlivňujeme pohyblivost prstů nohy a snažíme se o zlepšení postavení přednoží (Larsen, 2005, p. 63).

## **Příloha 5** Pomůcky využívané u senzomotorické stimulace:

- **Kulové a válcové úseče**

Pomůcky vyrobené z drsného materiálu, pro lepší dráždění receptorů nohy. Cvičení začínáme na válcové úseči, jejíž zvládnutí je pro pacienta jednodušší. Po zvládnutí přecházíme na kulovou úseč, která stabilizuje tělo ve všech směrech. Nejprve terapie začíná stojem na dvou chodidlech, později přecházíme na oporu o jedno chodidlo. Po zvládnutí ztěžujeme podmínky (podřepy, postrky, poskoky) (Janda, Vávrová, 1992, p. 21).

- **Balanční sandále**

Jsou obuv, která má pevné a neohebné chodidlo s tvarovanou klenbou a labilní plochou zespod boty. Pata zůstává volná, jediný fixovaný pásek vede přes metatarzy. Při cvičení dochází k aktivaci m. quadratus plantae a ostatních krátkých svalů nohy (Janda, Vávrová, 1992, p. 22).

Cvičení začínáme nejprve naučením správného stoje a postavení chodidla, poté začínáme s chůzí. Pro ztížení můžeme vyloučit zrakovou kontrolu nebo využít stoj na jedné noze (Larsen, 2005, p. 71).



Kulová úseč, válcová úseč, balanční sandále (Kolář, 2009, p. 281).

- **Balanční míče**

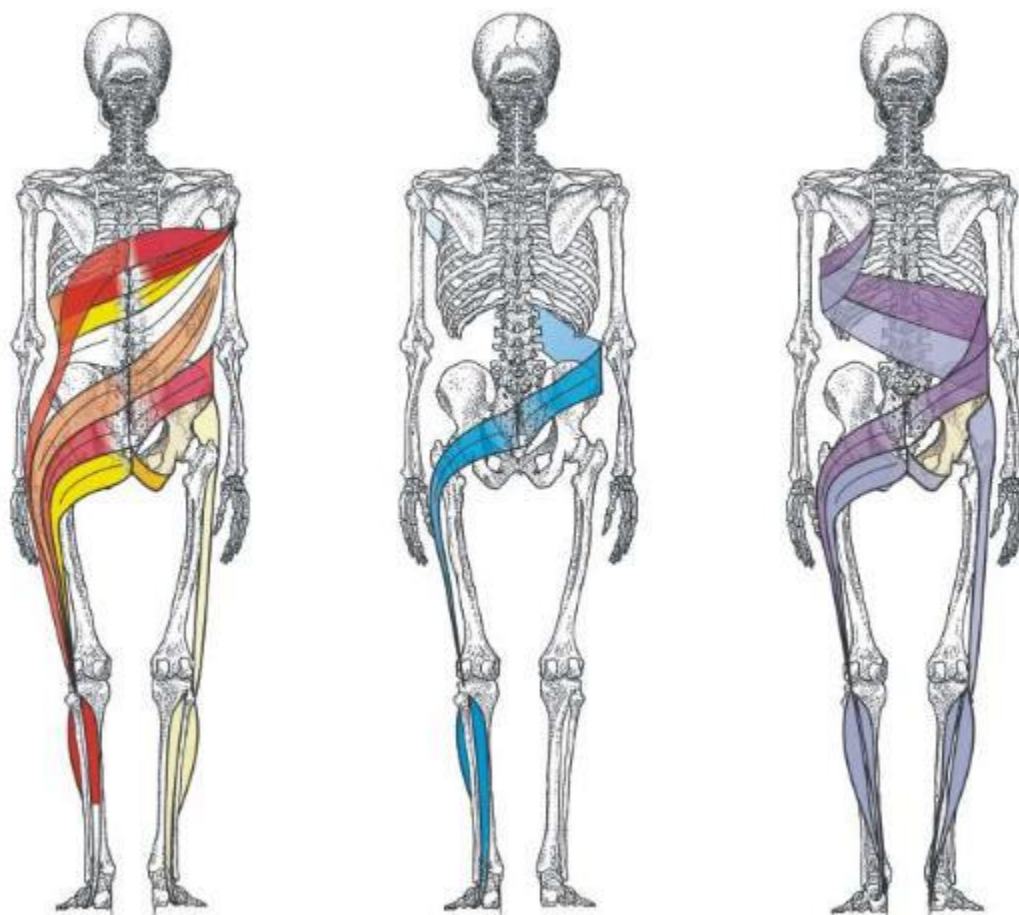
Výhodou míče oproti jiným pomůckám je jeho labilita a pružnost. Tím pracujeme na zlepšení automatické rovnovážné reakce pacienta a cvičení probíhá bez silných otřesů a nárazů na chodidlo. Účelem terapie je nastavení jednotlivých segmentů těla do ideálních pozic a korekce v nich (Kolář, 2009, pp. 281–282).

- **Minitrampolína**

Na této pomůcce dochází k 4× větší facilitaci proprioreceptorů než na tvrdé podložce. Při cvičení jsou vyloučeny tvrdé nárazy chodidla a zlepšuje se posturální koordinace pacienta (Janda, Vávrová, 1992, p. 22).



**Příloha 6** Zapojení spirál v SM systému (Švejdová, 2011, p. 9).



**Příloha 7** Cvičení dle Feldenkraise (Skovajsa, Hrdličková, 2016, pp. 51–52)

1. Pacient zvedá chodidlo, přičemž pata zůstává v kontaktu s podložkou. Zároveň vnímá, jak se pohyb přenáší přes koleno až do kyčle.
2. Pacient zvedá patu, přičemž špička zůstává v kontaktu s podložkou. Pacient sleduje, zda je v kontaktu s podlahou více palec nebo malík.
3. Pacient zvedá vnitřní hranu nohy, zevní hrana přitom zůstává na podložce. Při tomto cviku je důležité co nejvíce uvolnit prstce a hlezno.
4. Pacient zvedá zevní hranu chodidla, vnitřní hrana přitom zůstává na podložce. Při tomto cviku pozoruje vychýlení kolene do strany.



## **Příloha 8** Využití pomůcek při aktivaci HSS s využitím vývojové kineziologie

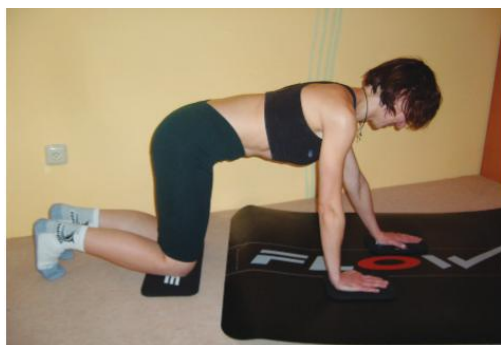
- **BOSU**

Je to balanční pūlmíč, který lze použít rovnou stranou nahoru i dolū. Pružnost pūlmíče se dá ovlivnit mírou nafouknutí. Čím více je nafouknutý, tím je stabilnější a naopak (Honová, 2012, pp. 43–44).



- **FLOWIN**

Jedná se o desku se speciálními podložkami, které si pacient upíná na ruce. Sunutím těchto podložek po desce dochází k posilování hlubokého stabilizačního systému. Využívá se přirozených a plynulých pohybů těla při práci s váhou vlastního těla (Honová, 2012, pp. 44–45)



- **TRX**

Jde o pomůcku, skládající se ze dvou nepružných popruhů, která při cvičení využívá odporu vlastního těla. Část těla je zavěšena do popruhu a prostřednictvím váhy a sklonu těla k podložce dochází k působení různého odporu (Honová, 2012, pp. 45–46).



**Příloha 9** Aplikace kinesioplastu u hallux valgus (Karabicak, Nilgun, Tiftikci, 2015, p. 567)



**Příloha 10** Možnosti korekce u příslušných deformit a patologií (Larsen, 2005, p. 128)

Hallux valgus	Tvarované lůžko, rozšíření vložky a podrážky v oblasti přednoží, pomůcka pro odvíjení
Hallux rigidus	Tvarované lůžko, vyztužená podrážka, pomůcka pro odvíjení v oblasti bříšek prstců
Patní ostruha	Tvarované lůžko s cíleným odlehčením, tlumicí podpatek
Haglundova exostóza	Tlakové odlehčení v oblasti paty
Drápovité prsty	Silikonový prstní korektor, rozšířená špička, tvarované lůžko, pomůcka pro odvíjení chodidla, vyztužení podrážky
Noha se sníženou příčnou klenbou	Tvarované lůžko, pelota, případně antipelota, pevné podrážky

