



Zdravotně  
sociální fakulta  
Faculty of Health  
and Social Sciences

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

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
Zdravotně sociální fakulta  
Ústav fyzioterapie a dalších medicínských oborů

Bakalářská práce

# Vliv nefunkční plosky nohy na posturu těla osob s nasedavým typem pracovního zařazení

Vypracovala: Michaela Tomčalová  
Vedoucí práce: PhDr. Ludmila Brůhová

České Budějovice 2016

## **Abstrakt**

Tato bakalářská práce je zaměřena na nefunkční plosku nohy a její vliv na posturu těla u osob, které vykonávají nesedavé zaměstnání. Za nefunkční plosku nohy je ve výzkumné části této bakalářské práce považována odchylka od normy, kterou lze určit pomocí podoskopu, jež zobrazí plosku nohy, či funkčními testy. Prvním cílem práce bylo zmapovat poruchy postury těla osob vykonávajících zaměstnání, při kterém dlouhodobě zatěžují plosku nohy. Druhý cíl spočíval v navržení a aplikaci fyzioterapeutického plánu u konkrétních osob s nefunkční ploskou nohy a vykonávajících nesedavé pracovní úkony. Definování konkrétního vzorce poruch postury těla těchto osob, které mohly být důsledkem dysfunkce plosky nohy, bylo předmětem výzkumné otázky.

V teoretické části bakalářské práce má čtenář možnost seznámit se s vývojem a anatomii nohy, dále její funkcí, na kterou je možné se zaměřit z hlediska nohy jako takové, tak z hlediska funkce nohy jako vlivu na celkovou posturu těla, vsedě, ve stoji a při chůzi. Další část byla věnována postuře, držení těla a jejich modifikacím ve staticce i dynamice. V souvislosti s provedením výzkumné části této práce jsem zařadila kapitoly o možnostech vyšetření nohy – z hlediska aspekce, palpce, aktivních a pasivních pohybů a v neposlední řadě funkční vyšetření obsahující testy plosky nohy a přístrojová vyšetření. Taktéž bylo zařazeno přístrojové vyšetření postury – posturografie. Vzhledem k cíli zmapování důsledků nefunkční plosky nohy je součástí teorie také popis funkčních svalových řetězců, které plosku nohy a posturu těla propojují. Krátká část teorie je také věnována zdravotně nezávadné obuvi.

Pro výzkumnou část práce byly vybrány 3 ženy ve věku 21 – 22 let, které vykonávají nesedavé zaměstnání minimálně 8 hodin denně a při tom mají subjektivní obtíže ve smyslu bolestí dolních končetin a zad v bederní oblasti.

Sběr dat proběhl formou zpracování 3 kazuistik za použití metody rozhovoru, pozorování a kineziologického rozboru včetně využití objektivních metod vyšetření podoskopem a posturografem. Vypracování kineziologického rozboru bylo zaměřeno na vybrané testy, které byly po skončení terapie zaznamenány v tabulce zobrazující vzorec poruch postury těla. Vyšetření posturografem obsahuje průmět těžiště probandek do oporné báze a míru jejich motorických schopností. Byl vypracován fyzioterapeutický plán a aplikován ve formě cvičební jednotky při terapiích probandek. Terapie probíhala po dobu 9 týdnů, každé 2 týdny docházelo ke cvičení probandek pod dozorem terapeuta

za účelem eliminace chyb, cvičební jednotka byla rozšířena či opravena dle aktuálního stavu probandek.

Z výsledků výzkumné části je patrné, že lze vytvořit konkrétní vzorec poruch postury těla u osob s nasedavým typem pracovního zařazení.

**Klíčová slova:** noha, funkce nohy, postura, posturografie, stoj, chůze

## **Abstract**

This thesis focuses on the non-functional sole of the foot and its influence on people with sedentary job's body posture. As a non-functional sole of the foot is considered, in the research part of this thesis, the deviation of the standard that can be determined by means of podoscope which displays the sole of foot, or by functional tests. The first aim of this work is to describe the posture disorder of people working in an environment where they burden the sole of the foot in the long term. The second aim consists in the suggesting and applying a physiotherapeutic plan for particular people with a dysfunctional foot sole and not having sedentary job. The target of the research question was to define a particular pattern of the posture disorder as a consequence of the dysfunction of the foot sole.

In the theoretical part of the thesis the reader is informed about the development and anatomy of the foot, its function that can be focused on from the point of view of a foot as such as well as the function of the foot as an impact on the posture when sitting, standing and walking. Another part deals with the posture and its modifications in both, the statistics and dynamics. In relation to the research part of this thesis, there are incorporated chapters about the possibilities for the examination of the foot – from the point of inspection, palpation, active and passive movements and, last but not least, the functional examination including tests of the sole of the foot and instrumental examination of the posture - posturography. Because of the target of the description of the consequences of the non-functional foot sole, there is a description of the function muscle chains that connect the sole of the foot, and the posture, included. A short part of the theory is dedicated to sanitary footwear.

For the research part of the work, three women aged 21 – 22 with non-sedentary jobs, working eight hours per day as a minimum, with subjective difficulties with the pain of lower limbs and back in the lumbar area, were chosen.

The collection of data took place in the form of processing three case interpretations with the use of the method of an interview, comparison and a kinesiological analysis, including the use of objective methods of the examination with podoscope and posturograph. The content of the kinesiological analysis was focused on a chosen test that were after the end of the therapy registered in a chart depicting the pattern of the posture disorder. The examination by posturograph includes projection of the focal point of probands to the supportive base and the measure of their

motoric abilities. There was a physiotherapeutical plan conducted and applied in the form of exercise during the therapy of probands. The therapy took place for nine weeks, the probands exercised every two weeks under the supervision of a therapist with the purpose of eliminating potential mistakes. The exercise was extended or corrected according to the actual condition of probands.

From the results of the theoretical part it is obvious that it is possible to create the pattern of the posture disorder in case of the people with non-sedentary working place.

**Keywords:** foot, function of the foot, posture, posturography, stand, walk

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

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

V Českých Budějovicích dne 2. 5. 2016

.....

(Michaela Tomčalová)

### **Poděkování**

Ráda bych poděkovala paní PhDr. Ludmile Brůhové za odborné vedení mé bakalářské práce a za cenné rady. Děkuji také ženám, které umožnily vypracování výzkumné části této bakalářské práce.

## Obsah

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	10
1 SOUČASNÝ STAV .....	12
1.1 Vývoj nohy .....	12
1.2 Anatomie nohy.....	12
1.2.1 Kostí.....	12
1.2.2 Svaly .....	14
1.3 Kineziologie nohy.....	16
1.3.1 Funkční dělení nohy.....	16
1.3.2 Klouby hlezna a nohy .....	16
1.3.3 Klenba nožní .....	17
1.4 Svalové řetězce působící na dolní končetinu.....	19
1.4.1 Svalové smyčky a řetězce .....	19
1.4.2 Zřetězení konkrétních svalů.....	19
1.5 Funkce nohy.....	20
1.5.1 Posturálně – lokomoční funkce.....	20
1.5.2 Senzitivní vlivy z plošky v zatížení .....	20
1.5.3 Funkce chodidla vsedě.....	21
1.5.4 Součást reflexních funkcí.....	22
1.6 Možnosti vyšetření nohy.....	22
1.6.1 Anamnéza, aspekce, palpance .....	22
1.6.2 Aktivní a pasivní pohyby .....	23
1.6.3 Funkční vyšetření.....	24
1.7 Vady nohy.....	25
1.7.1 Vrozené vývojové vady nohy .....	25
1.7.2 Vrozené vady prstců .....	26
1.7.3 Získané vady nohy .....	26
1.8 Zdravotně nezávadná obuv .....	28
1.9 Postura .....	28
1.9.1 Vzprámené držení těla a postura .....	28
1.9.2 Posturální stabilita.....	29
1.9.3 Posturální stabilizace .....	30



1.9.4	Posturální reaktibilita .....	30
1.9.5	Hluboký stabilizační systém .....	30
1.9.6	Posturografie .....	31
1.10	Chůze .....	32
1.10.1	Krokový cyklus .....	33
2	CÍLE PRÁCE A VÝZKUMNÁ OTÁZKA .....	34
2.1	Cíle práce .....	34
2.2	Výzkumná otázka .....	34
3	METODIKA .....	35
3.1	Provedení výzkumu .....	35
3.2	Charakteristika probandů .....	35
3.3	Metody vyšetření .....	35
3.4	Charakteristika použitých technik a cviků .....	38
4	VÝSLEDKY .....	44
4.1	Kazuistika č. 1 .....	44
4.2	Kazuistika č. 2 .....	54
4.3	Kazuistika č. 3 .....	64
4.4	Vzorec poruch postury těla .....	75
4.4.1	Tabulka testů .....	75
4.4.2	Grafy účinnosti terapie .....	77
5	DISKUZE .....	78
6	ZÁVĚR .....	82
7	ZDROJE .....	83
8	PŘÍLOHY .....	88

## Seznam použitých zkratek

<b>art./artt.</b>	kloub/klouby
<b>bilat.</b>	bilaterálně; oboustranně
<b>C</b>	krční
<b>cm</b>	centimetr
<b>COG</b>	centre of gravity
<b>COM</b>	centre of mass
<b>COP</b>	centre of pressure
<b>č.</b>	číslo
<b>DK/DKK</b>	dolní končetina/dolní končetiny
<b>DNS</b>	dynamická neuromuskulární facilitace
<b>HK/HKK</b>	horní končetina/horní končetiny
<b>HSS</b>	hluboký stabilizační systém
<b>IM</b>	infarkt myokardu
<b>kinez.</b>	kineziologický
<b>l. dx</b>	pravá strana (z lat. latus dexter)
<b>l. sin</b>	levá strana (z lat. latus sinister)
<b>Lp</b>	bederní páteř
<b>m./mm.</b>	sval/svaly (z lat. musculus)
<b>n.</b>	nerv (z lat. nervus)
<b>obr.</b>	obrázek
<b>P</b>	pravá strana
<b>PV</b>	paravertebrální svaly
<b>s.</b>	strana
<b>SIAS</b>	spina iliaca anterior superior
<b>SIPS</b>	spina iliaca posterior superior
<b>tab.</b>	tabulka
<b>ThL</b>	hrudně bederní
<b>Thp</b>	hrudní páteř
<b>TrP/TrPs</b>	trigger point/trigger points
<b>tzv.</b>	takzvaný
<b>vyš.</b>	vyšetření

## Úvod

*„Nohy nás nosí celý život, denně ujdeme v průměru asi 10 000 kroků, za život asi tak 40 000 km“ (Součková, 2016, s. 54).*

*„Nohy jsou mistrovským dílem evoluce a disponují obdivuhodnými vlastnostmi jako je architektura kostního oblouku, biomechanická souhra, síla, pružnost, pevnost, tlumení“ (Pročková, 2016, s. 11).*

Všechny tyto vlastnosti jsou velice důležité pro zachování funkční nohy, která má vliv na celou posturu jedince. Pročková (2016) také zmiňuje, že nohy obyvatel civilizovaného světa nejsou v dobré kondici. Z důmyslně vytvořeného a dokonalého nástroje se stávají slabé a dysfunkční končetiny, které jsou bolestivé, často s poruchou citlivosti. Pokud nebudeme svým nohám věnovat pozornost, stanou se jen mechanickou složkou udržující tělo v prostoru.

Dítě se učí zacházet se svou stabilitou a rovnováhou od prvních krůčků. V souvislosti s tím je zmiňováno osvojování si funkce chodidla a utváření stereotypu chůze. Také Lewitová a Kinderalm (2015) uvádějí, že balance je součástí opakovaných pokusů dítěte o vertikalizaci.

U každého dítěte, které má poruchu držení a koordinace těla se nachází porucha držení nohy až deformita. Je tedy patrné, že v zatížení ve vertikále, tedy při stoji nebo při chůzi, dochází k zesílení tohoto chybného držení nohy a také k nedostatečné koordinaci (Skaličková-Kováčiková, 2016).

V souvislosti s tímto vlivem plošky nohy a jejího složitého dotváření v dětství a v začátcích chůze, jsem jako cíl této bakalářské práce stanovila zmapovat souvislost mezi nefunkční ploškou nohy a posturou těla u osob, které mají problémy s posturou těla ve svém zaměstnání, které vykonávají ve stoji či při chůzi. V dnešní civilizované době jsou často zmiňované patologické důsledky sedavého zaměstnání, avšak podle mého názoru se i osoby s nesesavým zaměstnáním mohou setkat s patologiemi, které pramení z pracovního stereotypu.

Dále jsem se s probandkami zaměřila na terapii plošky nohy a vyhodnocením testů získaných z výstupního kineziologického vyšetření jsem vytvořila vzorec poruch, které byly terapií odstraněny.

# 1 Současný stav

## 1.1 Vývoj nohy

Noha se začala vyvíjet a formovat přibližně před 4 miliony let, kdy docházelo k postupnému formování a k velkým změnám v konstrukci nohy vlivem bipedální chůze (Larsen, 2005, Toppischová, Šnoplová, 2008).

Podkladem vzniku nožní klenby je fakt, že noha má fylogeneticky daný pronatorní zkrut. V proximální části se pronace zastavila dříve, takže se talus dostává pod calcaneus, zatímco v distální části pronace pokračovala dále a oba paprsky klenby se v této oblasti nachází vedle sebe (Vařeka, Vařeková, 2005).

Dítě přichází na svět s nohama, jejichž kosti, vazy a svaly nejsou definitivně dotvořeny, pevnost a sílu získávají během vývoje, jsou tedy tvárné (Lewitová, Kinderalm, 2015). Například nožní klenba se vytváří až do 4. roku života (Kolář, 2009).

Kostní vývoj nohy začíná intrauterinně. Talus, calcaneus a os cuboideum jsou osifikovány již při narození, zatímco os naviculare a ossa cuneiformia jsou stále chrupavčité. Osifikace os naviculare probíhá jako poslední až ke konci vývoje s velkou variabilitou – mezi 2. – 5. rokem (Dungl, 2005).

Vondrašová (2016) shrnuje faktory, které vstupují do vývoje a následné funkce nohy. Jedná se o genetické předpoklady – tedy tvar, velikost segmentů DK či kvalita vaziva, dále o vrozené deformity, psychomotorický vývoj – tedy kvalita a načasování lokomoce a vzpřimování, dále pohybové možnosti, sportovní aktivity, dosavadní obutí a využití ortotiky.

## 1.2 Anatomie nohy

### 1.2.1 Kostí

Kostra nohy se skládá z 28 kostí. Latinsky je nazývána ossa pedis (kosti nohy). Zahrnuje 7 nepravidelných kostí zánártních (ossa tarsi), 5 dlouhých kostí nártních (ossa metatarsi), dále ossa digitorum pedis (phalanges) – články prstů nohy, které čítají 2 články prstů pro palec a 3 články pro ostatní prsty. Nachází se zde také ossa sesamoidea (sesamské kůstky) uložené ve šlachách u metatarsophalangového kloubu palce (Čihák, 2006).

**Ossa tarsi (kosti zánártní)** obsahují talus (kost hlezenní), calcaneus (kost patní), os naviculare (kost loďková), ossa cuneiformia (kosti klínové) a os cuboideum (kost krychlová) (Čihák, 2006).

**Talus** má přibližně kubický tvar. Dominantou této kosti je trochlea tali, což je kloubní plocha sloužící pro spojení kosti nohy s kostmi bérce (tibia a fibula) na principu kladky. Je místem, kde dochází k rozkladu váhy těla. Vzniklá zátěž, která působí na talus, se přenáší směrem distálním k hlavici prvního metatarsu přes os naviculare a směrem na tuber calcanei (Dylevský, 2009) Podle Richtera a Hebgena (2011) nemá talus žádné svalové úpony a jeho pohyby jsou plně závislé na tlaku, který vzniká při působení vidlice vytvořené z tibie a fibuly a postavení calcanea.

**Calcaneus** je ze zánártních kostí největší a má tvar čtyřbokého hranolu. Nachází se zde útvar zvaný tuber calcanei (hrbol patní kosti), na který se upíná Achillova šlacha. (Čihák, 2006) Při pohledu zezadu stojí pata vzpřímeně, tedy kolmo k zemi (Larsen, 2005).

**Os naviculare** je krátká oploštělá kost ležící na palcovém okraji nohy. Svou přední plochou je spojená s vnitřní kostí klínovou. (Dylevský, 2009) Nachází se zde také hmatný útvar tuberositas ossis navicularis, který na tibiálním okraji vybíhá směrem do chodidla (Čihák, 2006).

**Ossa cuneiformia** mediale, intermedium a laterale jsou kosti klínové, které mají být stabilně šroubovitě zaklíněny v chodidle, a nesou tedy název podle funkce a polohy. (Larsen, 2005) Jsou ve spojení s kostí člunkovou, 1. – 4. nártní kostí a kostí krychlovou (Dylevský, 2009).

**Os cuboideum** (kost krychlová) je skloubena s calcaneem, distálně s os metatarsi IV et V a mediálně s os cuneiforme mediale (Čihák, 2006) a podle Dylevského (2009) svým tvarem připomíná klín.

**Ossa metatarsi (kosti nártní)** tvoří část skeletu nohy zvanou metatarsus. Napojuje se na tarsus a tvoří část hřbetu nohy spolu s distální částí chodidla. Každá kost má 3 hlavní části (basis – proximální úsek, corpus – tělo a caput – hlavice) (Čihák, 2006).

**Ossa digitorum (kosti prstů)** se skládají z 3 částí: basis phalangis, kterou se napojují na ossa metacarpi, corpus phalangis a caput phalangis. Podle polohy na prstci

rozlišujeme články prstců – phalanx proximalis, media et distalis, kromě palce, který nemá phalanx media (Čihák, 2006).

### **1.2.2 Svaly**

Svalstvo pro funkci nohy dělíme do 2 skupin. Na dlouhé zevní svaly (extrinsic muscles) lokalizované v oblasti lýtka a bérce a krátké vnitřní svaly (intrinsic muscles), které se nacházejí v oblasti vlastní nohy (Véle, 2006).

#### **1.2.2.1 Svaly bérce (musculi cruris)**

Musculi cruris, neboli svaly bérce, vytvářejí 3 skupiny svalů. Nachází se v osteofasciálních prostorech a jsou rozděleny septy (Čihák, 2006).

##### **Přední skupina**

Do této skupiny jsou zařazeny 3 svaly – **m. tibialis anterior**, **m. extensor digitorum longus** a **m. extensor hallucis longus**. Jejich funkcí je extenze a supinace (zdvížení mediálního okraje) nohy popřípadě prstců, přičemž inervaci zajišťuje n. fibularis profundus (Čihák, 2006).

##### **Laterální skupina**

Do této skupiny jsou zařazeny 2 svaly: **m. peroneus longus** a **m. peroneus brevis**. Vytvářejí samostatný osteofasciální prostor. Jejich společnými funkcemi jsou pronace (zdvížení laterálního okraje) nohy a pomocná plantární flexe a abdukce nohy. Inervace je zajištěna z n. fibularis superficialis (Čihák, 2006).

##### **Zadní skupina**

Svaly této skupiny se rozdělují na povrchovou vrstvu a hlubokou vrstvu. Povrchová vrstva je tvořena z **m. triceps surae**, který se skládá z m. gastrocnemius – caput laterale et mediale a m. soleus, a **m. plantaris**. Hluboká vrstva obsahuje **m. popliteus**, **m. tibialis posterior**, **m. flexor digitorum longus** a **m. flexor hallucis longus**. Jako celek zodpovídají tyto svaly za plantární flexi nohy, přičemž m. gastrocnemius je ještě nápomocný při flexi v kolenním kloubu a m. triceps surae udržuje správnou pozici bérce vůči noze. Inervace celé této skupiny je zajištěna z n. tibialis (Čihák, 2006).

### 1.2.2.2 Svaly nohy (*musculi pedis*)

#### *Svaly na hřbetu nohy*

Svaly na hřbetu nohy jsou **m. extensor hallucis brevis** a **m. extensor digitorum brevis**. Funkčně se jedná o extensory metatarsofalangových a interfalangových kloubů palce a prstů. Jejich inervace je zajištěna z n. fibularis profundus (Čihák, 2006).

#### *Svaly v plantě*

Uspořádání svalů nohy je velice podobné svalům ruky, avšak je důležité zmínit m. flexor digitorum brevis a m. quadratus plantae, které ruka neobsahuje. Inervace je zajištěna 2 hlavními větvemi n. tibialis procházejícím za vnitřním kotníkem – n. plantaris medialis a n. plantaris lateralis.

##### 1. skupina – svaly palce

Do této skupiny patří svaly palce, které jsou uloženy na mediálním okraji nohy.

**Funkcí m. abductor hallucis** je odtažení palce. **M. flexor hallucis brevis** je složený z 2 hlav – caput mediale et caput laterale – jeho funkcí je flexe palce v metatarsofalangovém kloubu. **M. adductor hallucis** má také 2 hlavy – caput obliquum a caput transversum - funkčně zodpovídá za addukci palce a pomocnou flexi metatarsofalangového kloubu.

##### 2. skupina – svaly malíku

Tato skupina obsahuje svaly na laterálním okraji chodidla.

**M. abductor digiti minimi** provádí abdukci a současnou mírnou flexi v metatarsofalangovém kloubu 5. prstce. **M. flexor digiti minimi brevis** provádí flexi v metatarsofalangovém kloubu malíku a **m. opponens digiti minimi** je oponující sval.

##### 3. skupina – svaly střední skupiny

**M. flexor digitorum brevis** zodpovídá za flexi proximálních interfalangových kloubů 2. – 5. prstu. **Mm. lumbricales** jsou 4 svaly funkčně odpovídající za flexi metatarsofalangových kloubů a současnou extensi interfalangových kloubů a **m. quadratus plantae** – je pomocným svalem při flexi distálních článků prstců.

##### 4. skupina

**Mm. interossei plantares** – svírají vějíř prstců a **mm. interossei dorsales** – rozevírají prstce do vějíře (Čihák, 2006).

## 1.3 Kineziologie nohy

### 1.3.1 Funkční dělení nohy

Nohu lze pomocí dvou linií, které jsou nazývány Chopartův a Lisfrankův kloub, rozdělit na tři oddíly – zánoží, středonoží a přednoží. Zánoží (zadní tarsus) je tvořeno 2 velkými tarzálními kostmi talem a calcaneem. Středonoží (přední tarsus) se skládá z 5 malých tarzálních kostí – os cuboideum, os naviculare a ossa cuneiformia. Přednoží vytváří nártní kosti a články prstců (Kolář, 2009).

Dalším významným funkčním dělením podle Koláře (2009) jsou 2 paralelní paprsky – mediální a laterální. Vařeka a Vařeková (2005) je nazývají proximomediálním a distolaterálním paprskem. Proximomediální paprsek je tvořený talem, os naviculare, ossa cuneiformia, mediálními třemi metatarzy a 1. – 3. prstcem. Distolaterální paprsek vytváří calcaneus, os cuboideum, laterální dva metatarzy a příslušné prstce.

### 1.3.2 Klouby hlezna a nohy

**Horní zánártní (hlezenní) kloub** (articulatio talocruralis) je kloub složený. Vzhledem k postavení jamky kloubu, kterou tvoří distální konec bércových kostí a hlavice talu, je považován za kladkový kloub. Základními pohyby v tomto kloubu je dorzální flexe v rozsahu 20 – 35 stupňů a plantární flexe v rozmezí 40 – 50 stupňů (Kolář, 2009), Larsen (2005) uvádí, že díky tomuto kloubu je možný pohyb dopředu při chůzi ohýbáním a narovnávaním s mírným otáčením. A podle Dylevského (2009) dochází také k inverzi a everzi, které jsou dány tvarem kloubních ploch.

**Dolní zánártní kloub** označuje spojení talu s dalšími kostmi. Je tvořen dvěma hlavními oddíly. **Zadní oddíl - articulatio subtalaris** (articulatio talocalcanea) zahrnuje skloubení talu a calcanea. Jedná se o válcový kloub. Osa pohybu tohoto kloubu je postavena šikmo, proto je jeho funkcí ve frontální rovině rotace nohy, tedy inverze a everze, a dále v transverzální rovině addukce a abdukce. **Přední oddíl – articulatio talocalcaneonavicularis** spojuje kloubní plochy hlavice talu s calcaneem a část hlavice talu s os naviculare. Podle Larsena (2005) dochází v této oblasti k vyrovnávání nerovností podkladu tak, že je umožněn komplexní rotační pohyb a překlápění.

**Articulatio talocalcaneocuboidea** je kloub, který je tvořen spojením distálního konce kosti patní s kostí krychlovou. Z funkčního hlediska je považován za amphiarthrosu, protože je téměř nepohyblivý (Čihák, 2006).



**Kloub Chopartův (articulatio tarsi transversa)** má tvar kloubní štěrbinový tvaru „S“. Obsahuje articulationem talonavicularis, což je skloubení kosti hlezenní s kostí člunkovou a articulationem calcaneocuboidea tvořící spojení kosti patní s kostí krychlovou. Součástí skloubení jsou ligamenta – calcaneocuboideum a plantare longum. Tento kloub umožňuje pohyby do abdukce, addukce, plantární flexe, inverze a everze.

**Kloub Lisfrankův (articulatio tarsometatarsalis)** se skládá z 3 kloubních jednotek. První tvoří kloub mezi os cuneiforme mediale a bází I. metatarsu, druhá mezi os cuneiforme intermedium et laterale a bázemi II. a III. metatarsu, třetí mezi os cuboideum a IV. a V. metatarsu. V prvním skloubení je možný pohyb do plantární flexe, extenze a rotace způsobený absencí vazů. V dalších dvou pohyblivost spočívá v jemných posunech.

**Artt. intermetatarsales** jsou ploché klouby mezi plochami bází metatarsů. Jejich malá pohyblivost je kompenzována velkou pružností.

**Artt. metatarsophalangeales** umožňují plantární flexi, extenzi, abdukci a addukci prstů, ale jejich pohyblivost je malá (Kolář, 2009).

**Artt. interphalangeales** jsou klouby válcové až kladkové. Umožňují pohyby do flexe a extenze prstů. Jak uvedl Larsen (2005), základní klouby prstů tlumí nárazy, umožňují odražení a dále odvíjení nohy.

### **1.3.3 Klenba nožní**

#### **1.3.3.1 Tříbodová opora, plošné rozložení hmotnosti**

Noha má 3 opěrné body: hrbol patní kosti, hlavičku prvního metatarsu a hlavičku pátého metatarsu (Dylevský, 2009). Naproti tomu Rychlíková (2002) uvedla, že při stožení se chodidlo opírá o podložku hrbolem kosti patní, fibulárním okrajem chodidla, hlavičkami metatarsů a bříšky prstů. Larsen (2005) přišel s teorií, že při působení tlaku dochází k plošnému rozložení hmotnosti. Kinclová (2016) zmiňuje Jandův novější model čtyřbodové opory, který rozděluje patu na vnější a vnitřní bod.

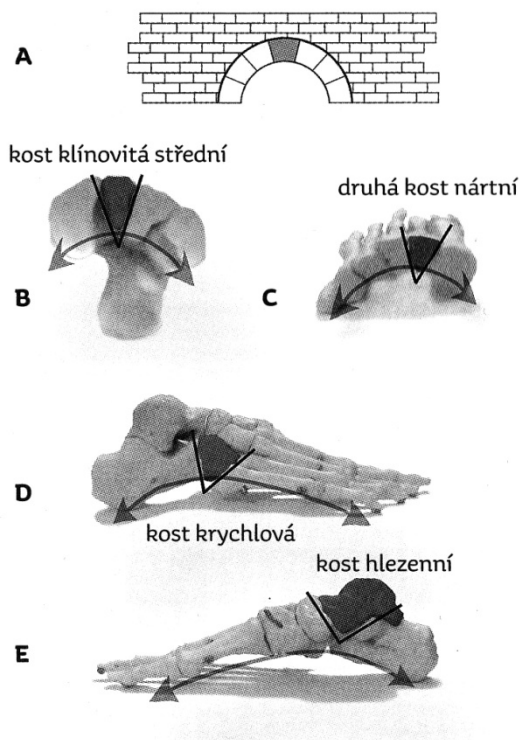
Pokud se zaměříme na teorii tří bodů, Dylevský (2009) říká, že díky těmto opěrným bodům je noha stabilní a těžiště by se mělo nacházet mezi nimi. S teorií čtyř bodů je to obdobné. Při správné poloze těžiště těla se 3/5 zatížení promítají do zadní části nohy, která je pevnější a masivnější (Lutonská, Zvonař, 2010), zatížení na patě by tedy mělo být 50 % (Jančová, 2013). Dále Jančová (2013) uvádí zatížení hlavičky I. metatarsu 35 % a hlavičky V. metatarsu 15 %.

### 1.3.3.2 Podélná a příčná klenba nožní

Podélná klenba je výrazněji vytvořena na vnitřní straně nohy (mediální podélný oblouk) a na zevním okraji (laterální podélný oblouk) je nižší. V proximální části jsou paprsky spíše blízko sebe, zatímco distálně se vějířovitě rozbíhají. Příčná klenba se nachází mezi hlavičkami I. metatarsu až V. metatarsu.

K udržení příčné a podélné klenby dochází souhrou několika struktur. Rozhodující význam má svalový systém, avšak závisí také na tvaru kostry nohy, architektonice kostí a dále na vazivovém systému nohy (Dylevský, 2009).

Každá z kleneb má vlastní tzv. svorník tvořený z určité kosti, který ji stabilizuje (obr. 1). Svorníkem mediálního podélného oblouku je hlavice talu (kost hlezenní), os cuboideum (kost krychlová) je svorníkem pro laterální podélný oblouk a příčný oblouk je stabilizovaný os cuneiforme mediale (kost klínová střední) (Howell, 2012).



Obr. 1: Svorníky, (Howell, 2012)

Dále je podélná klenba zabezpečena svaly procházejícími longitudinálně chodidlem. Jedná se o m. tibialis posterior, m. flexor digitorum longus, m. flexor hallucis longus a povrchově probíhající krátké svaly planty, aponeurosis plantaris na

povrchu, šlašitý třmen pod chodidlem a o některé vazy (například ligamentum plantare longum) (Kolář, 2006). Ve stoje se podélná nožní klenba činností svalů zvyšuje a vzdálenost mezi patou a metatarssem palce se zkracuje (Véle, 2006).

Příčná klenba je udržována systémy vazů též na plantární straně, které probíhají napříč chodidlem a šlašitým třmenem tvořeným m. tibialis anterior a m. peroneus longus, které klenbu podchycují (Kolář, 2009).

Klenby slouží jako ochrana měkkých tkání (Dylevský, 2009). Jančová (2013) uvádí, že chrání také přibližně 70 000 nervových zakončení nacházejících se v této oblasti. Díky klenbám tak nedochází k ovlivnění chodidla v zatížení. Při došlapu absorbují nárazy a naopak při odrazu dodávají chodidlu pružnost (Howell, 2012).

Utváření nožní klenby je dáno aktivní prací prstců a chodidla během vertikalizace dítěte a následně chůzí. Pokud se dítěti v tomto období dají vložky či boty, je podle Lewitové a Kinderlama (2015) zaručen vznik plochonoží a nefunkční nohy.

## **1.4 Svalové řetězce působící na dolní končetinu**

### **1.4.1 Svalové smyčky a řetězce**

Véle (2006) uvádí, že většina pohybů probíhá v diagonálách a ve více segmentech. Svaly působí při pohybu současně, a tím vytváří svalové skupiny, které jsou charakteristické pro určitou funkci.

Svalová smyčka je tedy tvořena svaly spojujícími pohyblivý kostní segment se dvěma pevnými strukturami. Přitahuje tak tento segment k opěrným bodům, anebo pevně fixuje jeho pozici. Mluvíme-li o složitějším propojení svalů s fasciemi, šlachami nebo kostními strukturami, jedná se o svalové řetězce (Véle, 2006). A právě tyto řetězce často propojeny z cervikální oblasti až k nohám jsou podle Lewita a Lepšíkové (2008) nejvýznamnější. Pokud dojde k narušení rovnovážného stavu uvnitř svalového řetězce, můžou vzniknout poruchy držení těla, ale také motorické poruchy, které mohou být z důvodu tohoto propojení svalů vzdálené od místa vzniku problému (Véle, 2006).

### **1.4.2 Zřetězení konkrétních svalů**

Femur s tibií tvoří dlouhou vertikální páku, která nasedá na krátký talus. Spojení je tvořeno v přední části bérce extenzory a mm. peronei a vzadu flexory. Napínání příčné a podélné klenby zajišťuje funkce m. flexor hallucis longus a m. peroneus longus. Konkrétně přes mm. gastrocnemii se přenáší rotační pohyby femuru na nožní klenbu.

Zevní rotací femuru dochází k supinaci nohy a tím se klenba nohy zvyšuje, naopak vnitřní rotací femuru noha pronuje s následkem snížení nožní klenby. Zároveň se postavení nohy přes lýtko přenáší na pánev (Véle, 2006). V klidovém stoji byla prokázána největší aktivita svalů ovládajících chodidlo a prstce, naopak nejmenší ve svalech vzpřimujících trup (Lewit, Lepšíková, 2008).

Je také možné definovat řetězec svalů, který začíná na plosce nohy a působí na hrudník. Dochází k tomu zapojením m. peroneus longus a m. biceps femoris spolu s m. adduktor longus a na trupu m. obliquus abdominis internus a m. obliquus abdominis externus druhé strany (Véle, 2006).

## **1.5 Funkce nohy**

### ***1.5.1 Posturálně – lokomoční funkce***

Noha zprostředkovává jak při stoji, tak při chůzi či jiných odvozených pohybech kontakt s podložkou (Lutonská, Zvonař, 2010). Jako součást dolní končetiny zprostředkovává oporu a CNS se snaží udržovat při pohybech trupu projekci těžiště těla v rozsahu oporné báze (Véle, 2006).

Při pohybu a při stoji působí na chodidlo tíha celého těla, což zatěžuje kosti, klouby, svaly a vazy. Při těchto úkonech dochází také k otřesům. Funkcí chodidla a výše popsaných kleneb je, aby tyto projevy absorbovaly, čímž zamezí ohrožení dalších tělesných struktur. Lutonská a Zvonař (2010) však uvádějí, že důsledkem přetěžování vznikají deformace, a tím i změny vlastností nohy. Výsledkem je její omezená funkčnost.

### ***1.5.2 Senzitivní vlivy z plosky v zatížení***

Lewit (2003) hovoří o chodidle jako o skutečné bázi lidského těla s bohatou propioceptivní, exteroceptivní a nociceptivní aferencí. Při stoji jsou nejdůležitější 2 faktory – rovina chodidel a rovina očí. Zbytek těla na základě zrakových a taktilních podnětů, dále rovnovážném ústrojí a propioceptivní mění polohu mezi těmito rovinami (Votava, 2002). Je tedy patrné, že signály z plosky nohy významně ovlivňují udržování rovnováhy při stoji. Informace z plosky nohy spolu s postavením kyčelního kloubu mají také velký vliv na držení těla vestoje a na jeho stabilizaci (Véle, 2006).

Propriocepce je však částečně utlumena nošením obuvi (Lewit, 2003, Votava, 2002). Nervový systém potřebuje určitou intenzitu nárazu nohy na zem, aby došlo

k aktivaci informací o poloze země. Efektivní tlumení nárazu botami automaticky navádí nohu k tvrdšímu došlápnutí nohou. Boty upravené k tlumení mohou být paradoxně příčinou nestability a chronického přetížení (Larsen, 2005).

Propriocepce a její ochranná funkce je zprostředkovaná reflexně. Larsen (2005) uvádí, že mohou být tyto reflexy také vycvičené. Podle Lewitové a Kinderalma (2015) je možné rozvoj přirozené funkce nohy zaktivovat i v dospělosti.

### ***1.5.2.1 Propriocepce***

Pojem „proprioceptivní“ definují Adler, Beckers a Buck (2007) jako „obsahující senzorycké receptory, které poskytují informace o pohybu a pozici lidského těla“. Propriocepce je schopnost nervového systému zaznamenat změny, které vznikají ve svalích a uvnitř těla pohybem a činnostmi svalů. Díky tomu dochází ke správné koordinaci pohybu, zaznamenání polohy těla a svalového tonu. 70 % informací o prostředí jsou získávány přes proprioceptory, které jsou v chodidlech (Howell, 2012). Proprioceptory jsou lokalizovány ve svalch (svalová vřeténka), ve šlachách (šlachová tělíska Golgiho) a v kloubních pouzdrech (kloubní receptory) (Holubářová, Pavlů, 2007).

### ***1.5.3 Funkce chodidla vsedě***

Véle (2006) ve své knize popisuje důsledky sedavého zaměstnání, při kterém jsou dolní končetiny z posturální funkce téměř vyřazeny. Zaměřuje se spíše na oblast kyčelních kloubů, pánve a páteře. Stabilizace vsedě je zajištěna oporou trupu o pánev a informace o poloze jsou zprostředkované oporou pánve o sedací plochu a postavením pánve vůči páteři. Funkce propriocepce z chodidla není v této poloze příliš významná.

#### ***1.5.3.1 Vyšetření vsedě***

U sedícího pacienta posuzujeme rozdíly, které vznikly v poloze vsedě vzájemným postavením hlavy, krku, trupu a pánve v důsledku odstranění vlivu dolních končetin s funkčními a anatomickými odchylkami. Jedná se například o odlišnou délku končetin či svalové dysbalance (Gross, Fetto, Rosen, 2005).

U některých pacientů je patrné zlepšení postury vsedě (Gross, Fetto, Rosen, 2005). Jako příklad změn v posturálním systému, ke kterým dochází se změnou polohy těla lze uvést předsunuté držení a test posazování. Podle Lewita a Lepšíkové (2008) je předsunuté držení způsobeno funkčními změnami v oblasti chodidla. Dochází k tomu přes

zřetězení trigger pointů v chodidle, přes pánev, která se stává nestabilní a musí být proto kompenzována pomocí m. rectus abdominis a následně vznikne patologické držení. Objevují se také TrPs v extenzorech krční páteře a blokáda hlavových kloubů. Testem posazování lze odlišit poruchy vznikající v oblasti šije. Lewit a Lepšíková (2008) dokazují, že při palpaci šije vstoje je prokazatelné napětí, které mizí, jakmile se vyřadí dolní končetiny z funkce posazením pacienta.

#### ***1.5.4 Součást reflexních funkcí***

Chodidlo je také součástí reflexních vztahů, protože většina pohybů dolních končetin je zprostředkována reflexní cestou. Mechanismus chůze je založen na principu reciproční inervace, při kterém se reflexně aktivují agonisté a naopak tlumí antagonisté. Dále lze uvést obrannou trojflexi jako reakci na podráždění bolestivým podnětem na akrální části. Reflexně dojde k aktivaci flexorů (Votava, 2002).

### **1.6 Možnosti vyšetření nohy**

Ploska nohy může být vyšetřena různými metodami. Maršáková a Pavlů (2012) uvádějí aspekci, palpaci a aktivní i pasivní pohyby a dále existují přístrojové metody. Důležitou součástí hodnocení funkce nohy je anamnéza.

Vyšetření patologických změn nohy se provádí při nezatížené noze, ale stejně důležité je i pozorování funkčních změn v zátěži, a to ve stoji a při chůzi (Dungl, 2005).

#### ***1.6.1 Anamnéza, aspekce, palpance***

##### Anamnéza

Ve vstupním pohovoru s pacientem se ptáme na bolest a úrazy v oblasti nohy – pokud je bolest častější při zátěži, ve většině případů se může jednat o úponové bolesti z přetížení nebo mohou být způsobeny různými deformitami nohy (Maršáková, Pavlů, 2012).

##### Aspekce

Při vyšetření aspekci se postupuje od nohou směrem nahoru, protože někteří autoři uvádějí nohy jako příčinu patologických jevů ve vyšších oblastech z důvodu působení tělesné hmotnosti, která je nohama nesena.

Při stoji se soustředíme na přítomnost plochonoží či zvýšené nožní klenby a také na nález hallux valgus, kladívkovitých prstců či jiných deformit (Gross, Fetto, Rosen, 2005). Sledujeme, zda jsou prstce v kontaktu s podložkou a zda je pacient schopen využít prstce k opoře (Véleho test) (Kolář, 2009). Dále posuzujeme schopnost pacienta došlápnout celou ploskou na podlahu bez korekční obuvi, což nelze u deformity pes

equinus. Dále hodnotíme postavení paty a stupeň jejího vbočení či vybočení (Gross, Fetto, Rosen, 2005). Maršáková a Pavlů (2012) hodnotí i opornou bázi. Poté se zaměříme na trofiku kůže, barvu a ochlupení (Gross, Fetto, Rosen, 2005).

Při chůzi si všímáme opět oporné báze, došlapu a odvíjení chodidla a chování příčné i podélné klenby. Zaměříme se také na modifikace chůze – po špičkách, patách či hranách chodidel (Maršáková, Pavlů, 2012).

### Palpace

Při palpačním vyšetření volíme polohu, při které nepůsobí hmotnost těla (Gross, Fetto, Rosen, 2005). Zjišťujeme výskyt trigger pointů v oblasti krátkých flexorů a extenzorů nohy (Maršáková, Pavlů, 2012), dále v m. tibialis posterior (Kolář, 2009). Lze také určit výšku kleneb (Maršáková, Pavlů, 2012).

Dále je důležité vyšetření senzorických funkcí – dráždivost, grafestezie a pohybovit (Maršáková, Pavlů, 2012, Kolář, 2009). Dráždivost je vyšetřována tak, že plosku nohy přejedeme ostrým předmětem, ucuknutí je považováno za nadměrnou reakci, naopak při zcela nulové odpovědi hovoříme o mrtvé noze. Při hyposenzitivitě je nedostatečná balanční funkce nohy a pohyby se přenáší na proximální segmenty, dochází tak k vyvažování pomocí svalů pánevního pletence a dolní lumbální páteře, často nacházíme zvýšené napětí m. quadriceps femoris a ischiokrurálních svalů při stožení a chůzi, objevují se častěji úrazy nohou. Grafestezie se vyšetřuje napsáním čísla na plosku nohy, pacient musí číslo rozpoznat. Pohybovit se prokáže při provedení pasivního pohybu nohou pacienta a pacient při zavřených očích rozpozná směr (Kolář, 2009).

Palpační vyšetření může zvýšit reaktivitu a bolestivost pacienta, a tím bývá ovlivněn i rozsah pohybů (Gross, Fetto, Rosen, 2005).

## **1.6.2 Aktivní a pasivní pohyby**

### Aktivní pohyb

Vyšetření aktivní hybnosti pacienta je založeno na provádění určených pohybů v celém jejich rozsahu. Jsou posuzovány kontraktilní (tj. svaly a šlachy) i nekontraktilní (tj. vazy a kosti) struktury určitého kloubu. Všímáme si rozsahu pohybu, rytmu, symetrie a rychlosti. Souhrnem těchto informací zjistíme pružnost, pohyblivost i sílu nemocného. Pokud vše pacient zvládne bez bolesti, postoupíme k vyšetření proti odporu. V zatížení dolní končetiny hodnotíme průběh plantární flexe nohy a prstců při chůzi po špičkách, poté stoj a při chůzi po patách sledujeme dorzální flexi nohy a extenzi prstců. Test

inverze a everze probíhá při stoje na mediální a laterální hraně chodidla. V poloze vsedě nebo vleže s vyloučením zátěže testujeme tytéž pohyby (Gross, Fetto, Rosen, 2005).

### Pasivní pohyb

Vyšetření pasivní pohyblivosti je dvojího typu. Provádíme vyšetření funkčních pohybů v základních rovinách, které je možné vykonat také aktivně, a vyšetření přídatných pohybů (joint play). Funkční pohyby hodnotíme do vyčerpání dosažitelného rozsahu pohybu v kloubu a udáváme je ve stupních. Vyšetření kloubní vůle (joint play) poskytuje informace o míře volnosti v kloubu. Provádí se při relaxaci pacienta a terapeut přesně fixuje části segmentů, které jsou vyšetřované (Gross, Fetto, Rosen, 2005).

### **1.6.3 Funkční vyšetření**

Za funkční nález považují Gross, Fetto a Rosen (2005) určité stranové asymetrie, které mohou vznikat sekundárně v důsledku kongenitálních nebo získaných anatomických odchylek. Je zmíněna též mechanická dysfunkce ve smyslu hypomobility nebo hypermobility a dysfunkce měkkých tkání. Pokud se zaměříme na plochonoží, Lewit (2003) uvádí, že z funkčního hlediska není rozhodující stupeň plochosti, ale naopak pevnost, tedy zda se klenba během chůze propadá nebo drží.

#### **1.6.3.1 Testy**

Test dle Véleho – je podle Maršákové a Pavlů (2012) hodnocením stability, při kterém sledujeme postavení nohy a prstců a jejich aktivitu ve vzpřímeném stoje. Při navedení pohybu těla vpřed dochází k přitisknutí prstců pacienta k podložce, tedy k plantární flexi prstců, za účelem rozšíření oporné báze jako obrana před pádem. Je-li tento test pozitivní, flexe prstců chybí na jedné či obou stranách z důvodu slabosti flexorů prstců. Objevují se i změny polohy nohy ve smyslu pronace a supinace aktivitou lýtkových svalů, také nazýváno jako „hra šlach“. Lewit (2003) uvádí, že tento test slouží k diagnostice příčně ploché nohy.

Rotační zkouška chodidla dle Gaymanse – prováděna okolo podélné osy chodidla, rotace je omezena při blokádě v oblasti kloubů nohy či hlezenního kloubu. Vyšetřuje se vleže a vypovídá o porušené funkci chodidla (Maršáková, Pavlů, 2012).



### ***1.6.3.2 Přístrojová vyšetření***

#### **Plantograf**

Plantograf je neinvazivní diagnostický snímač, který zpracovává signály o průběhu a rozložení tlaků na ploše chodidla a na dynamické změny tlaků během krokového cyklu. Vše je zaznamenáno v průběhu času a převedeno do počítače. Využívá se k analýze chůze člověka, diagnostice poruch rovnováhy a již vzniklých ortopedických vad, ale může napomoci i prevenci vzniku chorobných stavů, protože je schopen analyzovat patologické změny ještě před vytvořením deformity. Další přínosné využití spočívá v oblasti ortopedie, tedy výroba ortopedických vložek a rehabilitačních pomůcek či v protetice se zaměřením na vývoj protéz (Tlapáková, 2007).

#### **Podoskop**

Podoskop je přístroj využívaný pro diagnostiku ortopedických vad nohou. Základem přístroje je deska z akrylátového skla, které optimálně vede polarizované světlo, pod deskou se nachází zrcadlo a zdroj světla.

Pacient se postaví na desku, na jejíž spodní straně se v místech tlaku chodidla vytvoří specifický snímek. Díky tomu lze zhodnotit různě zatížené partie chodidel z odrazu v zrcadle (Bílková, 2014).

#### **Visioskop (scanner)**

Prostřednictvím tohoto přístroje se získávají elektronické otlaky nohy. Poskytují dobrou rozlišitelnost a lepší lokalizaci zón s odchylkami. Lze pozorovat plochu kontaktu i detaily klinického obrazu, např. bradavice (Jančová, 2013).

## **1.7 Vady nohy**

Deformity nohy, zejména statické, vznikají snížením odolnosti nohy k zátěži, ke které dochází během života (Koudela, 2004). Lewitová a Kinderalm (2015) uvádějí, že u větších ortopedických postižení je riziko destrukce nohy při zátěži. V některých případech je řešením pevná a lehká obuv spolu s dalšími aspekty terapie. Naopak Koudela (2004) zmiňuje, že obuv má velký vliv na rozvoj deformit.

### ***1.7.1 Vrozené vývojové vady nohy***

**Pes calcaneovalgus** vzniká tím, že se noha nachází v maximální dorzální flexi hlezna, dorzum nohy bývá někdy až na přední ploše bérce, noha je v everzi. Jedná se o nejčastější typ vrozené vady (Dungl, 2005, Koudela, 2004).

**Pes equinovarus congenitus** je deformita nohy, která je podle Dungla (2005) způsobena tahem m. tibialis posterior. Uvádí se 4 polohy nohy, z nichž některé převažují. Jedná se o trvalou plantární flexi v hlezenním kloubu, varozitu patní kosti, addukci a supinaci přednoží. Dochází také ke zkratu Achillovy šlachy, k hypotrofii lýtky a nohy (Kolář, 2006, Dungl 2005).

**Pes planovalgus congenitus**, neboli talus verticalis má kolébkovitý tvar chodidla (Dungl, 2005) V talonavikulárním kloubu dojde k luxaci os naviculare a talus je v maximální plantární flexi (Kolář, 2009).

**Vrozený strmý talus** je podle Medka (2003) nejčastější příčinou vrozené ploché nohy, přičemž dochází také ke koalici kostí tarzu, tato plochá noha se nazývá rigidní.

**Metatarsus varus**, také nazýváno pes adductus, se vyznačuje ledvinovitým tvarem nohy. Přednoží je v addukci a inverzi proti calcaneu. Často se vyskytuje bilaterálně (Kolář, 2009).

### ***1.7.2 Vrozené vady prstů***

Na prstcích vznikají deformity typu vrozeného varózního postavení prstů, digitus V. superductus (oboustranné addukční postavení malíku), hallux varus (palec v metatarsofalangeálním kloubu uchýlen k mediální straně), makrodaktylie (nadměrný přerůst prstů), polydaktylie (nadpočetné množství prstů), mikrodaktylii (malé prsty), vrozeně kladívkovité prsty, vrozený rozštěp nohy neboli parciální adaktylie (chybění 2 až 3 středních prstových paprsků, noha má tvar klepeta).

Koudela (2004) upozorňuje na velkou vzácnost těchto vad.

### ***1.7.3 Získané vady nohy***

#### ***1.7.3.1 Získaná plochá noha dospělých***

Plochá noha dospělých je poměrně častá deformita nohy charakteristická snižováním podélné klenby nožní, vzniká podélně plochá noha (pes planus), nebo příčné klenby, čímž dochází k příčně ploché noze (pes transversoplanus). Příčně plochá noha může být také způsobena elevací metatarsů (Medek, 2003). Podle Sosny (2001) se pes transversoplanus objevuje spíše u žen po 30. roce věku vzhledem k větším prohřeškům ve správném obouvání. Vysoký podpatek přetěžuje přednoží.

Vzniká v každém věku po ukončení kostního růstu působením různých faktorů, avšak nejvíce působí dlouhodobé přetížení. Dungl (2005) mimo jiné udává dlouhodobé

stání v nevhodné obuvi v zaměstnání jako příčinu vzniku této deformity. Ve starších pramenech byly ploché nohy popisovány například u číšníků nebo zdravotních sester.

Plochá noha je popisována v několika stupních. V prvním stupni je noha přetížená a unavená. Ve druhém stupni je pokles klenby patrný pouze v zatížení, při odlehčení se vrací do původního tvaru. Ve třetím stupni dochází k trvalému oploštění, ale lze nohu pasivně namodelovat do normálního tvaru. Čtvrtému stupni odpovídá trvale fixovaná deformita, která již nemůže být pasivně korigována (Medek, 2003, Dungal, 2005).

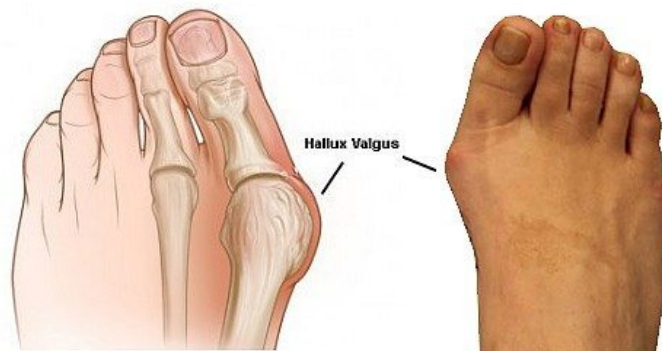
Plochá noha dále způsobuje bolesti v subtalárním kloubu, křeče v oblasti bérců, statické otoky. Vzhledem k nedostatečné elasticitě chůze vznikají potíže i ve vyšších etážích – v kyčelních kloubech a v lumbosakrální oblasti páteře (Medek, 2003).



Obr. 2: Plochá noha, (Mašínová, 2015)

### 1.7.3.2 *Hallux valgus*

Hallux valgus je definován jako statická deformita nohy vyznačující se valgózním postavením palce, zvýšenou varozitou I. metatarsu a mediální prominencí jeho hlavice, přičemž je celý palec rotován nehtovým lůžkem mediálně (Dungal, 2005). Lewit (2003) uvádí, že je hallux valgus projevem slabosti m. abductor pollicis brevis podepírající podélnou klenbu. Většinou se vyskytuje s přidruženými deformitami ostatních prstů a příčným rozšířením nohy v úrovni metatarsophalangeálních kloubů. Několik autorů považuje za příčiny vzniku této deformity konstituční slabost vazivového a svalového aparátu, chybnou rovnováhu svalových struktur či nošení nevhodné obuvi (Dungal, 2005).



Obr. 3: Hallux valgus, (Mašínová, 2015)

## 1.8 Zdravotně nezávadná obuv

Úkolem obuvi je podporovat základní fyziologické funkce nohy jako jsou stání, chůze a běh. Může přispět k částečné eliminaci vrozených i získaných vad nohou. Při výrobě obuvi je důležité respektovat určité požadavky (Šťastná, 2014):

- 1) Dostatečný prostor v prstové části obuvi, tzv. nadměrek (10-15 mm)
- 2) Flexibilita obuvi v místě metatarsophalangeálních kloubů nohy
- 3) Úměrná výška podpatku
- 4) Pevný opatek
- 5) Anatomicky správně tvarovaný vršek obuvi
- 6) Hygienicko – zdravotnický materiál
- 7) Schopnost tlumení nášlapných sil spodkovým provedením
- 8) Přiměřená hmotnost obuvi

## 1.9 Postura

### 1.9.1 Vzpřímené držení těla a postura

Vzpřímené držení těla je řízené centrální nervovou soustavou. Podle Véleho (2006) se jedná o uspořádání pohybových segmentů v podélné ose těla, které probíhá ve vertikále, přičemž ve stoji je vzdálenost mezi patou, která se opírá o podložku, a vrcholem hlavy co největší, avšak musí být zachované fyziologické zakřivení páteře. Vadné držení segmentů je příznakem poruchy zdraví. Lewit a Lepšíková (2008) upozorňují na provázanost vzpřímeného držení a dlouhých svalových řetězců probíhajících z oblasti krku až k ploskám nohou.

Dalším důležitým pojmem je postura. Dle Koláře (2009) se jedná o aktivní držení pohybových segmentů těla proti působení zevních sil. Je součástí začátku a konce jakékoli polohy a pohybu. Vždy musí být zajištěno zpevnění osového orgánu, tedy propojení trupu, krku a hlavy (Vařeka, Vařeková, 2009).

Často se setkáváme s tvrzením, že vzpřímené držení těla je shodné s posturou. Toto vyvrací Kolář (2009) a upozorňuje na fakt, že držení těla se používá ve spojitosti se stojem či sedem a postura je součástí každé polohy.

### **1.9.2 Posturální stabilita**

Vařeka a Vařeková (2009) definují tento pojem jako schopnost reagovat na změny zevních a vnitřních sil, a tím zajistit vzpřímené držení těla. Dochází tedy pouze k zamýšleným pohybům.

V souvislosti se stabilitou uvádí Vařeka a Vařeková (2009) pojmy oporná plocha a oporná báze. Oporná plocha je část plochy kontaktu těla s podložkou, která je přímo využita k vytvoření oporné báze. Například při chůzi se chodidlo dotýká země v místech největšího zatížení – pata a hlavičky metatarsů. Zatížení jednotlivých bodů se mění. Jsou využívány k vytvoření oporné plochy podle nově vzniklé a aktuální situace. Oporná báze je daná hranicemi oporné plochy a vším mezi nimi. Oporná báze bývá tedy větší než oporná plocha (Kolář, 2009).

COM (Centre of Mass, těžiště) je podle Vařeky a Vařekové (2009) hypotetický hmotný bod, do kterého se soustředí hmotnost celého těla. Z biomechanického hlediska se poloha těžiště celého těla mění v souvislosti s pohybem jednotlivých segmentů. V určitých polohách je těžiště umístěno i mimo lidské tělo. V základním anatomickém postavení se těžiště nachází v malé pánvi ve výši druhého či třetího křížového obratle 4 – 6 cm před promotoriem. Polohu těžiště ovlivňuje také pohlaví a věk. U mužů se posune o 1 – 2 % výše oproti ženám vzhledem k odlišné anatomické stavbě těla. U dětí se těžiště nachází relativně vysoko, protože v průběhu růstu dochází ke změnám poměru mezi velikostí hlavy, délkou trupu a délkou končetin (Janura, 2003). Pročková (2015) zmiňuje, že na základě stimulů z plosky nohy dochází k mnoha komplexním navazujícím dějům a korekci těžiště.

COG (Centre of Gravity) je průmět společného těžiště těla do roviny oporné báze. Udržení stability se stává náročnějším, čím více se průmět těžiště přibližuje okrajům oporné báze (Véle, 2006). Pokud se COG promítne mimo opornou bázi, již

není možné, aby se pouze prostřednictvím svalové síly, tedy působením vnitřních sil, vrátilo zpět (Vařeka, Vařeková, 2009).

COP (Centre of Pressure) lze definovat jako působiště vektoru reakční síly podložky (Vařeka, Vařeková, 2009).

### ***1.9.3 Posturální stabilizace***

Jedná se o aktivní držení segmentů těla proti působení zevních sil. Vše je řízeno centrální nervovou soustavou. Stěžejním článkem je svalstvo, které zpevňuje segmenty a odolává působení především tíhové síly. Zajišťuje tuhost skloubení, koordinovanou práci agonistů a antagonistů, a tím zajišťuje lokomoci těla jako celku (Kolář, 2009). Současně se zlepšenou stabilizací přichází zlepšená propiocepce (Suchomel, 2006).

### ***1.9.4 Posturální reaktibilita***

Posturální reaktibilita, neboli posturální reakční funkce, je dána sledem určitých momentů zajišťující zpevnění segmentů. Je tím vytvořeno stabilní punctum fixum, od kterého se poté odvíjí punctum mobile, tedy část provádějící pohyb v kloubu.

Při náročných pohybech segmentů těla, které vyžadují vygenerování velké síly pro překonání odporu, vzniká kontrakční svalová síla. Je následně převedena na momenty sil, které vytvářejí pákový mechanismus segmentů lidského těla a tím dochází ke vzniku reakční svalové síly rozšiřující se na celý pohybový systém (Kolář, 2009).

### ***1.9.5 Hluboký stabilizační systém***

Hluboký stabilizační systém (HSS) je tvořen tzv. lokálními stabilizátory, které přímo souvisejí se stabilitou segmentů. Při aktivitě těchto svalů dochází k minimální změně jejich délky a uplatňují se v procesu centrace. Centrovaná pozice je ideálně udržovaná neutrální zóna ploch dvou kloubů. V tomto postavení je pohyb prováděn ekonomicky a dochází k optimální adaptaci na zatížení. Suchomel (2006) toto nazývá výsledkem svalové stabilizace.

V oblasti trupu je HSS tvořen krátkými mm. multifidi v oblasti páteře a ventrálně stěnami břišní dutiny – bránicí, hlubokými břišními svaly, např. m. transversus abdominis, a pánevním dnem. I tyto svaly mezi sebou pracují na principu svalových řetězců. Lewit a Lepšíková (2008) uvádějí, že zřetězení svalů stabilizující klenbu chodidla je založeno na podobném principu jako vzájemné propojení HSS trupu s chodidlem.

Podle Koláře (2009) dochází při posturální aktivitě k zapojování svalů HSS. Lewit a Lepšíková (2008) zmiňují konkrétně bránici, která provádí kontrakci ještě dříve, než dojde k volnému pohybu končetin. Je tedy zajištěno zpevnění trupu nezbytné pro přenos reakční síly a tím pohybové činnosti na horní a dolní končetiny (Kolář, 2009).

Poruchy funkce HSS mají vliv na dlouhé svaly. Dlouhé svaly přebírají stabilizační funkci tím, že zvýší své napětí, a proto dochází ke změnám v oblasti končetin (Lewit, Lepšíková, 2008).

### ***1.9.6 Posturografie***

Posturografie je elektrofyziologická vyšetřovací metoda (Kolář, 2009), která posuzuje vzpřímený stoj a chůzi v prostředí gravitačních sil (Jančová, 2013). Zaměřuje se na hodnocení motorických balančních mechanismů, které se podílejí na udržování posturální stability. Lze také určit míru podílu jednotlivých sensorických systémů na kontrole rovnováhy. Nejvíce využívanými systémy jsou Kistler, AMTI, Bertec a NeuroCom (Kolář, 2009).

Pohyb těžiště je udáván primárními (tíhová síla pacienta) a sekundárními reakčními silami (síla svalů přenášená na plošinu). Tyto reakční síly se rozkládají v 3 vzájemně kolmých rovinách, působí na stabilometrickou plošinu a jsou snímány piezoelektrickými tenzometry, které jsou umístěné v rozích plošiny. Výsledkem údajů je určení COP – působíště reakční síly, které vzniká váženým průměrem všech tlakových sil působících do opěrné plochy. (Kolář, 2009) Údaje se poté převádí do digitalizované podoby a zaznamenávají se do programu počítače (Jančová, 2013). Grafický záznam trajektorie COP se nazývá stabilogram (Kolář, 2009).

Diagnostická část programu počítače obsahuje vyšetření v daném stoji s možností nastavení délky trvání a s různými modifikacemi, například stoj se zavřenými či otevřenými očima. Rehabilitační část se skládá z dynamických a statických vyšetření, které učí pacienta udržet těžiště v jednom bodu (Jančová, 2013).

#### **Rozlišuje se:**

Statická posturografie zaznamenávající polohu těžiště vstojie na nepohyblivé plošině. Test zahrnuje vyšetření s postupnými změnami sensorických systémů. Vyloučení zrakové kontroly – po stoji s otevřenými očima, následuje stoj se zavřenými očima, modifikace stoje – stoj v tandemu či stoj na jedné noze či změna propioceptivních informací z podložky – pěnová guma či vibrační stimulace (Kolář, 2009).

Dynamická posturografie zahrnuje testování pohybu pacienta po plošině – chůze a její modifikace, otáčení v prostoru nebo překonávání překážek. Také testuje rovnováhu při pohybu plošiny, na které pacient stojí. Hodnotí se zejména rychlost balanční reakce pacienta (Kolář, 2009).

V praxi se toto vyšetření využívá k odhalení míry balančního deficitu u pacientů s poruchou rovnováhy a také ke sledování vývoje poruchy či slouží jako kontrola vlivu léčby. Kolář (2009) však upozorňuje na fakt, že by měly být výsledky měření porovnány se základní diagnózou pacienta a s ostatními vyšetřeními. Je také důležité určit spolehlivost testování provedením testu vícekrát, někteří autoři uvádějí po 1 týdnu. Je tak získána tzv. intraindividuální variabilita (Tjernström et al., 2014).

### **1.10 Chůze**

Chůze je chápána jako specifická sekvence globálních pohybů trupu (Bastlová, 2013). Probíhá cyklicky podle určitého časového vzoru. Začíná ve výchozí poloze, prochází obloukem přes nulové postavení do první krajní polohy a pokračuje do druhé krajní polohy (Véle, 2006). Slouží jako prostředek přemístění a je řazena mezi základní atributy člověka (Bastlová, 2013).

Chůze obsahuje 3 hlavní složky. Lokomoci, která spočívá v iniciaci a udržení krokového rytmu, poté rovnováhu a schopnost adaptace na měnící se podmínky. Dysfunkce každé z těchto složek způsobuje poruchy chůze. Bipedální chůze je náročná z hlediska udržování rovnováhy, protože při chůzi se člověk pohybuje nad zemí v kontaktu pouze s jednou dolní končetinou a v případě běhu i bez kontaktu (Valkovič, 2013).

Stabilizace vzpřímené polohy těla při chůzi je řízena centrální nervovou soustavou (CNS). CNS zajišťuje vzpřímenou polohu těla prostřednictvím svalů a pevné opory v místě kontaktu oporné báze na zemi, přičemž vzniká reaktivní síla působením gravitace a propulsní svalové síly (Véle, 2006).

Z pohledu biomechaniky ovlivňuje provedení a průběh chůze různá tělesná hmotnost (Lutonská, Zvonař, 2010). Po vyhodnocení výsledků výzkumu Lutonské a Zvonaře (2010) byla tělesná nadváha označena za přetěžující faktor. Chůze obézních probíhá nízkou rychlostí a tím dochází k dlouhému zatěžování přední části nohy. Působení větší tíhové síly způsobuje deformaci příčné i podélných kleneb a zplošťování nohy.



### **1.10.1 Krokový cyklus**

Krok je složen z 2 základních fází – fáze švihová a fáze stojná (Tichý, 2008). Funkce plosky nohy se více uplatňuje ve fázi stojné, při které dochází ke kontaktu chodidla s podložkou.

Fázi stojnou lze rozdělit na několik dílčích fází:

1. Počáteční (iniciální) kontakt paty s podložkou – Zde končí švihová fáze kroku a začíná stojná. Pata se dotýká nejprve laterálním okrajem podložky, noha se nachází se v supinačním postavení (Tichý, 2008).
2. Plný kontakt paty s podložkou – Pata se dostává do středního postavení, dolehne na podložku celou plochou a pohybuje se ve směru pronace. Přední část nohy se nedotýká a klenby jsou oploštělé (Tichý, 2008).
3. Plný kontakt chodidla s podložkou – Celá ploska nohy je na podložce a klouby nohy se nachází v neutrální pozici (Tichý, 2008).
4. Odlepení paty a odraz špičkou nohy – Jedná se o poslední část stojné fáze kroku, ve které dochází k odlepení paty, noha provádí pohyb ve směru supinace, přičemž se nejprve zvedne mediální okraj paty a poté zevní okraj. Prsty se opírají o podložku a jsou ve flekčním a addukčním postavení. Klenby nabývají při odrazu původního tvaru, vyklenují se a kotník se po odrazu dostává do dorzální flexe (Tichý, 2008).

## **2 Cíle práce a výzkumná otázka**

### **2.1 Cíle práce**

1. Zmapovat poruchy postury těla osob vykonávajících zaměstnání, při kterém dlouhodobě zatěžují plosku nohy.
2. Navrhnout a aplikovat fyzioterapeutický plán u konkrétních osob s nefunkční ploskou nohy a vykonávajících nesedavé pracovní úkony.

### **2.2 Výzkumná otázka**

1. Jak lze definovat konkrétní vzorec poruch postury těla u osob dlouhodobě zatěžujících při zaměstnání plosku nohy, které mohou být důsledkem její dysfunkce?

## **3 Metodika**

### **3.1 Provedení výzkumu**

Praktická část byla provedena metodou kvalitativních výzkumných postupů. Sběr dat proběhl formou zpracování 3 kazuistik za použití metody rozhovoru, pozorování a kineziologického rozboru, včetně využití objektivních metod vyšetření posturografem a podoskopem.

Dále byl vypracován kinezioterapeutický plán formou vytvoření cvičební jednotky vhodné pro každou z probandek a její aplikace v praxi. Terapie probíhala po dobu 9 týdnů. Na prvním sezení byla probandkám vysvětlena cvičební jednotka, jednou za 2 týdny probíhalo asistované cvičení pod dozorem fyzioterapeuta, kde docházelo ke korekci cviků a cvičební jednotka byla doplněna či upravena dle aktuálního stavu probandek.

Probandky byly informované o průběhu výzkumu bakalářské práce a souhlasily se zveřejněním fotografií a anamnézy. Souhlas podaly také písemnou formou.

### **3.2 Charakteristika probandů**

Oslovila jsem 3 dívky ve věku 21 – 22 let, které vykonávají nesedavé zaměstnání minimálně 8 hodin denně. Po určité době zátěže mají potíže s bolestmi dolních končetin a zad v bederní oblasti. Zobrazení plosky nohy na podoskopu prokázalo její nefunkci. Vyšetřením na posturografu byly zjištěny odchylky v projekci těžiště do oporné báze a v některých případech změny v motorických schopnostech.

### **3.3 Metody vyšetření**

#### Anamnéza

Tímto pojmem je označovaná metoda pohovoru s pacientem. Rozlišujeme několik typů anamnéz. V rámci osobní anamnézy zjišťujeme údaje o chorobách, které pacient prodělal, či pro které je v současnosti léčen, a dále údaje o úrazech a operacích. Rodinná anamnéza zahrnuje choroby nejbližších příbuzných – rodičů a sourozenců. V pracovní anamnéze je důležitý například charakter zaměstnání včetně pracovního prostředí (Kolář, Máček, 2015). Dalším typem je například farmakologická anamnéza (Gross, Fetto, Rosen, 2005).

### Vyšetření aspektů

Pohledem vyšetřujeme přirozené a nekorigované pohyby za nevědomosti pacienta – držení těla, chůzi, celkovou funkci a různá omezení (Gross, Fetto, Rosen, 2005).

### Vyšetření palpací

Toto vyšetření je prováděno prsty, které se dotýkají objektu a posuzují jeho charakter. K posouzení výsledků je také důležitý fenomén bariery – stav měkkých tkání a kloubů vykazující při dysfunkci pohybového aparátu snížení mobility určitého segmentu (Gross, Fetto, Rosen, 2005). Palpačně se vyšetřuje také teplota a hladkost kůže, její pocení a napětí. Lze vnímat i podkoží, svalstvo, periost a pohyblivost tkání proti sobě (Dobeš, 2011).

### Vyšetření pomocí olovnice

Při tomto vyšetření je použita olovnice – malé kovové závaží zavěšené na provázku, které se spouští k zemi. Při vyšetření zezadu posuzujeme osové postavení páteře, měřením z boku hodnotíme osové postavení těla a zepředu osové postavení trupu (Beránková, 2012).

### Délkové rozměry dolní končetiny

Tyto rozměry se měří vleže. Funkční, neboli relativní délku, měříme od spina iliaca anterior superior po malleolus medialis. Anatomickou (absolutní) délku zjistíme vzdáleností mezi trochanter major a malleolus lateralis (Haladová, Nechvátalová, 2005).

### Zkouška Trendelenburg – Duchenne

Touto zkouškou je hodnocena svalová síla m. gluteus medius et minimus, jež jsou stabilizátory pánve. Provádí se tak, že vyšetřovaný stojí na jedné DK a druhou DK má v 90 stupňovém postavení v kyčelním i kolenním kloubu. Pokud je Trendelenburgova zkouška pozitivní, dojde k poklesu pánve na nestojné končetině (Haladová, Nechvátalová, 2005).

### Adamsův test

Pomocí tohoto testu vyšetřujeme symetrii paravertebrálních valů a hrudníku při předklonu. Používá se při diagnostice skoliózy (Haladová, Nechvátalová, 2005).

### Thomayerův příznak

Tímto testem se hodnotí pohyblivost celé páteře. Pacient stojí a provede předklon, terapeut změří vzdálenost třetího prstu od podlahy. Při normální pohyblivosti se pacient dotkne prstem podlahy (Haladová, Nechvátalová, 2005).

### Brániční test

Brániční test patří mezi vyšetření posturální stabilizace a posturální reaktivity. Vyšetřujeme schopnost koaktivace bránice, břišního lisu a pánevního dna tím, že vyšetřující přiloží prsty pod dolní žebra na dorzolaterální straně a pacient se pokusí vytlačit břišní dutinu proti palpaci vyšetřujícího. Při správném zapojení dochází k pohybu dolní části hrudníku laterálně (Kolář, 2006).

### Vyšetření stereotypu dýchání

Z kineziologického hlediska se rozlišuje dýchání brániční (abdominální) a kostální. Hodnocení stereotypu dýchání je významné k posouzení stabilizační funkce páteře. Vyšetření se provádí v různých polohách – vleže na zádech, vsedě, v bipedálním postoji, přičemž se sleduje pohyb žeber a hrudníku (Řezaninová, 2013). Kolář (2009) uvádí, že pokud pacient není schopen bráničního dýchání, poukazuje to na nesouhru bránice a břišních svalů.

### Vyšetření posturografem

V této práci jsem se zaměřila na posouzení:

**1. COG Alignment (průmět těžiště těla do oporné báze)** – poskytuje objektivní důkazy o senzoričných dysfunkcích, ale ne specifické informace souvisejících s jednotlivými smysly. Skládá se z testování 4 senzoričných podmínek – korigovaný stoj na pevném povrchu a nestabilním povrchu s kontrolou nebo bez kontroly zrakem.

**2. Limits of stability (motorické schopnosti)** – udává maximální vzdálenost, kterou může pacient přemístit těžiště ve 4 hlavních směrech a 4 diagonálních směrech a držet stabilitu v těchto pozicích (Natus, 2016). Měřenými parametry jsou:

- Reaction Time (reakční čas)
- Movement Velocity (rychlost pohybu)
- Directional Control (kontrola směru)
- End Point Excursion (koncový bod dráhy přesunu)

Vyšetření plosky nohy na podoskopu (viz teoretická část)

Test dle Véleho (viz teoretická část)

Rotační test dle Gaymanse (viz teoretická část)

Vyšetření dráždivosti, grafestezie, pohybcitu a senzitivity (viz teoretická část)

### 3.4 Charakteristika použitých technik a cviků

#### Senzomotorická stimulace

Tato metoda je založena na snaze o ovlivnění pohybu, a tím vyvolání reflexního stahu facilitací několika struktur – proprioceptorů a spino-cerebello-vestibulárních drah a center. Aktivací těchto složek dochází k řízení stoje, k vertikálnímu držení a koordinovanému pohybu. Základními pomůckami usnadňující provedení jsou kulové a válcové úseče, balanční sandály, točna, fitter, minitrampolína a balanční nafukovací míče (Janda, Vávrová, 1992).



Obr. 4: Senzomotorika, (vlastní zdroj)

#### „Malá“ noha

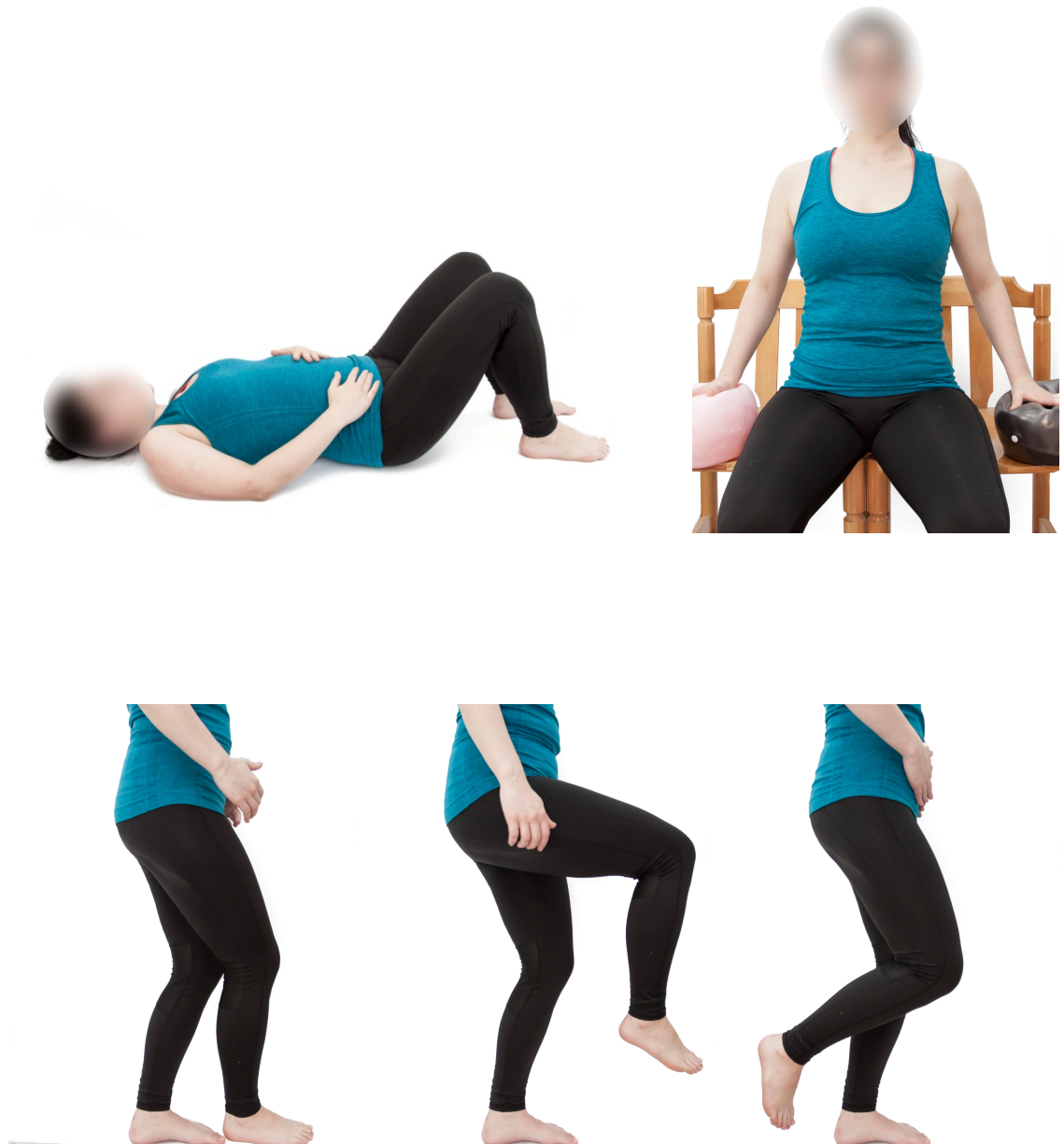
„Malou“ nohou je nazývána změna konfigurace, které se docílí aktivací m. quadratus plantae. Dojde ke změně postavení kloubů a k odlišnému rozložení tlaků v kloubech, což pozitivně ovlivňuje proprioceptivní signalizaci (Janda, Vávrová, 1992).



Obr. 5: Malá noha, (Honová, 2015)

### Aktivace hlubokého stabilizačního systému

Hluboký stabilizační systém byl popsán v teoretické části. V souvislosti s jeho aktivací Suchomel (2006) uvádí, že při terapii se pacient snaží o zapojení HSS buď přímo – zapojení HSS izolovaně, př. m. transversus abdominis nebo v koaktivaci svalů tak, aby bylo zachované centrované postavení, př. přidání pohybů HKK a DKK. V této souvislosti uvádí cvičení na zvýšení propriocepce. Zvolené polohy pro praxi – leh na zádech, sed, stoj, chůze, stoj na jedné DK.



Obr. 5: Aktivace HSS, (vlastní zdroj)

### Cvičení na míčích

U míče je využíváno jeho 3 charakteristických vlastností – labilní plocha, pružnost a velikost 35-120 cm. Labilní plocha umožňuje v kontaktu s cvičícím posun míče, a tím vzniká labilita, která vyvolává aktivaci automatických rovnovážných reakcí. Dochází ke zlepšení mobilizace páteře a k ovlivnění její pohyblivosti (Kolář, 2009).

### Tejping

Technika tejповání je součástí souboru metod péče o lidské tělo (Flandera, 2012). Jedná se o použití adhezivních pásek za účelem stabilizace kloubu a prevence úrazu během sportovní zátěže. Tejповací materiály jsou pevné a pružné, poskytují pasivní oporu a podporují především ligamentózní aparát (Králová, Řezaninová, 2013). Dochází také k facilitaci zapojení svalů v rámci zřetězení (Vondrašová, 2016). Flandera (2012) uvádí, že lze aplikovat tejповání i při drobnějších úpravách některých deformací, například hallux valgus nebo deformace nožní klenby.



Obr. 6: Tejping, (Papoušková, 2015)

### Dynamická neuromuskulární facilitace (DNS)

DNS je technika, pomocí které dochází k ovlivnění posturálně stabilizační funkce. Vychází z vrozených stereotypů lokomoce, jejichž součástí je pohyb ve všech segmentech (lopatka, pánev, noha atd.). Tyto pohyby jsou vázány na anatomický vývoj a využívají začlenění a propojení svalů do biomechanických řetězců. DNS využívá náročnou a opěrnou funkci končetin a pracuje v otevřených či uzavřených kinematických řetězcích (Kolář, Máček, 2015).

- Použití trojnožky – Pacient využívá oporu o dlaň – koleno – nohu (kontralaterální vzor), terapeut stále kontroluje centrované postavení v kloubech



a PHK cvičí proti odporu (Kolář, 2009). Kinclová (2016) tento cvik uvádí jako tripod. Pacient této polohy docílí nakročením jedné DK z kleku na čtyřech. Pro terapii k bakalářské práci jsem použila tripod.



Obr. 7: Tripod, (vlastní zdroj)

### Spirální dynamika

#### C – oblouk

- Terapeut oběma rukama rozvinuje přednoží až po okraje do oblouku ve tvaru C (Larsen, 2009).



Obr. 8: C-oblouk, (vlastní zdroj)

### Spirála chodidla

- Terapeut uchopí patu pacienta do dlaně a přednožím jemně otáčí směrem k tělu pacienta. Hmatem na patě dojde k protažení Achillovy šlachy. Pata a přednoží se otáčejí protichůdným směrem. Larsen (2009) uvádí, že dochází k budování klenby.



Obr. 9: Spirála chodidla, (vlastní zdroj)

### Skokan z věže

- Pacient stojí přednožím na vyvýšeném místě, paty má mimo podložku. Provádí výpon na špičky, avšak patami nesmí klesnout pod linii vyvýšeného místa. Cvik zaměřen na stabilitu hlezenního kloubu (Larsen, 2005).



Obr. 10: Skokan z věže, (vlastní zdroj)

## Cviky na aktivaci a protažení svalového systému chodidla, podpora hybnosti kloubů

Tyto cviky zahrnují:

- Píďalka - nejprve pacient provede flexi prstců a poté posune chodidlo dopředu
- Uchopování předmětů prstci
- Kroužení v kotnicích
- „Smetání“ přednožím do stran, přičemž je pata stále na místě
- Abdukce prstců s následným pokládáním na podložku a uvědoměním si opěrných bodů na plosce nohy
- Protahování plantární fascie

## 4 Výsledky

### 4.1 Kazuistika č. 1

Pohlaví: žena, rok narození: 1994, výška: 160 cm

#### **Anamnéza**

##### Osobní:

- ve 3 letech zpozorováno zkrácení pravého m. trapézius, možná souvislost s traumatem po pádu z motocyklu, dopor. cvičení vojtova metoda, cca v 8 letech aplikace botulotoxinu do m. trapezius a poté cvičení; aktuálně stav stále stejný, pacientka už necvičí

##### Nynější onemocnění:

- občasné bolesti zad v oblasti bederní páteře, při větší zátěži bolest v oblasti P kolenního kloubu

##### Rodinná:

- otec zemřel v 54 letech na IM
- matka po transplantaci ledviny
- bratr paréza n. thoracicus longus a skolióza

##### Farmakologická:

- užívání antikoncepce od 15 let

##### Alergická:

- neudává

##### Gynekologická:

- neudává

##### Pracovní:

- servírka, pracovní obuv – zdravotnické pantofle

##### Sociální:

- zázemí, přátelské vztahy, 2 bratři

##### Sportovní:

- pouze rekreačně běžkování, snowboard, in-line, plavání

## Vstupní kineziologické vyšetření

### Statické vyšetření

#### *Vyšetření aspektů (viz Příloha č. 1)*

##### Stoj zezadu:

Otlaky na mediální straně paty bilaterálně, valgózní postavení hlezenních kloubů, mírný hypertonus Achillovy šlachy (více pravá), levá popliteální rýha níže, mírný hypotonus gluteálních svalů bilaterálně, mírné vychýlení intergluteální rýhy vlevo, pravá SIPS níž, hypertonus PV svalů bilaterálně, mírně asymetrické thorakobrachiální trojúhelníky, levý dolní úhel lopatky níž, mírná prominence mediálních úhlů lopatek bilaterálně, levé rameno níž, kompenzační postavení krku vpravo.

##### Stoj z boku:

V přirozeném postoji se nachází levá dolní končetina více vpředu, pacientka má ochozenou část chodidla pod malíkem, mírná hyperextenze kolenních kloubů, břišní stěna neprominuje, mírně zvětšená bederní lordóza, hrudní kyfóza v normě, mírné zvětšení krční lordózy, mírný předsun hlavy.

##### Stoj zpředu:

Pacientka má počínající hallux valgus bilaterálně, nález snížené podélné mediální klenby bilaterálně, mírné varózní postavení kolenních kloubů, levá patella níž, pravá SIAS níž, postavení pupku mírně vpravo, nález „rýhy“ nad pupkem, mírná prominence dolních žeber, levá klavikula níž, levé rameno níž, hypertonus m. sternocleidomastoideus bilat.

#### *Vyšetření pomocí olovnice*

##### Hodnocení zpředu

Vychýlení pupku – šilhání vlevo

##### Hodnocení z boku

Průběh ramenním kloubem, 1cm dorzálně od osy kyčelního kloubu, dopad v ose malleolus lateralis

##### Hodnocení zezadu

- a) V sagitální rovině – vrchol C lordózy vzdálen od svislice 3 cm, Th kyfóza v normě, vrchol L lordózy vzdálen 4cm
- b) Ve frontální rovině – intergluteální rýha – dekompenzace vpravo 2 cm

c) Úklon – průběh intergluteální rýhou – norma

### ***Vyšetření palpací:***

- Hypertonus m. trapezius bilaterálně, nález TrPs vpravo
- Mírný hypertonus paravertebrálních svalů v oblasti ThL přechodu, m. biceps femoris bilat. a proximální části m. tibialis anterior bilat.
- Nález TrP v m. quadratus lumborum l.sin
- Palpačně bolestivý úpon m. quadratus plantae na calcaneus bilat.

### ***Antropometrie***

<b>Délky (cm)</b>	<b>Pravá DK</b>	<b>Levá DK</b>
SIAS – malleolus medialis	81,5	83
Trochanter major – malleolus lateralis	77,5	77,5

### **Dynamické vyšetření**

#### Vyšetření chůze:

- Pomalá, délka kroku symetrická, proximální typ chůze charakterizovaný zvětšenou flexí v kyčelních kloubech a nedostatečným odvíjeným plosek od podložky – náznak zakopávání, zvukové fenomény při chůzi vpřed i vzad,
- nášlap na mediální stranu chodidla bilaterálně, zvýšená „hra šlach“, kolenní klouby se stácejí mediálně, zvýšený laterolaterální posun pánve, souhyby horních končetin v normě, zachovaná rotace trupu.

#### Zkouška Trendelenburg – Duchenne

- Pozitivní Trendelenburg

#### Thomayerův příznak

- Pozitivní – 5 cm

#### Adamsův test

- Prominence levé strany PV svalstva v oblasti Thp

#### Brániční test

- Pozitivní – neschopnost aktivace bránice, nerozvíjení dolních žeber laterálně

#### Vyšetření stereotypu dýchání

- Horní hrudní dýchání

#### Test dle Véleho

- Pozitivní – není aktivace flexorů prstů

### Rotační zkouška chodidla dle Gaymanse

- Pozitivní – omezení rotace chodidla

### Dráždivost, grafestezie, pohybocit, senzitivita nohy

- dráždivost, grafestezie, pohybocit v normě
- mírná hyposenzitivita bilat.

### **Přístrojová vyšetření**

#### Vyšetření pomocí podoskopu: (viz Příloha č. 2)

- nález nefunkční plošky nohy – mírné snížení podélné i příčné klenby nožní
- výrazné větší zatížení v oblasti zánoží
- symetrické zatížení všech prstců

#### Vyšetření na posturografu:

- vyšetření na posturografu prokázalo výrazný posun těžiště vzad a doleva
- snížení motorických schopností – konkrétně reakční čas a rychlost přesunu těžiště, koncový bod přesunu těžiště dopředu téměř nedosahuje normální vzdálenosti, avšak v grafu je vzdálenost v mezích normy věkové kategorie
- dráha přenosu těžiště (způsob přenosu) není přímá

### **Krátkodobý kinezioterapeutický plán**

V rámci krátkodobého kinezioterapeutického plánu byla terapie zaměřena na odstranění TrPs, facilitaci plošky nohy a prstců a na ovlivnění postury těla. Zaměřily jsme se na aktivaci bránice, abychom dosáhly eliminace horního typu dýchání. Dále jsme využily senzomotoriku na ovlivnění postavení těžiště a zlepšení jeho přesunu.

### **Terapie**

#### **1. sezení (1. týden)**

Na základě předchozího vyšetření jsem probandce zmobilizovala drobné klouby nohy, hlavičku fibuly a metodou měkkých technik jsem odstranila TrPs v oblasti m. quadratus plantae, m. tibialis anterior, m. biceps femoris a m. quadratus lumborum. Bylo nutné protažení plantární fascie a m. triceps surae. Dále jsem v rámci zvýšení hybnosti v hlezenních kloubech zavedla cvik „smetání“ ploskami nohou. Poté z důvodu facilitace a protažení měkkých tkání plošky nohy použití malého míčku k masáži plošky. Byla nutná edukace a korekce sedu pacientky a dále nácvik „malé“ nohy vsedě. Z důvodu

horního typu dýchání - nácvik správného stereotypu dýchání – lokalizované a brániční dýchání a poté nácvik HSS vleže na zádech – aktivace m.transversus abdominis.

### **2. sezení (3. týden)**

Opět provedena mobilizace drobných kloubů nohy a odstranění TrP v oblasti m. tibialis anterior. V další terapii jsem využila prvků ze spirální dynamiky – provedena aktivace přednoží a zánoží. Korekce nácviku „malé“ nohy – nedošlo k dostatečnému vyklenutí podélné mediální klenby nohy. Připojily jsme nácvik píd'alky a nácvik zvedání a abdukce prstců nad podložkou. Bylo nutné provést korekci HSS vleže na zádech s aktivací m. transversus abdominis, pacientka dostatečně nepracovala s bederní páteří – zatím ponecháme toto provedení.

### **3. sezení (5. týden)**

Již bylo provedení „malé“ nohy úspěšné. Zavedly jsme korigovaný stoj s aktivací „malé“ nohy a s oporou HKK o zeď z důvodu zapojení horní části trupu. Z cviků na aktivaci svalů nohy jsem do cvičební jednotky přidala uchopování předmětů z podložky prstci. Dále jsme zavedly cviky s čočkou – nácvik nášlapů na čočku se stálou aktivací „malé“ nohy, nácvik stoje na čočce. Aplikovala jsem tejpung na hallux valgus bilaterálně a dále tejpung na stabilizaci příčné klenby při chůzi. Přešly jsme na nácvik aktivace HSS vsedě.

### **4. sezení (7. týden)**

Na této terapii jsem zapojila cviky na gymnastickém míči – korigovaný sed se stálou aktivací „malé“ nohy. Dále nácvik přenášení váhy na čočce ve směru pohybu plantární/dorzální flexe a pronace/supinace – pohyb vychází z hlezenních kloubů. Pacientka stále měla za úkol provádět cviky na aktivaci svalů plosky z předešlých terapií v rámci rozcvičení. Přešly jsme na aktivaci HSS při chůzi – chůze v tandemu. Zavedení tripodu do cvičební jednotky z důvodu symetrické aktivace m. trapezius vzhledem k diagnóze pacientky a kontaktu chodidla s podložkou. Opět jsem aplikovala tejpung na hallux valgus bilaterálně a na stabilizaci příčné klenby pomocí tejpungu.

### **5. sezení (9. týden)**

V poslední terapii jsem provedla modifikaci na gymnastickém míči – nácvik nášlapů střídavě na paty a na špičky. Pokračovaly jsme v nácviku aktivace HSS při chůzi a dále při stoji na 1 DK. Bylo potřeba zkorigovat provedení tripodu.

Dále jsem probandku edukovala o možnostech aktivace svalů chodidla a propriocepce během všedního dne – chůze v trávě, písku, při ranní hygieně stoj na



kamínkách v bedně. Bylo také důležité poučit pacientku o správné pracovní a sportovní obuvi – vzhledem k hallux valgus rozšíření špičky boty, dále tenkou a pružnou podrážku.

## **Výstupní kineziologické vyšetření**

### **Statické vyšetření**

#### ***Vyšetření aspektů (viz Příloha č. 1)***

##### Stoj zezadu:

- Otlaky na mediální straně paty bilaterálně, valgózní postavení hlezenních kloubů, mírný hypertonus Achillovy šlachy (více pravá), levá popliteální rýha níže, mírný hypotonus gluteálních svalů bilaterálně, mírné vychýlení intergluteální rýhy vlevo, pravá SIPS níž, hypertonus PV svalů bilaterálně, mírně asymetrické thorakobrachiální trojúhelníky, levý dolní úhel lopatky níž, mírná prominence mediálních úhlů lopatek bilaterálně, levé rameno níž, kompenzační postavení krku doprava

##### Stoj z boku:

- ochozená laterální část chodidla pod malíkem, mírná hyperextenze kolenních kloubů, břišní stěna neprominuje, prohloubená bederní lordóza, hrudní kyfóza v normě, mírně zvětšená krční lordóza, mírný předsun hlavy

##### Stoj zřepředu:

- Pacientka má počínající hallux valgus bilaterálně, nález snížené podélné mediální klenby bilaterálně, levá patella níž a rotovaná mediálně, pravá SIAS níž, postavení pupku mírně vpravo, „rýha“ nad pupkem již není tak zřetelná, dolní žebra již neprominují, levá klavikula níž, levé rameno níže, hypertonus m. sternocleidomastoideus bilaterálně

#### ***Vyšetření pomocí olovnice***

##### Hodnocení zřepředu

- Vychýlení pupku – šilhání vlevo

##### Hodnocení z boku

- Průběh ramenním kloubem, 1cm dorzálně od osy kyčelního kloubu, dopad v ose malleolus lateralis

### Hodnocení zezadu

- a) V sagitální rovině – vrchol C lordózy vzdálen od svislice 3 cm, Th kyfóza v normě, vrchol L lordózy vzdálen 4cm
- b) Ve frontální rovině – intergluteální rýha – dekompenzace vpravo 2 cm
- c) Úklon – průběh intergluteální rýhou – norma

### ***Vyšetření palpací:***

- Hypertonus m. trapezius bilaterálně
- Hypertonus paravertebrálních svalů v oblasti ThL přechodu

### ***Antropometrie***

<b>Délky (cm)</b>	<b>Pravá DK</b>	<b>Levá DK</b>
SIAS – malleolus medialis	81,5	83
Trochanter major – malleolus lateralis	77,5	77,5

### **Dynamické vyšetření**

#### Vyšetření chůze:

- Pomalá, délka kroku symetrická, proximální typ chůze charakterizovaný zvětšenou flexí v kyčelních kloubech a nedostatečným odvíjením plosek od podložky – náznak zakopávání, již nejsou zvukové fenomény
- nášlap na laterální stranu chodidla bilaterálně, zvýšená hra šlach, kolenní klouby se stácejí mediálně, souhyby horních končetin v normě, zachovaná rotace trupu

#### Zkouška Trendelenburg – Duchenne:

- již negativní

#### Thomayerův příznak:

- nyní 3 cm

#### Adamsův test:

- prominence levé strany PV svalstva v oblasti Thp

#### Test dle Véleho:

- již je patrná aktivace flexorů prstců

#### Brániční test:

- již schopná aktivovat bránici, rozvíjení dolních žebor laterálně

#### Vyšetření stereotypu dýchání:

- dolní hrudní dýchání

### Rotační zkouška chodidla dle Gaymanse

- již větší rozsah rotace – odstranění blokády kloubů

### Dráždivost, grafestezie, pohybovit, senzitivita nohy

- vše v normě

### **Přístrojová vyšetření:**

#### Vyšetření pomocí podoskopu: (viz Příloha č. 2)

- došlo k vyrýsování podélné i příčné klenby nožní, symetrické zatížení všech prstců

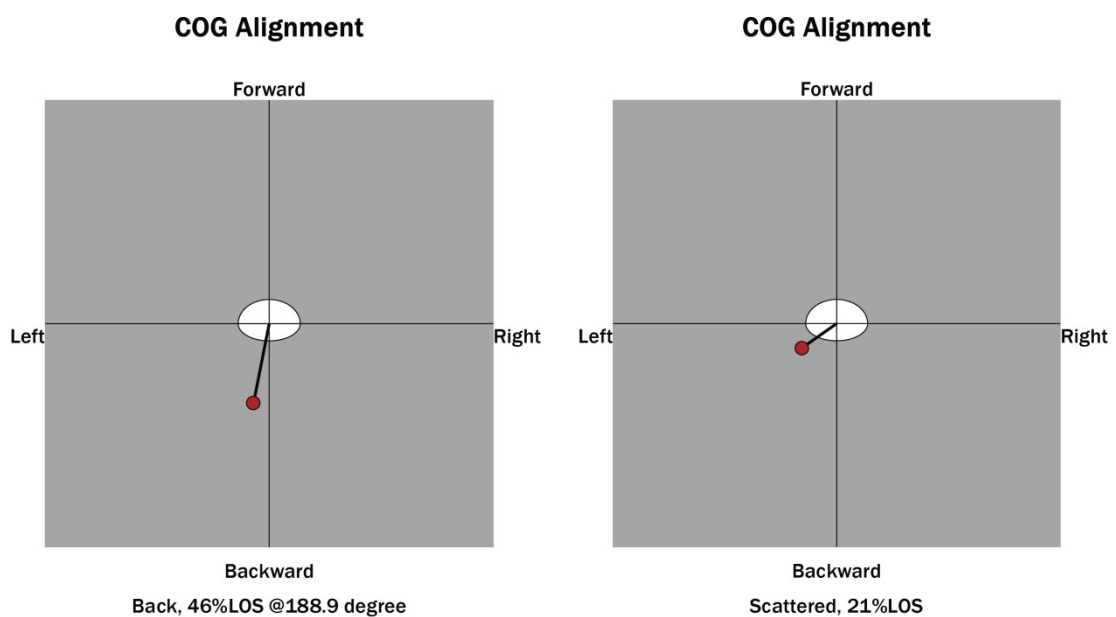
#### Vyšetření na posturografu:

- vyšetření na posturografu prokázalo změnu projekce těžiště do opěrné báze – došlo k výraznému zlepšení – posun blíže k mezím normy
- motorické schopnosti – vše v normě věkové kategorie

### **Porovnání výsledků posturografu před terapií a po skončení terapie:**

Tyto grafy (1a a 1b) zobrazují polohu těžiště před terapií a po terapii. Před terapií bylo těžiště posunutě vzad o 46 %, po terapii pouze o 21 %.

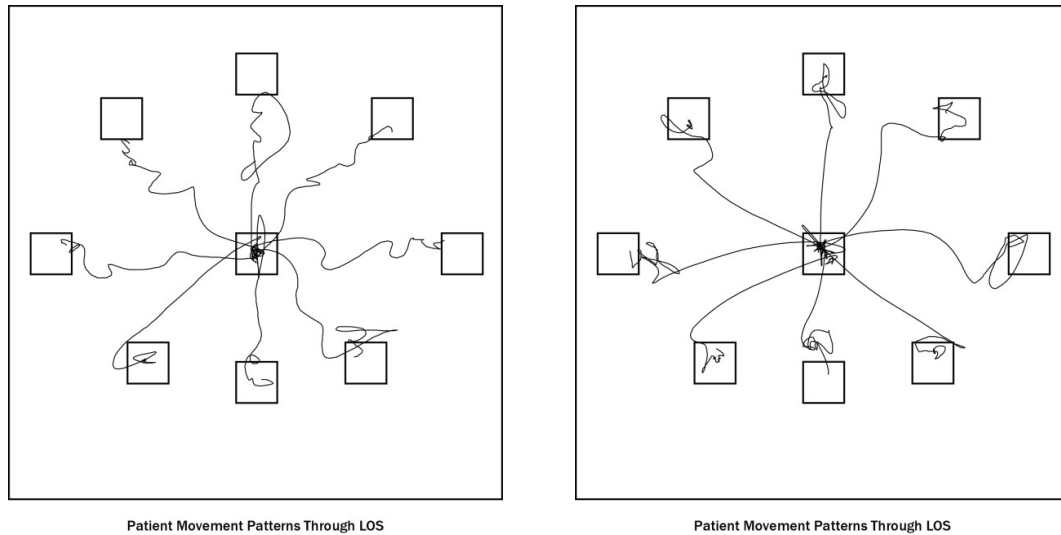
Grafy: COG Alignment – 1a (vstupní vyš.), 1b (výstupní vyš.)



Zdroj: vlastní výzkum

Na grafech 2a a 2b je vyobrazena dráha přesunu těžiště. Z výsledného grafu vyplývá, že probandka zlepšila přesun těžiště – dráha je téměř přímá v hlavních i diagonálních směrech.

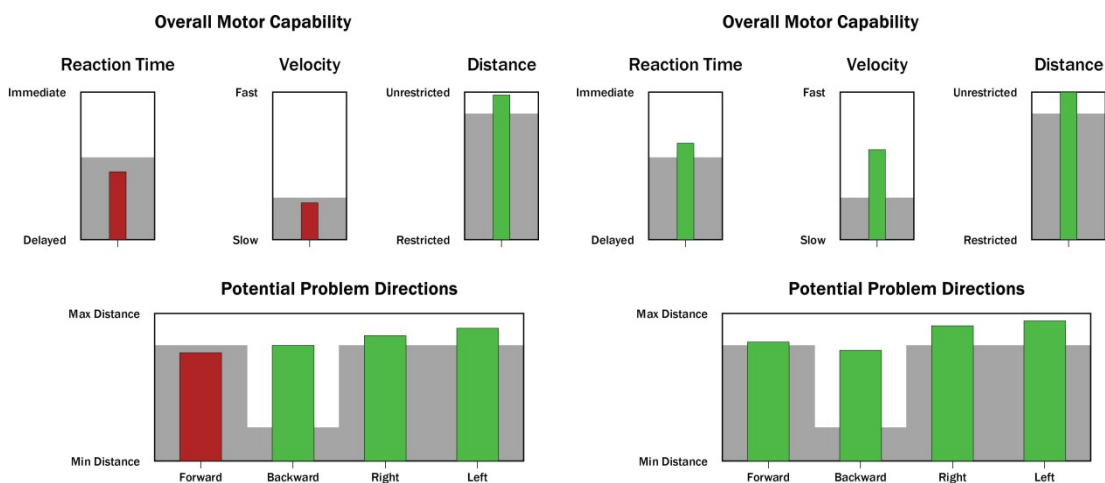
Grafy: Limits of stability – 2a (vstupní vyš.), 2b (výstupní vyš.)



Zdroj: vlastní výzkum

Grafy 3a a 3b zobrazují motorické schopnosti probandky. V grafu 3b je patrná změna v přesunu těžiště ve směru před – probandka má nyní výsledky v mezích normy věkové kategorie. Změna nastala i v reakčním čase a způsobu přesunu těžiště. Způsob přesunu těžiště je vyobrazen také v grafech 2a a 2b. Je zajímavé, že schopnost přesunu těžiště vzad je vysoko nad hranicí normy.

Grafy: Overall Motor Capability – 3a (vstupní vyš.), 3b (výstupní vyš.)



Zdroj: vlastní výzkum

### **Zhodnocení účinnosti terapie:**

U probandky č. 1 došlo ke změně v oblasti chodidla – odstranění TrPs ve svalstvu chodidla a bérce, dále v ischiokrurálním svalstvu a m. quadratus lumborum. Podélné i příčné klenby byly vyrýsovány, pravá více, z toho vyplývá rotování pouze levé patelly mediálně. Chůze již bez zvukových fenoménů. Probandka již našlapuje více na laterální stranu chodidla a je patrné i dostatečné odvíjení plosky nohy při chůzi. Rotační zkouška prokázala účinnost mobilizace, větší rozsah rotace chodidla. Došlo k aktivaci flexorů prstů bilaterálně při Vélově testu. Byla zmírněna nestabilita pánve, zlepšen Thomayerův příznak o 2 cm. Pacientka byla již schopna aktivace bránice, má dolní hrudní dýchání, „rýha“ nad pupkem vypovídající o neaktivaci bránice již není tolik zřetelná.

Vyšetření na podoskopu prokázalo vyrýsování příčné i podélné klenby bilaterálně. Posturograf vyobrazil posun těžiště a zlepšení motorických schopností.

Probandka č. 1 uvedla, že se bolesti dolních končetin objevují až po delší době zatěžování a bolesti zad v bederní oblasti lehce polevily.

### **Dlouhodobý kinezioterapeutický plán**

Probandce č. 1 bych doporučila provozování nordic walking ve volném čase vzhledem k zapojení správných souhybů horních končetin při chůzi, který během vykonávání jejího zaměstnání není možný. Dále bych zavedla facilitaci plosky nohy do běžných denních úkonů, v tomto byla probandka edukována v průběhu poslední terapie. Dále by si probandka měla zautomatizovat aktivaci HSS při vykonávání denních úkonů. Stabilizaci postury těla by měla dále posilovat pomocí senzomotoriky.

## 4.2 Kazuistika č. 2

Pohlaví: žena, rok narození: 1994, výška: 168 cm

### Anamnéza

#### Osobní:

- v 9 letech fraktura nártu, 6 týdnů sádra, poté bez rehabilitace, po sundání sádry občasné bolesti při zátěži, nynější onemocnění neudává

#### Rodinná:

- matka – po operaci páteře – proběhla fixace obratlů od ThLp kaudálně, časté potíže, bolesti
- otec – po operaci nestejně délky končetin, roční hospitalizace

#### Farmakologická:

- užívání antikoncepce, od 16 let

#### Gynekologická:

- neudává

#### Alergická:

- některé potraviny

#### Pracovní:

- servírka, pracovní obuv – typu balerín

#### Sociální:

- rodiče rozvedení, přátelské vztahy, nemá sourozence

#### Sportovní:

- neprovozuje žádný sport

### Vstupní kineziologické vyšetření

#### Statické vyšetření

#### *Vyšetření aspektů (viz Příloha č. 3)*

#### Stoj zezadu:

- Otlaky pat z mediální strany bilaterálně, mírné varózní postavení pat bilat., více pravá, hypertonus Achillovy šlachy bilat., pravá popliteální rýha níže, levá subgluteální rýha níže, levá je méně vyrýsovaná, hypotonus gluteálních svalů, mírné vychýlení intergluteální rýhy vpravo, levá SIPS níže, thorakobrachiální trojúhelníky asymetrické –

vlevo více vzdálená paže, dolní úhel pravé lopatky níž, prominence mediální hrany pravé lopatky, pravé rameno níž

#### Stoj z boku:

- V přirozeném postoji je pravá dolní končetina více vpředu, patrná větší zátěž na pravém malíku, hyperextenze kolenních kloubů, zmenšená bederní lordóza, mírná protrakce ramen, mírně zvětšená krční lordóza, předsun hlavy

#### Stoj zpředu:

- Hallux valgus bilaterálně, mírné snížení pravé podélné mediální klenby, mírně varózní postavení kolenních kloubů, pravá patella stočena mediálně, levá patella níže, pravá SIAS níže, asymetrické postavení dolních žeber, pravá klavikula níž, hypertonus m. sternocleidomastoideus bilat.

### ***Vyšetření pomocí olovnice***

#### Hodnocení zřepdu

- Břišní stěna neprominuje, postavení pupku v ose

#### Hodnocení z boku

- Průběh ramenním kloubem, ventrálně od osy kyčelního kloubu, dopad před malleolus lateralis

#### Hodnocení zezadu

- a) V sagitální rovině – vrchol C lordózy vzdálen od svislice 3 cm, dotyk Th kyfózy, vrchol L lordózy vzdálen 3 cm
- b) Ve frontální rovině – průběh intergluteální rýhou
- c) Úklon – průběh 2 cm vlevo od intergluteální rýhy

### ***Vyšetření palpací***

- Nález TrPs v oblasti m. tibialis anterior
- Mírný hypertonus m. quadratus plantae bilaterálně
- Hypotonus mm.glutei bilaterálně
- Nález TrP v oblasti m. quadratus lumborum bilat.
- Hypertonus m. trapezius bilaterálně

## ***Antropometrie***

<b>Délky (cm)</b>	<b>Pravá DK</b>	<b>Levá DK</b>
SIAS – malleolus medialis	96	96
Trochanter major – malleolus lateralis	87	87

## **Dynamické vyšetření**

### Vyšetření chůze:

- Chůze je pomalá, délka kroku symetrická, při chůzi před i vzad zvukové fenomény
- nášlap na mediální stranu chodidla více vlevo, zvýšená „hra šlach“, levý kolenní kloub rotuje mediálně, patrná mírná nestabilita pánve, souhyby horních končetin asymetrické, zachovaná rotace trupu

### Zkouška Trendelenburg – Duchenne:

- Pozitivní Duchenne – pohyb pánve kraniálně na straně nestojné DK s úklonem kontralaterálně bilaterálně

### Thomayerův příznak:

- pozitivní – 29 cm

### Adamsův test:

- prominence pravé strany PV svalstva v oblasti ThL přechodu

### Brániční test:

- pozitivní – neschopnost aktivace bránice, omezený pohyb žeber laterálně

### Vyšetření stereotypu dýchání:

- horní hrudní dýchání

### Test dle Véleho:

- pozitivní – není patrná aktivace flexorů prstců

### Rotační zkouška chodidla dle Gaymanse

- pozitivní – omezení rotace chodidla, nejspíše z důvodu blokády kloubů

### Dráždivost, grafestezie, pohybovit, senzitivita nohy

- vše v normě

## **Přístrojová vyšetření**

### Vyšetření pomocí podoskopu: (viz Příloha č. 4))

- nález nefunkční plosky nohy – mírné snížení podélné klenby více vpravo
- výrazné větší zatížení v oblasti zánoží, větší zatížení na levé noze



- patrné asymetrické zatížení v oblasti malíku – více vpravo

#### Vyšetření na posturografu:

- projekce těžiště – je patrný posun těžiště laterálně vzad
- motorické reakce – bylo prokázáno zpomalení reakčního času přesunu těžiště, tedy reakce na začátku pohybu, a zpomalení rychlosti přesunu těžiště pod mez normy

### **Krátkodobý kinezioterapeutický plán**

Cílem krátkodobého plánu bylo odstranění TrPs, facilitace plosky nohy a vyrýsování kleneb nohy. Vzhledem k poruše postury jsme se zaměřily na aktivaci bránice a normalizaci polohy těžiště včetně zlepšení výsledků z posturografu využitím senzomotoriky.

### **Terapie**

#### **1. sezení (1. týden)**

Při prvním setkání jsem probandce zmobilizovala klouby nohy a caput fibulae. Dále jsem se metodou měkkých technik pokusila o zmírnění hypertonu v oblasti m. quadratus plantae. Na facilitaci chodidla jsem zadala pacientce masáž plosky nohy pomocí malého míčku, dále nácvik píd'alky, nácvik abdukce prstců a pokládání plosky na podložku a nácvik abdukce palce. Edukovala jsem probandku v aktivaci „malé“ nohy v korigovaném sedu.

#### **2. sezení (3. týden)**

Na druhém setkání jsem zkontrolovala provedení cviků z prvního setkání. Dále jsme zapojily pokládání plosky nohy střídavě na paty a špičky v korigovaném sedu, nácvik inverze a everze nohy ke zvýšení hybnosti v hlezenním kloubu a nácvik flexe prstců za současné opory na laterální straně chodidla z důvodu otlaků mediálních stran pat. Připojení korigovaného stoje se stálou aktivací „malé“ nohy. Nácvik správného stereotypu dýchání – brániční a lokalizované dýchání.

#### **3. sezení (5. týden)**

Na třetím setkání jsme připojily nácvik nášlapů na čočku a nácvik stoje na čočce. Dále procvičení „úchopové“ funkce prstců – uchopování předmětů různých tvarů. Použily jsme také prvky ze spirální dynamiky – C-oblouk. Zavedly jsme aktivaci HSS vleže na zádech – aktivace m. transversus abdominis.

#### **4. sezení (7. týden)**

Na čtvrté terapii jsme z důvodu stále mírné nestability v hlezenních kloubech zavedly cvik Skokan z věže. Byla důležitá korekce aktivace HSS vleže na zádech a ztížily jsme zapojením dynamiky – střídavá flexe v kyčelních kloubech při současné aktivaci m. transversus abdominis.

#### **5. sezení (9. týden)**

Na poslední terapii jsme pouze opakovaly cviky z předchozích setkání. Aktivace HSS se probandce příliš nedařila. Pracovaly jsme na zlepšení a pokusily jsme se pokračovat v nácviku jiných poloh, ve kterých by mohla cvičit později – HSS vsedě, ve stoje. Na probandce č. 2 bylo patrné, že se správným provedením cviků příliš nezabývala, nejspíše z nedostatečné motivace ke zlepšení jejího zdravotního stavu.

Dále jsem probandce doporučila zavedení sportu alespoň jedenkrát týdně. Vhodným sportem je v jejím případě nordic walking vzhledem k celkové nestabilitě těla. Při tomto sportu dojde k zapojení a k symetrizaci pohybů trupu a končetin. Také proběhla edukace probandky o správné pracovní a sportovní obuvi – vzhledem k počínajícímu hallux valgus doporučuji obuv s rozšířenou špičkou a z důvodu aktivace propriocepce měkkou a pružnou podrážku.

### **Výstupní kineziologické vyšetření**

#### **Statické vyšetření**

##### ***Vyšetření aspektů (viz Příloha č. 3)***

##### Stoj zezadu:

- Otlaky pat z mediální strany bilaterálně, mírné varózní postavení pat bilat., hypertonus Achillovy šlachy bilat., pravá popliteální rýha níže, levá subgluteální rýha níže, pravá je více vyrýsovaná, hypotonus gluteálních svalů, mírné vychýlení intergluteální rýhy vpravo, levá SIPS níže, thorakobrachiální trojúhelníky asymetrické – vlevo více vzdálená paže, dolní úhel pravé lopatky níže, prominence mediální hrany pravé lopatky, pravé rameno níže

##### Stoj z boku:

- V přirozeném stoji je levá dolní končetina více vpředu, patrná větší zátěž na pravém malíku, hyperextenze kolenních kloubů, vyhlazení bederní lordózy, mírně prohloubená krční lordóza, předsun hlavy

### Stoj zpředu:

- Hallux valgus bilaterálně, mírné snížení pravé podélné mediální klenby, mírně varózní postavení kolenních kloubů, pravá patella rotovaná mediálně, levá níže, pravá SIAS níže, asymetrické postavení dolních žeber, pravá klavikula níž, hypertonus m. sternocleidomastoideus bilat.

### ***Vyšetření pomocí olovnice***

#### Hodnocení zředu

- Břišní stěna neprominuje, postavení pupku v ose

#### Hodnocení z boku

- Průběh ramenním kloubem, dorzálně od osy kyčelního kloubu, dopad v ose malleolus lateralis

#### Hodnocení zezadu

- V sagitální rovině – vrchol C lordózy vzdálen od svislice 3 cm, dotyk Th kyfózy, vrchol L lordózy vzdálen 3 cm
- Ve frontální rovině – průběh intergluteální rýhou
- Úklon – průběh 2 cm vlevo od intergluteální rýhy

### ***Vyšetření palpací***

- Hypertonus m. trapezius bilaterálně
- Hypotonus mm.glutei bilaterálně

### ***Antropometrie***

<b>Délky (cm)</b>	<b>Pravá DK</b>	<b>Levá DK</b>
SIAS – malleolus medialis	96	96
Trochanter major – malleolus lateralis	87	87

### **Dynamické vyšetření**

#### Vyšetření chůze:

- Chůze je pomalá, délka kroku symetrická, při chůzi již nejsou zvukové fenomény
- nášlap na mediální stranu chodidla více vlevo, zvýšená „hra šlach“, levý kolenní kloub rotuje mediálně, patrná mírná nestabilita pánve, souhyby horních končetin asymetrické, zachovaná rotace trupu

#### Zkouška Trendelenburg – Duchenne:

- Již negativní – nyní bez pohybu pánve kraniálně na straně nestojné DK, bez úklonu trupu kontralaterálně bilaterálně

#### Thomayerův příznak:

- pozitivní – 29 cm, beze změny

#### Adamsův test:

- prominence pravé strany PV svalstva v oblasti ThL přechodu

#### Brániční test:

- již negativní – schopnost aktivace bránice, patrné rozvíjení žeber laterálně

#### Vyšetření stereotypu dýchání:

- horní hrudní dýchání

#### Test dle Véleho:

- již negativní – patrné zapojení flexorů prstů

#### Rotační zkouška dle Gaymanse:

- již negativní – větší rotace chodidla, blokády odstraněny

#### Dráždivost, grafestezie, pohybovit, senzitivita nohy

- vše v normě

### **Přístrojová vyšetření**

#### Vyšetření pomocí podoskopu: (viz Příloha č. 4)

- nejsou patrné změny na plosce nohy

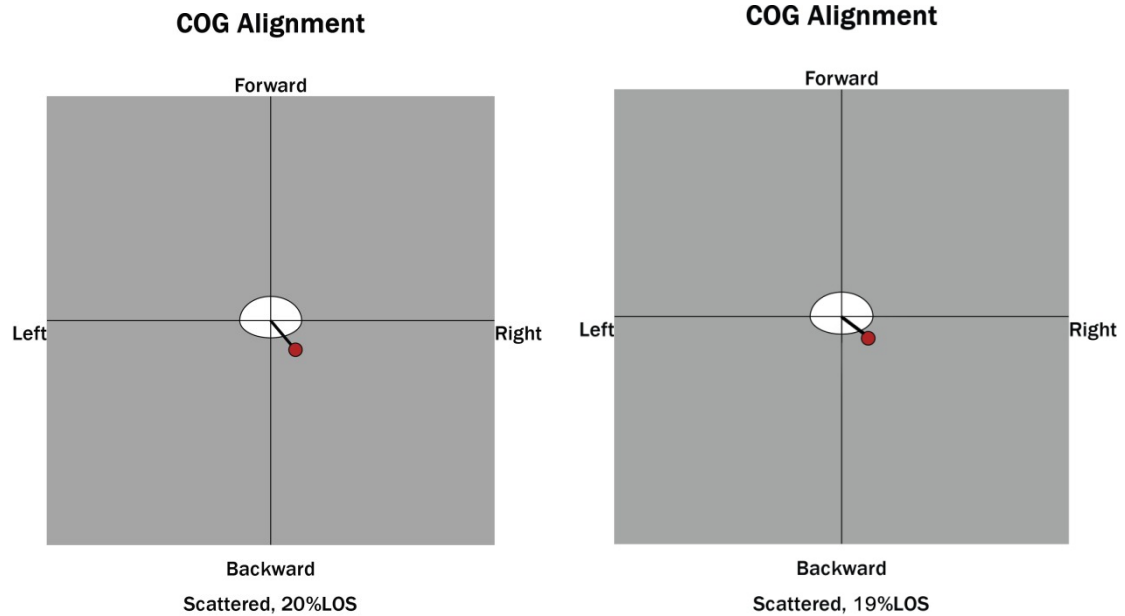
#### Vyšetření na posturografu:

- projekce těžiště – stále patrný posun těžiště laterálně vzad, ale došlo k mírnému zlepšení – posun blíže k mezím normy
- motorické reakce – vyšetření prokázalo pozitivní změny v reakční době probandky a ve způsobu přenosu těžiště, avšak k negativní změně došlo v přesunu těžiště směrem vpřed

## Porovnání výsledků posturografu před terapií a po skončení terapie:

Grafy 4a a 4b zobrazují posun těžiště blíže k mezím normy, avšak zlepšení není příliš zřetelné.

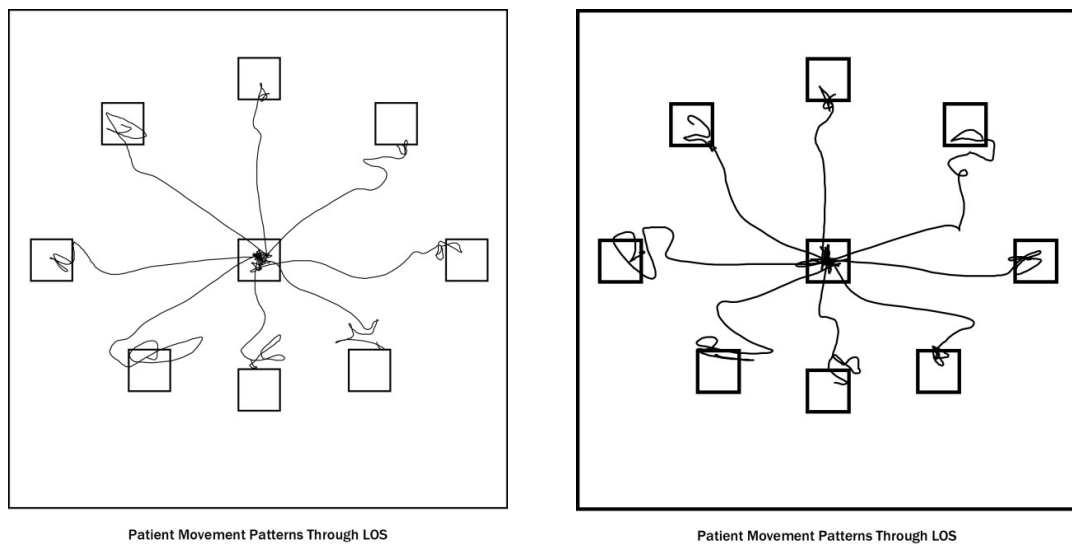
Grafy: COG Alignment – 4a (vstupní vyš.), 4b (výstupní vyš.)



Zdroj: vlastní výzkum

Z grafů 5a a 5b vyplývá, že nedošlo ke zlepšení průběhu přenosu těžiště.

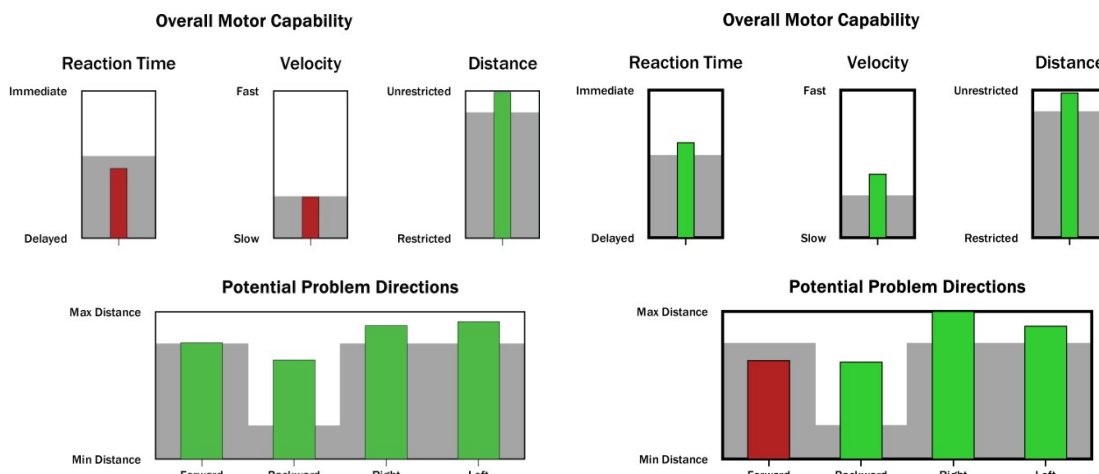
Grafy: Limits of stability – 5a (vstupní vyš.), 5b (výstupní vyš.)



Zdroj: vlastní výzkum

Grafy 6a a 6b zobrazují změny motorických schopností probandky č. 2. Je patrné, že došlo ke zrychlení reakční doby a ke zlepšení způsobu přesunu těžiště, avšak z grafů 5a a 5b nejsou změny příliš patrné. Jako u jediné probandky prokázal posturograf negativní změnu a to ve směru přesunu těžiště vpřed.

Grafy: Overall Motor Capability – 6a (vstupní vyš.), 6b (výstupní vyš.)



Zdroj: vlastní výzkum

### Zhodnocení účinnosti terapie:

Na rozdíl od probandek č. 1 a 3 nebyla u této probandky nalezeny hyposenzitivita chodidla a TrPs v oblasti m. quadratus lumborum vzhledem ke stejné délce dolních končetin.

Změny nastaly v palpačním vyšetření – ve výstupním vyšetření nebyly nalezeny TrPs v m. quadratus plantae a m. tibialis anterior. Dále došlo ke zvětšení rotace chodidla, test dle Véleho byl negativní, již se nevyskytovaly zvukové fenomény při chůzi a probandka byla po terapii již schopna zapojit bránici a rozšířit hrudní koš laterálně.

Z posturografu bylo patrné, že se probandce zrychlily motorické reakce a nastaly pozitivní změny také ve způsobu přesunu těžiště, avšak jako u jediné probandky byla ve výstupním vyšetření nalezena negativní změna a to v přesunu těžiště směrem vpřed.

V případě této probandky podoskop nezobrazil žádné změny v otisku plošky ve smyslu vyrýsování kleneb nohy či způsobu zatěžování dolních končetin.

### **Dlouhodobý kinezioterapeutický plán**

Probandka č. 2 byla již edukována během 5. sezení. Doporučila bych probandce zavedení sportu do denních aktivit k udržení fyzické kondice a posílení svalstva. S tím souvisí také automatická aktivace HSS během pohybu a vědomá korekce postury ve stoji. Dále bych doporučila udržování senzitivity chodidla chůzí v trávě, písku či po kamínkách.

### 4.3 Kazuistika č. 3

Pohlaví: žena, rok narození: 1993, výška: 170 cm

#### **Anamnéza**

##### Osobní:

- Při chůzi v zaměstnání velká bolest zad v thorakolumbální oblasti; častá bolest kolenních kloubů vsedě i při chůzi, krepitace patell obou KoKl;
- V dětství nedovyvinuté kyčelní klouby – Pavlíkovy trmínky; v 7 letech jizva v oblasti horní porce m. peroneus longus na LDK – velká citlivost v současnosti; časté angíny (očkování z důvodu opakovaného onemocnění), častý výskyt aftů; ve 12 letech – povolené vazy na P KoKl, spadl na ni kůň, ortéza na celé DK, léčba konzervativně; v 17 letech zánět ledvin a močového měchýře – opakovaně v průběhu 2 let

##### Rodinná:

- Matka – skolióza – důsledek: zkrat DK, lázeňská terapie, zánět ledvin
- Otec – arytmie – operace; spánková apnoe

##### Gynekologická:

- Streptokok v 16 letech

##### Farmakologická:

- ATB 2 roky, léky na uvolnění svalů – již si nevzpomíná jaké; antikoncepce od 16 – 22 let, již 2 měsíce neužívá

##### Alergická:

- neuvádí

##### Pracovní:

- servírka, pracovní obuv – zdravotnické pantofle

##### Sociální:

- přátelské vztahy v rodině, 1 sestra

##### Sportovní:

- sport neprovozuje



## Vstupní kineziologické vyšetření

### Statické vyšetření

#### *Vyšetření aspektů (viz Příloha č. 5)*

##### Stoj zezadu:

- Otlaky pat z laterální strany bilaterálně, hypertonus Achillových šlach bilaterálně, pravá popliteální rýha níže, hypotonus mm. gluteus maximus, pravá SIPS níže, není zřetelný hypertonus PV svalů, mírná asymetrie tajlí, mediální hrany lopatek neprominují, dolní úhel levé lopatky níž, pravé rameno níž

##### Z boku:

- Otlaky na laterální straně chodidla pod malíky, mírná hyperextenze kolenních kloubů, mírná prominence břišní stěny, zvětšená bederní lordóza, zvětšená hrudní kyfóza, protrakce ramen, zvětšená krční lordóza, předsun hlavy

##### Zpředu:

- Přirozený stoj – levá DK vpředu, hallux valgus bilaterálně, zvýšená „hra šlach“, levá patella níž, patelly rotované mediálně bilaterálně, levá patella rotovaná více, pravá SIAS níž, šilhání pupku vlevo, „rýha“ nad pupkem značící nefunkci bránice, mírná prominence žeber levé strany, klavikuly neprominují, mírný hypertonus m. sternocleidomastoideus vlevo, probandka drží hlavu v mírném úklonu

#### *Vyšetření pomoci olovnice:*

##### Hodnocení zepředu

- Břišní stěna lehce prominuje, postavení pupku mimo osu vpravo

##### Hodnocení z boku

- Průběh před osou ramenního kloubu, v ose kyčelního kloubu, dopad před osu malleolus lateralis

##### Hodnocení zezadu

- a) V sagitální rovině – vrchol C lordózy vzdálen od svislice 7,5 cm, dotyk Th kyfózy, vrchol L lordózy vzdálen 6 cm
- b) Ve frontální rovině – průběh 1 cm vpravo od intergluteální rýhy
- c) Úklon – v normě

### ***Vyšetření palpací:***

- Nález TrP v oblasti m. quadratus plantae bilat.
- Nález TrP v proximální části m. tibialis anterior l.sin
- Nález TrP v m. quadratus lumborum l.dx
- Hypotonus mm.glutei bilaterálně
- Hypertonus m. trapezius bilaterálně

### ***Antropometrie***

<b>Délky (cm)</b>	<b>Pravá DK</b>	<b>Levá DK</b>
SIAS – malleolus medialis	91	91
Trochanter major – malleolus lateralis	84	85

### **Dynamické vyšetření**

#### Vyšetření chůze:

- Chůze je pomalá, délka kroku symetrická, při chůzi před i vzad zvukové fenomény
- nášlap na mediální stranu chodidla více vlevo, zvýšená hra šlach, levý kolenní kloub se stáčí mediálně, souhyby horních končetin asymetrické, zachovaná rotace trupu
- Při chůzi vzad je patrné rozšíření oporné báze

#### Zkouška Trendelenburg – Duchenne:

- Negativní Trendelenburg – nedošlo k poklesu pánve
- Pozitivní Duchenne – pohyb pánve kraniálně na straně nestojné DK s úklonem kontralaterálně bilaterálně)

#### Thomayerův příznak:

- pozitivní – 13 cm

#### Adamsův test:

- prominence levé strany PV svalstva v oblasti ThL přechodu

#### Brániční test:

- negativní – zapojení bránice do funkce, rozvíjení žeber laterálně

#### Vyšetření stereotypu dýchání:

- horní hrudní dýchání

#### Test dle Véleho:

- pozitivní – není patrná aktivace flexorů prstů

### Rotační zkouška chodidla dle Gaymanse:

- pozitivní – omezená rotace chodidla

### Dráždivost, grafestezie, pohybocit, senzitivita nohy:

- dráždivost, grafestezie, pohybocit v normě
- mírná hyposenzitivita chodidla bilat.

### **Přístrojová vyšetření:**

#### Vyšetření pomocí podoskopu: (viz Příloha č. 6)

- nález nefunkční plosky nohy – výrazné větší zatížení v oblasti zánoží než přednoží; větší zatížení na levé noze; nález podélně ploché nohy – laterální klenby více na levé noze, nález příčně ploché nohy – plochá příčná klenba – více na pravé noze
- nález asymetrického zatěžování v oblasti prstců, téměř nezatížení; patrné asymetrické zatížení v oblasti malíku – zatížení více vlevo, pravý malík nezatížen

#### Vyšetření na posturografu:

- projekce těžiště – je patrný posun těžiště laterálně vpřed
- motorické schopnosti – probandka při přesunu těžiště nedosáhla koncového bodu dráhy vpřed ani vzad, dále byly prokázány potíže s přesunem těžiště vpřed

### **Krátkodobý kinezioterapeutický plán**

Cílem krátkodobého plánu byla aktivace svalů chodidla a odstranění TrPs. Dále vyrýsování kleneb nohy a facilitace plosky nohy. U této probandy bylo potřeba zaměřit se také na pletenec HKK vzhledem k přetížení fixátorů lopatek. Opět jsme se zaměřily na nácvik aktivace HSS a normalizaci polohy těžiště a zlepšení výsledků z posturografu pomocí senzomotoriky.

### **Terapie**

#### **1. sezení (1. týden)**

Na prvním setkání jsem probandce zmobilizovala klouby nohy a caput fibulae a dále jsem se pomocí měkkých technik pokusila o odstranění TrPs v oblasti m. quadratus plantae, m. tibialis anterior a m. quadratus lumborum. Vzhledem k počínajícímu hallux valgus jsem zadala cvik abdukce palce. Další cviky – abdukce prstců nad podložkou a následné pokládání s uvědoměním si opěrných bodů, kroužení v kotnících, vsedě

spojení plosek a následné přitahování k trupu. Dále jsme s pacientkou do cvičební jednotky zařadily korigovaný sed s nácvikem aktivace „malé“ nohy. Byl zapojen i nácvik aktivace HSS vleže na zádech.

## **2. sezení (3. týden)**

Na druhém sezení jsem přidala nácvik píd'alky a uchopování předmětů prstci z důvodu nedostatečné aktivace prstců a zatěžování prstců při stoji. Provedení „malé“ nohy bylo úspěšné, nečinilo probandce potíže, proto jsem zadala provedení „malé“ nohy již ve stoje. Z důvodu hypertonu Achillovy šlachy bilat. bylo nutné zapojit cviky na stabilitu hlezenních kloubů a protažení dorzální strany svalů bérce – protažení svalů bérce vstoje o stěnu s nakročením jedné DK, dále jsem edukovala probandku v provedení cviku Skokan z věže. Vsedě měla přenášet váhu z pat na špičky a naopak a dále jsem zařadila cvik, při kterém jsou paty stále na místě a probandka posouvá špičky do stran. Nácvik aktivace HSS jsem ponechala stále vleže na zádech.

## **3. sezení (5. týden)**

Na tomto sezení jsem využila prvky ze spirální dynamiky – krouživé pohyby zánožím a přednožím na aktivaci a protažení svalů chodidla. Bylo nutné opět provést mobilizaci kloubů nohy. Dále jsem zapojila nácvik nášlapů na čočku vstoje a výpady na čočce, přičemž se probandka snažila o stálou aktivaci „malé“ nohy. V aktivaci HSS jsme pokročily do sedu, avšak v této pozici probandka udávala ostrou bolest pod pravou lopatkou, proto bylo nutné provést mobilizaci lopatky a uvolnění fixátorů lopatek, které jsou z důvodu velkého poprsí přetěžované. Poté jsem probandce doporučila použití 2 overballů. Cvičení spočívalo v tom, že probandka při nádechu dlaněmi tlačila do overballů. Toto cvičení má vliv také na horní typ dýchání, který byl nalezen i u této probandky.

## **4. sezení (7. týden)**

Na tomto sezení byla provedena korekce předešlých cviků na aktivaci svalů chodidla. Zapojila jsem stoj na čočce, poté přenášení váhy na čočce – z pat na špičky (ve směru pohybu dorzální/plantární flexe) a vychylování laterálně (ve směru pohybu pronace/supinace). Bolesti z předešlé terapie odezněly a probandka kladně hodnotila cvičení s overbally. Bylo možné postoupit k nácviku aktivace HSS vstoje.

## 5. sezení (9. týden)

Na této terapii jsem zkorigovala cviky z předešlých terapií a pomocí měkkých technik jsem uvolnila svaly nohy. Aktivaci HSS vstoje probandka zvládala velmi dobře, proto bylo možné přejít k aktivaci HSS při chůzi v tandemu a při stožení na 1 DK.

Došlo také edukaci pacientky o důležitosti udržování tělesné kondice sportem v souvislosti s dynamickým zaměstnáním. A dále o používání správné obuvi v zaměstnání i při sportu, která bude podporovat správnou funkci nohy.

## Výstupní kineziologické vyšetření

### Statické vyšetření

#### *Vyšetření aspektů (viz Příloha č. 5)*

##### Stoj zezadu:

- Otlaky pat z laterální strany bilaterálně, již mírný hypertonus Achillových šlach bilaterálně, pravá popliteální rýha níže, hypotonus mm. glutei, pravá SIPS níže, není zřetelný hypertonus PV svalů, mediální hrany lopatek neprominují, dolní úhel levé lopatky níž, pravé rameno níž

##### Z boku:

- Otlaky na laterální straně chodidla pod malíky, mírná hyperextenze kolenních kloubů, mírná prominence břišní stěny, zvětšená bederní lordóza, zvětšená hrudní kyfóza, protrakce ramen, zvětšená krční lordóza, předsun hlavy

##### Zpředu:

- Hallux valgus bilaterálně, zvýšená „hra šlach“, levá patella níž, patelly rotované mediálně bilaterálně, levá patella rotovaná více, pravá SIAS níž, „rýha“ nad pupkem značící nefunkci bránice méně zřetelná, mírná prominence žeber levé strany, PHK držena více od těla, klavikuly neprominují, mírný hypertonus m. sternocleidomastoideus vlevo, probandka drží hlavu v mírném úklonu

#### *Vyšetření pomocí olovnice:*

##### Hodnocení zepředu

- Břišní stěna lehce prominuje, postavení pupku mimo osu vpravo

##### Hodnocení z boku

- Průběh před osou ramenního kloubu, v ose kyčelního kloubu, dopad před osu malleolus lateralis

### Hodnocení zezadu

- a) V sagitální rovině – vrchol C lordózy vzdálen od svislice 7,5 cm, dotyk Th kyfózy, vrchol L lordózy vzdálen 6 cm
- b) Ve frontální rovině – průběh 1 cm vpravo od intergluteální rýhy
- c) Úklon – v normě

### ***Vyšetření palpací:***

- Hypotonus mm.glutei bilaterálně
- Hypertonus m. trapezius bilaterálně

### ***Antropometrie***

<b>Délky (cm)</b>	<b>Pravá DK</b>	<b>Levá DK</b>
SIAS – malleolus medialis	91	91
Trochanter major – malleolus lateralis	84	85

### **Dynamické vyšetření**

#### Vyšetření chůze:

- Chůze je pomalá, délka kroku symetrická, chůze bez zvukových fenoménů
- nášlap na mediální stranu chodidla více vlevo, zvýšená hra šlach, levý kolenní kloub se stáčí mediálně, souhyby horních končetin asymetrické, zachovaná rotace trupu
- Při chůzi vzad již není patrné rozšíření oporné báze

#### Zkouška Trendelenburg – Duchenne:

- Negativní Trendelenburg – nedošlo k poklesu pánve
- Negativní Duchenne – již není pohyb pánve kranálně na straně nestojné DK s úklonem kontralaterálně bilaterálně

#### Thomayerův příznak:

- pozitivní – 13 cm

#### Adamsův test:

- prominence levé strany PV svalstva v oblasti ThL přechodu

#### Brániční test:

- negativní – zapojení bránice do funkce, rozvíjení žeber laterálně

#### Vyšetření stereotypu dýchání:

- horní hrudní dýchání

#### Test dle Véleho:

- již negativní – patrná aktivace flexorů prstců

#### Rotační zkouška chodidla dle Gaymanse:

- negativní – zvětšená rotace chodidla

#### Dráždivost, grafestezie, pohybocit, senzitivita nohy:

- vše v normě

#### **Přístrojová vyšetření:**

##### Vyšetření pomocí podoskopu: (viz Příloha č. 6)

- výrazné větší zatížení v oblasti zánoží než přednoží; došlo k vyrýsování kleneb, zatížení je symetrické na obou končetinách
- téměř symetrické zatěžování v oblasti prstců, již zapojení malíků do funkce – malíky zatížené

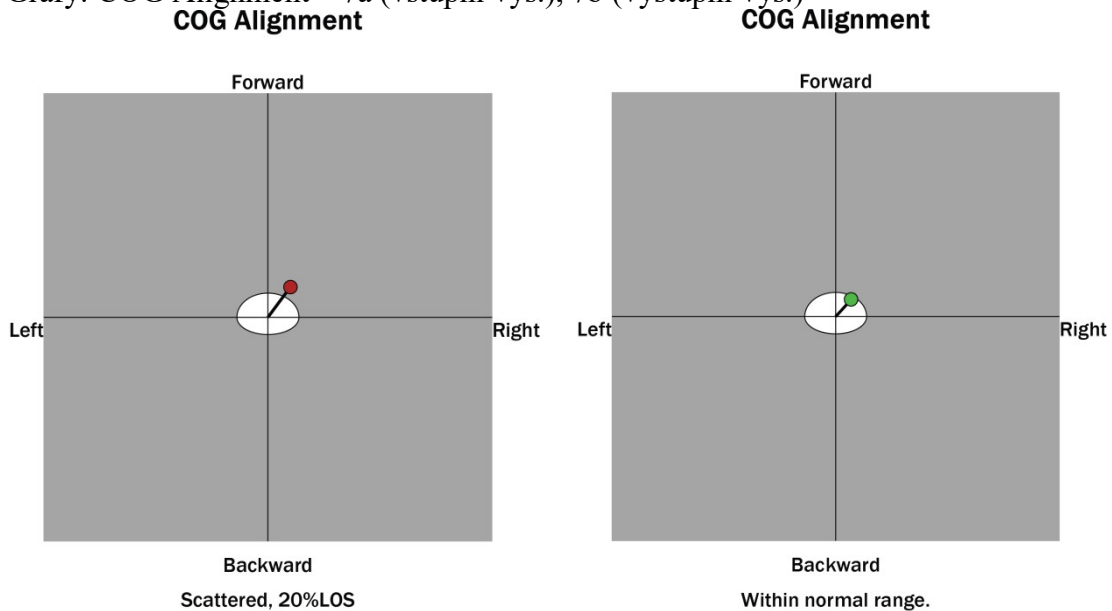
##### Vyšetření na posturografu:

- projekce těžiště – došlo k posunu těžiště vzad, tedy do oblasti normy věkové kategorie
- motorické schopnosti – probandka při přesunu těžiště již dosáhla koncového bodu při přesunu těžiště vpřed, koncový bod dráhy při přesunu vzad nebyl dosažen, avšak graf prokázal zlepšení ve vzdálenosti
- byl zlepšen také způsob přesunu těžiště, dráha prokazuje méně odchylek

## Porovnání výsledků posturografu před terapií a po skončení terapie:

Grafy 7a a 7b zobrazují, že průmět těžiště byl posunut o 20 %. Zřejmě vlivem terapie se průmět těžiště posunul do meze normy věkové kategorie.

Grafy: COG Alignment – 7a (vstupní vyš.), 7b (výstupní vyš.)

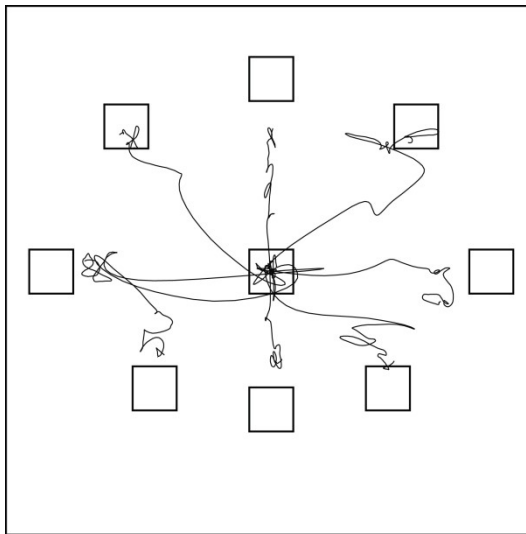


Zdroj: vlastní výzkum

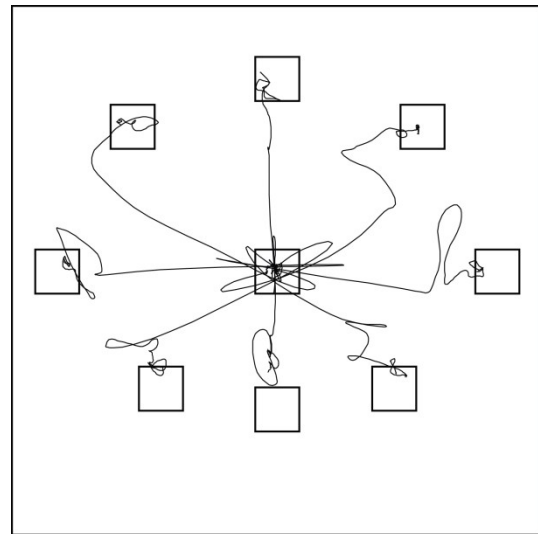
Na grafech 8a a 8b je zobrazen způsob přesunu těžiště a je možné určit, zda probandka dosáhla vzdálenosti, tedy koncového bodu, který je normou pro věkovou kategorii. Z grafu 8a vyplývá, že probandce činilo potíže přesunout těžiště přímo vpřed a dále v hlavních i diagonálních směrech vzad a laterálně. Graf 8b, který znázorňuje výstupní hodnocení, zobrazuje, že probandka dosáhla koncových bodů ve všech směrech a došlo ke zlepšení i ve způsobu přesunu těžiště – dráha je v některých případech přímější.



Grafy: Limits of stability – 8a (vstupní vyš.), 8b (výstupní vyš.)



Patient Movement Patterns Through LOS

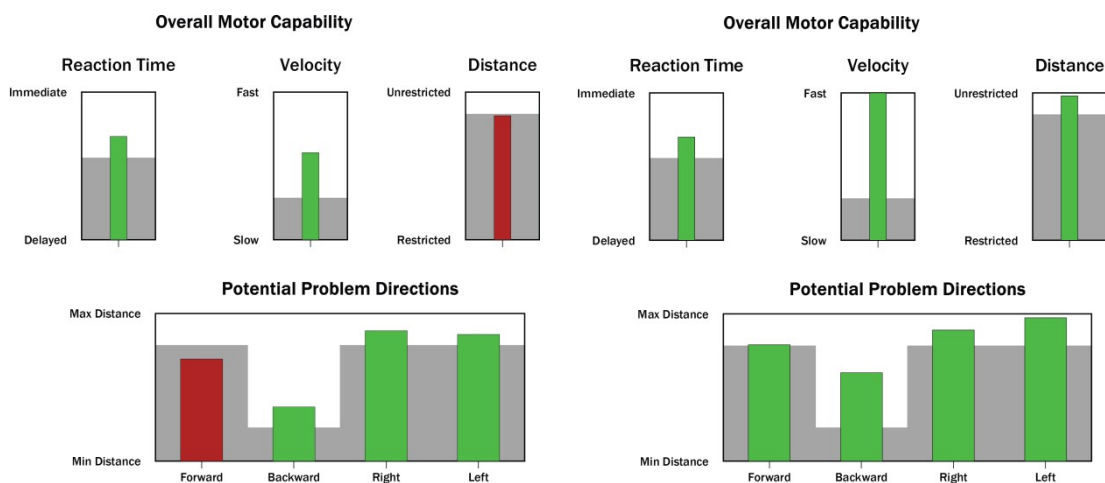


Patient Movement Patterns Through LOS

Zdroj: vlastní výzkum

Grafy 9a a 9b znázorňují, které z motorických schopností činily probandce potíže. Z grafu 9a vyplývá, že probandka nedosáhla vzdálenosti přesunu těžiště, která je normou její věkové kategorie a potenciálním problémem je přesun těžiště vpřed. V grafu 9b je vše v normě, přesun těžiště vzad je zde vysoko nad normou.

Grafy: Overall Motor Capability – 9a (vstupní vyš.), 9b (výstupní vyš.)



Zdroj: vlastní výzkum

### Zhodnocení účinnosti terapie:

Nejvíce změn u probandky č. 3 nastalo v oblasti chodidla a ve stabilitě. Probandka při výstupním vyšetření našlapovala již spíše na laterální část chodidla, došlo při Věleho

testu k aktivaci prstců, zvětšil se rozsah rotace chodidla a při chůzi vzad již nedošlo k rozšíření oporné báze, což vypovídá o zlepšení stability a propriocepce v chodidlech. Již nebyla nalezena hyposenzitivita chodidla. TrPs byly nalezeny již pouze v m. trapezius. Thomayerův příznak je stále pozitivní. Byla zmírněna nestabilita pánve – při zkoušce Trendelenburg-Duchenne nenastal kompenzační úklon trupu na kontralaterální stranu. „Rýha“ nad pupkem je méně zřetelná. Průmět těžiště se nyní nachází v normě věkové kategorie a probandka již nemá nedostatečnosti v motorických schopnostech.

Podoskop zobrazil vyrýsování kleneb, téměř symetrické zatěžování DKK a probandka již zapojila do opory prstce. Došlo k zatížení malíků bilaterálně.

Probandka č. 3 uvedla, že bolesti DKK nastupují také až po delší době zatěžování a bolesti bederní páteře se objevují pouze při přenášení těžkých předmětů, při stoji a chůzi se bolesti bederní páteře již nevyskytují.

### **Dlouhodobý kinezioterapeutický plán**

Probandka č. 3 byla také edukována v průběhu poslední terapie. Doporučila bych probandce pokračování v senzomotorice a v automatizaci aktivace HSS ve stoji a při chůzi. Vzhledem k přetížení fixátorů lopatek bych přidala cviky na posílení svalů pletence HKK a autoterapii v podobě postizometrické relaxace.

## **4.4 Vzorec poruch postury těla**

### **4.4.1 Tabulka testů**

Tabulka č. 1 zobrazuje přehled testů, na které jsem se zaměřila v rámci kineziologického rozboru, a jejich výsledků u každé z probandek. Zaměřila jsem se na testy týkající se aktivace chodidla a na testy, které mohou být ovlivněny z důvodu propojení svalových řetězců popsanych v teoretické části této práce, z důvodu nadměrného zatížení chodidla a v neposlední řadě vlivem nefunkce plosky nohy. Jsou podrobně popsány v metodice či teoretické části této práce.

Pro účely vyhodnocení výsledků považuji z celkového počtu 3 probandek za pozitivní výsledek shodu minimálně 2 nastalých změn.

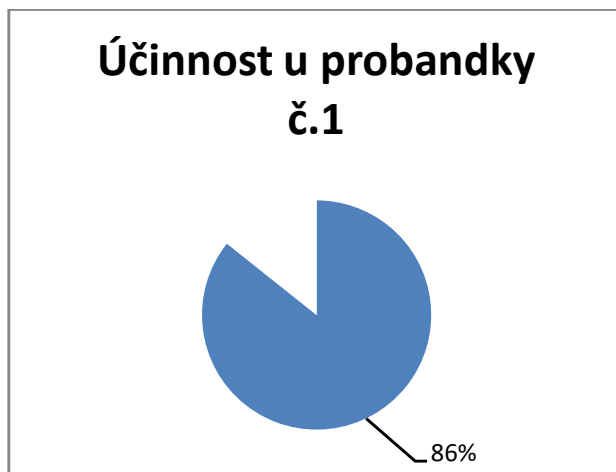
Pole v tabulce označená červeným písmem vyobrazují, u kterých testů nedošlo k pozitivní změně minimálně u 2 probandek. Nejsou tedy započítány do výsledného vzorce poruch postury těla.

Tabulka č. 1:

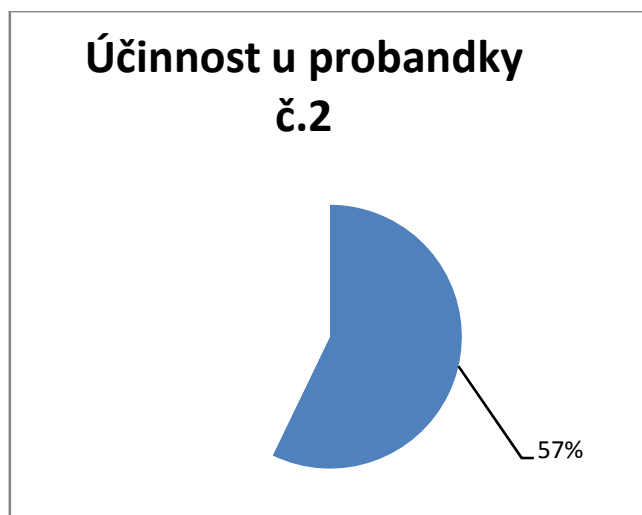
Test	Probandka č. 1	Probandka č. 2	Probandka č. 3
Test dle Véleho	Již schopnost aktivace flexorů prstců	Již schopnost aktivace flexorů prstců	Již schopnost aktivace flexorů prstců
Rotační zkouška chodidla	Již není pozitivní	Již není pozitivní	Již není pozitivní
Hyposenzitivita chodidla	Již senzitivita v normě	Senzitivita v normě i při vstupním vyš.	Již senzitivita v normě
TrPs v oblasti m. quadratus plantae	Po terapii nenalezeny	Po terapii nenalezeny	Po terapii nenalezeny
TrPs v oblasti ventrální skupiny svalů bérce	Po terapii nenalezeny	Po terapii nenalezeny	Po terapii nenalezeny
TrPs v oblasti m. quadratus lumborum	Po terapii nenalezeny	Nepřítomny ve vstupním vyš., ani po terapii	Po terapii nenalezeny
Zvukové fenomény při chůzi	Již nejsou přítomny zvukové fenomény	Již nejsou přítomny zvukové fenomény	Již nejsou přítomny zvukové fenomény
Vyšetření stereotypu dýchání	Již není horní typ dýchání	Stále je horní typ dýchání	Stále je horní typ dýchání, avšak není již tolik výrazný
Brániční test	Lze zapojit bránici	Lze zapojit bránici	Bránice zapojena i ve vstupním vyš.
Adamsův test	Stálá prominence PV svalů	Stálá prominence PV svalů	Stálá prominence PV svalů
Thomayerův příznak	Pozitivní, avšak zlepšení o 2 cm	Pozitivní – stále stejné	Pozitivní – stále stejné
Zkouška Trendelenburg Duchenne	Nyní negativní	Nyní negativní	Nyní negativní
Průmět těžiště do oporné báze	Posun blíže k mezím normy	Nepatrný posun blíže k mezím normy	Posun do mezí normy
Motorické schopnosti	Zrychlení motorických reakcí	Zrychlení reakcí, lepší přesun těžiště, horší směr přenosu vpřed	Delší vzdálenost přenosu těžiště

Zdroj: vlastní výzkum

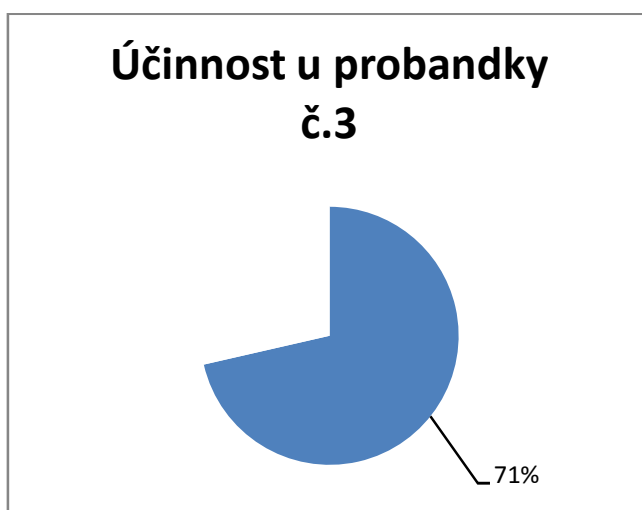
#### 4.4.2 Grafy účinnosti terapie



Graf č. 10, zdroj: vlastní výzkum



Graf č. 11, zdroj: vlastní výzkum



Graf č. 12, zdroj: vlastní výzkum

## 5 Diskuze

Téma mé bakalářské práce jsem si zvolila z důvodu opomíjení negativních důsledků dlouhodobého zatěžování plosky nohy, ke kterému nejvíce dochází při statickém, ale i dynamickém nesesavém zaměstnání. Pouze v knize od Dungla (2005) jsem se dočetla o pracovních pozicích číšníků či zdravotních sester jako o častých příčinách vzniku získané ploché nohy. Dungl (2005) také uvedl, že informace pochází ze starších pramenů. Někteří autoři se také zaměřují na vyšetření plosky nohy v zatížení nebo bez zátěže, avšak již neuvádějí rozdílné důsledky, ke kterým v těchto pozicích dochází. Rovněž se mi nedostalo informací o konkrétních poruchách postury těla. U některých autorů bylo vždy vytyčeno pouze několik příkladů či oblastí, které jsou známé výskytem odchylek. Proto jsem se zaměřila na plosku nohy, její nefunkčnost, doporučení vhodné pracovní obuvi a konkretizování poruch postury těla, které mohou pramenit z nefunkční plosky nohy. Využila jsem pro vytvoření vzorce poruch i objektivní metody – vyšetření podoskopem a posturografem.

Při vstupním kineziologickém vyšetření jsem se zaměřila nejen na oblast nohy, ale také na další oblasti, které souvisejí s posturou těla a mohou být ovlivněné díky propojení dlouhých svalových řetězců. Tato zřetězení svalů popisuje Véle (2006) a také Lewit a Lepšíková (2008).

Terapie byla sestavena z cviků, které jsou zaměřené na aktivaci svalového a vazivového aparátu nohy. Nesmím opomenout aktivaci a posílení propriocepce chodidla. Cviky měly být také prospěšné pro posílení flexorů prstců, jež jsou mimo jiných autorů i podle Tichého (2008) důležité pro odrazovou fázi chodidla v krokovém cyklu. Příkladem cviků na posílení flexorů prstců je píd'alka či nácvik úchopové funkce prstců. Aktivace m. quadratus plantae a tvarování nožní klenby mělo být docíleno využitím cviku „malé“ nohy, která je součástí metody senzomotorické stimulace, tato metoda byla ucelena Jandou a Vávrovou (1992). Z výsledků výstupního kineziologického vyšetření lze soudit, že cviky byly správně zvoleny. V odborném článku autorky Kinclové (2016) je uvedeno, že cviky založené na flexi prstců či chůze po patách, špičkách, laterálních hranách chodidla, mohou u dětí podporovat patologické držení prstců, které by mohlo přejít v tzv. kladívkovitou deformitu. Domnívám se, že vzhledem k dlouhému a složitému vývoji nohy je toto tvrzení založeno na pravdě. Klenba nohy je podle Skaličkové-Kováčkové (2016) dotvořena v 3. roce života a podle Koláře (2009) ve 4 letech. Během tohoto období vývoje je dětská noha velmi náchylná

k vytvoření deformit a patologických stereotypů. Ale pokud budou tyto cviky použity v terapii dospělých pacientů a bude dbáno na jejich správné provedení, vědomou svalovou aktivaci a koordinaci, mohou být cviky prospěšné. Podle Kinclové (2016) není ani provedení „malé“ nohy u dětí vhodné, pokud nebudou mít zacentrovaný hlezenní kloub, dítě bude ve svém patologickém držení prohlubovat deformitu. Uvádí také, že i tento cvik vede k flekční reakci prstců. Opět na tento fakt reaguji tím, že chodidlo dospělých má již dotvořenou klenbu nohy a dospělý je plně schopný akceptovat rady ze strany fyzioterapeuta o správném provedení. Vždy jsem před terapií provedla mobilizaci kloubů nohy, tím jsem vyloučila decentrované postavení v kloubech a dále byla pozornost věnována správnému funkčnímu zapojení prstců. V odborném článku od Kinclové (2016) jsem se také dočetla o novějším konceptu „velké“ nohy podle Clary Lewitové. Vzhledem k tomu, že jsem se o funkci tohoto konceptu a provedení tohoto cviku nedočetla více informací, použila jsem při terapii starší typ „malé“ nohy. Podle mého názoru se tento koncept zatím příliš nedostal do povědomí fyzioterapeutů.

Cvičební jednotku jsem vytvořila podle tvrzení Vondrašové (2016), ze kterého vyplývá, že cviky „malá“ noha či malování nohou, jsou zaměřené spíše na posilování svalů, vyšší tuhost vaziva a nastavují vyšší senzickou připravenost. Aby došlo k vytvoření optimální neuromuskulární kontroly držení nohy, je nutné zapojit cviky, které připravují nohu na zatížení a přenos váhy/těžiště. Prvky přenosu na dysfunkční dolní končetinu mohou být provedeny vleže, vkleče, ale hlavně ve stoje, proto jsem do cvičební jednotky zařadila přenos váhy na balanční pomůcce – čočce.

Vzorec poruch postury těla, který je definován v tab. 1, není zaměřen na rozsahy pohybů páteře, protože již Vondrašová (2016) ve svém článku píše o včasné terapii asymetrie nohy a tím o prevenci deformit páteře u dospívajících dětí. Je tedy patrné, že stav plosky nohy ovlivňuje páteř a může být tento fakt přiřazen do vzorce poruch postury těla.

Z kineziologického vyšetření vyplývá, že Véleho test byl po terapii negativní u všech probandek. U všech probandek došlo k pozitivní změně polohy těžiště, proto se domnívám, že může být mezi těmito testy souvislost. Negativní Véleho test vypovídá o zlepšení stability a o tom, že stabilita již byla vytvořena a nemusí být nahrazována flexory prstců.

Dále bych ráda upozornila na nález TrPs v m. quadratus lumborum u všech 3 probandek. U 2 probandek byl zjištěn zkrat dolní končetiny – TrPs byly nalezeny

vždy na straně kratší DK. Avšak pokud byly TrPs nalezeny i u probandky se stejnou délkou končetin, usuzuji, že mají spojitost také s ploskou nohou, jelikož po terapii nebylo vyšetření pozitivní. Kolář (2009) uvádí, že při hyposenzitivitě nohy není dostatečně vyvinutá balanční schopnost, která je důležitá pro celkovou posturu těla, a poruchy se tedy přenáší do vyšších etáží – svalů pletence pánevního a svalů dolní lumbální páteře. Ke svalům pletence pánevního bych tedy připojila také m. quadratus lumborum díky jeho úponu na pánev a je jistě možné, že je ovlivněn také postavením bederních obratlů, protože je začátek na 12. žeburu a bederních obratlích.

Se svaly pánevního pletence souvisí také zkouška Trendelenburg-Duchenne, konkrétně se svaly m. gluteus medius et minimus, jež jsou stabilizátory pánve. U probandek došlo ke zlepšení i u této zkoušky. Stabilita pánve souvisí s rovnováhou, tedy také se stereotypem chůze a běhu, osou dolních končetin. Patologické pohyby se také přenáší díky svalovým řetězcům i do etáží kraniálních směrem. Je tedy patrné, že k ovlivnění této poruchy je potřeba se zaměřit také na postavení nohy. Během odborné praxe ve zdravotnických zařízeních a léčebnách jsem vyzorovala, že fyzioterapeuti v současné době kladou důraz na ploskou nohu jako na důležitou součást lokomoce a stability, avšak v laické veřejnosti není tento poznatek stále příliš rozšířen.

V rámci vstupního vyšetření jsem se probandek zeptala také na jejich pracovní obuv. 2 probandky uvedly obuv ze zdravotnické prodejny a 3. využívá obuv typu balerín. Ačkoli zdravotnická obuv by měla odpovídat určitým požadavkům, neodpovídá nejnovějším poznatkům například o tenké podrážce, které jsou popsány v teoretické části. Baleríny neodpovídají mimo jiné nadměrkem a dostatečným místem v oblasti metatarzophalangeálních kloubů. Proto bych například v rámci školení pracovníků, která probíhají na pracovištích sedavého i nesedavého zaměstnání zavedla edukaci o vhodném typu pracovní obuvi. Informace by neměly obsahovat pouze upozornění na pevnou obuv, ale měly by zohlednit i další požadavky, například tloušťku podrážky, nadměrek či hygienicko-zdravotnický materiál.

K určení poruch postury těla jsem také použila metodu vyšetření posturografem se zaměřením na polohu těžiště a motorické schopnosti. Vzhledem ke zlepšení ve všech testech u všech probandek se přikláním k tvrzení Leitnera (2009) a Tjernstöma (2015). Tjernstöm (2015) uvádí, že testování posturografem je velice variabilní. Je tedy pro dosažení věrohodných výsledků důležité provést test několikrát. Leitner (2009) ve svém článku upozorňuje na fakt, že pacient je během testu schopen učení, výsledky



posturální stability nejsou tedy dostatečně objektivní. Dále uvádí, že je důležité pokračovat ve vývoji v oblasti zpracování softwaru programu a je nutné identifikovat nové posturální parametry, které budou méně náchylné k procesu učení. Je tedy možné, že výsledky zlepšení průmětu těžiště a normalizování motorických schopností jsou ovlivněny tím, že při výstupním vyšetření bylo už pacientkám vlastní, jak pracovat s přesunem těžiště a již byly s průběhem vyšetření dostatečně seznámeny.

## 6 Závěr

Vzhledem k dnešním civilizačním chorobám a řešení důsledků sedavého zaměstnání jsem vypracování bakalářské práce zaměřila na poruchy postury těla osob vykonávajících naopak nesedavé pracovní úkony.

V teoretické části byly nastíněny mechanismy, díky kterým dochází k přenosu patologií nohy do vyšších etází postury lidského těla a prvním cílem bylo tyto poruchy zmapovat, což je zaznamenáno v tabulce v části výsledků této bakalářské práce. V této části je také definována výzkumná otázka. Pro splnění druhého cíle byly vybrány 3 probandky se subjektivními obtížemi, pro které bylo možno navrhnout fyzioterapeutický plán a na setkáních s nimi ho realizovat.

Po ukončení terapie probandky č. 1 a č. 3 uvedly změny v bolestech dolních končetin a v bederní oblasti, bolesti se dostavily až po delší době vykonávání nesedavých úkonů a při zátěži. Probandka č. 2 neurčila změny v subjektivních pocitech, výsledný graf také zobrazil nejmenší procento úspěšnosti terapie. U všech probandek také nastaly změny v některých testech, které byly součástí výstupního kineziologického rozboru, a ve výsledcích posturografického vyšetření.

Probandky č. 1 a č. 3 hodnotily průběh terapie kladně, byly motivovány možnou úlevou a zmírnění bolesti po ukončení terapie, které je částečně také omezovaly při vykonávání práce. Bylo zřejmé, že také edukaci shledaly důležitou a prospěšnou.

Vzhledem k patologickým procesům, které vznikají důsledkem nesedavého zaměstnání, ale také vykonáváním zaměstnání vyznačujících se dlouhodobým setrváváním v neměnné pozici, by bylo velmi prospěšné zavést edukaci o správných a zdravích prospěšných polohách jako součást školení zaměstnanců.

Tato bakalářská práce může být využita jako inspirace k zaměření terapie osob se stejnými obtížemi jako u probandek či s vyšetřením pozitivitu zmíněných testů u pacientů. Dále by mohla sloužit jako edukační materiál pro pacienty či jako zdroj vzdělávání široké veřejnosti.

## 7 Zdroje

### *Knížní publikace (monografie)*

1. ADLER, S., BECKERS, D., BUCK, M., 2008. *PNF in Practise: an illustrated guide*. 3rd ed. Heidelberg: Springer, 2 s. ISBN 9783540739012.
2. BASTLOVÁ, P., 2013. *Proprioceptivní neuromuskulární facilitace*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 137 s. ISBN 978-80-244-4030-9.
3. ČIHÁK, R., 2006. *Anatomie*. 2., upr. a dopl. vyd. Praha: Grada, s. 271-277. ISBN 80-7169-970-5.
4. Tamtéž, s. 453-461.
5. DOBEŠ, M., 2011. *Diagnostika a terapie funkčních poruch pohybového systému (manuální terapie) pro fyzioterapeuty: učební text k základnímu kurzu*. 1. vyd. Horní Bludovice: Domiga, 16 s. ISBN 978-80-902222-4-3.
6. DUNGL, P., 2005. *Ortopedie*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., s. 1071-1106. ISBN 80-247-0550-8.
7. DYLEVSKÝ, I., 2009. *Funkční anatomie*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., s. 192-202. ISBN 978-80-247-3240-4.
8. DYLEVSKÝ, I., 2009. *Kineziologie: základy strukturální kineziologie*. 1. vyd. Praha: Triton, s. 215-216. ISBN 978-80-7387-324-0.
9. DYLEVSKÝ, I., 2009. *Speciální kineziologie*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., s. 153-166. ISBN 978-80-247-1648-0.
10. FLANDERA, S., 2012. *Tejpování pevnými a pružnými tejpky: prevence a korekce poruch pohybového aparátu: příručka pro maséry a fyzioterapeuty*. 4., upr. vyd. Olomouc: Poznání, s. 14-17. ISBN 978-80-87419-19-9.
11. GROSS, J. M., FETTO, J., ROSEN, E., 2005. *Vyšetření pohybového aparátu*. 1. vyd. Praha: TRITON, s. 34-55. ISBN 80-7254-720-8
12. Tamtéž, s. 490-523.
13. HALADOVÁ, E., NECHVÁTALOVÁ, L., 2005. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Brno: NCO NZO, s. 70-93. ISBN 80-7013-393-7.
14. HEBGEN, E., RICHTER, P., 2011. *Spouštěcí body a funkční svalové řetězce v osteopatii a manuální terapii*. Praha: Pragma. s. 104 - 110. ISBN 9788073492618.

15. HOLUBÁŘOVÁ, J., PAVLŮ, D., 2007. *Proprioceptivní neuromuskulární facilitace*. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, Učební texty Univerzity Karlovy v Praze, 12 s. ISBN 978-80-246-1294-2.
16. HOWELL, D., 2012. *Naboso: 50 důvodů, proč zout boty*. Praha: Mladá fronta, s. 50-52. ISBN 978-80-204-2637-6.
17. JANURA, M., 2003. *Úvod do biomechaniky pohybového systému člověka*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, s. 14-15. ISBN 80-244-0644-6.
18. KOLÁŘ, P., et al., 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, s. 167-171. ISBN 978-80-7262-657-1.
19. Tamtéž, 281 s.
20. KOLÁŘ, P., MÁČEK, 2015. *Základy klinické rehabilitace*. 1. vyd. Praha: Galén, 24 s. ISBN 978-80-7492-219-0.
21. Tamtéž, 97 s.
22. KOUDELA, K., 2002. *Ortopedická traumatologie*. 1. vyd. Praha: Karolinum, ISBN 80-246-0392-6.
23. LARSEN, CH., 2005. *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání, s. 15-20. ISBN 80-86606-38-4.
24. LARSEN, Ch., 2009. *Zdravé nohy pro vaše dítě*. Olomouc: Poznání, s. 56-74. ISBN 978-80-86606-82-8.
25. LEWIT, K., 2003. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika, s. 124-125. ISBN 80-86645-04-5.
26. Tamtéž, 329 s.
27. RYCHLÍKOVÁ, E., 2002. *Funkční poruchy kloubů končetin: diagnostika a léčba*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 57 s. ISBN 8024702371.
28. SOSNA, A., 2001. *Základy ortopedie*. 1. vyd. Praha: Triton, 139 s. ISBN 80-7254-202-8.
29. TICHÝ, M., 2008. *Dysfunkce kloubu*. 1. vyd. Praha: Miroslav Tichý, s. 50-51. ISBN 278-80-254-2251-9.
30. VAŘEKA, I., VAŘEKOVÁ, R., 2009. *Kineziologie nohy*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, s. 119-122. ISBN 9788024424323.
31. VÉLE, F., 2006. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. 2. přeprac. vyd. Praha: TRITON, s. 101-117. ISBN 80-7254-837-9.

32. Tamtéž, s. 187-263, 313-328.

### **Časopisecké zdroje**

33. JANČOVÁ, L., 2013. Prístrojové vyšetrenie nožnej klenby a postury. *Rehabilitácia*, vol. 50, no. 2, s. 89-103. ISSN 0375-0922.
34. JANDA, V., VÁVROVÁ, M., 1992. Senzomotorická stimulace: Základy metodiky propioceptivního cvičení. *Rehabilitácia*, roč. 25, č. 3, s. 14-34. ISSN 0375-0922.
35. KINCLOVÁ, L., 2016. Aktivní cvičení dětské ploché nohy. *Umění fyzioterapie*, roč. 1, č. 1, s. 32-35. ISSN: 2464-6784.
36. KRÁLOVÁ, D., ŘEZANINOVÁ, J., 2013. Pohybový aparát a zdraví: Vybrané kapitoly ze sportovní medicíny. Brno: Paido, 76 s. ISBN 978-80-7315-241-3.
37. LEITNER, C., 2009. Reliability of posturographic measurements in the assessment of impaired sensorimotor function in chronic low back pain. *Journal of electromyography and kinesiology*, vol. 19, no. 3, s. 380-390.
38. LEWIT, K., LEPŠÍKOVÁ, M., 2008. Chodidlo - významná část stabilizačního systému. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, roč. 15, č. 3, s. 99-104. ISSN 1211-2658.
39. LEWITOVÁ, C., KINDERALM, K., 2015. O dětských nohách. *Umění fyzioterapie*, roč. 1, č. 1, s. 5-7. ISSN 2464-6784.
40. LUTONSKÁ, K., ZVONARĚ, M., 2010. Analýza plantárního tlaku při chůzi. *Studia sportiva*, roč. 4, č. 1, s. 119-125.
41. MARŠÁKOVÁ, K., PAVLŮ, D., 2012. Diagnostika funkce nohy v denní praxi. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, roč. 19., č. 4, s. 177-180. ISSN 1211-2658.
42. MEDEK, V., 2003. Plochá noha dospělých. *Interní medicína pro praxi*, roč. 5, č. 6, s. 315-316. ISSN 1212-7299.
43. PROČKOVÁ, P., 2016. Barefoot obuv pro děti. *Umění fyzioterapie*, roč. 1, č. 1, s. 11-15. ISSN 2464-6784.
44. SKALIČKOVÁ-KOVÁČIKOVÁ, V., 2016. Dětská noha a její problémy, principy rehabilitace. *Umění fyzioterapie*, roč. 1, č. 1, s. 21-23. ISSN 2464-6784.
45. SUCHOMEL, T., 2006. Stabilita v pohybovém systému a hluboký stabilizační systém – podstata a klinická východiska. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, č. 3, s. 112-124.

46. TJERNSTÖM ET AL., 2015. Romberg ratio in quiet stance posturography – Test to retest reliability. *Gait and Posture*, vol. 42, no. 1, s. 27-31.
47. TOPPISCHOVÁ, M., ŠNOPLOVÁ, A., 2008. Funkce nohy. *Bolest*, roč. 11, č. 2, s. 109-111. ISSN 1212-6861.
48. VALKOVIČ, P., RŮŽIČKA, E., 2013. Klasifikácia poruch chodze. *Neurologie pro praxi*, roč. 14, č. 4, s. 176-178.
49. VAŘEKA, I., VAŘEKOVÁ, R., 2005. Patokineziologie nohy a funkční ortézování. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, roč. 12, č. 4, s. 156-166. ISSN 1211- 2658.
50. VONDRAŠOVÁ, P., 2016. Kinezioterapie versus podologie dětské nohy. *Umění fyzioterapie*, roč. 1, č. 1, s. 37-40. ISSN 2464-6784.
51. VOTAVA, J., 2002. Chodidlo a jeho vztahy. *Pohybové ústrojí*, roč. 9, č. 1+2, s. 45-49.

### ***Elektronické zdroje***

52. BERÁNKOVÁ ET AL, 2012. Diagnostika pohybového aparátu. Zdravotní tělesná výchova, Fakulta sportovních studií Masarykovy univerzity. [online] [cit. 2016-02-23]. Dostupné z: <<https://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/ztv/pages/04-diagnostika-text.html>>.
53. BÍLKOVÁ, I., 2014. Podoskop s polarizovaným světlem. Fyzioklinika. [Online] Dostupné z: <https://www.fyzioklinika.cz/clanky-o-zdravi/podoskop-s-polarizovany-m-svetlem> [23-3-2016].
54. HONOVÁ, K., 2015. Ploché nohy – možný viník vaší bolavé páteře. Rungo.cz, [online] [cit. 2016-04-08] Dostupné z: <[http://rungo.idnes.cz/ploche-nohy-a-cviky-na-ne-08p-/behani.aspx?c=A150305\\_172901\\_behani\\_onr](http://rungo.idnes.cz/ploche-nohy-a-cviky-na-ne-08p-/behani.aspx?c=A150305_172901_behani_onr)>.
55. MAŠÍNOVÁ, V., 2015. Zdravé nohy, [online] [cit. 2016-04-8] Dostupné z: <<http://zdrave-nohy.cz/ploche-nohy/>>.
56. NATUS, 2016. NeuroCom Test Protocols, Natus® balance and mobility. [online] [cit. 2016-02-23] Dostupné z: <<http://balanceandmobility.com/products/neurocom-test-protocols/>>.
57. PAPOUŠKOVÁ, A., 2015. Vbočený palec – hallux valgus, Fyzioterra. [online] [cit. 2016-02-23] Dostupné z: <<http://www.fyzioterra.cz/vboceny-palec-hallux-valgus/>>.

58. ŘEZANINOVÁ, J., 2013. Vyšetřovací metody I. Studijní materiály, [online] [cit. 2016-02-23] Dostupné z: <<https://is.muni.cz/el/1451/podzim2013/bp1138>>.
59. ŠŤASTNÁ, P., 2014. Základní požadavky na zdravotně nezávadnou obuv u dětí a dospělých [online] [cit. 2016-12-01] Dostupné z: <<http://www.podiatric.cz/clanky/zakladni-pozadavky-na-zdravotne-nezavadnou-obuv-u-deti-a-dospelych-15/>>
60. TLAPÁKOVÁ, J., 2007. Na pomoc fyzioterapii. *Medical tribune cz*, [online] [cit. 2016-12-01] Dostupné z: <<http://www.tribune.cz/clanek/10682-na-pomoc-ortopedii-i-fyzioterapii>>.

## **8 Přílohy**

Příloha č. 1 – Probandka č. 1 Fotografie (vstupní a výstupní kineziologické vyšetření)

Příloha č. 2 – Probandka č. 1 Vyšetření na podoskopu (vstupní a výstupní vyšetření)

Příloha č. 3 – Probandka č. 2 Fotografie (vstupní a výstupní kineziologické vyšetření)

Příloha č. 4 – Probandka č. 2 Vyšetření na podoskopu (vstupní a výstupní vyšetření)

Příloha č. 5 – Probandka č. 3 Fotografie (vstupní a výstupní kineziologické vyšetření)

Příloha č. 6 – Probandka č. 3 Vyšetření na podoskopu (vstupní a výstupní vyšetření)

Příloha č. 7 – Vzor informovaného souhlasu



## Příloha č. 1

### Probandka č. 1 – vstupní vyšetření



Zdroj: vlastní výzkum

### Probandka č. 1 – výstupní vyšetření



Zdroj: vlastní výzkum

## Příloha č. 2

### Probandka č. 1 – Vyšetření na podoskopu – vstupní



Zdroj: vlastní výzkum

### Probandka č. 1 – Vyšetření na podoskopu – výstupní



Zdroj: vlastní výzkum

### Příloha č. 3

#### Probandka č. 2 – vstupní vyšetření



Zdroj: vlastní výzkum

#### Probandka č. 2 – výstupní vyšetření



Zdroj: vlastní výzkum

## Příloha č. 4

### Probandka č. 2 – Vyšetření na podoskopu – vstupní



Zdroj: vlastní výzkum

### Probandka č. 2 – Vyšetření na podoskopu – výstupní



Zdroj: vlastní výzkum

## Příloha č. 5

### Probandka č. 3 – vstupní vyšetření



Zdroj: vlastní výzkum

### Probandka č. 3 – výstupní vyšetření



Zdroj: vlastní výzkum

## Příloha č. 6

### Probandka č. 3 – Vyšetření na podoskopu – vstupní



Zdroj: vlastní výzkum

### Probandka č. 3 – Vyšetření na podoskopu – výstupní



Zdroj: vlastní výzkum

## **Příloha č. 7**

### **Vzor informovaného souhlasu**

#### **Informovaný souhlas**

Já....., tímto souhlasím, že studentka, Michaela Tomčalová, oboru Fyzioterapie Zdravotně sociální fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích může ve své bakalářské práci (Vliv nefunkční plosky nohy na posturu těla osob s nesesavým typem pracovního zařazení) použít údaje zjištěné při vyšetření a terapii a dále může tyto údaje zpracovat a zveřejnit fotografickou dokumentací, která byla zhotovena v průběhu výzkumu.

V ....., dne: .....

Podpis.....

Zdroj: vlastní text