

**UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE**

**1. LÉKAŘSKÁ FAKULTA**

Klinika rehabilitačního lékařství, Albertov



Specifika výskytu plochonoží a jeho řešení u tanečnicků ve srovnání s běžnou  
populací

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

obor: FYZIOTERAPIE

Vedoucí práce:

Mgr. Věra Pitrmanová

Vypracovala:

Kateřina Eisenhammerová

Praha 2009

**Čestné prohlášení:**

Čestně prohlašuji, že jsem tuto práci vypracovala samostatně pod odborným vedením Mgr. Věry Pitřmanové. Všechny použité zdroje jsem uvedla v seznamu literatury. Souhlasím s případným použitím své práce pro studijní účely.

V Praze, 24. 3. 2009

Podpis autorky: .....

**Poděkování:**

Chtěla bych poděkovat všem, kteří nějakým způsobem přispěli k realizaci této bakalářské práce. V první řadě Mgr. Věře Pitřmanové, která mně na začátku práce pomohla upřesnit si představy a během zpracovávání mi poskytla cenné rady a informace. Dále bych chtěla poděkovat všem probandům za ochotu se mnou spolupracovat a za čas, který mi věnovali.

## **ABSTRAKT:**

Autor bakalářské práce:	Kateřina Eisenhammerová
Vedoucí bakalářské práce:	Mgr. Věra Pitřmanová
Název bakalářské práce:	Specifika výskytu plochonoží a jeho řešení u tanečnicků ve srovnání s běžnou populací
Pracoviště:	Klinika rehabilitačního lékařství v Praze
Rok obhajoby bakalářské práce:	2009

Hlavním cílem práce je srovnání výskytu deformit nohy (především ploché nohy - podélné i příčné) u tanečnicků oproti běžné populaci na vzorku asi 40 probandů. Dalším cílem je zhodnotit u několika probandů ze skupiny tanečnicků vliv krátkodobé intenzivní zátěže na plosku nohy.

Podklady pro vyhodnocení jsou získány z dotazníkové studie a plantogramů od probandů z obou skupin.

V teoretické části je přiblížena anatomie, ontogeneze, kineziologie a reflexologie nohy, svalové řetězce propojující plosku s ostatními částmi těla, charakteristika plochonoží. Největší část je věnována vyšetřovacím postupům a především terapii ploché nohy nebo nohy se sníženou klenbou.

Praktická část práce se zabývá zpracováním a vyhodnocením dotazníkové studie a plantogramů. Na základě výsledků jsou vybráni z obou skupin dobrovolníci s plochou nohou k terapii. Terapie je vedena dvěma způsoby. U jedné poloviny probandů pasivně a u druhé kombinací pasivní a aktivní terapie. Sledovala jsem efekt pasivní terapie oproti kombinaci pasivní a aktivní terapie. Dále jsem se zaměřila na vliv terapie plochonoží u tanečnicků oproti běžné populaci. Výsledky výzkumu a terapie jsou shrnuty v závěru.

**Klíčová slova:** noha, klenba nohy, plochá noha, terapie plochonoží

## **ABSTRACT**

Bachelor thesis author: Kateřina Eisenhammerová  
Bachelor thesis supervisor: Mgr. Věra Pitřmanová  
Title of bachelor thesis: Specifics of occurrence of the flat feet among dancers in comparison with general population  
Working place: Clinic of Rehabilitative Medicine in Prague  
Year of bachelor thesis defence: 2009

The main goal of the thesis is to compare the occurrence of foot deformity (especially flat feet - both longitudinal and transversal) among dancers against the general population on a sample of 40 subjects. Another aim of the thesis is to assess the impact of short term intensive activity on the sole of the feet, which was tested on several subjects from the group of dancers.

The data for the evaluation were acquired from a questionnaire and plantograms of subjects from both groups.

In the theoretical part there is discussed anatomy, ontogenesis, kinesiology and reflexology of the foot, muscular chains connecting a sole with the other parts of the body and characteristics of flat feet. The main part focuses on examining techniques and particularly on therapy for flat feet or fallen arches.

The practical part deals with processing and evaluating of the questionnaire and plantograms. Based on the results, volunteers with flat feet are chosen from both groups for the therapy. The therapy is conducted in two ways. Passive therapy is applied for half of the subjects, while for the other half the combination of passive and active therapy is used. In this work I observed the effect of the passive therapy compared to the effect of combination of passive and active therapy. Furthermore I concentrated on the influence of the therapy on the flat foot as far as the group of dancers against the rest of population is concerned. The results of the research and therapy are summarised in the conclusion.

Key words: foot, foot arch, flat feet, flat feet therapy

# OBSAH PRÁCE

<b>1 ÚVOD</b> .....	<b>4</b>
<b>2 CÍL PRÁCE</b> .....	<b>6</b>
<b>3 HYPOTÉZY</b> .....	<b>7</b>
<b>4 TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>8</b>
<b>4.1 Anatomie nohy</b> .....	<b>8</b>
4.1.1 <i>Kosti nohy</i> .....	8
4.1.2 <i>Klouby nohy</i> .....	8
4.1.3 <i>Svaly nohy</i> .....	9
4.1.4 <i>Vazy nohy</i> .....	9
4.1.5 <i>Nervy a cévy nohy</i> .....	9
4.1.6 <i>Klenba nohy</i> .....	10
4.1.6.1 <i>Příčná klenba</i> .....	10
4.1.6.2 <i>Podélná klenba</i> .....	10
<b>4.2 Vývojová kineziologie nohy, rozvoj klenby nohy</b> .....	<b>11</b>
4.2.1 <i>Vývoj nohy z hlediska fylogeneze</i> .....	11
4.2.2 <i>Vývoj nohy z hlediska ontogeneze</i> .....	11
<b>4.3 Kineziologie a biomechanika nohy</b> .....	<b>12</b>
4.3.1 <i>Funkce nohy</i> .....	12
4.3.1.1 <i>Statická funkce</i> .....	12
4.3.1.1.1 <i>Zajištění funkce kleneb</i> .....	13
4.3.1.1.2 <i>Dynamická funkce</i> .....	13
4.3.1.2.1 <i>Bipedální lokomoce</i> .....	13
4.3.2 <i>Pohyby nohy</i> .....	14
<b>4.4 Reflexologie nohy</b> .....	<b>14</b>
4.4.1 <i>Reflexní zónová terapie nohy (RTN)</i> .....	15
<b>4.5 Svalové řetězce propojující nohu s ostatními částmi těla</b> .....	<b>16</b>
4.5.1 <i>Příklady řetězení poruch</i> .....	17
<b>4.6 Vyšetřovací a diagnostické postupy</b> .....	<b>18</b>
4.6.1 <i>Klinické vyšetření</i> .....	18
4.6.1.1 <i>Aspekce</i> .....	19
4.6.1.2 <i>Aktivní a pasivní hybnost</i> .....	19
4.6.1.3 <i>Srovnávací a speciální testy</i> .....	19
4.6.1.4 <i>Plantografie</i> .....	20
4.6.2 <i>Přístrojová vyšetření</i> .....	20
4.6.2.1 <i>Příklady zobrazovacích metod</i> .....	20
4.6.2.1.1 <i>Footscan (pedobarografie)</i> .....	20
4.6.2.1.2 <i>Plantoskop (podoskop)</i> .....	22
4.6.2.1.3 <i>Footdisc (termopodometr)</i> .....	22
4.6.2.1.4 <i>FDM deska</i> .....	22
<b>4.7 Diagnóza: plochá noha</b> .....	<b>23</b>
4.7.1 <i>Podélně plochá noha (pes planus)</i> .....	23
4.7.1.1 <i>Obtíže při podélně ploché noze</i> .....	24
4.7.1.2 <i>Stupně podélně ploché nohy</i> .....	24
4.7.2 <i>Příčně plochá noha (pes transversoplanus)</i> .....	24
4.7.3 <i>Příčiny vzniku plochonoží</i> .....	25
<b>4.8 Terapeutické řešení plochonoží</b> .....	<b>25</b>

<b>4.8.1 Aktivní forma terapie plochonoží</b> .....	<b>25</b>
4.8.1.1 Metoda senzomotorické stimulace (SMS) .....	25
4.8.1.1.1 Princip metody .....	26
4.8.1.1.2 Využití metody .....	26
4.8.1.1.3 Pomůcky SMS .....	27
4.8.1.2 Spiraldynamik (SD).....	27
4.8.1.2.1 Princip metody .....	27
4.8.1.2.2 Využití metody .....	28
4.8.1.3 Cvičení na plantoskopu .....	28
4.8.1.3.1 Obecné informace.....	28
4.8.1.4 Masáž nohou.....	29
4.8.1.5 Další metody.....	29
4.8.1.5.1 Podogym .....	29
4.8.1.5.2 Chůze .....	29
4.8.1.5.3 Aktivní cvičení abdukce palce, flexe prstů.....	30
4.8.1.5.4 Další přístupy .....	30
<b>4.8.2 Pasivní forma terapie plochonoží</b> .....	<b>30</b>
4.8.2.1 Vložky do bot .....	30
4.8.2.1.1 Typy ortézování .....	30
4.8.2.1.2 Způsoby ortézování.....	31
4.8.2.1.3 Tvorba vložek, stélek do bot .....	31
4.8.2.2 Tejp chodidla .....	32
4.8.2.2.1 Obecné informace o metodě .....	32
4.8.2.2.2 Způsoby tejpování chodidla.....	32
4.8.2.2.3 Kinezio tejp.....	32
<b>5 PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>33</b>
<b>5.1 Dotazníková studie</b> .....	<b>33</b>
5.1.1 Charakteristika dotazníku a dotazníkové studie .....	34
5.1.2 Vyhodnocení dotazníkové studie.....	34
5.1.2.1 Celkové hodnocení dotazníkové studie.....	34
<b>5.2 Plantogram</b> .....	<b>37</b>
5.2.1 Provedení plantogramu.....	37
5.2.2 Vyhodnocení plantogramů.....	37
5.2.2.1 Hodnocení plantogramů v odborné literatuře.....	37
5.2.2.2 Vlastní hodnocení plantogramů.....	38
5.2.2.2.1 Charakteristika hodnocení .....	38
5.2.2.2.2 Hodnocení skupiny tanečníků.....	39
5.2.2.2.3 Hodnocení skupiny netanečníků.....	39
5.2.2.2.4 Celkový souhrn .....	40
<b>5.3 Terapie plochonoží</b> .....	<b>41</b>
5.3.1 Výběh probandů.....	41
5.3.2 Charakteristika terapie.....	41
5.3.3 Vlastní terapie.....	42
5.3.3.1 Popis prováděných terapií .....	42
5.3.3.1.1 Senzomotorická stimulace .....	42
5.3.3.1.2 SD .....	42
5.3.3.1.3 Tejpování .....	43
5.3.3.2 Postup pasivní terapie.....	44
5.3.3.3 Postup kombinované terapie .....	44
5.3.3.3.1 Kazuistiky probandů.....	45

5.3.3.4 Hodnocení terapie.....	57
5.3.3.4.1 Skupina probandů s pasivní terapií.....	57
5.3.3.4.2 Skupina probandů s kombinovanou terapií.....	57
5.3.3.4.3 Celkové hodnocení .....	57
<b>6 DISKUZE.....</b>	<b>58</b>
<b>7 ZÁVĚR.....</b>	<b>71</b>
<b>8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>72</b>
<b>9 SEZNAM ZKRATEK.....</b>	<b>78</b>
<b>10 SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>80</b>
<b>11 SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>81</b>
<b>12 SEZNAM TABULEK A GRAFŮ.....</b>	<b>82</b>
<b>13 PŘÍLOHY .....</b>	<b>83</b>



# 1 ÚVOD

Noha člověka se v dlouhodobém procesu přizpůsobila bipedální lokomoci a vzpřímenému držení těla. Zvýšily se nároky na nohu: stabilita, rovnováha, tlumení nárazů, tiché a lehké našlapování. Přibližně před sto lety se člověk změnil v tzv. sedavce (za úřednickým stolem, před televizí, v autě atd.) a následkem toho jsou dramatické změny nohy a celé lidské pohybové soustavy (20, 26).

Téměř každý druhý dospělý kráčí životem na „nemocných“ nohou. Časté potíže bývají způsobeny deformitami nohy: nohy se sníženou podélnou klenbou a ploché nohy, nohy se sníženou příčnou klenbou nebo silně vyklenuté nohy (26).

Plochá noha je termín označující abnormální snížení podélné klenby nohy nebo její vymizení. Ke vzniku či prohloubení stávající ploché nohy přispívá řada faktorů, např. pevnost vazů, oslabení svalů, genetická predispozice, obezita, malnutrice, oslabení při celkových onemocněních, nesprávné chronické zatěžování, nevhodná obuv atd. (6, 26). Nesprávné zatěžování může být způsobeno např. volbou nevhodného terénu či nesprávné obuvi. Nebezpečné je i zatěžování při špatném postavení nohy.

Nemůžeme se omezit jenom na lokálně zjištěné poruchy, ale je nutno brát v úvahu i vzdálené ovlivňování svalovými řetězci. Existence funkčních smyček a řetězců umožňuje vznik vzdálené přenesené motorické poruchy. Např. rotace femuru působí na nožní klenbu (50).

Většina získaných deformit nohou vzniká v důsledku chronické nesprávné zátěže. Plochá noha tak patří mezi postižení, která mohou být ovlivňována sportem jak pozitivně, tak i negativně. Cvičení sportovního či baletního charakteru při nevhodném dávkování výrazně přetěžuje plosku nohy. Zejména u bolestivých stavů se doporučují aktivity bez skoků a doskoků (21, 26).

Tělesná zátěž v odpovídající kvantitě a kvalitě patří mezi prostředky přímo ovlivňující aktivní zdraví a výkonnost organismu. Vhodně prováděná fyzická stimulace vyrovnává negativní důsledky změn životního stylu (21).

V úvodu teoretické části je ve zkratce zmíněna anatomie, kineziologie a ontogeneze nohy. Dále se práce věnuje reflexologii nohy a svalovým řetězcům, které propojují plosku s ostatními částmi těla. Největší prostor je věnován charakteristice plochonoží, vyšetřovacím postupům v diagnostice této deformity nohy a hlavně terapii ploché nohy nebo nohy se sníženou klenbou.

Praktická část se zabývá výskytem deformit nohy (především podélně i příčně ploché nohy) u tanečníků ve srovnání s běžnou populací. K porovnání těchto skupin byly zvoleny metody hodnocení - dotazníková studie a plantogram. Získaná data byla graficky a statisticky zpracována. Z obou skupin byli vybráni probandi s plochou nohou k terapii. Probandi byli rozděleni do dvou skupin podle způsobu terapie (pasivní terapie, kombinovaná terapie). Hodnotila jsem efekt terapie mezi skupinami (podle terapie, tanečníci - netanečníci) i mezi jednotlivci. U několika dobrovolníků ze skupiny tanečníků jsem dále hodnotila vliv krátkodobé intenzivní zátěže na plosku - rozložení plantárního tlaku, tvar kleneb (porovnáním plantogramů před a po zátěži).

Jelikož se u žádného probanda nevyskytovala výrazně podélně plochá noha, zařadila jsem do terapie i probandku vyhledanou cíleně. Opět jsem hodnotila průběh terapie.

Praktická část dále obsahuje kazuistiky vybraných probandů a celkové zhodnocení terapie u ostatních probandů či zvolených skupin.

Shrnutí výsledků studie a terapie je uvedeno také v závěru.

## **2 CÍL PRÁCE**

Hlavním cílem práce je porovnání výskytu deformit nohy (především ploché nohy) u tanečnicků ve srovnání s běžnou populací.

K dalším cílům patří zjištění, zda se krátkodobá intenzivní zátěž u tanečnicků projevuje změnou rozložení tlaků na plosce či změnou tvaru klenutí nohy. Dále zhodnocení rizikových faktorů, které se mohou podílet na vzniku plochonoží. Zmapování terapeutických možností korekce plochonoží. Porovnání efektu pasivní terapie oproti kombinaci pasivní a aktivní terapie. Sledování vlivu terapie plochonoží u tanečnicků ve srovnání s netanečnický.

### **3 HYPOTÉZY**

- 1)
  - A) U tanečníků bude větší výskyt plochonoží (především příčně ploché nohy).
  - B) V obou skupinách bude výskyt plochonoží přibližně stejný.
  - C) U netanečníků bude větší výskyt plochonoží.
- 2)
  - A) Krátkodobá intenzivní zátěž ovlivní rozložení tlaků na plosce, dojde k poklesu kleneb nohou.
  - B) Po krátkodobé intenzivní zátěži se rozložení tlaků na plosce nezmění, klenby nohy nepoklesnou.
  - C) Po krátkodobé intenzivní zátěži dojde k aktivaci kleneb, lepšímu rozložení tlaků na plosce.
- 3)
  - A) Pasivní terapie bude méně úspěšná než terapie kombinovaná.
  - B) Výsledky pasivní i kombinované terapie budou téměř srovnatelné.

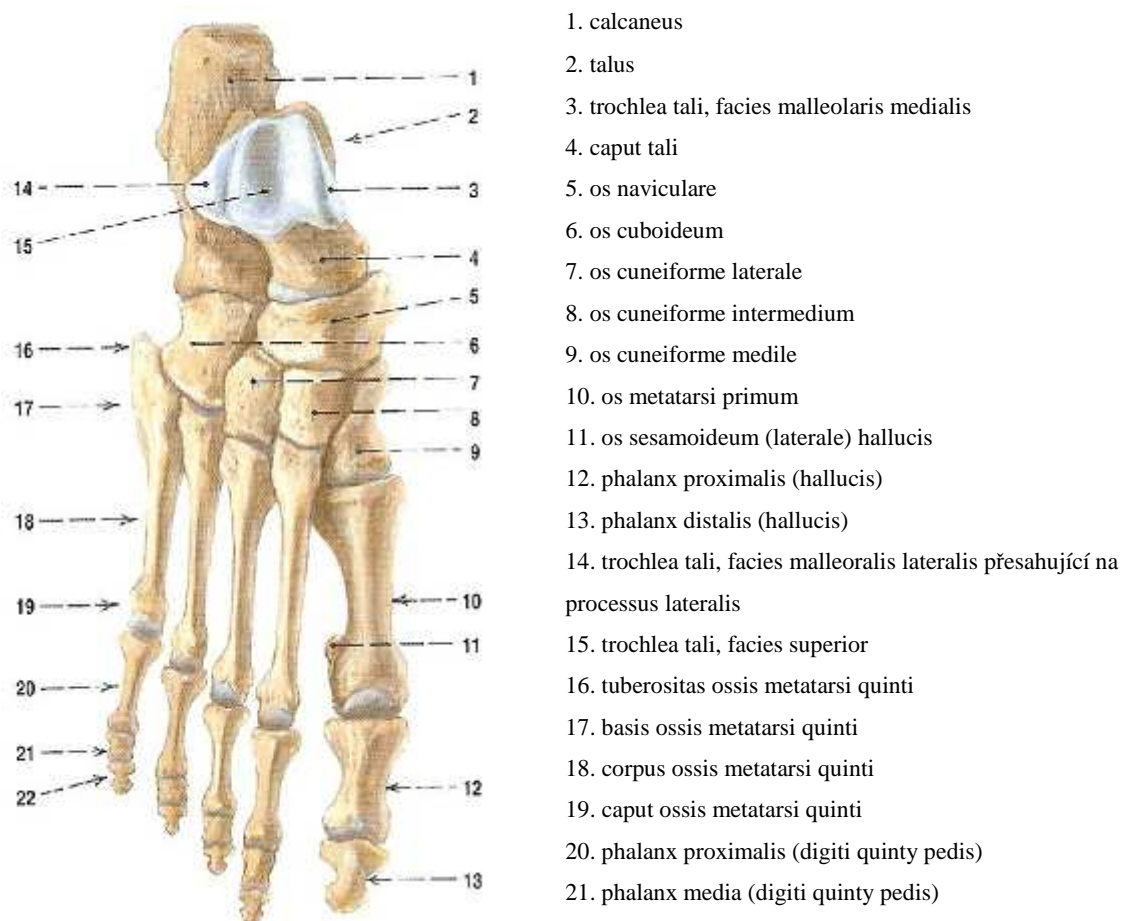
## 4 TEORETICKÁ ČÁST

### 4.1 Anatomie nohy

#### 4.1.1 Kostí nohy

Kostra lidské nohy je souborem 26 kostí (viz obr. č. 1). Je rozdělena do tří hlavních segmentů - ossa tarsi (kosti zánártní), ossa metatarsi (kosti nártní) a ossa digitorum pedis (články prstů). Mezi kosti nohy jsou zahrnuty také ossa sesamoidea (sezamské volné kůstky) a akcesorní kůstky (3, 7).

Vařeka uvádí rozdělení nohy liniemi Chopartova a Lisfrankova kloubu na tři funkční oddíly - zánoží, středonoží a přednoží (45).



Obr. č. 1 - Kostra nohy: pohled shora (3)

#### 4.1.2 Klouby nohy

Klouby (viz příloha 1) zajišťují vysokou flexibilitu pohybu. Základní klouby prstů tlumí nárazy, odrážejí a odvíjejí nohu. Klouby nártních kostí zajišťují spirálně šroubovité

pohyb přední a zadní části nohy, strukturu klenby a stabilitu. Dolní hlezenný kloub vyrovnává nerovnosti podkladu. Horní hlezenný kloub zajišťuje pohyb dopředu (5, 26).

### 4.1.3 Svaly nohy

Svaly ovládající nohu se dělí na svaly bérce a svaly nohy (viz tab. č. 1). Larsen dělí svaly nohy do čtyř skupin. Jsou to lýtkové svaly (zpomalení a odrážení), holenní svaly (podporují princip spirály v noze), krátké svaly chodidla (pevnost a pružnost klenby), podélné a příčně probíhající hluboké drobné svaly prstů (vyztužují příčnou klenbu, ze které činí účinný tlumič nárazů, dodávají silový impuls při odrazu) (7, 26).

	<b>Svaly palce</b>	<b>Svaly malíku</b>	<b>Svaly střední skupiny</b>	<b>Svaly interosseální</b>
<b>Svaly planty</b>	Musculus (m.) abductor hallucis, m. flexor hallucis brevis, m. adductor hallucis	m. abductor digiti minimi, m. flexor digiti minimi brevis, m. opponens digiti minimi	m. flexor digitorum brevis, musculi (mm.) lumbricales, m. quadratus plantae	m. interossei plantares, m. interossei dorsales
<b>Svaly hřbetu nohy</b>	m. extensor hallucis brevis, m. extensor digitorum brevis			

Tab. č. 1 - Svaly nohy (informace pro vytvoření 3)

### 4.1.4 Vazy nohy

Vazy hrají významnou roli při stabilizaci kloubů nohy a hlezna. Udržují podélnou a příčnou klenbu při zátěži (dlouhodobé stání). Udržování zajišťují vazy plantární strany nohy, nejvýznamnější pro udržení podélné klenby je ligamentum (lig.) plantare longum. Přehled vazů nohy je uveden v příloze 2 (3, 23).

Úrazy hlezna patří k nejčastějším poraněním pohybového aparátu. Nejfrekventovanější je zranění laterálních vazů hlezna (hlavně lig. colaterale laterale), které má za následek ohrožení stability této i vzdálenějších oblastí. Laterální vazy stabilizují nejen hlezno, ale také subtalární kloub (závisí na pozici nohy) (23).

### 4.1.5 Nervy a cévy nohy

Svaly bérce inervují nervus (n.) peroneus profundus, n. peroneus superficialis a n. tibialis. Svaly nohy zásobují větve n. tibialis (n. plantaris medialis a n. plantaris lateralis) a n. peroneus profundus (3).

Cévy nohy jsou uvedeny v příloze 3.

#### **4.1.6 Klenba nohy**

Kostra nohy je uspořádána do dvou oblouků - podélného a příčného. Klenba nožní (podélná a příčná - viz obr. č. 2) chrání měkké části chodidla, podmiňuje pružnost nohy, umožňuje přizpůsobení nohy podložce, zajišťuje statickou funkci nohy, částečně absorbuje síly vznikající při přenosu zátěže. Podle Larsena zajišťuje příčná klenba nožní elasticitu a podélná stabilitu (3, 7, 26, 36).

##### **4.1.6.1 Příčná klenba**

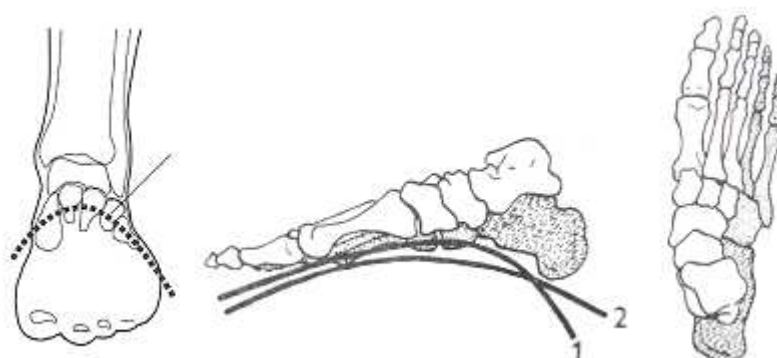
Příčná klenba je podmíněna zvláště tvarem a uspořádáním klínových kostí. Je tvořena předním a zadním příčným obloukem. Směrem dopředu se klenutí snižuje (7, 34, 36).

Z pohledu Spiraldynamik® existuje příčná klenba pouze při odlehčeném přednoží (26).

Podle Matějčka (2008) nelze hovořit o příčné klenbě (i když je to běžně používaný termín), jelikož není definována anatomicky, ale jedná se pouze o jakousi virtuální funkční jednotku. Ta je lokalizována na úrovni hlaviček metatarzů (MTT) (33).

##### **4.1.6.2 Podélná klenba**

Podélná klenba je tvořena dvěma oblouky - vnitřním a vnějším. Proximálně se tyto oblouky překrývají, distálně leží vedle sebe. Klenba je vyšší na mediální (tibiální) než na laterální (fibulární) straně, kde je méně rigidní. Nejvyšší bod mediálního oblouku je v oblasti os naviculare, nejvyšší bod laterálního oblouku tvoří os cuboideum (3, 7, 30, 36).



**Obr. č. 2 - Klenby nohy: vlevo - příčná klenba nožní, uprostřed - podélná klenba nožní (1 – zevní oblouk, 2 – vnitřní oblouk), vpravo - vnitřní a zevní část podélné klenby (7, 11)**

## 4.2 Vývojová kineziologie nohy, rozvoj klenby nohy

### 4.2.1 Vývoj nohy z hlediska fylogeneze

Noha člověka se v dlouhodobém procesu přizpůsobila bipedální lokomoci a vzpřímenému držení těla. Palec se postupně přiblížil k ostatním prstům, které se zkrátily. Pata se naopak rozšířila (zmohutněla). Z ploché nohy se vyvinula noha s podélným a příčným klenutím. Kulovitá klenba se přebudovala na spirální klenbu viz obr. č. 3. Příroda využila principu spirály - rotace a antirotace vytváří C - oblouk a nakonec S - oblouk. Pata se otočila o 90° a palec se uložil rovně dopředu (20, 24, 26).

Vařeka (2008) popisuje, že příčinou vzniku klenby je pronátorní zkrut. Během vývoje se pronace v proximální části zastavila dříve, a tak se talus dostal nad kalkaneus. V distální části pronace pokračovala dále, oba oblouky klenby se zde nacházejí vedle sebe (49).

Postavením člověka na nohy se těžiště lidského těla přesunulo nahoru a zmenšila se opěrná plocha. Zvýšily se tedy i nároky na nohu - stabilita, rovnováha, tlumení nárazů, lehké a tiché našlapování (26).

Vývoj nohy není ukončen. Ovlivňují ho např. rasové a civilizační rozdíly, v posledních tisíciletích také způsob obouvání. Lidské nohy zaznamenaly výraznou změnu přibližně před sto lety, když se člověk změnil na tzv. sedavce (6, 24, 26).

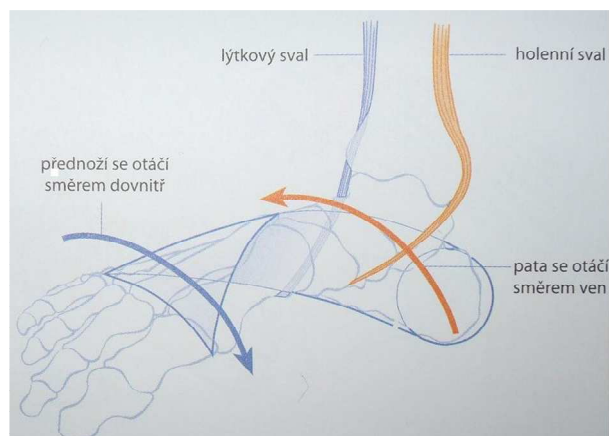
### 4.2.2 Vývoj nohy z hlediska ontogeneze

Nejdůležitější je období 6. - 8. týdne embryonálního vývoje - diferenciací svalů, cév a nervů. Od 3. měsíce embryonálního vývoje vzniká podélná a příčná klenba nožní (rotace nohy do dorzální flexe a převedení do pronačního postavení) (20).

U novorozence a malého dítěte je podélná klenba málo vyznačená (otisk připomíná plochou nohu). Forma nohy se rozvíjí až po narození funkční stimulací s rozvojem chůze. Zásadní rozvoj formy nohy nastává v předškolním období (6, 30).

Děti mají oblasti klenutí chodidel vyplněny tukovými polštáři protkanými pružnými a zároveň pevnými vazivovými pruhy. Chrání klenby před případným přetížením a deformací. Tukové polštáře vykonávají svou funkci (podpůrnou a ochrannou), dokud nejsou plně vyvinuty a na zatížení připraveny všechny vazy a svaly nohy. Tuková výplň postupně mizí, involuce tuku bývá ukončena kolem 4. - 6. roku. Klasická forma nohy se u zdravého dítěte stabilizuje v 6-8 letech (6, 22).





Obr. č. 3 – Spirální klenba nohy: přednoží strukturováno horizontálně, zadní část nohy vertikálně, m. tibialis anterior vytáčí patu ven, m. peroneus longus vytáčí přednoží dovnitř (25, 27)

## 4.3 Kineziologie a biomechanika nohy

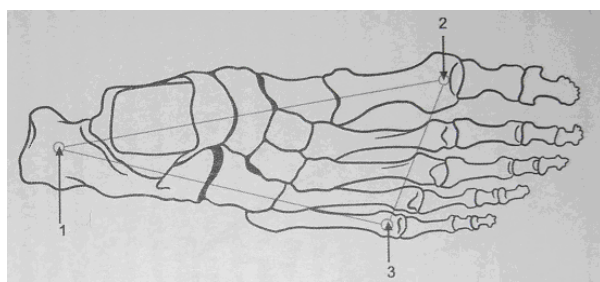
### 4.3.1 Funkce nohy

Noha zprostředkovává styk těla s terénem. Plní funkce - statickou, dynamickou a senzitivní. Má i potencionální schopnost vývinu úchopových funkcí ruky (51, 32, 36).

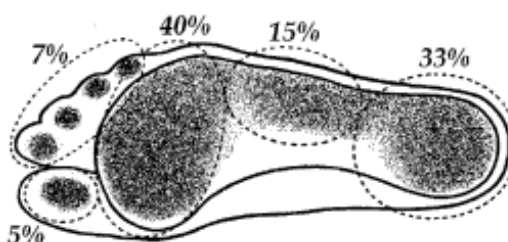
#### 4.3.1.1 Statická funkce

Statická funkce nohy umožňuje člověku stání a vzpřímený postoj (nese váhu celého těla). Na zajištění této funkce se podílí podélné a příčné klenutí (36).

Noha se opírá o zem v podobě trojnožky viz obr. č. 4. Podle Larsena i dalších autorů je teorie tří bodů zastaralá (malá plocha znamená velký tlak). Anatomicky správné je pokud možno plošné rozložení hmotnosti na celou styčnou plochu s podložkou viz obr. č. 4 (26, 45, 50).



a)



b)

Obr. č. 4 - Opěrná plocha nohy:

a) systém tří bodů opory - 1 - pata, 2 - hlavička 1. metatarzu (MT), 3 - hlavička 5. MT, 50% zátěže je na patě, zbytek na přednoží s maximem na palci (50)

b) rozložení zátěže na celou styčnou plochu plosky – 33% pata, 15% zevní hrana nohy, 40% oblast bříšek, 5% palec a 7% zbylé prsty (1)

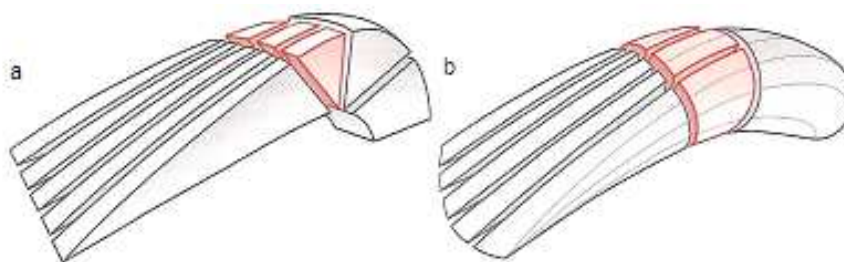
Důležitost chodidla pro rovnovážný stoj prokázali Gutmann a Véle. Sledovali klidovou aktivitu v oblasti bérce, stehna a trupu při klidovém stoji zdravých osob. Největší aktivitu zjistili na bérce - ve svalech ovládajících chodidlo a prstce (29).

#### **4.3.1.1.1 Zajištění funkce kleneb**

Udržování kleneb je zajištěno kostní architektonikou, vazy (prvotně - při statické zátěži) a svaly (druhotně - při dynamické zátěži). Jejich činnost je řízena centrálním nervovým systémem. Schéma tahu svalů a vazů podporujících podélnou klenbu a svaly, které se podílejí na udržování podélné a příčné klenby nožní viz příloha 4 (3, 7, 45).

Při zajišťování funkce podélné klenby se uplatňuje princip klínu a princip spirály viz obr. č. 5. Pata se otáčí směrem ven a přednoží dovnitř. Pokud sešroubování ochabne, hroty klínových kostí se rozpojí a nožní klenba se stává nestabilní (26).

Role koordinované svalové aktivity je důležitá především v ontogenezi, kdy se podpůrné elementy (kosti a vazy) teprve formují. Po ukončení vývoje nohy význam svalové aktivity pro udržení integrity klenby nožní částečně klesá. Významu nabývá, když dojde k poruše funkce kostí, vazů např. v důsledku úrazu (45).



**Obr. č. 5 - Princip klínu a spirály:**

- a) princip klínu - klínové kosti se nacházejí na vrcholu klenby, při zátěži se do sebe ještě více vklíní a zvyšuje se tak stabilita**
- b) princip spirály - zaklínění klenby drží díky protichůdnému šroubování přední a zadní části nohy (25)**

#### **4.3.1.2 Dynamická funkce**

Dynamická funkce zajišťuje pohyb (lokomoci), tlumení nárazů při chůzi a přizpůsobení se podložce (noha je schopna aktivně „uchopovat“ nerovnosti terénu a tím zajišťuje oporu pro lokomoci) (36, 50).

Interakce nohy s terénem je v důsledku nošení obuvi výrazně omezována (32).

##### **4.3.1.2.1 Bipedální lokomoce**

Chůze je cyklická činnost. Jednotlivé části těchto fází viz příloha 5 (11).

Hlezenní kloub hraje při chůzi dominantní roli v přenosu hmotnosti těla na podložku a současně odolává působení reakčních sil při kontaktu paty s podložkou (11).

Během chůze dochází nejen k pohybům ve frontální rovině, ale také v rovině sagitální (udržování stabilní opory při chůzi). Pohyb je charakteristický nepatrným kolísáním mezi supinací a pronací, abdukci a addukci a mezi flexí a extenzí nohy. Vnitřní svaly nohy se aktivují při adaptaci na terén, nastavují profil nohy při iniciaci vzpřímeného držení (22, 51).

Nášlapná plocha chodidla závisí na tvaru obou kleneb nohy. Noha by se měla v souvislé ploše dotýkat podložky jen na zevní hraně (3).

#### Funkce příčné klenby při chůzi:

Příčná klenba se při zátěži úplně zploští, hluboké drobné svalstvo prstů přitom povolí a funguje jako tlumič nárazů. Při odrazu se nahromaděná energie uvolní a dodá noze silový impuls i lehkost. Rytickým opakováním vzniká vlnovitý pohyb viz příloha 6 (26).

### **4.3.2 Pohyby nohy**

Klouby nohy jsou poměrně málo pohyblivé s výjimkou hlezenného kloubu, který umožňuje pohyby ve všech směrech. Stavba kloubů a vazů pohyby omezuje, zároveň zajišťuje pevnost a stabilitu chodidel. Pohyby v kloubech nohy probíhající v uzavřeném řetězci není možné provádět pouze v jednom kloubu (zatížená noha v opěrné fázi krokového cyklu). V otevřeném řetězci je naopak možné provést pohyby pouze v jednom kloubu (36, 45).

Na noze rozeznáváme pohyby: dorzální a plantární flexe, pronace, supinace, abdukce, addukce, inverze a everze. Klenba nohy se při supinaci snižuje a při pronaci zvyšuje. Rozsah mezi abdukci a addukci se při flexi zvyšuje, ještě větší je při současné rotaci v kyčli (maximálně však 90°) (50).

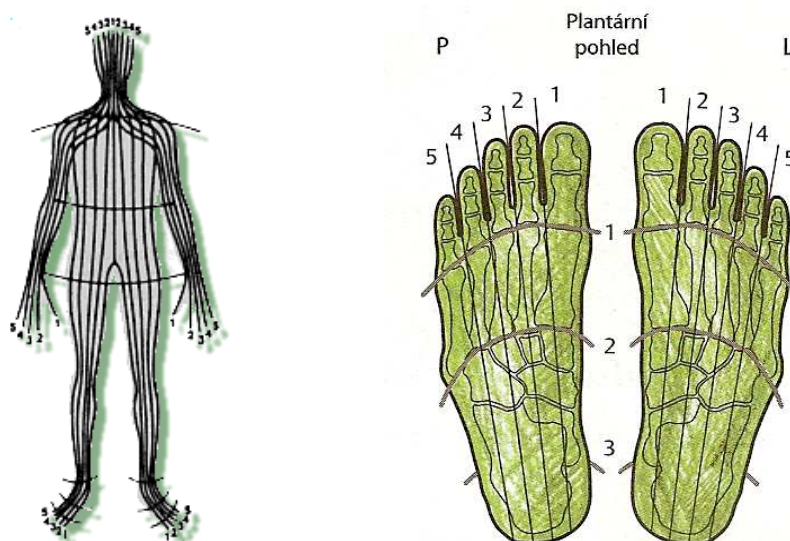
Vařeka (2003) upozorňuje na rozdíly v používání pojmů supinace a pronace (inverze a everze). V současné odborné literatuře jsou obvykle používány pojmy inverze a everze pro pohyby nezátížené nohy jako celku a také pro pohyby zánoží v subtalárním kloubu. Pojmy supinace a pronace pro pohyby zatížené nohy jako celku, případně pro pohyby přednoží vzhledem k zánoží (45).

## **4.4 Reflexologie nohy**

Chodidla chápeme jako „Mikrosystém“, ve kterém se zrcadlí celý člověk. V reflexních zónách na noze (viz příloha 7) se odrážejí všechny části těla a orgány (31, 69).

#### 4.4.1. Reflexní zónová terapie nohy (RTN)

RTN patří do skupiny manuálních terapeutických forem. Vyvinula se ze starých tradičních léčebných znalostí různých kultur. Za zakladatele zónové terapie je považován William Fitzgerald. Vypracoval vertikální rozdělení těla do 10 tělesných zón (viz obr. č. 6). Prokázal, že orgány, tkáně a systémy, které se nacházejí v odpovídající podélné zóně, můžeme nalézt ve zmenšeném mikrosystému - ve stejné zóně těla na noze<sup>1</sup>. V roce 1958 vyvinula Hanne Marquardt metodu RTN (inspirovala jí Eunice Ingham, která navázala na Fitzgeralda). Připojila k schématu podélných zón ještě tři zóny příčné viz obr. č. 6 (31, 69).



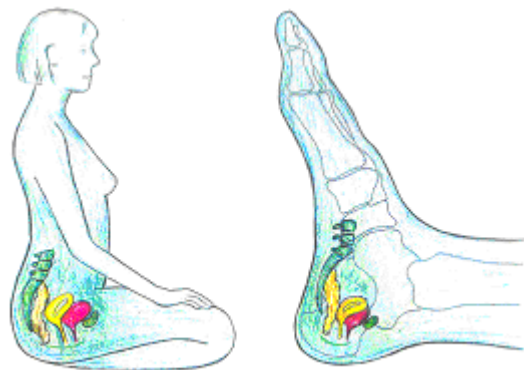
Obr. č. 6 - Zóny těla: vlevo - na těle, vpravo - na nohou  
podélné zóny - deset rovnoměrně uspořádaných úseků, které vedou od hlavy až k chodidlům  
příčné zóny - tři vodorovné linie rozdělují tělo v horizontálním směru (31, 69)

H. Marguardt založila patnáct autorizovaných učebních center terapie reflexních zón na noze. Jedno z nich je také v Praze (jediné autorizované lektorky - K. Bubeníčková, S. Klotzbach) (69).

Reflexní zóny nohou jsou při poruchách nebo dysfunkcích korelujícího orgánu nebo části těla patrné díky bolestivosti, vegetativním reakcím nebo hmatatelným změnám ve tkáni. Hmatovou technikou dochází k vyvolání terapeutického podnětu. Intenzita hmatu sahá od sedativního působení až po tonizační (31, 69).

<sup>1</sup> Fiktivní dělení na lineární pole na těle či na nohou bychom neměli považovat za úzce vymezená.

RTN jako pracovní model využívá podobnost tvaru nohy s tvarem sedícího člověka<sup>2</sup> viz obr. č. 7. Zóny páteře jsou přiřazeny podélné klenbě viz příloha 7. Výrazný pokles klenby a plochonoží tyto zóny poškozují. Důsledkem chybně zatížené podélné klenby může být stažení a oslabení tonu v oblasti os cuneiforme mediale (oblast bederní páteře). Rozšířená příčná klenba může narušovat zónu ramenního pletence, dýchacích orgánů a srdce (31).



**Obr. č. 7 - Analogie nohy a sedícího člověka (69)**

Indikace k této terapii jsou např. akutní a chronické bolesti pohybového aparátu<sup>3</sup>, poúrazová péče, funkční dechové a srdeční poruchy, poruchy trávicího systému atd. Mezi kontraindikace patří např. akutní záněty žil a lymfatického systému, infekční a vysoce horečnatá onemocnění atd. (31).

RZF můžeme využít především ve fyzioterapii (většinou jako sérii 6-12 ošetření, u chronicky nemocných může trvat i měsíce). Obzvláště hodnocena je v pediatrii a stále častěji se uplatňuje také v geriatrii (69).

RZF můžeme nabídnout všem věkovým kategoriím (jako samostatnou nebo doplňkovou terapii). Lze ji kombinovat se všemi ostatními lékařsko-terapeutickými metodami. Kromě zón symptomu se zabývá i pozadím, které vedlo k vzniku symptomu (69).

## **4.5 Svalové řetězce propojující nohu s ostatními částmi těla**

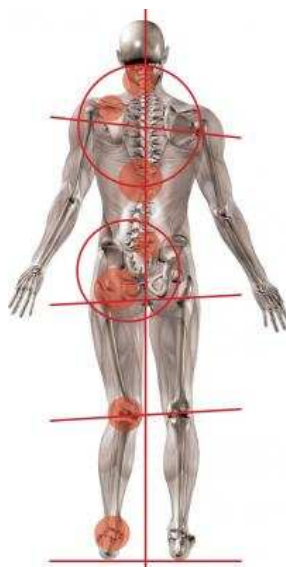
Pojem řetězení poruch je díky Lewitovi a Jandovi dobře znám. Existence funkčních smyček a řetězců umožňuje vznik vzdálené přenesené motorické poruchy (viz obr. č. 8). Porušením rovnováhy uvnitř svalového řetězce (např. nocicepcí při traumatu) mohou vznikat poruchy držení těla. Vliv řetězců se překrývá, vyrovnáním jedné části řetězce vynikne nerovnováha jiné - vrstvení poruch (47, 50).

<sup>2</sup> Tedy i podobnost podélné klenby s páteří.

<sup>3</sup> Bolesti v oblasti kolen, kyčlí mohou souviset s výskytem plochonoží.

Dolní končetina (DK) tvoří komplexní svalový řetězec. Její funkci můžeme ovlivňovat seshora i zezdola. Svalové řetězce propojující nohu s ostatními částmi těla, jak je uvádí Věle, jsou v příloze 8 (50).

Dysfunkce chodidla má za následek podobné řetězové reakce, jako poruchy stabilizačního systému trupu projevující se spoušťovými svalovými body. Ty, jako kompenzace, omezují pohyblivost. Hluboký stabilizační systém (HSS) trupu bývá zřetěžen s HSS chodidla. (29).



Obr. č. 8 – Ukázka vzdálené přenesené motorické poruchy (74)

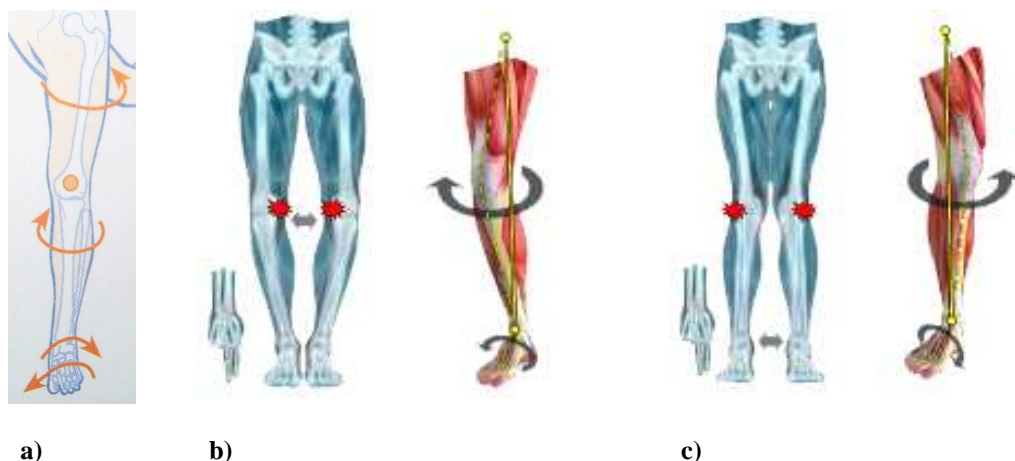
#### ***4.5.1 Příklady řetězení poruch***

Poruchy jednotlivých částí pohybového systému se obvykle nevyskytují samostatně. Na základě empirie byly definovány konkrétní kombinace (47).

Typický řetězec způsobený funkčními změnami chodidla trigger pointy (TrP) a blokádami je předsunutá držení. Kromě TrP na chodidle nalézáme u tohoto řetězce i TrP v jiných oblastech pohybového aparátu. Tento řetězec je typický jednostranně (29).

Na nožní klenbu působí rotace femuru (vnitřní rotace femuru se přes bérce přenáší na nohu, která je nucena do pronace, a dochází ke snížení podélné klenby). Funguje i naopak, postavení nohy se přenáší až na pánev. Dále na klenbu působí např. hypertonus ischiokrurálních svalů (nerovnováha ve smyčce m. peroneus brevis, m. tibialis posterior) (50).

Kinetické vlastnosti nohou a kolenních kloubů jsou propojené a vzájemně se ovlivňují<sup>4</sup> viz obr. č. 9. Znalost řetězení poruch pohybového systému nabízí možnost logicky vysvětlit např. vliv vad nohou (plochonoží atd.) na degenerativní změny kolenního kloubu (48, 57).



Obr. č. 9 – Ukázka řetězení poruch:

a) správné postavení DK, b) varózní dolní končetiny (DKK) - kolena mají tendenci k přetížení na vnitřní straně, c) valgózní DKK - kolena mají tendenci k laterálnímu přetížení  
- rotace nohou je přenášena přes bérec na kolenní klouby a naopak, postavení DKK u obou deformit DKK není v ose (57, 27)

Vařeka (2004) se zabýval posunem COP (centre of pressure) při flexi v koleni ve stoji na 1 DK s maximálním zatížením paty. Potvrdil vztah mezi pohyby v kolenním a subtalárním kloubu v uzavřeném pohybovém řetězci. Flexe v koleni zatížené DK je spojena s vnitřní rotací bérce a pronací/everzí paty. Tyto informace byly dříve v diskuzích zpochybňovány (48).

## 4.6 Vyšetřovací a diagnostické postupy

Při určování stavu chodidla (i celého pohybového aparátu) se využívá jak klinických metod, tak metod přístrojových.

### 4.6.1 Klinické vyšetření

Klinické vyšetření chodidla se skládá z - anamnézy, aspekce, palpce, vyšetření aktivní a pasivní pohyblivosti, srovnávacích a speciálních testů, plantografie. Je možné zařadit

<sup>4</sup> Viz kazuistika v praktické části.

i pomocné vyšetření neurologické, elektromyografické, cévní, kožní atd. Některá vyšetření budou přiblížena v následujícím textu (7, 11, 24, 45).

Mnou prostudovaná literatura se v základních informacích o vyšetření nohy shodovala (využila jsem souhrn informací z různých zdrojů).

#### 4.6.1.1 Aspekce

Při aspekci (i při ostatních vyšetřeních) vždy porovnáme obě strany. Pozorujeme postavení chodidla při zatížení DKK ve stoje (viz obr. č. 10), postavení a držení proximálních segmentů, pacientovu chůzi, typ obuvi a sešlapání podrážek, deformity nohy, obrysy kotníků, linie dalších kostí a měkkých tkání (jizva, otok, otlak), oblouk podélné klenby - Feissova linie (viz obr. č. 11), opornou bázi, typ nohy (7, 11, 45, 50).



Obr. č. 10 - Ukázky postavení nohy: vlevo - normální postavení, uprostřed - noha vbočená, vpravo - noha vybočená (73)



Obr. č. 11 - Feissova linie: drsnatina os naviculare leží na spojnici vnitřního kotníku a kontaktního bodu 1. metatarzofalangového kloubu s podložkou

Snížená klenba – drsnatina leží v polovině vzdálenosti mezi podlahou a spojnicí

Podélné plochonoží – drsnatina leží na podlaze (25)

#### 4.6.1.2 Aktivní a pasivní hybnost

Aktivní hybnost vyšetřujeme při zatížené noze (funkčními testy - např. test stoje na špičkách) i nezatížené noze. Pasivní hybnost vyšetřujeme funkčními pohyby a joint play (vyšetření kloubní vůle). Dále určujeme rozsah hybnosti v hlavních kloubech (11, 45).

#### 4.6.1.3 Srovnávací a speciální testy

Mezi srovnávací testy řadíme např. test odlišující rigidní a flexibilní plochou nohu (11).



Speciální testy:

1) Vyšetření na dvou vahách - pomocné vyšetření, doplňuje aspekci stoje. Zjišťujeme případnou asymetrii zatěžování DKK (určení síly, kterou působí každé z chodidel na svou opěrnou plochu). Při vyrovnaném stoji nemá stranový rozdíl zátěže převyšovat 10 % celkové hmotnosti. Normální vzpřímený stoj (bez instrukce) je vždy asymetrický (8, 50).

2) Příznak „příliš mnoho prstů“ - při pohledu zezadu je na laterální straně nohy vidět dva i více prstů (45).

3) Subjektivní vnímání zátěže plosky - ve stoji při zavřených očích pacient střídavě přemísťuje tělo doleva, doprava, dopředu a dozadu a vnímá rozložení tlaků na plosce. Na konci zakreslí své pocity hlavních zátěžových zón na papír. Tento test se provádí znovu po terapii a hodnotí se rozdíl (26).

V praktické části je pro zakreslení tlakového rozložení použit obrys nohy. Domnívám se, že pro přesné zakreslení zatížení je vhodnější obrys než šablona (každý má jiný tvar nohy).

#### **4.6.1.4 Plantografie**

Za jednu z metod klinického vyšetření nohy lze považovat i zhotovení a vyhodnocení jednoduchého plantogramu (otisku nohy) (45).

Plantogram zhotovíme různými metodami. Z chemických metod např. ferrokianidová nebo rhodanidová. Další možností je metoda daktyloskopická, razítková atd. (7, 20).

Výhodou planografie je jednoduchost a malá časová i finanční náročnost. Toto archaické vyšetření nahrazuje termopedometrie (13, 35).

Informace o hodnocení plantogramu jsou uvedeny v praktické části.

#### **4.6.2 Přístrojová vyšetření**

Z přístrojových metod využíváme zobrazovací metody - RTG, CT, NMR a především podobarografické vyšetření - měření kontaktních tlakových sil. Přístroje pro měření kontaktních tlakových sil budou popsány v dalším textu (45).

##### **4.6.2.1 Příklady zobrazovacích metod**

###### **4.6.2.1.1 Footscan (pedobarografie)**

Součástí systému je měrná plošina spojená s počítačem (PC) (měřicí a vyhodnocovací jednotka) a různé typy software. Systém můžeme dále propojovat např. s kamerou. Na měrné plošině jsou umístěny senzory (na každé plošině 4096 senzorů) kryté polymerovou vrstvou a ochranným gumovým kobercem (17, 48).

System Footscan umožňuje statická měření (stoj) i dynamická měření (stoj, chůze, běh, „ Romberg“). Provádějí se na měrné plošině (délka desky 0,5 m, složením desek možno získat maximálně 2 m) snímáním statických a dynamických tlaků z chodidel. Měřit můžeme v obuvi i bez ní. Pro měření interakce mezi nohou a botou existuje systém flexibilních měřících vložek (17, 48, 68, 16).

Principem je deformace piezoelektrických krystalů, která se na monitoru PC zobrazí jako tlakové spektrum. Hodnoty tlaků jsou převedeny pomocí barevného spektra. Význam jednotlivých barev je uveden na obr. č. 12 (14).

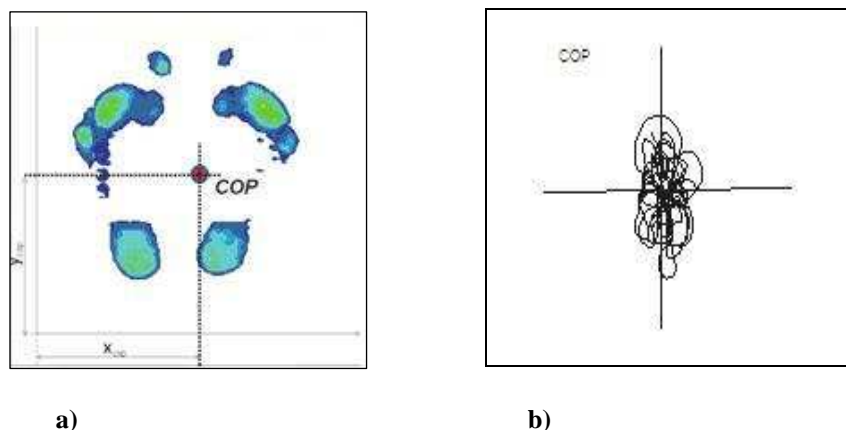


Obr. č. 12 - Vyhodnocení rozložení plantárního tlaku (56)

Statické měření podává informace o stavu podélné a příčné klenby, zda zatěžuje pacient nohy symetricky, přetížení jednotlivých částí plošky, procentuální rozložení váhy na jednotlivých částech nohy. Je možné stanovit i funkční typ nohy (45, 65).

Pro měření rovnováhy se využívá COP (centre of pressure) - působíště výsledné kontaktní síly. Ukázka COP na obr. č. 13 a), b) (54).

Tato metoda je finančně náročnější, ale její výhodou je maximální přesnost a reprodukovatelnost (13).



Obr. č. 13 a), b) - COP: působíště výsledné kontaktní síly (nesmíme zaměňovat s těžištěm těla)

b) na grafu je zobrazen pohyb COP v čase, osa x - předozadní směr, osa y - boční směr (54)

#### 4.6.2.1.2 *Plantoskop (podoskop)*

Plantoskop (viz obr. č. 15) je systém skleněné desky a zrcadel. Pacient stojí na průhledné skleněné desce, pod kterou jsou umístěna nastavitelná zrcadla (v nich se odráží ploska nohy) (2, 13).

Plantoskop se využívá při hodnocení stoje. Je možné propojit jej s webkamerou - tzv. PodoCam viz obr. č. 14 nebo si můžeme pořídit digitální fotografii. Získáme tak jasně hodnotitelná data, která můžeme využít při plánování terapie i k porovnání úspěšnosti léčby. Součástí bývá goniometrické měřidlo pro určení hodnot vbočení či vybočení paty. Vyšetření je často kombinováno s využitím dvoupaprskového lineárního laseru (viz obr. č. 15) (13, 60).

Varianty vyšetření (ukázka v příloze 9) - stoj na obou DKK, stoj na jedné DK, zvednutí pat, zvednutí špiček (15).

Výhodou plantoskopu je přenosnost, levnost a jednoduchý screening (13).



- ✓ snadná archivace
- ✓ snímky nejsou deformované úhlem pohledu
- ✓ možnost nastavení pomocné mřížky, aplikace barevného filtru pro zřetelnější pohled

Obr. č. 14 - PodoCam: umožňuje snímání nohy zezadu a plosky zesponu, statický i dynamický záznam (15)

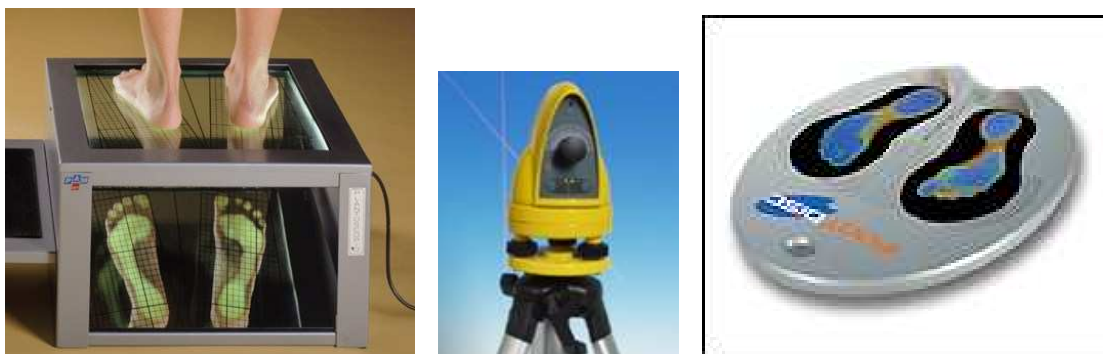
#### 4.6.2.1.3 *Footdisc (termopodometr)*

Nášlapná plocha footdiscu (viz obr. č. 15) je tvořena termografickou folií. Její krystaly jsou kalibrovány na normální teplotu nohy. Podle tlaku chodidla se zobrazí různé barvy. Barevný otisk nohy je vidět během 5-15 sekund, podle něho určíme typ nohy (po 30 sekundách desku můžeme znovu použít). Měření probíhá v ponožkách nebo naboso (57).

Výhodou footdiscu je jednoduchost, rychlost a přesnost měření, možnost přenosu přístroje. Termofólie má neomezenou životnost (57).

#### 4.6.2.1.4 *FDM deska*

Tato deska umožňuje analýzu stoje a chůze. Snímá rozložení tlaků struktur chodidla (odpovídají více statické a dynamické funkci). Na rozdíl od footscanu, který registruje pouhý dotek (29).



Obr. č. 15 - Vyšetřovací přístroje: vlevo – plantoskop, uprostřed - lineární laser (na trup pacienta se promítá vertikála nebo horizontála a zkoumají se odchylky stoje), vpravo - footdisc (57, 60, 15, 63)

## 4.7 Diagnóza: plochá noha

Plochá noha je stav, kdy dochází k abnormálnímu snížení klenby nebo jejímu vymizení. Základní dělení: plochá noha vrozená nebo získaná, podélně plochá noha, příčně plochá noha a jejich kombinace (7, 22).

Vařeka 2003 říká, že plochá noha je snad nejpoužívanější diagnóza pro poruchy funkce nebo nejasnou bolest v oblasti nohy (často diagnóza z nouze, která je „módní“ více jak 100 let) (45).

Kritéria pro stanovení této diagnózy jsou problematická. Jde pouze o označení klinického nálezu. Nevypovídá však nic o jeho příčině a závažnosti. Proto jsou používány škály při hodnocení plantogramů a zpřesňující adjektiva např. spastická plochá noha (45).

Každá dysfunkce klenby je následována přetížením určitých oblastí nohy. To je rizikový faktor pro vznik poranění v této oblasti (32).

### 4.7.1 Podélně plochá noha (*pes planus*)

Každý pátý člověk stojí na nohách s oploštěnou podélnou klenbou. K úplnému zřícení klenby dochází jen zřídka (26).

U podélně ploché nohy klesají ossa cuneiformia z vrcholu klenby k zemi. Pokles se projeví rozšířením nášlapné plochy a také změnou napětí vazů a svalů nohy. Jestliže je mediální strana plosky blízko podložky, neznamená to ještě, že jde o plochou nohu. Ani plantogram není vždy směrodatný, řídíme se tedy hlavně funkčním vyšetřením (3, 24, 26).

Podélně plochou nohu rozlišujeme flexibilní (podélná klenba vsedě patrná) a rigidní (podélná klenba není pozorovatelná vsedě ani ve stoje) (11).

Vrozená plochá noha je vzácná deformita a často je spojena s jinými deformitami skeletu. Klenba nohy je v obráceném postavení (tvar kolíčky) (24).

V dalším textu se budu věnovat získané ploché noze.

#### **4.7.1.1 Obtíže při podélně ploché noze**

Snižuje se schopnost pacienta snášet především statické zatížení. Objevuje se únavnost až bolest v subtalárním kloubu, statické otoky, bolestivé otlaky na plosce a bolest ve vyšších etážích (např. v kyčlích). Při zborcené nožní klenbě může docházet k omezení vzájemného pohybu kůstek (34, 40).

Při těžším stupni plochonoží je noha pronována v subtalárním kloubu, pata bývá ve valgózním postavení, je přetížen 1. MT, palec je tlačěn do valgózního postavení a přednoží rozšířeno. Vzniká fixovaná deformita (34).

U dětí je plochonoží sdruženo s vbočením kolenních kloubů, u dospělých je často kombinováno s varixy DKK (zhoršuje potíže) (36, 34).

Z podélně ploché nohy se může vyvinout i nadměrně vyklenutá noha. Ta je charakteristická zvýšením podélné klenby. Noze chybí přirozená pružnost (energie nárazu na zem není správně odpružena) a střední část nohy se stává nepohyblivou. Výsledkem přetížení tlakem je snížení příčné klenby. V tanci tato diagnóza znamená často konec kariéry (26).

#### **4.7.1.2 Stupně podélně ploché nohy**

Různí autoři se v dělení podélně ploché nohy na stupně neshodují. Liší se i v počtu stupňů ploché nohy. Ukázka klinického dělení viz příloha 10.

#### **4.7.2 Příčně plochá noha (*pes transversoplanus*)**

Příčné plochonoží nevzniká snížením stávající klenby, ale elevací krajních MTT. Vyskytuje se jako samostatné onemocnění nebo v kombinaci s podélně plochou nohou (k přetížení centrálních MTT dochází insuficiencí 1. paprsku) či vyklenutou nohou (34, 7, 26).

Sníženou příčnou klenbu má až 20% dětí, ve stáří téměř každý druhý člověk (26).

Začínající obtíže: otlaky na bříškách chodidla, rozšířené přednoží, skryté deformace prstů a bolest. Pozdější komplikace: kladívkovité nebo drápkovité prsty. U obou deformit se prsty na přenosu zátěže podílí méně. Tím dále vzrůstá zatížení hlaviček MTT, plantární polštář je posunut dopředu. Nad interphalangeálními klouby se tvoří otlaky a kuří oka (7, 26).

### **4.7.3 Příčiny vzniku plochonoží**

Mnoho autorů tvrdí, že deformity vznikají slabostí vazů a svalů. Larsen si klade otázku proč by mladý a zdravý člověk měl tuto slabost mít. Pokládá za pravděpodobnější, že „slabost“ vazů a šlach je důsledkem nesprávného zatěžování a nedostatku tréninku (26).

Rizikové faktory vzniku plochonoží jsou uvolněné vazy, oslabené svaly, předčasné nošení obuvi, genetické predispozice, nesprávné chronické zatěžování, extrémní zátěž, nadváha, vychýlení osy nohy (např. vbočené nohy), nesprávná obuv (např. vysoké podpatky). K rozvoji ploché nohy může dojít i při postižení svalů v důsledku onemocnění nervové soustavy, při celkovém onemocnění (např. infekce) či následkem úrazu. U deformit nohou platí pravidlo: jedna třetina jsou genetické předpoklady a dvě třetiny závisejí na tom, co s nimi uděláme my sami (22, 26).

Obuv ochuzuje nohu o významnou část proprio - a exterocepce, což vede k výraznému útlumu aktivity vlastních svalů nohy a relativní převaze aktivity zevních svalů. Tato svalová nerovnováha a přetrvávající vliv tíhového zatížení může přispět ke vzniku deformit nohy (46).

## **4.8 Terapeutické řešení plochonoží**

Terapie dysfunkční nožní klenby může probíhat dvěma základními způsoby: pasivní nebo aktivní formou. Aktivní forma - cvičení zaměřené na posílení svalstva, které nožní klenbu udržuje. Pasivní forma - pasivní podpora nožní klenby. Při terapii můžeme využít i prostředky fyzikální terapie (především pro analgetický účinek) (22, 32).

V odborné literatuře jsem se většinou setkala s tím, že cvičení (gymnastika) nohou je upřednostňováno před pasivní podporou. Jiný názor zastává Vacek (2008), tvrdí: „Cvičením nemůžeme očekávat zlepšení stability klenby, bez vložky se neobejdeme. Jelikož vazivo má prvotní roli v držení klenby nohy.“ (43).

### **4.8.1 Aktivní forma terapie plochonoží**

Větší prostor v této části je věnován metodám, které budou využity při terapii.

#### **4.8.1.1 Metoda senzomotorické stimulace (SMS)**

Metodika SMS, vypracovaná profesorem Vladimírem Jandou a rehabilitační pracovnící Marií Vávrovou, je v naší zemi známým a hojně používaným přístupem (37, 38).

#### **4.8.1.1.1 Princip metody**

Tato facilitační technika se zabývá funkčními poruchami hybnosti vzniklými na podkladě inhibice motoneuronů. Ke zlepšení nebo obnovení určité pohybové funkce využívá složitých pohybů. Stimulací proprioreceptorů (kožních, šíjových, plosky nohy) dochází k aktivaci spino-vestibulárních center a drah (12, 18).

Tato technika vychází z koncepce dvou stupňů motorického učení:

- 1.stupeň:

Je charakterizován snahou zvládnout nový pohyb a vytvořit základní funkční spojení. Na tomto procesu se výrazně podílí mozková kůra (oblast senzorická a motorická). Řízení pohybu je tedy pomalé, náročné a rychle dochází k únavě (18).

- 2. stupeň:

Je řízen z podkorových regulačních center, a tak je tento proces rychlejší a méně únavný. Pokud však dojde na této úrovni k chybnému zafixování stereotypu, je jeho ovlivnění mnohem obtížnější (18).

Cílem SMS je tedy dosáhnout reflexní aktivace daných svalů s převážně subkortikální kontrolou řízení motoriky. Dochází k aktivaci utlumených svalů, lepší koordinaci, rychlejšímu nástupu svalové kontrakce, rychlejší a lepší automatizaci pohybových stereotypů, zlepšení rozsahu pohybu, zlepšení stability stoje a správného držení těla, k automatické posturální korekci (12, 18, 39).

SMS představuje soustavu balančních cviků v různých posturálních polohách (nejčastěji ve stoji). Při cvičení je velmi důležité správné nastavení pacienta (fyziologické držení). Můžeme totiž facilitovat nejen „fyziologii“, ale také „patologii“ (18, 39).

Objektivizaci účinku SMS provedla D. Pavlů porovnáváním efektu terapie u dvou skupin pacientů po operační náhradě předního zkříženého vazů. U skupiny, v níž byly kromě klasických metod terapie využity navíc prvky SMS, došlo k výraznějšímu zlepšení (38).

Zásady cvičení a postup terapie je pro přehlednost umístěn v praktické části. Ukázka cvičení viz příloha 11.

#### **4.8.1.1.2 Využití metody**

SMS se využívá např. u nestabilních kolen (kotníků), chronických vertebrogenních syndromů, vadného držení těla atd. Není vhodná u akutních bolestivých stavů a u absolutní ztráty cití (povrchového, hlubokého) (37).

Preventivní účinky: zajištění svalové rovnováhy, prevence bolestí zad, posílení svalů v oblasti hlezenných a kolenních kloubů (předcházení zranění), zlepšení reaktivity nervového systému organismu (na proměnlivé situační podmínky terénu) (44).

#### **4.8.1.1.3 Pomůcky SMS**

Při SMS se využívají různé pomůcky - kulové a válcové úseče, balanční míče, minitrampolína, točna, fitter, balanční sandály. Mezi pomůcky SMS patří také balancestep (viz obr. č. 16). Vznikl úpravou na principu již používaných balančních sandálů. Jsou to 2 polokoule z pružné gumy (18, 44, 53).



**Obr. č. 16 – Ukázka Balancestepu (53)**

#### **4.8.1.2 Spiraldynamik (SD)**

SD je návod k použití vlastního těla (rozhodující je jeho používání v souladu se strukturou a funkcí) (28).

Koncept vznikl začátkem 80. let 20. století. Zakladatelé jsou Christian Larsen (švýcarský lékař) a Yolande Deswarte (francouzská fyzioterapeutka). Je výsledkem výzkumné práce mezinárodní interdisciplinární skupiny složené z lékařů, terapeutů, sportovních a tanečních expertů a dalších odborníků (71).

##### **4.8.1.2.1 Princip metody**

Tento koncept se zabývá držením a koordinací pohybového aparátu (trojrozměrnou hybností). Je to naučitelný koncept „anatomicky správného pohybu“ (71).

Spirála je univerzální stavební kámen v přírodě, pohybový systém lidského těla je stavěn na stejných principech - spirálních principech (71).

SD pracuje s těmito principy – princip polarity, spirální princip, princip vzpřímení, princip klenby. Veškerý život funguje ve shodě s těmito principy. Princip polarity - poměr vzájemných opaků a současně podmíněnosti (dech - nádech a výdech). Spirální princip - spirála je základní stavební kámen (např. spirálně stočené kosti), spirální stočení zajišťuje stabilitu a pevnost, funkčnost a ohebnost, ekonomičnost a efektivnost. Princip klenby -



princip stočení kolem jedné osy (např. klenba ruky). Princip vzpřímení - zrcadlově symetrické stočení (např. autoelongace páteře) (19, 28).

Postup terapie je v praktické části, ukázka cviků viz příloha 12.

#### **4.8.1.2.2 Využití metody**

SD se uplatňuje ve všedním životě, terapii a při tréninku. Má široké spektrum využití, jak v osobních, tak profesionálních oblastech. Příklady z jednotlivých oblastí - medicína (fyzioterapie), umělecká povolání (muzikanti), pedagogická povolání (školní výuka, výuka tanečníků) (26, 28).

Využití SD při výuce tance podporuje brzké zachycení anatomicky slabých stránek viz obr. č 17 (v raných fázích přípravy). Anatomicky správný pohyb je předpokladem pro zlepšení rovnováhy, stability, rychlosti pohybu. Anatomicky funkční zákonitosti představují základ pro koordinovaný a efektivní pohyb (57).



**Obr. č. 17 – Ukázka špatného zatěžování (slabých stránek): váha není rozložena na celé noze - pravá noha je vbočená, bérce zevně rotován a kyčel rotována vnitřně. To znamená ztrátu stability, chronické nesprávné zatěžování nohy a kolenního kloubu, zvyšuje se riziko úrazu. (57)**

#### **4.8.1.3 Cvičení na plantoskopu**

Jak ve svém článku upozorňuje Tošnerová, na plošinách máme možnost biofeedbacku při stožení a při chůzi a přitom využíváme akustickou nebo optickou kontrolu (41).

Používáme plantoskop, footscan atd. Footscan na rozdíl od plantoskopu umožňuje i zmíněný biofeedback chůze.

##### **4.8.1.3.1 Obecné informace**

Informace o plantoskopu jsou uvedeny v kapitole přístrojové vyšetřovací metody.

Plantoskop se využívá také k terapii a prevenci. Můžeme ho zapojit např. v trojdimenzionálním tréninku, v instruktaži správného držení těla, v tréninku osy nohy. Modernější plantoskopy unesou až 500 kg, takže je na nich možné trénovat i výskoky a dopady. Ukázka cvičení viz příloha 13 (67).

Stabilita nohy a správné zatížení chodidla má důležitý význam při učení a upevnění různých pohybových vzorů. Principem cvičení na plantoskopu je, že pacient sleduje v zrcadle svou nohu. Zabraňuje tak instabilitě a automatizuje správný pohybový vzor (67).

Optimální postavení plantoskopu v místnosti závisí na velikosti dané osoby. Plantoskop se posune tak, aby člověk stojící na skleněné desce viděl celé chodidlo (67).

#### **4.8.1.4 Masáž nohou**

Masáž působí uvolnění svalů, zlepšuje pohyblivost kloubů a formuje klenbu (26).

Provedení podle Christiana Larsena (2004): Uchopíme chodidlo a zešíroka jím kroužíme. Dále proklepáváme pěstí plošku nohy. Pokračujeme prohnětením nohy (od Achilovy šlachy až po konečky prstů). Špičkami prstů vyhledáme citlivé body na chodidle a jemně masírujeme. Následuje spirála nohy a C - oblouk (viz příloha 16 - ukázka cviků SD). Dále můžeme využít partnerského cvičení - trakce paty (26).

#### **4.8.1.5 Další metody**

##### **4.8.1.5.1 Podogym**

Při terapii plochonoží (zejména u dětí) se dá využít přístroj Podogym (viz obr. č. 18). Vznikl v České republice. Posiluje svaly nohy a svaly bérce. Pacient může využít izometrické nebo izotonické cvičení. Na přístroji je možné nastavit různou zátěž (62).



Noha by měla být opřena o pohyblivou část před hlavičkami MTT. Při cvičení by měl pacient sedět tak, aby měl úhel 90° v kyčli, kolenním i hlezenném kloubu a pata spočívala lehce na opěrné plošině.

Obr. č. 18 - Podogym (62)

##### **4.8.1.5.2 Chůze**

Funkční plochou nohu může pacient cvičit při chůzi, během níž po dopadu na patu vnímá laterální hranu chodidla. Funkce se zpravidla okamžitě zlepšuje. Lewit ověřil tuto metodu pomocí FDM desky chůzí před a po instruktáži. Toto cvičení je podle Lewita

skutečnou terapií ploché nohy na rozdíl od vložek do bot. Pacient má za úkol na laterální hranu chodidla myslet i při běžné chůzi v botách (29).

#### **4.8.1.5.3 Aktivní cvičení abdukce palce, flexe prstů**

Lewit také připomíná cvičení aktivní abdukce palce (a malíčku), které je zároveň prevencí vbočení palce a nacvičování flexe prstů pomocí Véleho testu. Jelikož abduktor palce a flexory se taktéž podílí na podpoře podélné klenby (29).

#### **4.8.1.5.4 Další přístupy**

V terapii plochonoží může být využit také přístup Hermachové, Vojtova metoda (nejčastěji u plochých nohou neurogenního původu), Proprioceptivní nervosvalová facilitace (především při léčbě ploché nohy v důsledku parézy svalů nohy), SM-systém a další. Přístup Hermachové využívá ke stimulaci centrální nervové soustavy hlazení (ovlinění exterocepce i propriocepce), ke stimulaci chodidel pohyb naboso po různých terénech. SM-systém - cvičení s elastickým lanem, které aktivuje stabilizační svalové spirální řetězce (22, 70).

### **4.8.2 Pasivní forma terapie plochonoží**

Pasivní forma terapie plochonoží probíhá pomocí ortopedické vložky do obuvi nebo tejpů chodidla (32).

#### **4.8.2.1 Vložky do bot**

Na trhu jsou dostupné běžné ortopedické vložky a speciální účelové vložky. Speciální vložky jsou určeny pro „zdravé“ nohy, zejména do sportovní obuvi, k podpoře klenby při zvýšené fyzické námaze. Jejich používání by mělo vést k prevenci brzkého nástupu únavy a snížit tak riziko úrazu. Je možné je individuálně upravit (32).

Vložka mění svým tvarem i materiálem propriocepci v noze (27).

Nester uvádí, že využití ortotických vložek s podporou vnější nebo vnitřní klenby má minimální vliv na kinematiku kolenního, kyčelního kloubu a pánve (32).

Každé šesté dítě má vložky do bot, 85% z nich je nosí zbytečně nebo jim dokonce škodí. Nošení vložek je nutné při pravých deformitách nohy, vhodné jsou u extrémní zátěže nohou. Vložky potřebují vhodné a účelné boty (27).

##### **4.8.2.1.1 Typy ortézování**

Protetické ortézování nohy méně závažných poruch rozdělujeme na čtyři hlavní typy: podpůrné, korekční, kompenzační a speciální. Podpůrné ortézování by mělo být v určité míře

součástí každé pevné boty (podpora podélné a příčné klenby - např. metatarzální srdíčko). Korekční ortézování (supinační a pronační klínky) se využívá pouze u flexibilních deformit, jinak vede k poškození pacienta. Také u flexibilních deformit je indikace často sporná (většinou je deformita jen přechodná). Díky vhodnému kompenzačnímu ortézování není organismus nucen k vlastní kompenzaci, a nedojde tak k přetížení struktur, které by se do kompenzace zapojily. Speciální ortézování je kombinací předešlých typů (46).

#### **4.8.2.1.2 Způsoby ortézování**

Ortéžování je založeno buď na klasické typologii nohy, analýze stélky nebo funkčním ortézování nohy. Klasická typologie rozeznává tři typy nohy (vychází z tripoidního modelu nohy). Koncept je už překonaný, mezi laickou i odbornou veřejností přetrvává. Na základě analýzy opotřebení stélky používané obuvi je založen druhý typ ortézování (stanoví se jeden ze tří základních typů nohy). Funkční ortézování je založeno na klasifikaci normálních a abnormálních typů nohy. Využívá klínů a podpěr. I tato metoda má své nedostatky, ale je široce používána (46).

#### **4.8.2.1.3 Tvorba vložek, stélek do bot**

Moderní přístroje jsou schopny navrhnout ideální vypodložení nohy. Umožňuje to např. systém footscan. Zhotoví D3D - dynamický 3D návrh ortopedické vložky. (17)

Vhodnost vložky je možné ověřit kontrolním měřením s vložkou v botě. Zásada při zhotovování vložky: nekorigujeme ihned na 100%, ale nejprve asi na 50-60% (17).

Návrh vypodložení nohy umožňuje dále např. scan plošek (13).

Na trhu jsou dostupné teplem tvarovatelné vložky (stélky) do bot - Formthotics viz obr. č. 19. Jsou vyvinuté a vyráběné na Novém Zélandu. Dochází k vytvoření ideálního odlitku nohy tzv. footbetu. Vložky je možné upravovat protetickými doplňky (př. metatarzální srdíčko) (13, 62).



**Obr. č. 19 – Formthotics (62)**

## **4.8.2.2 Tejp chodidla**

### **4.8.2.2.1 Obecné informace o metodě**

Tejpování - metoda obvazování tělesných partií pomocí tejpů - pevných a pružných lepicích pásek. Slouží ke zpevnění určité oblasti těla. Je účinné při preventivní aplikaci (např. nácvik nových pohybů), léčebné aplikaci či omezené rychlé první pomoci (např. vymknutí kotníku) i při nápravě deformit pohybového aparátu (např. propadlá klenba chodidla) (9).

Využívá se hlavně ve sportovním lékařství (zvláště ve vrcholovém sportu), ale čím dál více se přibližuje i širší veřejnosti. O popularizaci v naší republice se zasloužili především M. Martínek a P. Křížek (hokejoví maséři) (9).

Je to bezpečná, snadno dostupná a velmi účinná metoda. Pacienta neobtěžuje, naopak zvyšuje pocit jistoty (9).

### **4.8.2.2.2 Způsoby tejpování chodidla**

U plochonoží můžeme využít tejp příčné klenby, podélné klenby, zpevňující tejp klenby či tejp na vbočený palec (podle deformity). Po zkorigování deformity není nutné tejp dále preventivně nosit. Popis aplikace a pravidla tejpování viz praktická část (10).

### **4.8.2.2.3 Kinezio tejp**

Tato technika navazuje na klasické tejpování. Liší se vlastnostmi tejpů a principem jeho působení. Kinezio tejp (viz příloha 14) je vyroben z bavlněné tkaniny, má přibližnou tloušťku, tíhu a elasticitu jako kůže (na kůži dobře přilne). Klasická metoda tejpování vede k imobilizaci kloubů a omezení pohybu. Kinezio tejp díky své elasticitě aktivuje svaly bez omezení pohybu a zároveň je chrání po celé jejich délce (61).

Výrazně se uplatňuje placebo efekt - červená (teplá) barva aktivuje a naopak modrá (studená) barva uklidňuje, působení jednotlivých barev viz příloha 15 (10).

## **5 PRAKTICKÁ ČÁST**

Praktická část má tyto hlavní části: dotazníková studie, plantogram a vlastní terapie plochonoží.

Pracovala jsem se dvěma skupinami probandů - tanečnický a netanečnický. Snažila jsem se dosáhnout co největší podobnosti obou skupin, především co nejnižšího věkového rozdílu. Studie se zúčastnili probandi ve věkovém rozmezí 15-26 let, a to převážně ženy (muži se ve vybrané taneční skupině vyskytují minimálně). U každého z probandů jsem zvolila dva způsoby zhodnocení stavu nohy: dotazník a plantogram (doplňný o vizuální zhodnocení nohy). Po vyhodnocení studie jsem vybrala probandy s plochou nohou k terapii.

### **Postup práce:**

- 1) Dotazníková studie
  - vytvoření dotazníku
  - rozdání a výběr dotazníků
  - vyhodnocení
- 2) Vyšetření plosky metodou plantogramu
  - zvolení vhodné metody
  - technická realizace
  - odběr plantogramů
  - vyhodnocení
- 3) Terapie plochonoží
  - výběr vhodných probandů k terapii
  - úvodní vyšetření
  - vlastní terapie
  - vyhodnocení terapie
  - návrh krátkodobého a dlouhodobého rehabilitačního plánu

### **5.1 Dotazníková studie**

Dotazníková studie probíhala současně s odběrem plantogramu viz níže. Všichni probandi se zúčastnili obou metod výzkumu stavu nohou. Data z obou metod byla společně vyhodnocena.

### **5.1.1 Charakteristika dotazníku a dotazníkové studie**

Dotazník, který jsem vytvořila, mi sloužil ke zmapování obou zvolených skupin. Studii jsem směřovala tak, abych zjistila vlastnosti skupin (věk, BMI – body mass index, pohybovou aktivitu), stav nohou probandů (výskyt ploché nohy, bolest, otok, úraz) i rizikové faktory, které by mohly působit na vznik ploché nohy (obuv, BMI atd.). Použity byly dvě verze dotazníku (pro tanečnický a netanečnický), které se liší jen minimálně, a to v otázkách týkajících se tance. Ukázka obou verzí dotazníku viz příloha 16.

### **5.1.2 Vyhodnocení dotazníkové studie**

V období od srpna do poloviny října jsem shromažďovala vyplněné dotazníky. Ty jsem statisticky zpracovala. Výsledky jsem zanesla do grafů nebo slovně popsala. Zpracovaných dotazníků je 42. Z důvodu velkého rozsahu textu je vyhodnocení dotazníkové studie v této části práce uvedeno jako celkový souhrn, podrobné výsledky se nacházejí v příloze 15.

#### **5.1.2.1 Celkové hodnocení dotazníkové studie**

Do skupiny netanečnicků (21 probandů) byli dobrovolníci vybíráni s ohledem na pohlaví a věk (stanoveno maximum 30 let). Do skupiny tanečnicků byli zařazeni žáci, kteří navštěvují stejnou taneční školu, mají tedy stejné podmínky tréninku. Zvolila jsem stejný počet probandů jako ve skupině netanečnicků (21). Věkové rozložení skupin je znázorněno na grafech č. 1 a 2. Průměrný věk skupiny netanečnicků je vyšší (23 let) než tanečnicků (19 let).

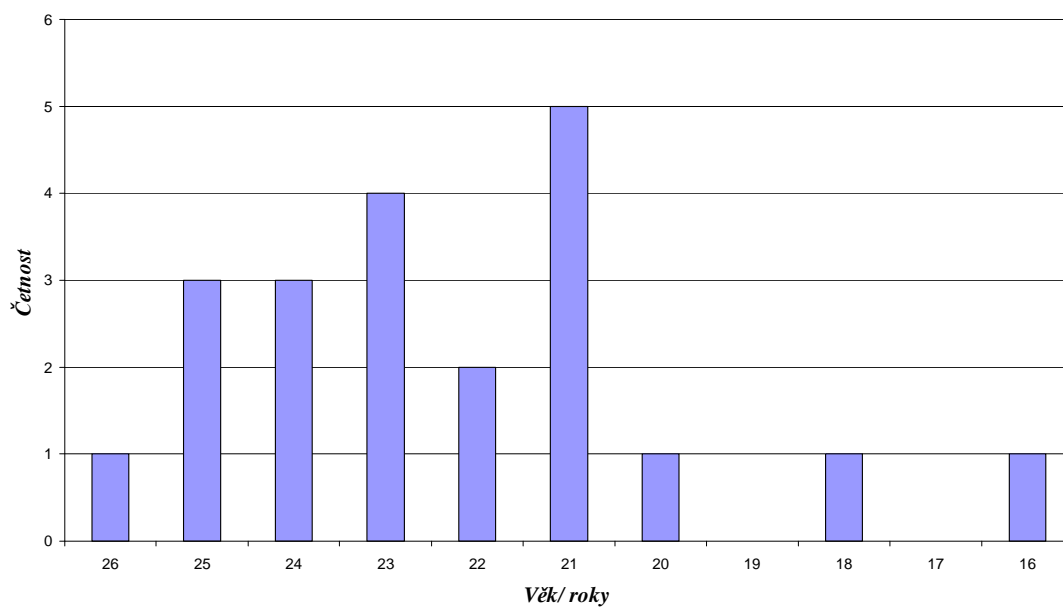
BMI u obou skupin je velmi podobné (většinou zúčastněným se pohybuje BMI v oblasti normy nebo mírné podváhy), s výjimkou dvou netanečnicků nepřekračuje normu.

Sportování v období dětství se objevuje u obou skupin ve vysokém zastoupení. Počátek taneční aktivity skupiny tanečnicků zobrazuje graf č. 3. Nyní se sportu pravidelně věnuje hlavně skupina tanečnicků (kromě tance však nemá většina probandů na nic jiného čas), u netanečnicků je to pouze polovina probandů. V současné době většina tanečnicků trénuje 7,5 hodiny týdně. Na rekreačním sportování se obě skupiny shodují.

Bolestivost nohou udávají všichni dotazovaní pouze po zátěži. Větší bolestivost je mezi tanečnický, ale rozdíl není výrazný (netanečnický 62% a tanečnický 76%). Rozložení bolesti podle oblastí na noze viz tab. č. 2. U obou skupin je nejčastějším místem bolesti oblast podélné klenby, méně oblast příčné klenby. U skupiny tanečnicků se objevuje i bolest v oblasti celé nohy. Zátěží je myšlena např. dlouhodobá chůze, ne však taneční lekce, po kterých tanečnický nohy nebolí. Výjimkou je pouze taneční soustředění, při němž počet tanečních lekcí

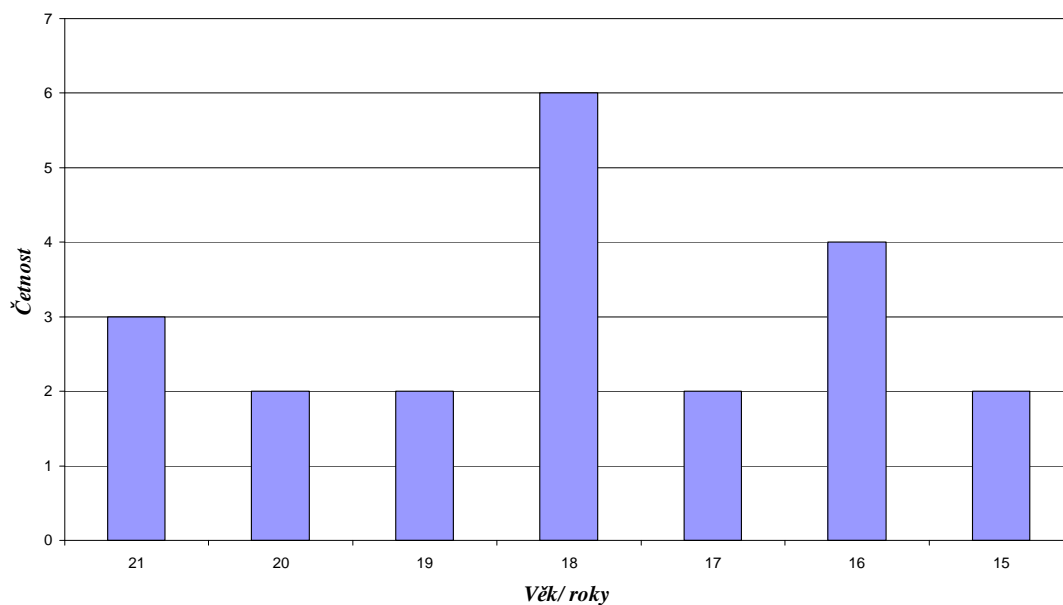
roste (tři denně), a to znamená pro nohy mnohem vyšší zatížení. Tanečníci si pak stěžují hlavně na bolest v oblasti příčné klenby.

**Věkové rozložení skupiny netanečníků**



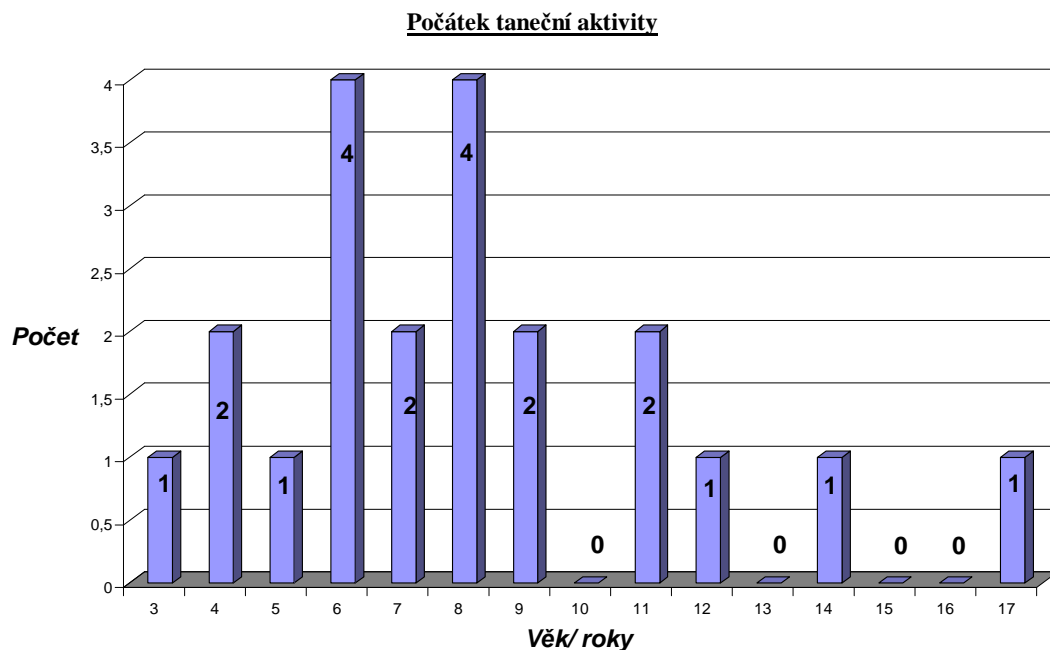
**Graf č. 1 - Věkové rozložení netanečníků**

**Věkové rozložení skupiny tanečníků**



**Graf č. 2 - Věkové rozložení tanečníků**





**Graf č. 3 - Počátek taneční aktivity**

<i>Oblast bolesti</i>	<i>Podélná klenba</i>	<i>Příčná klenba</i>	<i>Pata</i>	<i>Celá noha</i>
<b>Netanečníci</b>	53,8% (33%)	38,5% (24%)	7,7 % (5%)	—
<b>Tanečníci</b>	68,7% (52%)	12,5% (9,5%)	6,3% (5%)	12,5% (9,5%)

**Tab. č. 2 - Rozložení bolesti podle oblasti na noze:**

V tabulce je jako první uvedena hodnota z počtu probandů, které noha při zátěži bolela.

V závorce je hodnota vypočítána z celkového počtu probandů ve skupině.

Otok po zátěži udává v obou skupinách méně než polovina dotazovaných (14% netanečníci, 33% tanečníci).

Počátek bipedální lokomoce nebylo možné vyhodnotit (nedostatek odpovědí u skupiny tanečníků).

Plochá noha byla v minulosti diagnostikována častěji tanečníkům - v šesti případech, netanečníkům pouze v jednom případě.

Úraz nohy (vždy distorze kotníku) je častější u tanečníků, a to ve třech případech u netanečníků v jednom případě. Výrazný rozdíl mezi skupinami není. Větší výskyt nemocí nebo poruch pohybového aparátu je u tanečníků (hlavně problémy s pohybovým aparátem). Opět není výrazný rozdíl mezi skupinami.

Naboso chodí velmi často velká část probandů obou skupin (16 netanečníci, 18 tanečníci). Z dotazníku vyplývá, že většinou po rovném a tvrdém, tedy pro nohu

neinspirativním terénu. Všichni z tanečnicků tak i trénují. Tanečníci zatěžují svou nohu nevhodným terénem více než netanečníci.

Lidé mají různý názor na to, co je kvalitní obuv. Podle výsledků dotazníku nosí netanečníci kvalitní obuv v 60% případů a tanečníci pouze v 19%. Občas ji nosí netanečníci ve 29% a tanečníci v 67%. Boty s úzkou špičkou a na podpatku skupina tanečnicků pravidelně nenosí, netanečníci až na dvě výjimky také ne. Taneční obuv výjimečně (pouze několikrát do roka) nosí všichni tanečníci, a to hlavně jazzovou. Pravidelně nenosí taneční obuv 61,9% (13) tanečnicků, 38,1% (8) tanečnicků nosí obuv pouze na hodinách klasického tance (1x týdně baletní piškoty), dva z nich nosí tuto obuv pouze občas.

## **5.2 Plantogram**

Pro zjištění stavu nohy bylo využito plantogramu. Jelikož bylo nutné vyšetřit velké množství probandů, zvolila jsem pro mě nejdostupnější formu - razítkovou metodu.

### **5.2.1 Provedení plantogramu**

Bavlněný kus látky se nasytí razítkovou barvou a vodou. Na látku se přiloží papír a na něj fólie, aby nedošlo k znečištění nohy. Vyšetřovaná osoba stojí jednou nohou na pevné podložce a druhou nohu pomalu přikládá na fólii. Dbá na to, aby byla váha rovnoměrně rozložena mezi obě DKK. Setrvá několik vteřin a poté otiskovanou DK pomalu zvedá. Vyšetřující odebere papír s otiskem a vše se opakuje na druhé DK.

Pro dokonalý otisk je nutný rovný a pevný terén (měkký podklad - např. koberec může značně zvětšovat plochu plantogramu). Kvalitu otisku také ovlivňuje nasycení látky (větší nasycení znamená zvětšení plochy plantogramu). Můžeme se snažit o maximální zajištění stejných podmínek, ale nikdy se nám to zcela nepovede.

### **5.2.2 Vyhodnocení plantogramů**

Plantogramy byly vyhodnocovány ve dvou skupinách, stejně jako dotazníková studie.

U několika probandů ze skupiny tanečnicků jsem zhotovila plantogram po krátkodobé intenzivní zátěži (týdenní letní soustředění - 4,5 hodiny denně trénink). Hodnotila jsem vliv zátěže srovnáváním plantogramů před a po zátěži.

#### **5.2.2.1 Hodnocení plantogramů v odborné literatuře**

Plantogram slouží k posouzení stavu podélné a příčné klenby a ke zjištění zatížení nohy (24).

Existuje mnoho metod hodnocení plantogramů např. podle Godunova, indexová metoda, metoda vizuálního škálování. Informace, které získáme závisí na způsobu hodnocení a zhotovení plantogramu (35).

Pro hodnocení plantogramů jsem zvolila metodu vizuálního škálování. Jejím principem je srovnávání tvaru plantogramů s některými z mnoha dostupných škál otisků. Plantogram porovnáváme s plantogramem normálního (zdravého) chodidla. Podle změny jeho tvaru určujeme stupeň deformace viz obr. č. 20 (35, 36).

Deformace chodidla nastává, když otisk paty nemá hruškovitý tvar. Nebo když spojnice, spojující patu a přední část chodidla, je: a) mnohem širší, b) užší, c) přerušená, d) neobjevuje se vůbec, nebo chybí-li otisky jednotlivých prstů atd. (36).

Normální otisk podle Larsena - střední část otisku je rovna asi 1/3 otisku bříškové části nohy. Pokud je širší, jedná se o nohu s pokleslou klenbou nebo až plochou nohu (26).



Obr. č. 20 - Ukázka vizuálního škálování: 1 – vysoce vyklenutá noha, 2 – zvýšené vyklenutí nohy, 3 – normální noha, 4 – plochá noha, 5 – těžký stupeň ploché nohy, spojen s poklesem vnitřního kotníku (3)

## 5.2.2.2 Vlastní hodnocení plantogramů

### 5.2.2.2.1 Charakteristika hodnocení

Na plantogramech jsem hodnotila podélné klenutí nohy podle spojnice mezi patou a přednožím. Nohu jsem podle toho zařadila do jedné z kategorií (normální klenutí, snížená nebo zvýšená podélná klenba, vyklenutá noha, plochá noha). Využila jsem také informací z vizuálního hodnocení nohy.

Dále jsem hodnotila rozložení zátěže na plosce (odlehčení - např. na prstech i zvýšená zátěž - např. v oblasti hlaviček středních MTT a z toho plynoucí příčně plochá noha).

Hodnotila jsem také případný výskyt deformit prstů (např. vbočený palec).

Důležité bylo i hodnocení rozdílů mezi PDK a LDK (asymetrický výskyt deformity).

#### **5.2.2.2 Hodnocení skupiny tanečníků**

Výsledky výskytu deformit jsou na grafu č. 4 a v tab. č. 3.

U tanečníků se nejčastěji vyskytuje příčné plochonoží, a to v 17 případech. Podélné plochonoží se v jednom ze čtyř případů vyskytuje pouze na jedné DK. Ve velké frekvenci se objevuje vbočená noha (pes valgus), asi 80% zkoumaných tanečníků. Tanečnice jsem pozorovala nejen při stožení, ale také při tanci. Většinou je noha vbočena mírně (u některých tanečníků pouze v některých pozicích), u tanečníků s podélně plochou nohou je vbočení o trochu výraznější.

U pěti tanečníků byl pozorován vliv krátkodobé intenzivní zátěže. U všech došlo ke zvýšení zatížení přednoží (1. MT, 2. a 3. MT), u jednoho případu na jedné noze mírný pokles podélné klenby.

Šest tanečníků mělo v minulosti diagnostikovanou plochou nohu, u dvou z nich zjištěna i nyní.

Deset tanečníků má v odlehčení malíček (tři z pěti pozorovaných měli odlehčený malíček, po intenzivní zátěži již normální zatížení).

Bolest nohy v oblasti podélné klenby udávají všichni tanečníci se sníženou klenbou-podélně plochou nohou 1. stupně. Tanečníci s příčně plochou nohou udávají nejčastěji bolest také v oblasti podélné klenby.

#### **5.2.2.3 Hodnocení skupiny netanečníků**

Výsledky výskytu deformit zobrazuje graf č. 4 a tab. č. 3.

Nejčastěji se vyskytuje příčně plochá noha, a to v 16 případech. U některých netanečníků se deformity vyskytují asymetricky - vyklenutá noha (jeden ze tří případů), plochá noha (jeden případ), zvýšená podélná klenba (jeden ze dvou případů).

Postavení nohy téměř u všech bez odchylek.

U jednoho netanečníka byla v minulosti diagnostikována plochá noha, nyní na plantogramu není pozorovatelná.

Dvanáct netanečníků má odlehčený malíček.

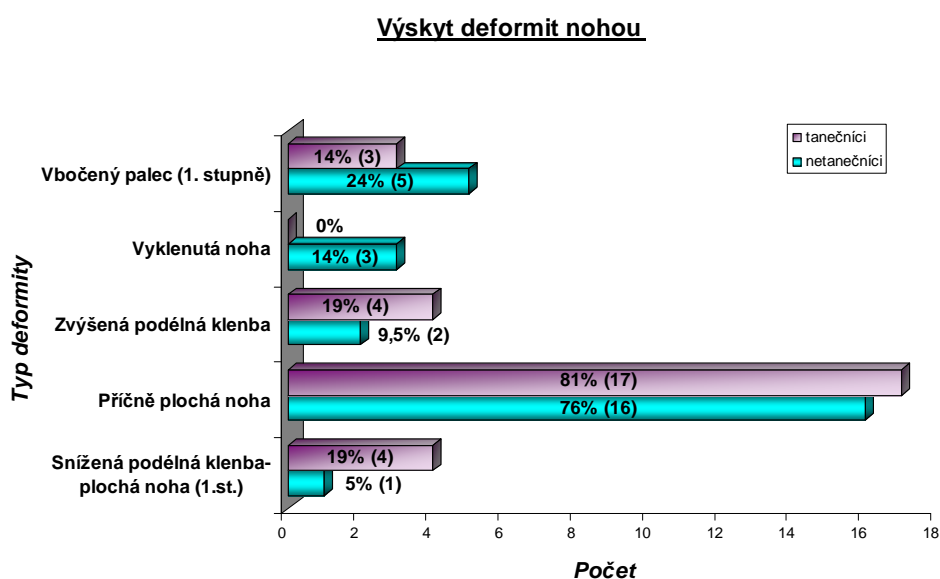
Bolest nohou udává probandka se sníženou klenbou-podélně plochou nohou 1. stupně v oblasti příčné klenby. Probandi s příčně plochou nohou udávají bolest v oblasti podélné klenby, příčné klenby nebo bolesti nohou nemají (u všech oblastí téměř stejný počet probandů).

#### 5.2.2.2.4 Celkový souhrn

Některé deformity se vyskytovaly samostatně a některé v kombinaci (např. u vyklenuté nohy se vyskytovalo příčné plochonoží).

Výrazné změny mezi výskytem deformit u tanečnicků a netanečnicků nejsou. Nejčastější deformitou nohy je příčně plochá noha, vyskytuje se téměř ve stejném počtu v obou skupinách. Ve větší míře se u tanečnicků vyskytuje sklon k ploché noze, u netanečnicků potom vbočený palec. Vysoká klenba se u tanečnicků nevyskytuje, ale je u nich více zastoupena zvýšená podélná klenba.

U netanečnicků se častěji vyskytují asymetrické deformity nohy.



Graf č. 4 - Společný graf výskytu deformit nohou

Tanečníci	Celkem	Netanečníci	Celkem
	21		21
Snížená podélná klenba – plochá noha (1.stupně)	4	Snížená podélná klenba - plochá noha (1.stupně)	1
Příčně plochá noha	17	Příčně plochá noha	16
Zvýšená podélná klenba	4	Zvýšená podélná klenba	2
Vyklenutá noha	0	Vyklenutá noha	3
Vbočený palec (1. stupně)	3	Vbočený palec (1. stupně)	5

Tab. č. 3 - Výskyt deformit nohou

## **5.3 Terapie plochonoží**

Terapie byla rozdělena na pasivní a kombinovanou. V pasivní terapii jsem využila jedné terapeutické metody - tejpování. V kombinované terapii jsem zvolila několik metod. Přednostně metody vhodné pro tanečnický a ty jsem využila i v terapii netanečnicků. Tanečníci jsou lidé s pestrým pohybovým programem. Zvolila jsem tedy metody časově nenáročné, které tanečnický nezatíží a přinesou jim něco nového. Využila jsem aktivních metod - především SMS, SD, masáže chodidla a pasivní metody - tejpování. V případě nutnosti jsem zařadila i další terapeutické techniky podle individuálních potřeb probandů.

Pasivní i kombinované terapie se účastnili jak tanečníci, tak netanečníci.

### **5.3.1 Výběr probandů**

Při výběru probandů k terapii jsem vycházela z výsledku plantogramu a dotazníku. U kombinované terapie jsem brala v úvahu, zda mají zvolené osoby motivaci cvičit a zda se cvičení budou pravidelně věnovat. K terapii nebyly vybrány osoby s nejvýraznější deformitou, ale ty, u kterých by mohl být největší efekt terapie.

Pro terapii jsem vybrala celkem sedm probandů - tři tanečnický, tři netanečnický a jednu probandku, která se studie neúčastnila. Byla vybrána cíleně proto, že mezi probandy nebyl žádný výrazný případ podélného plochonoží. Je možné ji pro přehlednost zařadit do skupiny netanečnicků.

### **5.3.2 Charakteristika terapie**

V terapii jsem se zaměřila hlavně na příčné plochonoží (větší frekvence výskytu). U dvou probandů jsem ovlivňovala kombinaci příčného a podélného plochonoží.

Hodnotila jsem efekt terapie mezi skupinami, ale samozřejmě i efekt terapie u jednotlivců.

Kazuistiku jsem z důvodu velkého rozsahu textu vypracovala pouze u dvou případů (u tanečnicka a netanečnicka).

### 5.3.3 *Vlastní terapie*

#### 5.3.3.1. **Popis prováděných terapií**

##### 5.3.3.1.1 *Senzomotorická stimulace*

###### 1) Zásady cvičení

Součástí správného korigovaného držení při cvičení je podle zásad SMS aktivace malé nohy. Malá noha - zkrácení a zúžení chodidla v podélné i příčné ose při natažených prstech. Vytvoření zvýrazněné klenby nohy vede ke změně postavení téměř všech kloubů nohy a změně rozložení tlaků v kloubech. Podle metody SD je toto nastavení nevyhovující, není stabilní. SD využívá 3D sešroubování nohy (pacient se snaží zatěžovat oblast zevní hrany paty a hlavičku 1. MT) (18, 19).

Cvičení předchází úprava funkce periferních struktur (pasivními pohyby, aktivním cvičením). Mezi aktivní cvičení řadíme např. malou nohu, stabilitu pánve, správné držení hlavy a pletenců pažních (18).

Zásady cvičení: cvičí se naboso (vyvarování se úrazu, vyšší aference z plosky). Při korekci postupujeme od distálních k proximálním částem těla. Necvičíme přes bolest. Při cvičení by se neměla v žádném případě překonávat únava. Ta vyřadí z činnosti ty svaly, které chceme aktivovat (18, 44).

###### 2) Postup terapie

Při terapii byla využita kulová úseč, Švejcárovo balanční prkénko, pěnová podložka a nestabilní sandály dle Larsena. Začínala jsem s kulovou úsečí, na které je cvičení snazší. Úseč má zdrsňelý povrch, a tak lépe dráždí kožní receptory plosky nohy. Postupně jsem zařazovala náročnější cvičení popř. jiné balanční plošiny. K terapii bylo využito balanční prkénko, nestabilní sandály a pěnová podložka domácí výroby.

Zpočátku cvičení trvalo 3-5 minut, postupně prodloužení na 8-15 minut. U kulové úseče byly nutné pauzy, jelikož zdrsňelý povrch působil bolestivou iritací plosky, ale samotné cvičení nebylo tak náročné jako na balančním prkénku. Výhodou u kulové úseče byla větší pestrost cvičení.

##### 5.3.3.1.2 *SD*

V praxi se využívá vnímání pólů a pohybu. SD představuje „výuku jednoduchými prostředky“. Klíčem úspěchu je automatické zapojení jednotlivých cviků do každodenního života. Larsen prosazuje svépomocné programy, při nichž by lidé převzali odpovědnost sami

za sebe (lékař pacienta pouze provází na cestě k uzdravení). Bez přispění pacienta se s deformitami nohy nedá udělat vůbec nic (28, 26).

V terapii se začíná nejprve základním cvičením - optimalizace funkce nohou. Následuje speciální cvičení, které řeší specifický problém (nástavbová cvičení dopomohou k maximální účinnosti individuálního programu). Při využití v každodenním životě mají speciální cvičení plnou účinnost (26).

Zpočátku se cvičí asi půlhodinu denně. Doba se zkracuje integrací cvičení do běžného života (26).

### **5.3.3.1.3 Tejpování**

#### **1) Základní pravidla tejpování**

Tejp přikládáme na suché a nemastné místo (pro dokonalý kontakt). Poloha ošetřovaného segmentu se v průběhu tejpování nemění (snížení účinku). Tejpem pouze oblepujeme, neutahujeme (mohlo by dojít k zaškrcení). Přikládáme jej na dobu výkonu (u léčebné aplikace i několik dnů). Tejp je pouze na jedno použití (vždy přikládáme novou pásku). Kontraindikace - kožní alergie, plísňová onemocnění, porušená integrita kůže (po ošetření je možné tejp přiložit), krvácení (9, 10).

#### **2) Postup aplikace tejpů**

Ukázka tejpování viz obr. č. 21.

##### 1) Tejp příčné klenby

V prostoru příčné klenby se provede jedna obtočka. Páska se začíná lepit ze spodu chodidla tak, aby okraj tejpů začínal i končil z hřbetu chodidla. Pod tejp je možné aplikovat metatarzální srdíčko (10, 62)

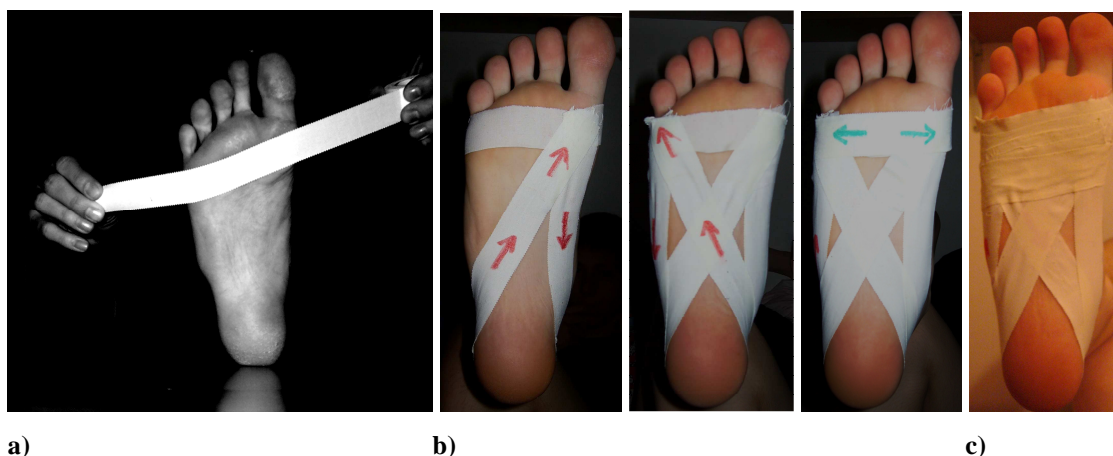
##### 2) Tejp podélné klenby

Začíná se tejpem příčné klenby (ad 1). Dále tejp nalepíme na oblast hlavičky 1. MT. a vedeme ho směrem k patní kosti, kde se lepí přes hrbol patní kosti a dále se vrací zpět k 1. MT. To samé následuje v oblasti hlavičky 5. MT. Vše se ukončí obtočkou příčné klenby (10).

##### 3) Zpevňující tejp klenby

Začíná se tejpem podélné klenby (ad 2). Dále se lepí příčně pásy po celé délce chodidla (pásy se překrývají - 2/3 přes původní, 1/3 dopředu) nebo jen v oblasti námi zvolené (tam, kde chceme více zpevnit) (10).





Obr. č. 21 - Ukázka tejpování: a) tejp příčné klenby, b) tejp podélné klenby, c) zpevňující tejp klenby

### 5.3.3.2 Postup pasivní terapie

K terapii jsem vybrala tři probandy (jednoho tanečníka a dva netanečníky).

Terapii jsem zahájila vstupním vyšetřením, které se skládalo se z anamnézy (využity také informace z orientačního dotazníku), vyšetření stoje a plantogramu. Následovala instruktáž tejpování příčné klenby (proband byl znovu zkontrolován po několika dnech). Tejpování jsem doporučila min. 3x týdně, hlavně na zátěž (proband si zvolil, kolik hodin denně bude mít tejp aplikován).

Terapie trvala dvanáct týdnů. Na konci jsem probanda znovu vyšetřila - plantogram (stoj na obou DKK, stoj na 1 DK a stoj na špičkách) a subjektivní názor na provedenou terapii. Nakonec jsem hodnotila efekt terapie.

### 5.3.3.3 Postup kombinované terapie

K terapii jsem vybrala čtyři probandy - dva tanečníky a dva netanečníky (mezi netanečníky zařazena cíleně vybraná probandka). V každé skupině byl jeden případ příčného a jeden případ podélného plochonoží v kombinaci s příčným plochonožím.

Terapii jsem zahájila vstupním vyšetřením a ukázkou tejpování. Tejpování jsem doporučila min. 3x týdně, hlavně na zátěž (proband si zvolil, kolik hodin denně bude mít tejp aplikován). Při dalších terapiích jsem probandy zacvičila v SMS. Když cvičení prováděli správně, zapůjčila jsem jim balanční pomůcku a cvičili již sami doma. Postupně jsem probandům ukázala cvičení ze SD, masáž chodidel (prováděna podle Larsena viz teoretická část, před masáží byla noha nastimulována masážním ježkem) a popř. další individuální terapii. Probandi dále samostatně cvičili. Po určité době jsem cvičení zkontrolovala, případně upravila terapii (nahradila cviky náročnějšími, minimalizovala cviky).

Při výběru terapie (cviků z jednotlivých metod) jsem postupovala podle individuálních potřeb probanda (hlavně podle typu deformity nohy) a jeho schopností.

Terapie trvala dvanáct týdnů. Na konci jsem provedla výstupní vyšetření, zhodnotila terapii a vytvořila krátkodobý a dlouhodobý rehabilitační plán.

#### Složení vstupního vyšetření u kombinované terapie:

Anamnéza (doplněná o orientační dotazník), plantogram (stoj na DKK, stoj na 1 DK a stoj na špičkách), subjektivní nákres zátěže plosky při stoji, vyšetření plosky (palpace plosky - otlaky, palpační bolestivost, pasivní a aktivní hybnost, joint play), goniometrie kyčle, kolene a kotníku, svalový test svalů nohy, kotníku a kolene, délkové a obvodové rozměry DKK, vyšetření pohybových stereotypů, vyšetření zkrácených a oslabených svalů, vyšetření stoje a chůze, vyšetření rovnováhy, Véleho test; vyšetření pánve, test hypermobility, vyšetření pohyblivosti páteře, vyšetření stavu obuvi.

Výsledky terapie jsem získala výstupním vyšetřením. Bylo stejné jako vstupní vyšetření. Zaměřila jsem se hlavně na zhodnocení plantogramů a subjektivního názoru probanda na terapii.

#### **5.3.3.3.1 Kazuistiky probandů**

##### **Kazuistika 1 - netanečník**

Jméno: T. V.

Pohlaví: žena

Datum narození: 28. 2. 1997

BMI: 16,6

##### **1) Vstupní vyšetření**

##### **Anamnéza:**

**RA:** - bezvýznamná

**OA:** - běžná dětská onemocnění

- 2004 - ortopedem diagnostikována podélně a příčně plochá noha (oboustranně), lékař indikoval individuální ortopedické dětské vložky, ke cvičení neinstruována

*Operace:* 2001 - nosní mandle

*Úrazy:* /

*Abusus:* /

*Sport:* rekreační sporty viz orientační dotazník, 1x týdně tanec

**NA:** - příčné a podélné plochonoží, mírně vbočené palce nohou, vbočené nohy a kolena

- obtíže (např. bolest nohou, kolen, páteře, otoky nohou) neudává

**FA:** / , **SA:** bydlí s rodiči , **AA:** / , **PA:** / , **GA:** /

### Plantogram:

- stoj na DKK (viz obr. č. 22) - zvýšená zátěž v oblasti palce a hlaviček 2. , 3. a 4. MT, další opora v oblasti os cuboideum, podélně plochá noha (těžší stupeň) a příčně plochá noha
- stoj na 1 DK - nález výraznější než při stoji na obou DKK
- stoj na špičkách - nejvíce zatížena oblast hlaviček 2. a 3. MT
- nález stejný na obou DKK



Obr. č. 22 - Statický plantogram stoje na DKK: na začátku terapie, vlevo pravá DK (PDK), vpravo levá DK (LDK)

### Subjektivní nákres zátěže plosky ve stoji:

- nejintenzivnější zatížení na patě a v oblasti hlaviček 2. a 3. MT, menší tlak v oblasti hlaviček 1. a 5. MT, palce a mediální oblasti nohy, zbytek plosky cítí jen minimálně, na obou DKK stejný nález, viz obr. č. 24

### Orientační dotazník:

**Jméno:** T. V.

**Rok narození:** 1997

**Výška:** 142 cm      **Váha:** 33,4 kg

**Kterým sportům jste se od dětství věnovali (po jakou dobu, jak často, závodně...):** od 5 let, 1x týdně kroužek tance, rekreačně hlavně jízda na kole a na lyžích

**Věnujete se v současnosti nějakému sportu (kterému a jak často):** jízda na koních (1x měsíčně), 1x týdně kroužek tancování, rekreačně - jízda na kole, lyžování

**V kolika měsících jste začali chodit:** nevím

**Nosíte kvalitní obuv (ano, ne, občas):** občas

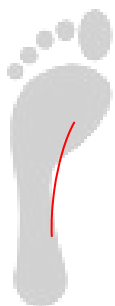
**Nosíte boty na podpatku (ne, výjimečně, často):** ne

**Nosíte boty s úzkou špičkou (ne, výjimečně, často):** ne

**Chodíte často bos/bosa (v létě, doma):** ano (v létě i doma)

**Trpíte bolestmi nohou (ano, pouze po delší zátěži, ne):** ano - po delší zátěži

**Pokud ano, v jakém místě plosky:**



**Otékají vám nohy (ano, pouze po delší zátěži, ne):** *ne*

**Prodělali jste někdy úraz nebo operaci nohy ( jaký, kdy... ) :** *ne*

**Byla vám diagnostikována plochá noha:** *ano*

**Pokud ano, jakým způsobem byla vedena rehabilitace (vložky do bot, cvičení):** *vložky do bot*

**Trpíte nějakým onemocněním (orgánovým, pohybového aparátu):** *ploché nohy*

**Kineziologický rozbor :**

▪ ***Palpační a vizuální vyšetření plosky:***

- nohy na pohmat studené, bez otlaků, palpační bolestivost LDK i PDK - mediální hrana chodidla v oblasti podélné klenby, na laterální straně plosky bolestivý pruh proximálně od hlavičky 4. MT, citlivost normální
- ve stoji na DKK podélné plochonoží (vyšší stupeň) a příčné plochonoží, vsedě mírné zlepšení, vbočené DKK (nohy i kolena), na obou DKK naznačen vbočený palec, u LDK osová deformita 2. prstu, abdukční postavení malíčku, hyperextenze 2. prstu v metatarzofalangovém kloubu, na PDK osová deformita 2. a 4. prstu
- Feissova linie - spojnice mediálního kotníku a 1. metatarzofalangového kloubu nad drsnatinou os naviculare, vyšetření prokazuje podélně plochou nohu
- při stoji na špičkách podélná klenba zachována

▪ ***Goniometrie dolních končetin :***

- dorzální flexe na PDK mírně snížený rozsah (10°), ostatní rozsahy pohybu (kotník, koleno, kyčel) v normě

▪ ***Svalový test:***

- abduktory PDK síla 4, při flexi kolene výrazné zapojení m. iliopsoas (zvedání pánve), při usměrnění svalová síla ischiokrurálního svalstva 4 na obou DKK, nezvládá abdukci palce, ostatní svaly svalová síla 5
- funkční testy (postavení na špičky, na paty) – zvládá

- **Délkové a obvodové rozměry dolních končetin:**

- u relaxovaných DKK bez odchylek

- **Vyšetření hypermobility:**

- ve většině testů dle Jandy hypermobilita (zkouška posazení na paty, zkouška sepjatých rukou, zkouška extendovaných loktů, zkouška zapažených paží, zkouška šály, zkouška založených paží)

- **Vyšetření zkrácených svalů:**

- paravertebrální zádové svaly - vzdálenost mezi čelem a stehny 16 cm (mírné zkrácení)

- m. piriformis - palpačně nebolestivý, vnitřní rotace na LDK nižší (mírné zkrácení oproti PDK)

- m. trapezius - mírné zkrácení oboustranně, zvýšený tonus

- ischiokrurální svaly (flexe 70°) - mírné zkrácení

- **Vyšetření postavy pohledem:**

Zepředu:

- klíční kosti prominují mediálně (výraznější pravá), pravá klíční kost i rameno výš (téměř nezatelné), pravý thorakobrachiální trojúhelník výš, vbočená kolena, vbočené nohy

- olovnice spuštěná od processus xiphoideus směřuje mírně vlevo od pupku (asi 1 cm)

Z boku:

- hyperlordóza bederní páteře – plynulý oblouk (asi 8 cm), zasahuje do hrudní páteře, kyfóza hrudní páteře vyhlazena, s nálezem spojena anteverze pánve

- olovnice spuštěná od zevního zvukovodu prochází středem ramenního a kyčelního kloubu, před středem kolenního kloubu (asi 3 cm) a kotníku (asi 7 cm)

Ze zadu:

- pravé rameno a thorakobrachiální trojúhelník výš, výrazná prominence mediálních úhlů lopatek - scapula alata asi 2 cm, horní končetiny drženy v semiflexi, vbočená kolena, vbočení Achillových šlach, vbočené nohy (více PDK, odhadem 20°)

- olovnice spuštěná ze záhlaví prochází intergluteální rýhou a dopadá mezi nohy

- pozitivní Trendelenburgova - Duschenova zkouška (výraznější při stoji na PDK)

- **Test rovnováhy:**

- problémy se stabilitou, po zacvičení výrazné zlepšení, instabilita menší ve frontální rovině (hlavně vpravo) než v rovině sagitální

- **Vyšetření pánve:**

- pravá SIPS (spina iliaca posterior superior) a SIAS (spina iliaca anterior superior) asi o 0,5 cm výš, stejně tak hřebeny kostí kyčelních

- **Vyšetření pohyblivosti páteře:**
  - Thomajerova vzdálenost: chybí 5 cm k dotyku s podložkou (způsobeno spíše zkrácením ischiokrurálních svalů než omezením pohyblivosti páteře), Čepojova vzdálenost: prodloužení o 0,5 cm → omezení rozsahu pohybu hlavně v oblasti krční páteře
  - lateroflexe - problém s čistou lateroflexí, po korekci větší na pravou stranu (asi o 2 cm)
    - **Vyšetření pohybových stereotypů dle Jandy:**
      - extenze kyčle: první se správně zapojuje m. gluteus maximus a ischiokrurální svaly, ale dále stejnostranné paravertebrální svaly v bederní oblasti
      - abdukce kyčle: převládá tensorový mechanismus
      - flexe břicha: bez souhybu pánve jen malý rozsah pohybu
      - klik: lopatky a ramenní klouby necentrovány (levá lopatka výraznější posun nahoru), scapula alata, vyskytuje se i rotace a pokles pánve
        - **Véleho test:**
          - na PDK chybí flexe prstů
            - **Zhodnocení obuvi:**
              - podrážka sešlapána v laterální oblasti paty (asi 0,5 cm), více na LDK, vnitřek boty nebylo možné sledovat, donedávna umístěny vložky do bot, které probandka nyní nemá
                - **Vyšetření chůze:**
                  - vbočené nohy a kolena, chybí souhyb horních končetin, jinak je chůze bez odchylek

## 2) Postup terapie:

- postup terapie viz výše – postup kombinovaná terapie
- vlastní práce probandky (konkrétní terapie):
  - Část cvičení prováděla probandka ráno a zbytek odpoledne.
    - pravidelné tejpování podélné klenby (v odpoledních hodinách, kdy probandka nohy nejvíce zatěžuje), střídáno s dynamickou korekcí pomocí molitanových pŕlmíčků (dohromady 5 x týdně), tejp vbočeného palce (nepravidelně v dopoledních hodinách)
    - masáž plosky (1x týdně)
    - stimulace plosky pomocí masážního ježka (každý den)
    - cvičení SMS a SD (každý den, vždy vybrala některé cviky), SD - stání na čtyřech bodech, C – oblouk za pomoci masážního ježka i bez něho, píd'alka, proprio pat (později flamingo), spirála nohy, SMS - kulová úseč (jednodušší cviky), molitanová podložka
      - Cvičení proprio pat a SMS s asistencí matky, která instruovala ke správnému postavení DKK a správnému držení těla. Zpočátku ke cviku proprio pat využíván

molitanový míček na podporu podélné klenby (inspirace z knihy - Dítě od hlavy až k patě, Lauper. R)

- protahování ischiokrurálních svalů a postizometrická relaxace (PIR) m. trapezius
- chůze po nerovném terénu - kamínky atd. a chůzi po zevních hranách nohou, jak uvádí Lewit
- mimo doporučenou terapii probandka chodila po vnitřních hranách nohou a po špičkách, cvičila abdukci palce, „jízdu na kole“

### 3) Výstupní vyšetření:

#### Plantogram:

- stoj na DKK - výrazné zlepšení podélné klenby (u obou DKK), přetrvává opěrný bod na os cuboideum, zlepšení příčné klenby - zátěž je pod jednotlivými hlavičkami MTT, došlo také ke snížení tlaku pod 1. MT
- stoj na 1 DK – taktéž zlepšení (menší než při stoji na obou DKK)
- stoj na špičkách - přetrvává největší zatížení 2. a 3. MT
- ukázka plantogramu před a po terapii je na obr. č. 23, kvůli špatnému naskenování není na plantogramu po terapii vidět zatížení prstů, které na plantogramu je, ale světlejší barvou



Obr. č. 23 – Ukázka plantogramu před a po terapii (plantogram PDK)

#### Subjektivní hodnocení terapie:

- subjektivně pociťuje změny pouze v testu subjektivní zátěže plosky
- test subjektivní zátěže plosky - došlo k výrazné změně, největší zatížení na patě, v laterální oblasti plosky nohy a pod 1. MT, menší v mediální oblasti plosky, rozdíl před a po terapii zobrazuje obr. č. 24

#### Objektivní hodnocení terapie:

- částečná korekce vbočených nohou (při upozornění na postavení nohou dochází k výraznější korekci), vizuální hodnocení klenby – mírné zlepšení, není tak výrazné jako na plantogramu
- Feissova linie - mírné zlepšení, spojnice stále nad drsnatinou os cuboideum

- svalový test – abdukce palce před terapií nebyla možná, nyní na pravé noze naznačena
- zkrácené svaly – mírné korekce ischiokrurálních svalů (flexe v kyčelních kloubech 80°)
- Véleho test - po terapii se objevuje flexe prstů na obou DKK



Obr. č. 24 - Subjektivní zátěž plosky: před terapií (vlevo), po terapii (vpravo) – modrá barva znázorňuje největší zátěž, žlutá barva střední zátěž, nejnižší zátěž zelená barva

### **Krátkodobý plán:**

- vyšetření v podologickém centru (probandku vyšetří moderními zobrazovacími přístroji a navrhnout individuální vložky do bot, doporučí další terapii)
- pokračování v terapii, zpočátku pod vedením fyzioterapeuta:
- pokračování v terapii plochonoží (postupné zařazení těžších cviků SMS na různých balančních plošinách a další cviky ze SD)
- integrace SD do běžného života: instruktáž o správné chůzi - do školy, po schodech, instruktáž k jízdě na kole, bruslích (správné postavení DKK) atd.
- ovlivnění svalových dysbalancí (protahovací a posilovací cvičení)

### **Dlouhodobý plán:**

- zvýšení hmotnosti (BMI prokazuje podváhu)
- kompenzační trénink (zvláště pro zlepšení držení těla - posílení hlubokého stabilizačního systému, centrace lopatek a ramenních kloubů atd.)

### **Kazuistika 2 - tanečnick**

Jméno: E. K.

Pohlaví: žena

Datum narození: 20. 6. 1987

BMI: 22,3

#### **1) Vstupní vyšetření**

#### **Anamnéza:**

- RA:** - otec: 52 let, 2008 artroskopie levého kolenního kloubu (menisektomie), jinak zdrav  
 - RA dále bezvýznamná
- OA:** - prodělala běžná dětská onemocnění



*Operace:* 1991 - nosní mandle  
*Úrazy:* opakovaný výron kotníku PDK (poprvé asi ve 12 letech)  
*Abusus:* /  
*Sport:* od dětství aktivně i rekreačně sportuje viz orientační dotazník  
- Asi před 2 roky občasná bolest kolenních kloubů (více na PDK).

**NO:** - příčně plochá noha (oboustranně), noha se zvýšenou podélnou klenbou (oboustranně, více na PDK), subjektivní obtíže - ranní ztuhlost kloubů nohy

**FA:** /, **AA:** /, **SA:** svobodná, bydlí u rodičů, **PA:** studentka,  
**GA:** bezvýznamná

### **Plantogram:**

- stoj na DKK (viz obr. č. 26) - zvýšené podélné klenutí (hlavně na PDK), příčné plochonoží (zátěž 2., 3. a 4. MT) a odlehčení malíčku  
- stoj na špičkách - prominují prostřední MTT  
- stoj na 1 DK - není tak výrazná zvýšená klenba, odlehčen malíček  
- nález na obou DKK stejný

### **Orientační dotazník:**

**Jméno:** E. K.

**Rok narození:** 1987

**Výška:** 169 cm

**Váha:** 62 kg

**Kterým sportům jste se od dětství věnovali (po jakou dobu, jak často, závodně...):**

*taneční příprava (od 5 do 6 let, 1 x týdně), moderní gymnastika (od 7 do 9 let, 2 x týdně)  
házená (od 9 do 12 let, 3 x týdně, závodně), aerobik (od 12 do 14 let, 1 - 2 x týdně), moderní tanec (od 14 let, 4 - 5 týdně), rekreačně - jízda na kole, bruslích, plavání, volejbal atd.*

**Od kolika let se věnujete tanci:** *od 14 let (moderní tanec)*

**Kolik hodin týdně trénujete:** *průměrně 7,5 hodiny týdně*

**Věnujete se i jiným druhům sportu (kterým a jak často):** *ano - rekreačně, nepravidelně (cyklistika, jízda na bruslích, plavání, míčové sporty)*

**V kolika měsících jste začali chodit:** *v 11 měsících*

**Nosíte kvalitní obuv (ano, ne, občas):** *občas*

**Nosíte boty na podpatku (ne, výjimečně, často):** *výjimečně*

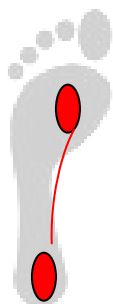
**Nosíte boty s úzkou špičkou (ne, výjimečně, často):** *ne*

**Jak často nosíte taneční obuv a jakou (jazzovou, baletní piškoty...):** *velmi málo, (asi 5x za rok) jazzovou obuv*

**Chodíte často bos/bosa (v létě, doma):** *ano (v létě i doma)*

**Trpíte bolestmi nohou (ano, pouze po delší zátěži, ne):** *ano, po zátěži*

**Pokud ano, v jakém místě plosky:**



**Otékájí vám nohy (ano, pouze po delší zátěži, ne):** *někdy po delší zátěži ano*

**Prodělali jste někdy úraz nebo operaci nohy (jaký, kdy...):** *opakovaná distorze pravého kotníku*

**Byla vám diagnostikována plochá noha:** *ne*

**Trpíte nějakým onemocněním (orgánovým, pohybového aparátu):** *dříve občasné bolesti kolenních kloubů (více na PDK)*

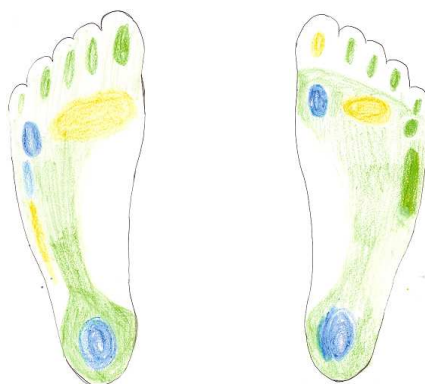
**Subjektivní nákras zátěže plosky ve stoji:**

- subjektivní vnímání zátěže (viz obr. č. 25), stranově asymetrické:

- LDK největší zatížení v oblasti paty (spíše na mediální straně) a hlavičky 5. MT, menší zátěž hlavička 1. MT a hlavičky prostředních MTT, uprostřed laterální oblasti plosky, nejnižší zátěž na prstech

- PDK největší zatížení v mediální oblasti paty a hlavičky 1. MT, méně na palci a hlavičkách prostředních MTT, nejméně hlavička 5. MT, proximální část laterální oblasti plosky, ostatních prstech

- na obou nohách nepocit'uje zátěž v distální části laterální oblasti plosky



**Obr. č. 25 - Subjektivní vnímání zátěže plosek před terapií : vlevo - LDK, vpravo - PDK, modrá barva znázorňuje největší zátěž, žlutá barva střední zátěž, nejnižší zátěž zelená barva**

### Kineziologický rozbor:

#### ▪ **Palpační a vizuální vyšetření plosky:**

- nohy studené, mírně opocené, vnitřní hrana 3. prstu PDK otlak, zvýšená tvrdost kůže v oblasti pat, hlaviček malíkových MTT a méně v oblasti hlaviček 2. a 3. MT, palpační bolestivost mediální hrany vrcholu podélné klenby a v oblasti 4. a 5. MT na plosce shora
- ve stoji viditelné mírné zvýšení klenby obou DKK
- joint play - omezení pružení v oblasti mezi hlavičkami 2. a 3. MT (dorzálně i ventrálně), jinak bez výrazného nálezu
- Feissova linie v normě

#### ▪ **Goniometrie dolních končetin:**

- plantární flexe na obou DKK mírné zvýšení - 60°, omezení vnitřní rotace kyčelních kloubů - PDK (20°), LDK (25°), ostatní rozsahy pohybu (kyčel, koleno, kotník) v normě

#### ▪ **Svalový test:**

- nezvládá abdukci palce na obou DKK, ostatní svaly DKK stupeň síly 5

#### ▪ **Délkové a obvodové rozměry dolních končetin:**

- u obou relaxovaných DKK bez odchylek

#### ▪ **Vyšetření hypermobility:**

- konstituční hypermobilita ve všech testech dle Jandy

#### ▪ **Vyšetření zkrácených svalů:**

- mírné zkrácení m. tensor fasciae latae, paravertebrálních zádových svalů (vzdálenost mezi čelem a stehny dosahuje 15 cm), m. piriformis (palpačně bolestivý, větší zkrácení na PDK – rozsah pohybu asi 25°, na LDK 35°)

#### ▪ **Vyšetření postavy pohledem :**

#### Zepředu:

- lehká dextrorotace pánve asi 1 cm

#### Z boku:

- hyperlordóza bederní páteře (asi 6,5 cm) - plynulý oblouk, spojena s anteverzí pánve, mírná kyfotizace bederní páteře
- olovnice spuštěná od zevního zvukovodu prochází středem ramenního a kyčelního kloubu a mírně před středem kolenního kloubu (asi 1,5 cm) a kotníku (asi 7 cm)

#### Ze zadu:

- mírně vbočená pravá noha - asi 12° (zřejmě následkem opakovaných distorzí)

#### ▪ **Test rovnováhy:**

- lehká instabilita v sagitální rovině směrem dorzálně

- **Vyšetření pánve:**
- spiny ve stejné výši, lehká asymetrie - pravá SIPS posun laterálně (asi 1 cm), SIPS posun mediálně, pravá SIAS posun laterálně (1 cm), levá SIAS posun mediálně
- **Vyšetření pohyblivosti páteře:**
- Thomajerova vzdálenost: zvýšení rozsahu pohybu - 18 cm pod podložku, Čepojova vzdálenost: prodloužení pouze o 1 cm, Ottova reklinací vzdálenost: zmenšení pouze o 1,5 cm → snížená pohyblivost krční páteře do předklonu, hrudní do záklonu
- **Vyšetření pohybových stereotypů dle Jandy:**
- v mezích normy
- **Věleho test:**
- flexe prstů LDK výraznější než na PDK
- **Zhodnocení obuvi:**
- mírné sešlapání laterální strany paty (více na pravé botě)
- **Vyšetření chůze:**
- mírné vbočení pravé nohy, jinak bez odchylek

## 2) Postup terapie:

- postup terapie viz výše - postup kombinovaná terapie
- vlastní práce probandky (konkrétní terapie):
  - pravidelné tejpování příčné klenby (po celý den, výjimečně jen na taneční lekce, většinou 5x týdně)
  - masáž plosky (1x týdně)
  - stimulace plosky pomocí masážního ježka (téměř každý den)
  - cvičení SMS a SD (2-3 x týdně, vždy vybrány některé cviky), SD - stání na čtyřech bodech, C - oblouk za pomoci masážního ježka, flamengo (na PDK), spirála nohy (opačný pohyb než uveden v ukázce cviků, působí na zvýšenou klenbu nohy), SMS - Švejcarovo balanční prkénko a kulová úseč (častěji, zvládala i těžší formy cviků)

## 3) Výstupní vyšetření:

### Plantogram:

- na plantogramu (viz obr. č. 26) mírná korekce zvýšené nožní klenby i příčného plochonoží (není tak výrazné zatížení hlaviček 2. , 3. a 4. MT), lepší rozložení zátěže na všechny MTT, mírné zatížení malíčku, při stožení na špičkách stále výrazné zatížení prostředních MTT



Obr. č. 26 – Plantogram stoje na DKK – ukázka PDK: vlevo před terapií, vpravo po terapii

**Subjektivní hodnocení terapie:**

- výrazné změny nepociťuje, v počáteční fázi větší bolest nohou než obvykle, postupné vymizení zvýšené bolestivosti, dále pocit zlepšení stability při tanci
- subjektivní vnímání zátěže viz obr. č. 27:

- LDK beze změny, na PDK již nepociťuje takové zatížení oblasti mediální strany paty a hlavičky 1. MT jako před terapií, udává zvýšení zátěže hlavičky 5. MT a proximální části laterální oblasti plosky



Obr. č. 27 – Subjektivní náskres zátěže PDK: vlevo – před terapií, vpravo – po terapii

**Objektivní hodnocení terapie:**

- naučila se korigovat vbočenou PDK, při stoji na 1 DK a chůzi ještě není zcela ideální postavení nohy
- zlepšení abdukce palce na PDK, na LDK stále nezvládá
- Véleho test - na PDK došlo ke zlepšení (flexe téměř symetrická)
- v ostatních vyšetřeních stejný nález jako před terapií

**Krátkodobý plán:**

- pokračování v dosud prováděné terapii (minimalizace cviků)

- zhotovení individuální stélky do bot (vyšetření na podologickém pracovišti)
- PIR m. piriformis, tensor fasciae latae, paravertebrálních svalů

#### **Dlouhodobý plán:**

- kompenzační trénink pomocí SD, popř. jiných technik

### **5.3.3.4 Hodnocení terapie**

#### ***5.3.3.4.1 Skupina probandů s pasivní terapií***

U žádného z probandů nedošlo po terapii k výraznému zlepšení. Většinou došlo ke snížení zátěže v nejvíce přetěžované oblasti, zlepšení rozložení zátěže. Dva z probandů udávají subjektivní zlepšení (tanečník v rovnováze, stabilitě v tanci a netanečník snížení bolestivosti po zátěži). U jednoho z probandů (netanečník) jsem v oblasti příčné klenby objektivně nezaznamenala zlepšení, subjektivně ano viz výše.

#### ***5.3.3.4.2 Skupina probandů s kombinovanou terapií***

U probandky s vysokým stupněm plochonoží jsem zaznamenala výraznější efekt terapie než u ostatních. Probandka ze skupiny tanečníků s podélně a příčně plochou nohou terapii dodržovala jen zpočátku, později pouze tejpovala (zaznamenáno mírné zlepšení podélné a příčné klenby nožní). U ostatních probandů (terapie příčně ploché nohy) nedošlo k výrazným změnám v oblasti příčné klenby, zaznamenala jsem zlepšení rozložení zátěže. U všech probandů zaznamenán efekt terapie při hodnocení subjektivní zátěže plosky.

#### ***5.3.3.4.3 Celkové hodnocení***

Celkově hodnotím kombinovanou terapii jako úspěšnější, ale výrazné rozdíly mezi skupinami jsem nezaznamenala. Jednotlivé případy byly na začátku terapie s poměrně rozdílným nálezem, a tak nelze příliš porovnávat.

Rozdíl mezi efektem terapie u tanečníků ve srovnání s netanečníky nepozoruji (opět dáno různorodostí vzorku probandů a malou skupinou probandů).

## **6 DISKUZE**

Diskuze je pro lepší přehlednost řazena do několika částí:

1. Hodnocení stavu plosky probandů a zjišťování vlastností zvolených skupin
2. Pravděpodobnost výskytu deformit nohy
3. Zhodnocení výskytu deformit nohy
4. Rizikové faktory vzniku deformit nohy
5. Terapie plochonoží
6. Péče o nohu
7. Návrhy preventivní péče

### ***1) Hodnocení stavu plosky probandů a zjišťování vlastností zvolených skupin***

Vlastní sběr dat zabral velké množství času určeného pro realizaci práce. Zpracování dat bylo náročnější, ale mnohem rychlejší.

#### ***1) Dotazník:***

Snažila jsem se o co nejmenší věkový rozptyl mezi oběma skupinami, ale nakonec se mi to zcela nepodařilo.

Dotazník jsem koncipovala tak, aby obsahoval pro mě nejdůležitější informace, ale nebyl příliš dlouhý. Obsáhlý dotazník by mohl probandy odradit.

Vhodnější by bylo použít nějaký standardizovaný dotazník (pro plochonoží), ale žádný se mi nepodařilo vyhledat. Inspirovala jsem se tedy dotazníkem z knihy Ch. Larsena - Zdravá chůze po celý život (je zaměřen na problematiku nohy všeobecně).

#### ***2) Plantogram:***

Ke zjištění stavu plosky je k dispozici více zobrazovacích metod. Modernější a přesnější přístroje, ke kterým jsem měla přístup na Klinice rehabilitačního lékařství (plantoskop, footscan), jsem nemohla z časových důvodů probandů využít. Další z moderních přístrojů – footdisc jsem neměla možnost si zapůjčit. Jeho výhody: lehce přenosný, použití je jednoduché a rychlé, otisk je možné archivovat pomocí digitální fotografie. Nevýhodou je oproti výše jmenovaným přístrojům jeho menší výpovědní hodnota (pro mé účely by byla postačující). Nakonec jsem využila metodu plantogramu (dá se říci předchůdce footdiscu). Vybrala jsem pro mě nejsnadněji realizovatelnou razítkovou metodu. Musela jsem však ještě vymyslet technickou stránku zhotovení plantogramu (zvolit vhodnou textilií a zajistit, aby nedošlo k zašpinění plosky nohy atd.). Potýkala jsem se s nedostatky této metody, které jsem

z části postupným vylepšováním snížila (vhodný podklad, správný poměr nasycení textilie atd.)

Hlavní výhodou byla jednoduchá přenosnost pomůcek pro zhotovení plantogramu. Dále ekonomická nenáročnost, rychlost a jednoduchost zhotovení. Nedošlo ani k zašpinění plošky. Nevýhodou bylo, že jsem vždy nedosáhla stejně sytého otisku. U každého jsem zhotovila několik plantogramů a vybrala ty nejzdařilejší.

Každý plantogram jsem chtěla zhodnotit pomocí několika metod (např. indexová metoda, metoda podle Godunova). Podle číselných hodnot jej objektivně zařadit k určitému typu nohy. Tento proces byl zdoluhavý a výsledky neměly vypovídající hodnotu. Potvrdila jsem si, že metody hodnocení nejsou jednotné (informace z bakalářské práce – Stabilizační funkce nohy: možnosti terapie a její vliv na tělesné schéma, J. Šebková). Zařazení nohy mi podle různých metod nekorespondovalo. Je však možné, že tyto složité metody jsem neprovedla zcela správně (nedostatek zkušeností).

Nakonec jsem využila pouze metodu vizuálního škálování. Zpočátku bylo hodnocení náročné, protože vyžaduje již určité zkušenosti. Větším problémem pro mě bylo hodnocení stavu příčné klenby než klenby podélné (hlavně porovnání plantogramů před a po terapii).

U probandů vybraných k terapii jsem chtěla hodnotit stav nožních kleneb a rozložení plantárních tlaků před a po terapii také plantoskopem nebo footscanem. K vyšetření se dostavili pouze někteří probandi. Výsledky těchto vyšetření nebyly použity v hodnocení terapie, aby u všech probandů byly dodrženy stejné podmínky.

## **2) *Pravděpodobnost výskytu deformit nohy***

V praktické části jsem se nejprve zabývala otázkou, zda se budou vyskytovat deformity nohy více u tanečnicků nebo netanečnicků. Na začátku výzkumu jsem nebyla výrazně nakloněna ani jednomu z možných výsledků.

Nabízela by se odpověď, že větší výskyt deformit (hlavně příčného plochonoží) bude u tanečnicků. Nohy v porovnání s netanečnickými výrazně zatěžují (skoky, pohyby na špičkách, tvrdý terén).

Taneční sál, ve kterém probíhají tréninky, má plochu pokrytou dřevěnými parketami, na kterých je položen baletizol (taneční povrch podobný linoleu). Tento povrch zajišťuje, aby podlaha nadměrně neklouzala, ale zároveň umožňuje otáčení piruet. V mnoha tanečních sálech se nachází pod tanečním povrchem beton (parkety narozdíl od betonu více pruží – zde volen jistý kompromis). Nic to ovšem nemění na tom, že nohy tanečnicků jsou nadměrně



namáhány. Tento povrch je tvrdý a pro nohy neinspirativní. Pohyb na tomto povrchu podle mého názoru zvyšuje počet rizikových faktorů pro vznik plochonoží.

Proč by mohl být výskyt deformit nohou u tanečnicků nižší nebo srovnatelný s běžnou populací? Trénink tanečnicků je vždy z poloviny věnován rozcvičce. Ta vychází z teorie protahování svalů s tendencí ke zkrácení a posilování svalů s tendencí k oslabení. Je procvičeno celé tělo. Velký důraz se klade i na rozhýbání vlastní nohy. V tréninku jsou používány některé z cviků, které literatura popisuje jako součást terapie plochonoží (např. Novotná, H. – Děti s diagnózou plochá noha, Hadraba, I. - Cvičení při plochých nohách). Při cvičení v polohách náročných na stabilitu, se svaly nohy aktivují víc než při běžném cvičení. Netanečníci, se kterými jsem pracovala, se takovýmto cvikům pravidelně nevěnují. Pro přiblížení jsou dále popsána nebo na fotografiích vyobrazena některá cvičení:

1)

- Výdrž ve stoji na špičkách
- Postavení na špičky a zpět (rytmické opakování)
- Pérování při stoji na špičkách
- Protahování lýtkových svalů

Další ukázky nastíněny na fotkách (viz obr. č. 28):

2)



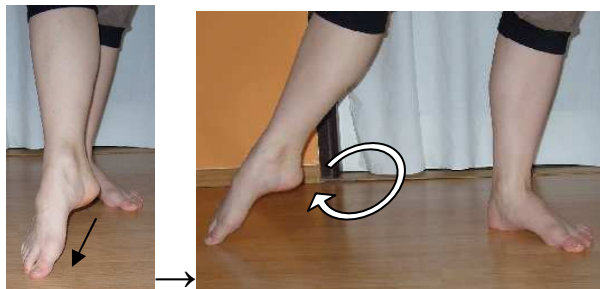
3)



4)



5)



6)



7)



**Obr. č. 28 - Ukázky cviků**

U všech těchto cviků je důležité myslet na správné postavení nohy. Pohyby vycházejí a probíhají hlavně v noze (ne v kyčli, koleni).

### **3) Zhodnocení výskytu deformit nohy**

Na plantogramu byl viditelný pokles klenby u čtyř probandů (snížená podélná klenba-plochá noha 1. stupně). Dva probandi měli diagnostikovánu plochou nohu v minulosti (u nich nemůžu s jistotou říci, zda je plochonoží způsobeno nadměrnou zátěží při tanci). Předpokládám, že původně byl diagnostikován těžší stupeň plochonoží, jelikož bylo ve většině případů řešeno vložkami a u velké části i cvičením. Ke korekci plochonoží mohlo dojít díky tanci nebo mohlo být upraveno spontánně.

Jelikož je výskyt deformit nohou u obou skupin přibližně stejný, dospěla jsem k závěru, že tanečníci skutečně kompenzují nadměrnou zátěž nohou důkladným cvičením.

Nezkoumala jsem tanečníky, kteří se tanci věnují vrcholově. Předpokládám, že mezi nimi by byl výskyt deformit vyšší než v běžné populaci (hlavně příčně plochá noha a vbočený palec). Vzorek probandů, který jsem měla k dispozici, je pro validní statistické závěry nedostačující. V jiném, stejně velkém vzorku, bych mohla dojít k úplně jiným výsledkům. Myslím, že menší výskyt deformit nohou je u obou skupin ovlivněn také nízkým věkem probandů.

### **4) Rizikové faktory vzniku deformit nohy**

Hodnotila jsem tyto rizikové faktory pro vznik plochonoží: váha probanda, obuv (běžná obuv, taneční obuv), nadměrné zatěžování nohou, úrazy DKK. Mimo dotazník jsem sledovala genetickou dispozici. Některé z nich přiblížím v následujícím textu.

Nadměrná zátěž nohou tanečníků (probráno výše) působí jako rizikový faktor. Z netanečníků v současné době nesportuje polovina probandů. Jejich nohy jsou tedy kromě chůze (spíše v nevhodném terénu) a stoje (často dlouhodobého) ochuzovány o rozmanitější pohyb. Myslím, že tento přístup k nohám také není vhodný a že zvyšuje riziko vzniku deformit nohy. Ze studie vyplývá, že vyklenutá noha nebo noha se zvýšenou klenbou byla zaznamenána u probandů, kteří se v současné době sportu téměř nevěnují. Hodnocení vlivu zátěže je složité, jelikož nevím, jaký byl stav nohou probandů v minulosti (s výjimkou probandů, kterým bylo diagnostikováno podélného plochonoží lékařem).

U tanečníků jsem kromě běžné obuvi hodnotila nošení taneční obuvi. Tanečníci nosí taneční obuv jen minimálně. Používají jazzovou obuv, baletní piškoty, taneční tenisky – sneakers a v poslední době také tzv. ťapky, které sice neřadím mezi obuv, ale ráda bych se o nich zmínila.

Jazzová obuv (viz obr. č. 29) pevně drží na noze, její podpatek je minimální, podrážka rozdělena (uprostřed je pružná, což umožňuje propnutí špičky). Podle mého názoru nemá vliv na zvýšení výskytu deformit nohy, i když mírně stlačuje prsty.

Baletní piškoty (viz obr. č. 29) zpevňují nohy (vhodné u skoků), v přední části piškot není dostatečné místo pro prsty a výrazně stlačují hlavně palec. U většiny tanečnicků je již na první pohled vidět deformované prsty v botě (hlavně tvoří vbočený palec). Myslím, že dlouhodobě by mohly působit na nohu nepříznivě.

U tanečních tenisek (viz obr. č. 29) vidím výhodu v zabudované podpoře klenby a tlumení nárazů (nemělo by být příliš velké - nohu pak klademe tvrději, abychom ji cítili). Tyto boty umožňují flexibilitu pohybu nohy. Nemyslím si, že by při dlouhodobém používání zvyšovaly riziko pro rozvoj deformit nohy. Naopak si myslím, že jsou vhodnější než neustálé cvičení pouze v ponožkách. Přesto bych je např. na rozcvičku nedoporučovala. I když umožňují flexibilitu pohybu, tak není nikdy natolik neomezený jako bez boty.

Taneční ťapky (viz obr. č. 30) jsou jakési návleky pro přednoží. Jsou měkké a podle mě tak částečně chrání příčnou klenbu nohy před tvrdou podložkou a před vznikem otlaků. Tento doplněk hodnotím velice kladně a považuji ho určitou formu prevence přetížení přednoží.



**Obr. č. 29 – Taneční obuv: vlevo - baletní piškoty, uprostřed – taneční tenisky, vpravo – jazzová obuv (74, 75)**



**Obr. č. 30 – Taneční t'apky (76)**

Dle mého názoru nemá v případě těchto probandů nošení taneční obuvi na výskyt plochonoží vliv (taneční obuv nosí jen minimálně, kromě piškot nepůsobí negativně).

Při výzkumu pomocí plantogramu jsem si všimla provázanosti výskytu deformit nohy v rámci jedné rodiny. Velmi dobře se toto zjištění dalo pozorovat u vbočeného palce, kde ani otisk nohy nebyl nutný. U některých probandů jsem tedy ze zajímavosti provedla i otisk nohy jeho rodinných příslušníků. Ukázka výskytu deformity nohy v rámci příslušníků jedné rodiny viz obr. č. 31. Kromě uvedených případů bylo v rodině více členů s touto deformitou. Domnívám se, že genetická dispozice hraje mezi rizikovými faktory významnou roli.



**Obr. č. 31 - Familiérní výskyt deformity nohy (vztahy jsou uváděny k otci): jednotlivé obrazy znázorňují vyklenutou nohu nebo nohu se zvýšenou klenbou**

Častý výskyt vbočené nohy u tanečnicků hodnotím jako rizikový faktor pro vznik plochonoží.

#### **4) Terapie plochoňů**

Předpokládala jsem, že pasivní terapie bude mít menší efekt než kombinace více metod, ale že bude více dodržována. Při jejím provádění není nutné vynaložit velké množství času ani aktivity jako při vlastním cvičení.

Na efekt kombinované terapie jsem měla tento názor: tanečníci jsou zvyklí se pravidelně věnovat aktivnímu cvičení nohy, terapie bude mít větší efekt u netanečníků, kteří své nohy necvičí.

Dále jsem předpokládala, že u deformit nižšího stupně (hlavně ty byly pro terapii vybrány) nebude pozorovatelné takové zlepšení jako u výrazných deformit.

##### **A) Hodnocení metod využitých v terapii plochoňů**

V terapii jsem využila metod, které mě během studia fyzioterapie zaujaly. Jejich praktickou aplikací jsem získala nové poznatky (zpětnou vazbou od probandů i vlastním pozorováním a vlastní zkušeností). V dalším textu se zmíním o jednotlivých metodách, jejich přednostech i nevýhodách i o tom, jak tyto metody hodnotili a dodržovali probandí.

Metoda tejpování probandy zaujala. Je poměrně nenáročná a probandí také ihned po aplikaci tejpů cítí změnu v postavení nohy. Výhodou je, že když se proband nesoustředí, po chvíli ani neví, že má tejp na noze (nepůsobí nepříjemné pocity). Je možné jej bez problémů nosit v botách a to i po celý den. Tuto terapii probandí dodržovali skutečně nejpochtivěji.

Probandí byli informováni, že na trhu jsou dostupné pásky různých cenových relací. Bylo na jejich volbě, pro jakou pásku se rozhodnou. Probandům jsem doporučila, aby si koupili jednu dražší (okolo 80 Kč) a jednu levnější pásku (okolo 30 Kč) a sami porovnali efekt tejpů. Většinou se rozhodli pro levnější variantu.

Většina tejpovacích pásek vyšší ceny má lepší vlastnosti. Volba pásky závisí na oblasti, kterou chceme tejpovat, účelu tejpování (např. vrcholové sporty), hmotnosti probanda. Pro zvolenou skupinu probandů (vzhledem k zátěži, účelu, věku a hmotnosti) postačovaly levnější pásky.

V teoretické části se zmiňuji také o metodě kinezio - tejpů. V terapii jsem této metody nemohla využít, protože jsem neměla dostatečné znalosti o jeho aplikaci. Terapie kinezio – tejpů je také finančně nákladnější.

Další metoda využitá v terapii je SMS. Výhodou této terapie je, že kromě konkrétního zacílení (v našem případě na oblast nohy), dochází i k celkovému zlepšení fyzické kondice a svalové souhry. To uvítali tanečníci i netanečníci.

Při SMS je možné využít mnoho různých pomůcek, tím se stává cvičení zajímavější. Při aplikaci SMS máme mnoho možností variant cvičení. Můžeme využít jak kreativity

terapeuta, tak po zacvičení i nápadů samotného probanda. Cvičení se tedy nestává stereotypním, neboť je možné cviky neustále obměňovat. Je pestré, a tak probanda pořád baví. Po případném vyčerpání cviků si může proband vytvořit cvičební sestavu nejoblíbenějších a nejpřínosnějších cviků. Cvičení je možné zacílit podle individuálních potřeb a přání probanda (více využít posilovacích cviků nebo naopak více trénovat stabilitu, rovnováhu).

Pro tanečnický SMS byla od začátku jednodušší a rychleji se cvičení naučili. Proto u nich byly využity náročnější cviky na balančních plošinách. Jsou zvyklí více pracovat se svým tělem a umějí ho lépe vnímat. U netanečnicků bylo využito Švejcarova prkénka až v pozdějších fázích terapie nebo vůbec. Cvičení bylo příliš náročné a pacienti neměli ideální držení. Správné „nastavení“ probanda je při cvičení velice důležité, mohlo by dojít k fixaci patologie. Cvičení na kulové úseči bylo nejoblíbenější (pro svou pestrost).

V průběhu terapie jsem se dozvěděla informaci, že koncept SD při cvičení na balančních plošinách využívá „spirálu nohy“ a nesouhlasí se zavedenou „malou nohou“. Jelikož se přikláním k názoru konceptu SD, informovala jsem probandy o tomto způsobu cvičení SMS.

Ne všichni probandi cvičení nakonec prováděli pravidelně, což ovlivnilo efekt terapie a neumožnilo dokonalé zhodnocení terapie.

Myslím, že nejvhodnější pro efektivní terapii u mých probandů by bylo vytvořit přesný plán cvičení (jaké cviky mají v určitý den a hodinu vykonávat). Probandi sice měli na počátku terapie motivaci cvičit, ale velmi často pro ně bylo těžké se ke cvičení odhodlat. Kdyby cvičení měli zařazené jako součást denního programu, možná by u probandů došlo k pravidelnějšímu režimu cvičení. Uvědomila jsem si to až na konci terapie.

Při terapii mě zklamal přístup některých probandů. Zpočátku měli motivaci cvičit (na plantogramu viděli, že jejich noha nemá ideální tvar), ale někteří nakonec necvičili pravidelně. Jelikož zatím nepocítují téměř žádné obtíže, počáteční zájem o korekci plochonoží rychle upadl. Snažila jsem se problémovým probandům cvičení často připomínat. Je důležité, zvláště u probandů ze skupiny netanečnicků (nejsou zvyklí na sobě pracovat) minimalizovat cvičení. Vybrat ty nejdůležitější cviky. I probandka ze skupiny tanečnicků necvičila pravidelně. Předpokládala jsem, že když je zvyklá na pravidelný pohybový režim, nebude pro ní dodržování terapie problémem. Cvičila jen zpočátku a později se věnovala pouze tejpování. Nabídla jsem jí individuální cvičení, ale z časových důvodů odmítla.

Terapii bych ráda (alespoň u části probandů) dále sledovala. Přesvědčila jsem se, že u těžší deformity došlo k výrazným změnám již po krátké terapii, u lehčích deformit očekávám výraznější změny po delší době.

## **6) Péče o nohu**

V mnoha publikacích (nejen z poslední doby) autoři zmiňují, jak je důležité nezaměřovat se v diagnostice pouze na problematickou oblast pohybového aparátu, ale hodnotit pacienta jako celek, přesto se v praxi často setkáváme s nedodržováním této zásady. I když řetězení poruch pohybového aparátu je již dlouhou dobu prokázáno.

Mohu uvést příklady ze zkušenosti:

Probandka trpící náhlou bolestí kolene (bez předchozího úrazu), byla ortopedem klinicky vyšetřena (oblast kolene) a odeslána na RTG. Lékař indikoval fyzikální terapii a LTV. Sděлил probandce, že při dalších obtížích bude provedena artroskopie. I fyzioterapeut probandce vyšetřil jen oblast kolene a v terapii se zaměřil pouze na posilování m. quadriceps femoris (cvičení s terabandem, jízda na rotopedu). Vhodnější by bylo vyšetřit celý pohybový aparát a terapii zvolit podle výsledků vyšetření. Uznávám, že v praxi na podrobné vyšetření často ani není čas a že fyzioterapeut se má řídit indikací lékaře.

Jiným příkladem je probandka odeslána k vyšetření případného plochonoží. Ortoped skutečně stanovil diagnózu podélně plochá noha (2. stupně). Probandce byly předepsány pouze individuální vložky do bot.

Při dnešních znalostech a možnostech tyto postupy pokládám za nedostatečné. Myslím, že je důležité, aby mezi sebou odborníci spolupracovali (např. ortoped a podolog) a uznávali i metody, které sami nevyužívají.

Hlavní důraz by měl být kladen na prevenci. Na nohy, které nám umožňují velkou část našich aktivit, velmi často zapomínáme. Průzkumem jsem zjistila, že kromě běžné hygieny a pedikúry se velké část probandů o nohy nestará. O nohy se většinou začneme zajímat až, když na sebe upozorní nějakým problémem. Myslím, že správnou péčí o nohy, která by měla být pro každého samozřejmostí, by se dalo v mnoha případech předejít zdravotním problémům.

V této souvislosti bych si dovolila použít srovnání: nohy versus chrup. Pro většinu lidí je péče o zuby samozřejmostí (každodenní péče o chrup, preventivní prohlídky, ortodoncie). Na mnoha školách probíhá dlouhodobý projekt „Zdravé zuby“. Děti se učí správné hygieně ústní dutiny. Jsou motivovány k pravidelným prohlídkám. Ale informacím o správném držení těla, anatomicky správném pohybu a péči o nohy je podle mého názoru málo. Jak včasné odhalení zubního kazu, tak i brzké zjištění odchylek v pohybovém aparátu umožňuje včasné řešení.

S péčí o nohy bychom měli začít sami (nošení vhodné obuvi, pravidelná odborně prováděná pedikúra, masáž nohou atd.). Upřednostňuji přístrojovou pedikúru (nazývanou též



medicinální či suchá pedikúra), využívá se speciální fréza, na kterou se upevňují různé nástavce. Je nebolestivá, rychlá a bezpečná.

Bylo by vhodné zajistit občanům screeningové vyšetření plosky (po určitém časovém období) např. u praktického lékaře. Postačilo by vyšetření levnějšími zobrazovacími metodami (plantogram, plantoskop atd.). V případě zjištění nějakého problému, by byl pacient odeslán na podrobnější vyšetření.

Dále by bylo vhodné zavést komplexní podiatrickou péči - komplexní diagnostika, konzervativní léčba, péče o nohy nebo alespoň rozšířit mezi veřejností, že tato možnost péče o pohybový aparát existuje. Mnoho lidí chce řešit problémy, které mají se svými nohama, pracovat na sobě, jen neví, kam se obrátit. Vyšetření se zaměřuje na celý pohybový aparát, nehodnotí pouze samotnou nohu. Např. anamnéza, vyšetření obuvi, vyšetření postury pomocí laseru, vyšetření chůze a stoje, vyšetření pohybového aparátu na lůžku. Na základě vyšetření připravuje podiatr komplexní péči o nohy. Např. doporučení fyzioterapie, modelace termoplastických vložek. Jako správný krok hodnotím, že komplexní podiatrické vyšetření je hrazeno jednou z našich zdravotních pojišťoven.

Mezi naše uznávané podiatry patří M. Havrda, spoluzakladatel a víceprezident české podiatrické společnosti, navazuje např. na R. Kubáta. M. Havrda v ČR rozšiřuje znalosti, které získal v cizině (např. na Novém Zélandu), pořádá podiatrické kurzy atd.

Zúčastnila jsem se workshopu M. Havrdy na 14. sjezdu České a Slovenské společnosti pro myoskeletální medicínu. Před touto akcí jsem o podiatrii mnoho nevěděla a myslím, že stejně tak málo jsou rozšířeny informace o podiatrii i mezi veřejností. Na workshopu jsem viděla podiatrické vyšetření. Zaujalo mě hlavně vyšetření planskopem. Především to, že je možné propojit jej s webkamerou, využít při vyšetření goniometrické měřidlo či lineární laser. Tyto informace jsem využila v teoretické části této práce.

## **7) Návrhy preventivní péče**

### **1. Pro tanečnický**

U tanečnicků bych pro snížení rizika vzniku plochonoží i dalších poruch pohybového aparátu viděla jako přínosné:

- *Informační seminář o metodě tejpování a funkci nohy:*

Je důležité zmínit se o funkci nohy, jak se problémy v oblasti nohy mohou projevit na pohybovém aparátu. Probandi tak budou motivováni něco pro sebe dělat a to dříve než začnou subjektivně vnímat problémy.

Tejp mohou využít nejenom na oblast klenby (podélné a příčné), ale také kolene, kotníku, vbočeného palce atd. Výhodou je nenáročnost metody a rychlost aplikace.

O této možnosti se zmiňuje také S. Flandera v knize Tejpování. Směřuje hlavně k organizátorům aktivit pro mládež (např. k tanečním skupinám). Ti si u něho mohou vyžádat kurzy tejpingu i v domácích podmínkách.

V dnešní moderní době je pohybový aparát již od mládí často nadměrně zatěžován (také v rámci některých zájmových kroužků). Roste tak riziko dlouhodobého přetěžování, zranění atd. Prevence je tedy podle mě velmi důležitá.

Myslím, že mezi sportovci je tato technika již poměrně rozšířená a také oblíbená.

- *Zařazení SMS do tanečních lekcí:*

Výhodu vidím v tom, že by cvičení bylo skutečně pravidelné a pod odborným vedením. Jelikož je toto cvičení časově nenáročné, nezasáhlo by ani do zavedené struktury lekce. Správnost provádění by mohli kontrolovat i sami tanečníci (v zrcadle).

Předpokládám, že by při správném cvičení došlo alespoň k částečné korekci vbočených nohou, které se v této skupině často vyskytují (popř. by mohlo cvičení zamezit občasným bolestem kolenních kloubů, které se u některých tanečnicků vyskytují). Celkový efekt cvičení by se zřejmě projevil na zlepšení koordinace pohybu.

- *Využití SD ve výuce tanečnicků:*

U většiny tanečnicků jsem zjistila vbočenou nohu (u části pouze v některých pozicích). Aby nedocházelo k nesprávnému zatěžování, bylo by vhodné využít ve výuce tanečnicků metodu SD. Myslím, že v ČR zatím ještě nejsou natolik rozšířené znalosti, ale věřím, že se i u nás v budoucnu uplatní. Zvláště při dnešních možnostech studia tance v zahraničí.

## **2. Pro společnost**

- *Zavedení konceptu SD:*

SD je dle mého názoru v poslední době poměrně prosazovaný koncept a neustále si získává nové příznivce, dostává se povědomí laické veřejnosti.

Koncept Renate Laupert, který se věnuje dětem již od útlého věku mě nadchl. Souhlasím s jejím tvrzením, že samotný pohyb nemusí vždy bez výhrad přispívat ke zdraví a pohodě. V knize „Dítě od hlavy až k patě v pohybu“ hovoří o vizi školy, ve které se děti mohou již v časném mládí naučit chápat a uvědomit si své tělo.

Kdybychom zavedli tento proces do praxe, zabránilo by se spouště zbytečným onemocněním pohybového aparátu, vadným držením těla atd. Terapie onemocnění

pohybového aparátu by díky umění uvědomění si vlastního těla byla ve většině případů snazší pro obě strany (terapeut, pacient).

Tento koncept je možné využít již ve školkách a plynule pokračovat s výukou ve školách. A to díky jeho jednoduchosti. Hravou formou děti poznávají vlastní tělo a jeho pohyby a učí se je cítit a koordinovat.

Nikdy není pozdě začít o sebe pečovat, a tak by bylo vhodné rozšíření SD také u dospělých. Bylo by možné ji zařadit v rámci různých seminářů (péče o zaměstnance, pro zájemce) či jako program ve sportovních zařízeních. Jako jednodušší vidím zavedení SD u dětí.

Snažila jsem se zjistit, zda podobný projekt již někde probíhá. Na internetových stránkách [www.fussschule.com](http://www.fussschule.com) jsem si přečetla, že v Německu od podzimu 2008 na jedné základní škole probíhá zdravotní projekt Škola nohy (asi ve třech třídách, 7 dvouhodin). Jistě se již rozšířil také do jiných škol.

V Německu je možné zúčastnit se kurzů Škola nohy (pořádá Spiraldynamik Fußball-Schule München). Existují ve formě denního semináře nebo jako tréninkový program. Výhodou je, že kurzy jsou pořádány i pro rodiče s dětmi a že je možné si zaplatit i soukromé lekce. Ve Švýcarsku je také možné zúčastnit se kurzů a to v Zürichu ve Spiraldynamik Med Center (informace z [www.fuss-schule.info](http://www.fuss-schule.info)).

## **7 ZÁVĚR**

Výsledky dotazníků sloužily k porovnání obou skupin probandů, zároveň poukázaly na konkrétní stav plosky nohy dotazovaného. Pomocí dotazníku byly zjištěny údaje, ze kterých je možno hodnotit některé rizikové faktory vzniku plochonoží. Na základě plantogramů a vizuálního zhodnocení nohy jsem hodnotila tyto deformity nohy – podélně plochá noha, noha se sníženou podélnou klenbou, příčně plochá noha, noha se zvýšenou podélnou klenbou, vyklenutá noha.

Výsledky studie - mezi skupinami nepřevládá žádná z deformit. V obou skupinách je vysoký a téměř shodný výskyt příčného plochonoží. Podélné plochonoží je častější u tanečníků. Vbočený palec a vyklenutá noha zase u netanečníků. Výskyt těchto deformit je ovšem nízký.

Výsledky vlivu krátkodobé intenzivní zátěže na plosku: Již po týdenním soustředění došlo ke změně rozložení tlaků na plosku - zvýšení zátěže hlavně v oblasti přednoží.

Rizikové faktory pro vznik plochonoží: Ze studie vyplynulo, že u hodnocených skupin nemá na výskyt plochonoží vliv hmotnost probandů, úrazy nohy ani obuv, kterou probandi nosí (běžná i taneční). Zvýšená zátěž plosky nohy u tanečníků a vbočená noha u velké části tanečníků zvyšuje riziko vzniku plochonoží. Genetická dispozice hraje mezi rizikovými faktory významnou roli.

Po 12 týdenní terapii došlo téměř u všech probandů k lepšímu rozložení tlaků plosky (pozorováno na plantogramech). Nebylo však možno (až na jeden případ) pozorovat výrazné výsledky terapie.

Z výsledků mého screeningu (plantogramem, dotazníkovou studií) vyplývá, že již většina mladých lidí má problémy v oblasti nohou (neideální rozložení tlaků na plosku, hlavně zvýšená zátěž hlaviček prostředních MTT). Subjektivně zatím většina z nich nepocítuje výrazné obtíže.

## 8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. Altekin, E. *Methoden der Vermessung und Auswertung von Fußprofilen zur optimalen Erstellung und Anpassung von Fußbekleidung*. GRIN Verlag, 2007. 84 s. ISBN 978-3-638-71319-1 - dostupné z www: <<http://books.google.com/books?hl=cs&lr=&id=Ml2R8Z-GsrMC&oi=fnd&pg=PA39&dq=plattfuss&ots=j5nftGXI93&sig=MobstBIxTPe5q15aiibENNsImH4>> [cit. 28. 2. 2009]
2. BROZMANOVÁ, B. et al. *Ortopedická protetika*. Banská Bystrica: Osveta, 1990. 478s. ISBN 80-217-0133-1
3. ČIHÁK, R. *Anatomie 1*. 2.vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2001. 516 s. ISBN 80-7169-970-5
4. ČIHÁK, R. *Anatomie 3*. 2.vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2004. 692 s. ISBN 80-247-1132-X
5. DOUGANSOVÁ, I. *Reflexologie*. Praha: Ikar, 2007. 248 s. ISBN 978-80-249-0901-1
6. DUNGL, P. et al. *Ortopedie*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2005. 1280 s. ISBN 80-247-0550-8
7. DUNGL, P. *Ortopedie a traumatologie nohy*. Praha: Avicenum, 1989. 285 s.
8. DVOŘÁK, R., KRAINOVÁ, Z., JANURA, M., ELFMARK, M. *Standardizace metodiky klinického vyšetření stoje na dvou vahách*. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 3, 2000. s. 102 - 105.
9. FLANDERA, S. *Taping*. Olomouc: Poznání, 2006. 98 s. ISBN 80-86606-47-3
10. FLANDERA, S. *Kurz tapingu*. Praha, 24. - 26. 10. 2008
11. GROSS, J., FETTO, J., ROSEN, E. *Vyšetření pohybového aparátu*. Praha: Triton, 2005. 599 s. ISBN 80-7254-720-8

12. HALADOVÁ, E., et al, *Léčebná tělesná výchova*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1997. 134 s. ISBN 80-7013-236-1
13. HAVRDA, M. *14. sjezd České a Slovenské společnosti pro myoskeletální medicínu*. Praha, 9. – 11. 10. 2008
14. HAVRDA, M. *Podiatrická péče o nohy diabetika*. *Sestra v diabetologii*, 1, 2007. s. 21 – 23. dostupné z [www](http://www.medsport.cz/cz_frame/downloads/pece_o_nohy.pdf):  
<[www.medsport.cz/cz\\_frame/downloads/pece\\_o\\_nohy.pdf](http://www.medsport.cz/cz_frame/downloads/pece_o_nohy.pdf)> [cit. 20. 2. 2009]
15. HAVRDA, M. *Skripta ke kurzu - Podiatrické minimum – vyšetření na plantoskopu a se systémem PodoCam*. Hradec Králové: Medsport, 2009
16. *Informační leták firmy Preditest*. Praha: Preditest, 2008
17. *Jak správně navrhnout a vyrobit individuální funkční ortopedickou vložku*. Praha: Preditest, 1. 11. 2008
18. JANDA, V., VÁVROVÁ, M. *Senzomotorická stimulace: Základy metodiky proprioceptivního cvičení*. *Rehabilitácia*, 3, 1992. s. 14 - 34
19. KAZMAROVÁ, L. *Výuka předmětu speciální metodiky ve fyzioterapii - Spirální dynamika*. Praha: 1. LF UK, 2008
20. KLEMENTA, J. *Somatometrie nohy*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1987, 232 s.
21. KOLEKTIV AUTORŮ. *Pohybový systém a zátěž*. Praha: Grada Publishing, spol. s. r. o., 1997. 260 s. ISBN 80-7169-258-1
22. KOMÁRKOVÁ, E. *Diagnóza plochá noha*. Diplomová práce, Praha: FTVS UK, 2004. 118 s.
23. KOTRÁNYIOVÁ, E. *Význam laterálních ligament hlezna*. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 3, 2007. s. 122 - 129
24. KUBÁT, R. *Vady a nemoci nohou*. Praha: Univerzita Karlova, 1987. 104 s. ISBN 60-046-87

- 25.LARSEN, CH. *Füße in guten Händen*. Stuttgart: Thieme, 2003. 311 s.  
ISBN 3-13-135551-4
- 26.LARSEN, CH. *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání, 2005. 154  
s. ISBN 80-86606-38-4
- 27.LARSEN, CH. MIESCHER, B. WICKIHALTER, G. *Zdravé nohy pro  
vaše dítě*. Olomouc: Poznání, 2009. 94 s. ISBN 978-80-86606-82-8
- 28.LAUPER, R. *Dítě od hlavy až k patě v pohybu*. Olomouc: Poznání, 2007.  
132 s. ISBN 978-80-86606-67-5
- 29.LEWIT, K., LEPŠÍKOVÁ, M. *Chodidlo – významná část stabilizačního  
systému*. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 3, 2008. s. 99 - 104
- 30.LINCL, R., DOUBKOVÁ, A. *Anatomie hybnosti 1*. Praha: Karolinum,  
1999. 247 s. ISBN 80-7184-993-6
- 31.MARQUARDOVÁ, H. *Terapie reflexních zón na noze*. Olomouc:  
Poznání, 2009. 221 s. ISBN 978-80-86606-81-1
- 32.MARŠÁKOVÁ, K., JELEN, K. *Vliv tvaru vložek na distribuci tlaku při  
interakci s nohou*. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 1, 2007. s. 31 – 33.
- 33.MATĚJČEK, M. *Výuka ortopedické protetiky*. Praha: 1. LF UK, 2008
- 34.MEDEK, V. *Plochá noha dospělých*. Interní medicína pro praxi 6, 2003  
dostupné z www: <<http://www.cls.cz/dokumenty2/postupy/t314.rtf>> [cit.  
1. 12. 2008]
- 35.Mezinárodní konference v oboru funkční antropologie a zdravotní tělesné  
výchovy. *Diagnostika pohybového systému*. Olomouc: Univerzita  
Palackého, 2000. 209 s. ISBN 80-244-0212-2
- 36.NOVOTNÁ, H. *Děti s diagnózou plochá noha*. Praha: Olympia, 2001. 40  
s. ISBN 80-7033-699-4
- 37.PAVLŮ, D. *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody*. Brno:  
Akademické nakladatelství CERM, 2002. 239 s. ISBN 80-7204-266-1
- 38.PAVLŮ, D., NOVOSÁDKOVÁ, K. *Príspevek k objektivizaci účinku  
„metodiky senzomotorické stimulace dle Jandy a Vávrové“ se zřetelem*

- k tzv. evidence - based practice. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 4, 2001. s. 178 - 181.*
39. PRUNER, D. *Výuka vývojové kineziologie a ergonomie*. Praha: 1. LF UK, 2009
40. RYCHLÍKOVÁ, E. *Funkční poruchy kloubů končetin*. Praha: Grada Publishing, 2002. 256 s. IBSN 80-247-0237-1
41. TOŠNEROVÁ, V., SOUKUP, T., JÍLEK, M., MARTINÍK, K. *Analýza stoje a chůze: současnost, perspektivy*. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 1, 2003. s. 9 - 10.
42. TOURLES, S. *Přírodní péče o nohy*. Praha: Pragma, 1998. 193 s. IBSN 80-7205-956-4
43. VACEK, J. *Výuka kineziologie*. Praha: 1. LF UK, 2008
44. VALJENT, Z. *Využití moderní rehabilitační pomůcky – Balancestepu*. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 3, 2008. s. 122 - 130.
45. VAŘEKA, I., VAŘEKOVÁ, R. *Klinická typologie nohy*. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 3, 2003. s. 94 - 102.
46. VAŘEKA, I., VAŘEKOVÁ, R. *Patokineziologie nohy a funkční ortézování*. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 4, 2005. s. 156 - 166.
47. VAŘEKA, I., DVOŘÁK, R. *Posturální model řetězení poruch funkce pohybového systému*. Rehabilitační a fyzikální lékařství, 1, 2001. s. 33 - 37.
48. VAŘEKA, I. *Pronace/everze v subtalárním kloubu vyvolaná flexí v kolenním kloubu v uzavřeném pohybovém řetězci*. Rehabilitační a fyzikální lékařství, 4, 2004. s. 163 - 168.
49. VAŘEKA, I., VAŘEKOVÁ, R. *Srovnání výskytu funkčních typů nohy u muž a žen*. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 2, 2008. s. 57 - 62.
50. VÉLE, F. *Kineziologie : Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Praha: Triton, 2006. 375 s. IBSN 80-7254-837-9



51. VÉLE, F. *Kineziologie pro klinickou praxi*. Praha: Grada Publishing, 1997. 271s. ISBN 80-7169-256-5
52. <<http://www.allaboutdance.com/cats/lyrical-modern-shoes>> [cit. 21. 2. 2009]
53. <<http://www.balancestep.cz/cz/stepframeset1.html>> [cit. 8. 2. 2009]
54. <[http://biomech.ftvs.cuni.cz/kab/archiv/stabilo\\_fyziot\\_66](http://biomech.ftvs.cuni.cz/kab/archiv/stabilo_fyziot_66)> [cit. 2. 12. 2008]
55. <<http://www.dance-shop.cz>> [cit. 21. 2. 2009]
56. <<http://www.drone.fsid.cvut.cz/4002-3/daniel2.pdf>> [cit. 10. 1. 2009]
57. <<http://www.footdisc.com>> [cit. 23. 10. 2008]
58. <<http://www.fussreflex.de>> [cit. 17. 2. 2009]
59. <[http://www.grishko.cz/obchod/katalog.php?SHL\\_SkupinyID=3](http://www.grishko.cz/obchod/katalog.php?SHL_SkupinyID=3)> [cit. 21. 2. 2009]
60. <<http://www.ingcorporation.cz/cs/pristroje-zarizeni/index.php>> [cit. 5. 2. 2008]
61. <<http://www.kinzeo.cz>> [cit. 3. 11. 2008]
62. <<http://www.medsport.cz>> [cit. 20. 10. 2008]
63. <<http://www.omniprax.cz/index.php?kc=PAMPAL88>> [cit. 14. 1. 2009]
64. <<http://www.orpcentrum.cz/formthotics-vlozky.html>> [cit. 5. 2. 2009]
65. <<http://www.orpcentrum.cz/pocitacova-pedobarografie-tensometrie.html>> [cit. 5. 11. 2008]
66. <<http://www.ortopedika.cz/ploche-nohy>> [cit. 8. 2. 2009]
67. <<http://www.podoskop.com>> [cit. 27. 11. 2008]
68. <<http://www.preditest.cz>> [cit. 8. 11. 2008]
69. <<http://www.rtn-fussreflex.cz>> [cit. 17. 2. 2009]
70. <<http://www.smsystem.cz>> [cit. 9. 2. 2009]
71. <<http://www.spiraldynamik.cz>> [cit. 10. 10. 2008]
72. <<http://www.spiraldynamik.com>> [cit. 15. 10. 2008]
73. <<http://www.vasenoxyunas.cz>> [cit. 14. 1. 2009]

74.<<http://www.vasnohy.cz/cz/m/superfeet>> [cit. 10. 3. 2009]

## **9 SEZNAM ZKRATEK**

- a.** - arteria  
**aa.** - arteriae  
**AA** - alergická anamnéza  
**atd.** - a tak dále  
**BMI** - body mass index  
**cm** - centimetr  
**COP** - centre of pressure  
**CT** - počítačová tomografie  
**č.** - číslo  
**ČR** - Česká republika  
**GA** - gynekologická anamnéza  
**DK** - dolní končetina  
**DKK** - dolní končetiny  
**FA** - farmakologická anamnéza  
**HSS** - hluboký stabilizační systém  
**Kč** - koruna česká  
**kg** - kilogram  
**LDK** - levá dolní končetina  
**lig.** - ligamentum  
**m** - metr  
**m.** - musculus  
**mm.** - musculi  
**MT** - kost nártní (metatarz)  
**MTT** - kosti nártní (metatarzi)  
**n.** - nervus  
**NA** - nynější anamnéza  
**např.** - například  
**NMR** - nukleární magnetické resonance  
**OA** - osobní anamnéza  
**obr.** - obrázek  
**PA** - pracovní anamnéza  
**PC** - počítač

**PDK** - pravá dolní končetina  
**PIR** - postizometrická relaxace  
**RA** - rodinná anamnéza  
**RTG** - rentgen  
**RTN** - reflexní zónová terapie nohy  
**SA** - sociální anamnéza  
**SD** - spirální dynamika  
**SIAS** - spina iliaca anterior superior  
**SIPS** - spina iliaca posterior superior  
**SM-systém** - stabilní a mobilní systém  
**SMS** - senzomotorická stimulace  
**tab.** - tabulka  
**TrP** - trigger pointy  
**tzv.** - takzvaný  
**v.** - vena  
**vv.** - venae  
**viz** - lze vidět (videre licet)

## 10 SEZNAM OBRÁZKŮ

|  |    |
|--|----|
| Obr. č. 1 - Kostra nohy .....                                    | 8  |
| Obr. č. 2 - Klenby nohy .....                                    | 10 |
| Obr. č. 3 – Spirální klenba nohy .....                           | 12 |
| Obr. č. 4 - Opěrná plocha nohy .....                             | 12 |
| Obr. č. 5 - Princip klínu a spirály.....                         | 13 |
| Obr. č. 6 - Zóny těla.....                                       | 15 |
| Obr. č. 7 - Analogie nohy a sedícího člověka.....                | 16 |
| Obr. č. 8 – Ukázka vzdálené přenesené motorické poruchy.....     | 17 |
| Obr. č. 9 – Ukázka řetězení poruch .....                         | 18 |
| Obr. č. 10 - Ukázky postavení nohy .....                         | 19 |
| Obr. č. 11 - Feissova linie .....                                | 19 |
| Obr. č. 12 - Vyhodnocení rozložení plantárního tlaku.....        | 21 |
| Obr. č. 13 a), b) - COP.....                                     | 21 |
| Obr. č. 14 - PodoCam .....                                       | 22 |
| Obr. č. 15 - Vyšetřovací přístroje.....                          | 23 |
| Obr. č. 16 – Ukázka Balančestepu .....                           | 27 |
| Obr. č. 17 – Ukázka špatného zatěžování.....                     | 28 |
| Obr. č. 18 - Podogym.....  | 29 |
| Obr. č. 19 – Formthotics .....                                   | 31 |
| Obr. č. 20 - Ukázka vizuálního škálování.....                    | 38 |
| Obr. č. 21 - Ukázka tejpování.....                               | 44 |
| Obr. č. 22 - Statický plantogram stoje na DKK.....               | 46 |
| Obr. č. 23 – Ukázka plantogramu před a po terapii .....          | 50 |
| Obr. č. 24 - Subjektivní zátěž plosky .....                      | 51 |
| Obr. č. 25 - Subjektivní vnímání zátěže plosek před terapií..... | 53 |
| Obr. č. 26 – Plantogram stoje na DKK.....                        | 56 |
| Obr. č. 27 – Subjektivní nákres zátěže PDK.....                  | 56 |
| Obr. č. 28 - Ukázky cviků .....                                  | 61 |
| Obr. č. 29 – Taneční obuv .....                                  | 63 |
| Obr. č. 30 – Taneční t'apky .....                                | 64 |
| Obr. č. 31 - Familiární výskyt deformity nohy.....               | 64 |

## **11 SEZNAM PŘÍLOH**

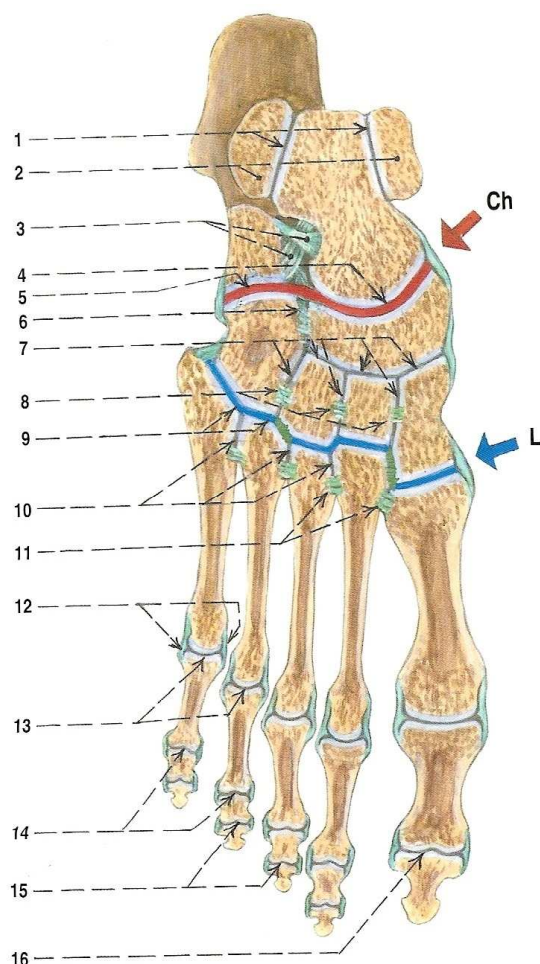
|  |     |
|--|-----|
| Příloha 1 - Klouby nohy .....  | 83  |
| Příloha 2 - Zesilující vazy kloubů nohy .....  | 84  |
| Příloha 3 – Cévy nohy .....  | 85  |
| Příloha 4 - Schéma tahu svalů a ligament, které podporují mediální a laterální oblouk<br>podélné klenby, svaly podílející se na udržení kleneb ..... | 88  |
| Příloha 5 - Znázornění jednotlivých period opěrné a švihové fáze chůze .....   | 89  |
| Příloha 6 - Vlnovitý pohyb nohy při chůzi .....  | 91  |
| Příloha 7 – Vyobrazení reflexních zón na plosce .....  | 92  |
| Příloha 8 - Svalové řetězce propojující nohu s ostatními částmi těla .....   | 94  |
| Příloha 9 - Ukázka vyšetření na plantoskopu .....  | 95  |
| Příloha 10 - Ukázka dělení plochonoží .....  | 96  |
| Příloha 11 - Ukázka cviků SMS .....  | 97  |
| Příloha 12 - Ukázka cvičení SD .....   | 101 |
| Příloha 13 - Ukázka cvičení na platoskopu .....  | 104 |
| Příloha 14 - Kinezió tejp .....  | 105 |
| Příloha 15 - Ukázka dotazníku .....  | 106 |
| Příloha 16 – Výsledky dotazníkové studie .....   | 110 |

## **12 SEZNAM TABULEK A GRAFŮ**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Tab. č. 1 - Svaly nohy .....</b>                               | <b>9</b>  |
| <b>Tab. č. 2 - Rozložení bolesti podle oblasti na noze: .....</b> | <b>36</b> |
| <b>Tab. č. 3 - Výskyt deformit nohou.....</b>                     | <b>40</b> |
| <br>  |           |
| <b>Graf č. 1 - Věkové rozložení netanečníků.....</b>              | <b>35</b> |
| <b>Graf č. 2 - Věkové rozložení tanečníků.....</b>                | <b>35</b> |
| <b>Graf č. 3 - Počátek taneční aktivity.....</b>                  | <b>36</b> |
| <b>Graf č. 4 - Společný graf výskytu deformit nohou .....</b>     | <b>40</b> |

# 13 PŘÍLOHY

## Příloha 1 - Klouby nohy - pohled shora (3)



Ch štěrba Chopartova skloubení

L štěrba Lisfrankova skloubení

1 articulatio talocruralis (úseky kloubu mezi trochlea tali a oběma kotníky)

2 malleolus medialis et malleolus lateralis

3 ligamentum talocalcaneare interosseum

4 articulatio talocalcaneonavicularis (talonavikulární část)

5 articulatio calcaneocuboidea

6 vazivové spojení mezi os naviculare a os cuboideum

7 articulatio cuneonavicularis (k němu patří do společné kloubní štěrby i klouby mezi ossa cuneiformia a kloub mezi os cuneiforme laterale a os cuboideum – articulatio cuneocuboidea)

8 ligamentum cuneocuboideum interosseum a ligamenta intercuneiformia interossea

9 articulationes tarsometatarsales, rozdělené ve tři samostatné kloubní dutiny: 1. os cuneiforme mediale a metatarsus I; 2. os cuneiforme intermedium et laterale a metatarsus II et III; 3. os cuboideum a metatarsus IV a V

10 articulationes intermetatarsales

11 ligamenta metatarsalia interossea

12 postranní vazy metatarsofalangových kloubů

13 articulationes metatarsophalangeae

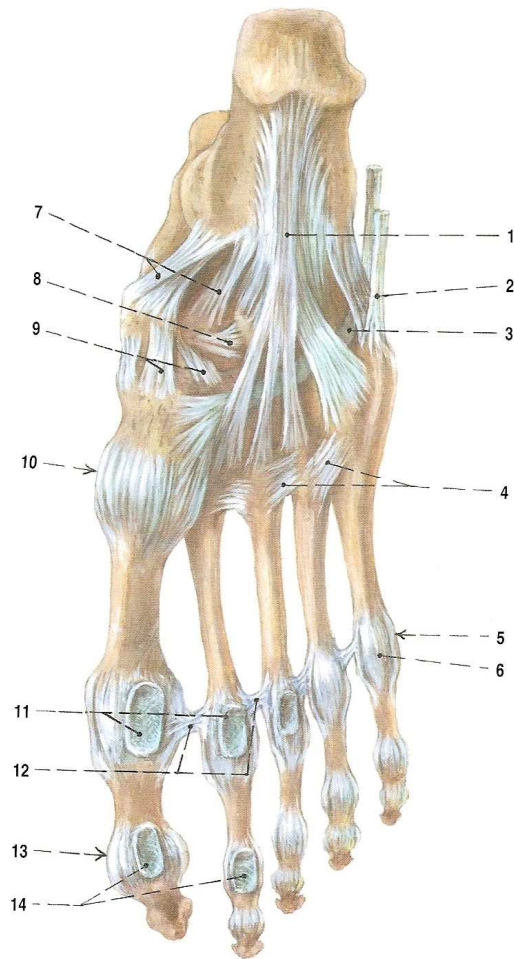
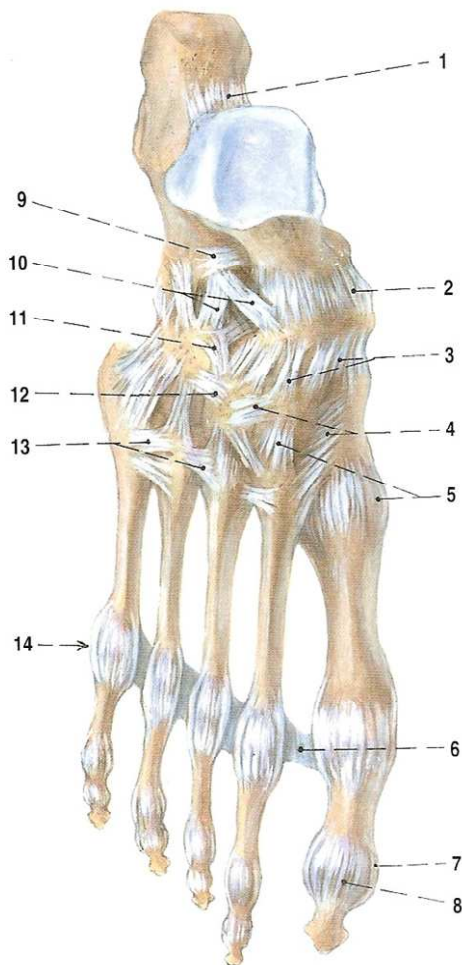
14 articulationes interphalangeae (proximales)

15 articulationes interphalangeae (distales)

16 articulatio interphalangea hallucis



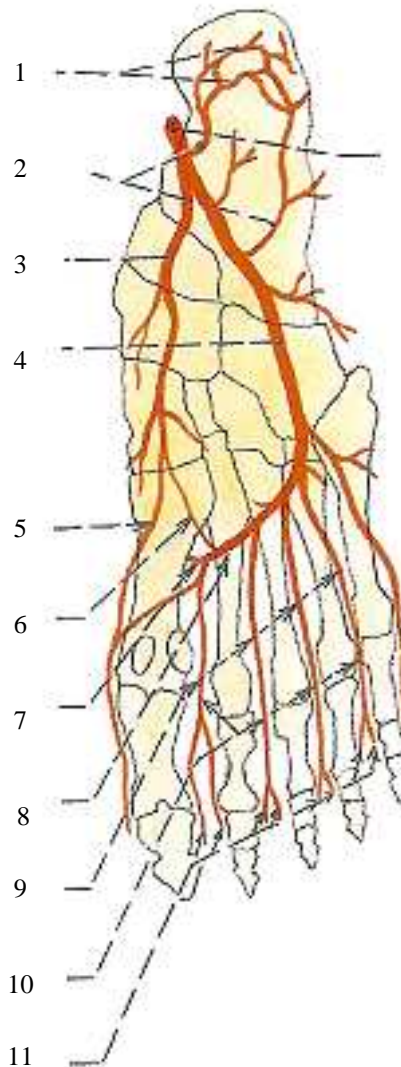
**Příloha 2 - Zesilující vazy kloubů nohy - vlevo pohled z dorzální strany, vpravo pohled z plantární strany (3)**



- 1 ligamentum talocalcaneare laterale
- 2 ligamentum talonaviculare
- 3 ligamenta cuneonavicularia dorsalia
- 4 ligamenta intercuneiformia dorsalia
- 5 ligamenta tarsometatarsalia dorsalia
- 6 ligamentum metatarsale transversum profundum
- 7 ligamentum collaterale tibiale interfalangového kloubu palce
- 8 kloubní pouzdro interfalangového kloubu palce
- 9 ligamentum talocalcaneare interosseum (část vystupující ze sinus tarsi)
- 10 ligamentum bifurcatum, složené z lig. calcaneonaviculare a z lig. calcaneocuboideum
- 11 ligamentum cuboideonaviculare dorsale
- 12 ligamentum cuneocuboideum dorsale
- 13 ligamenta metatarsalia dorsalia
- 14 ligamentum collaterale fibulare metatarsofalangového kloubu 5. prstu

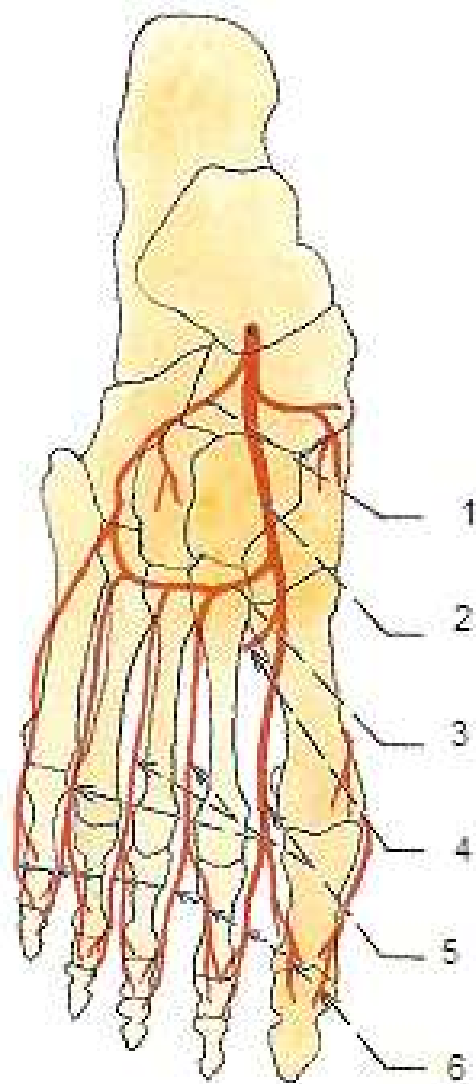
- 1 ligamentum plantare longum
- 2 šlacha m. fibularis brevis
- 3 šlacha m. fibularis longus
- 4 ligamenta metatarsalia plantaria
- 5 ligamentum collaterale fibulare metatarsofalangového kloubu 5. prstu
- 6 pouzdro metatarsofalangového kloubu 5. prstu
- 7 ligamentum calcaneonaviculare plantare
- 8 ligamentum cuboideonaviculare plantare
- 9 ligamenta cuneonavicularia plantaria
- 10 articulatio tarsometatarsalis hallucis
- 11 articulationes metatarsophalangeae, jejich ligamenta plantaria, zesílená ve fibrocartilago plantaris
- 12 ligamentum metatarsale transversum profundum
- 13 ligamentum collaterale tibiale interfalangového kloubu palce
- 14 articulationes interphalangeae, jejich ligamenta plantaria, zesílená ve fibrocartilago plantaris

### Příloha 3 – Cévy nohy (4)



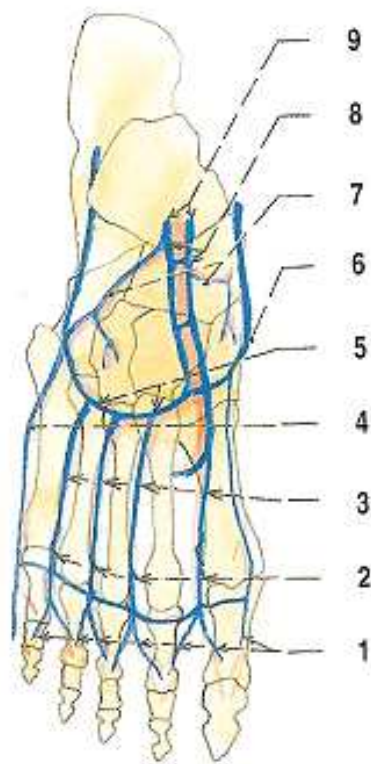
Tepny planty nohy:

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| 1. rete calcaneare                              | 7. a. plantaris profunda             |
| 2. rr. calcaneares                              | 8. arcus plantaris profundus         |
| 3. a. plantaris medialis                        | 9. aa. metatarsales plantares        |
| 4. a. plantaris lateralis                       | 10. aa. digitales plantares comunes  |
| 5. r. superficialis arteriae plantaris medialis | 11. aa. digitales plantares propriae |
| 6. r. profundus arteriae plantaris medialis     |                                      |



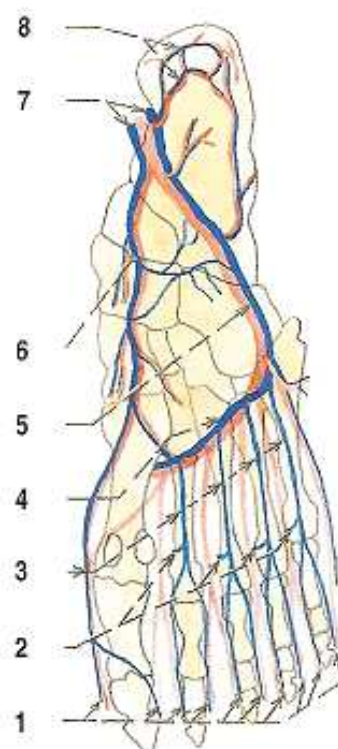
Tepny na hřbetu nohy:

- 7. a. tarsalis lateralis
- 8. a. dorsalis pedis
- 9. a. arcuata
- 10. a. plantaris profunda
- 11. aa. metatarsales dorsales
- 12. aa. digitales dorsales



#### Hluboké žíly hřbetu nohy:

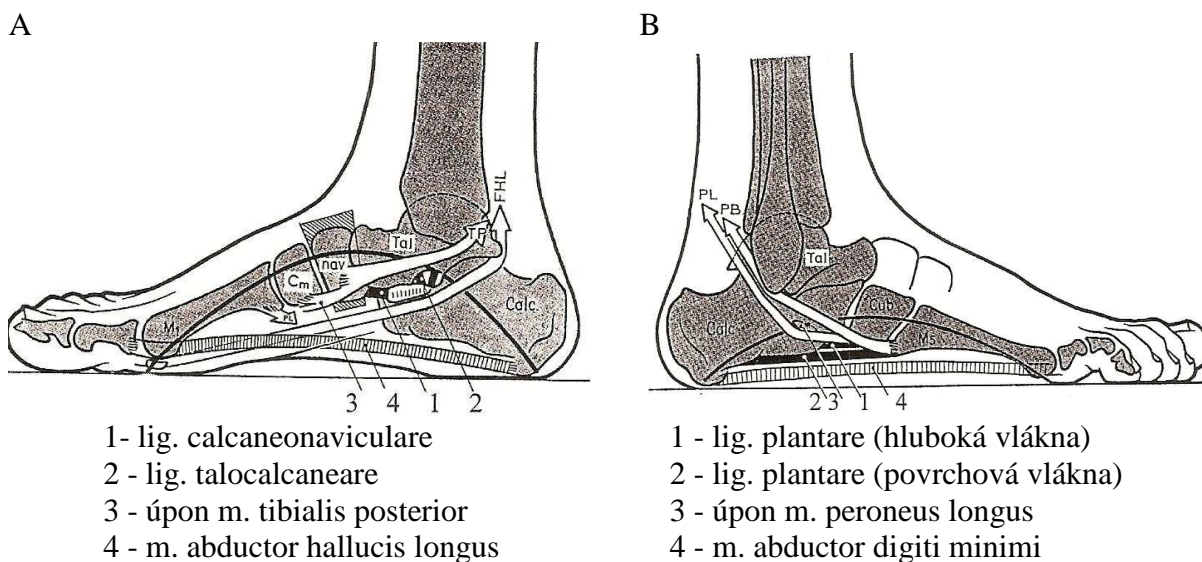
1. vv. digitales dorsales
2. vv. intercapitulares
3. vv. metatarsales dorsales
4. v. marginalis lateralis
5. arcus venosus dorsalis pedis
6. v. marginalis medialis
7. v. metatarsalis medialis et lateralis
8. vv. dorsales pedis
9. vv. tibiales anteriores



#### Hluboké žíly planty nohy:

1. vv. digitales plantares
2. vv. intercapitulares
3. vv. metatarsales plantares
4. arcus venosus plantaris
5. v. et a. plantaris lateralis
6. v. et a. plantaris medialis
7. vv. tibialis posteriores
8. rete venosum plantare v oblasti paty

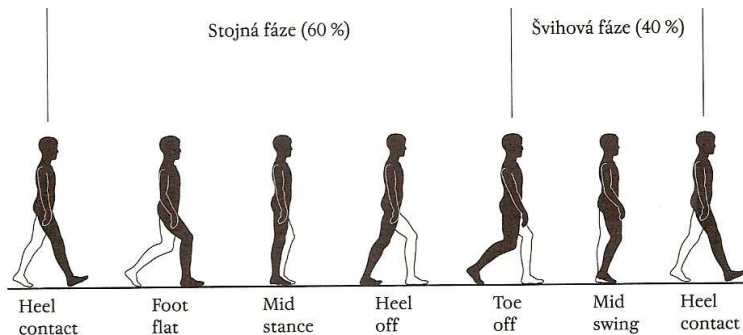
**Příloha 4 - Schéma tahu svalů a ligament, které podporují mediální (A) a laterální (B) oblouk podélné klenby (22); svaly podílející se na udržení kleneb (3, 30)**



Svaly podílející se na udržování podélné klenby nohy vedou longitudinálně chodidlem. Jsou to m. tibialis posterior, m. flexor digitorum longus, m. flexor hallucis longus, krátké svaly planty, povrchově plantární aponeuróza a šlašitý třmen pod chodidlem, pomocí něhož táhne tibiální stranu nohy vzhůru m. tibialis anterior. Na udržení příčné klenby se podílí šlašitý třmen, jímž klenbu společně podchycují m. tibialis anterior a m. peroneus longus. Klenbu pomáhají udržet i prsty. Jsou připojeny k distálnímu konci podélné klenby jako opora, takže brání prodloužení nohy při zatížení.

## Příloha 5 - Znázornění jednotlivých period opěrné a švihové fáze chůze

Chůze je cyklická činnost. Jeden cyklus má dvě fáze: opěrnou (stojnou) a švihovou (kročnou) (11).



Obr. č. 1– Znázornění chůze (11)

### Opěrná fáze kroku

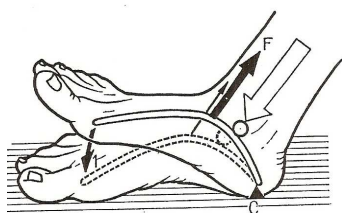
1. Heel strike - počáteční dotyk paty podložkou
2. Foot flat - plný kontakt a zatížení celé nohy
3. Mid stance - střední stojná fáze
4. Heel off - konečná fáze stoje, odlepení paty od podložky
5. Toe off - odrazová fáze, odstranění prstů od podložky (11)

Vařeka rozděluje opěrnou fázi pohybu na tyto části – opěrná fáze, střední opora a aktivní odraz (45).

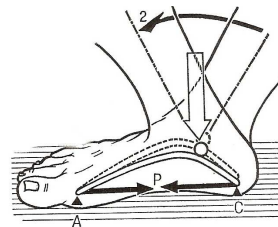
### Švihová fáze kroku

1. Inicial swing - počáteční fáze švihu, zrychlení
2. Mid swing - střední švihová fáze
3. Terminal swing - konečná fáze švihu, brždění (11)

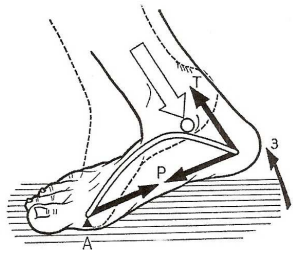
### Rozdělení odvíjení nohy dle Kapandjiho (22)



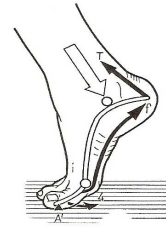
Kontakt plošky nohy se zemí  
(C – zadní podpěra plantární klenby)



Maximální kontakt nohy s podložkou (Body A a C se od sebe při oploštění plantární klenby mírně oddalují)

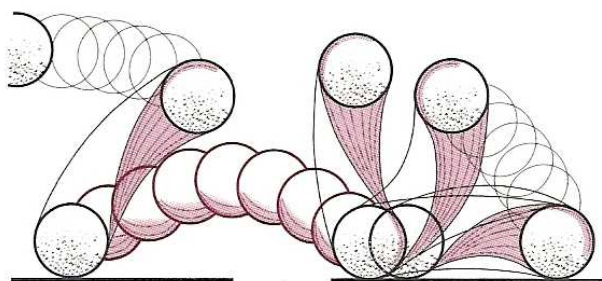


První fáze aktivní propulze

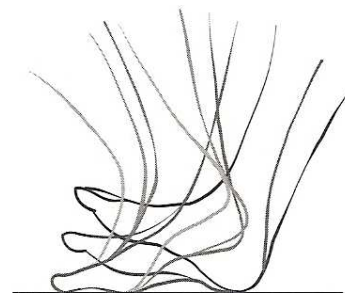


Druhá fáze aktivní propulze (dochází k oploštění příčné klenby)

## Příloha 6 - Vlnovitý pohyb nohy při chůzi (26)



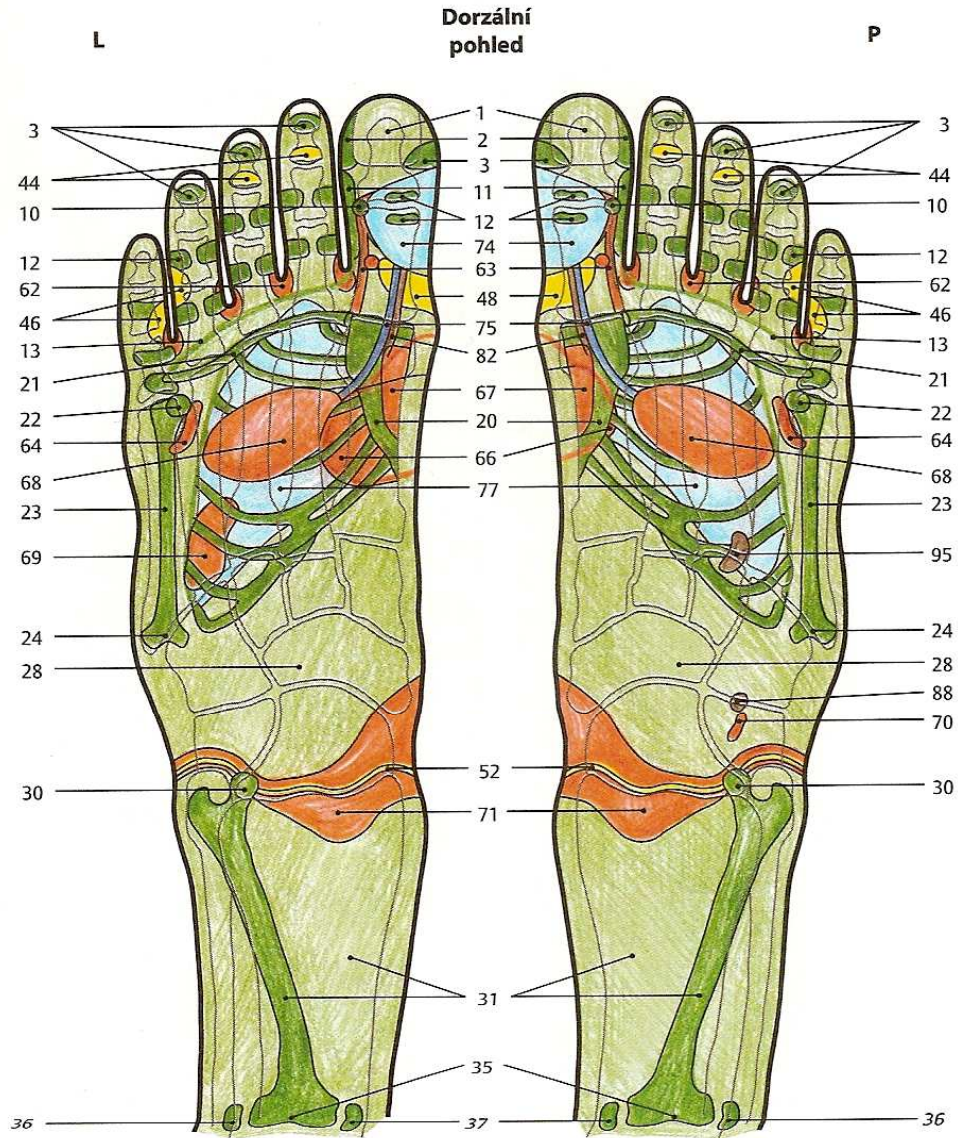
noha  
(Při odvíjení noha prochází vlnovitým pohybem)





Příloha 7 – Vyobrazení reflexních zón na plosce - dorzální a mediální pohled (31)

Reflexní zóny na nohou



**Kosti, svaly tkáně**

- 1 Mozek
- 2 Spánky
- 3 Čelní dutiny
- 4 Lebeční klenba
- 5 Postranní části hlavy
- 6 Baze lební
- 7 Proc. mastoideus (bradavkový výběžek)
- 8 M. sternocleidomastoideus (kývač)
- 9 Svalstvo šije

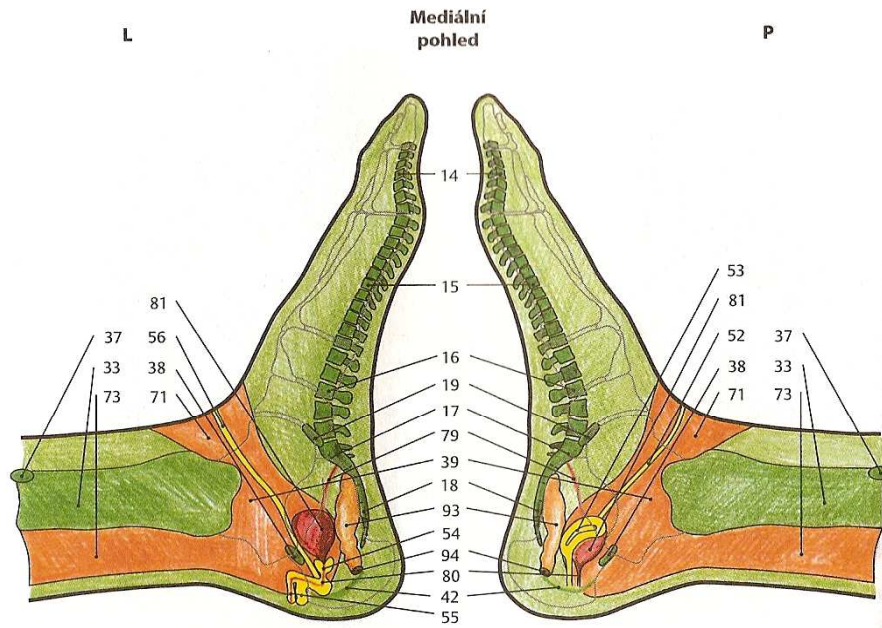
- 10 Čelist
- 11 Hlava a krk zevně
- 12 Zuby
- 13 Horní okraj trapézového svalu
- 20 Sternum (hrudní kost)
- 21 Klíční kost
- 22 Ramenní kloub
- 23 Nadloktí
- 24 Loket
- 25 Okraj hrudníku
- 26 Lopatka

- 27 Bránice s pars lumbalis
- 28 Břišní stěna
- 30 Kyčelní hlavice
- 31 Ventrální strana stehna
- 36 + 37 Laterální a mediální strana kolena
- 40 Tkáň prostoru břicha, pánve
- 40a Křížová kost a sakroiliakální (SI) skloubení
- 41 Malá pánev
- 43 Hrbol sedací kosti

**Smyslové orgány, hormonální soustava**

- 44 Oko
- 45 Zrakové centrum
- 46 Ucho
- 47 Hypofýza (podvěsek mozkový)
- 48 Štítná žláza
- 49 Nadledviny
- 50 Pankreas (slinivka břišní)
- 52 Vejcovody
- 57 Solární plexus

## Reflexní zóny na nohou



### Kosti, svaly, tkáně

- 14 Krční páteř
- 15 Hrudní páteř
- 16 Bederní páteř
- 17 Křížová kost
- 18 Kostrč
- 19 Promontorium
- 22 Ramenní kloub

- 23 Nadloktí
- 24 Loket
- 25 Okraj hrudníku
- 28 Břišní stěna
- 29 Oblast kyčle
- 32 Stehno – laterální strana
- 33 Stehno mediální strana

- 34 Sedací svalstvo
- 36 Laterální strana kolena
- 37 Mediální strana kolena
- 38 Symfýza (spona stydká)
- 39 Oblast symfýzy (oblast spony stydké)
- 42 Pánevní dno

## Příloha 8 - Svalové řetězce propojující nohu s ostatními částmi těla (50)

Řetězec spojující nohu s hrudníkem:

Os cuneiforme I - *m. peroneus longus* - tibia - fascia. cruris - *m. biceps femoris* + *m. adductor longus* - *m. obliquus abdominis internus* - *m. obliquus abdominis externus* (druhé strany) - hrudník

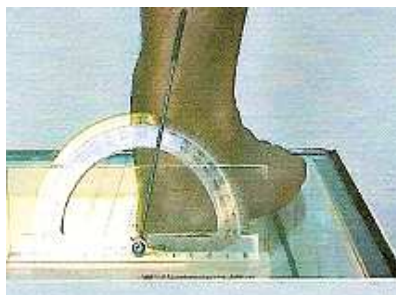
Třmen držící podélnou klenbu nohy se skládá ze dvou smyček:

Smyčka *m. tibialis ant.* - *m. peroneus longus*:  
fibula - *m. peroneus longus* - metatars I - os cuneiforme I - *m. tibialis ant.* - tibia

Smyčka *m. tibialis posterior* - *m. peroneus brevis*  
fibula - *m. peroneus brevis* - calcaneus - os cuboideum - *m. tibialis post.* - tibia

## Příloha 9 - Ukázka vyšetření na plantoskopu (72)

1) Stoj na DKK - hodnocení nožní klenby, hodnocení postavení nohy, hodnocení deformit nohy (přední pohled):



2) Postavení na paty, na špičky:



3) Stoj na 1 DK:

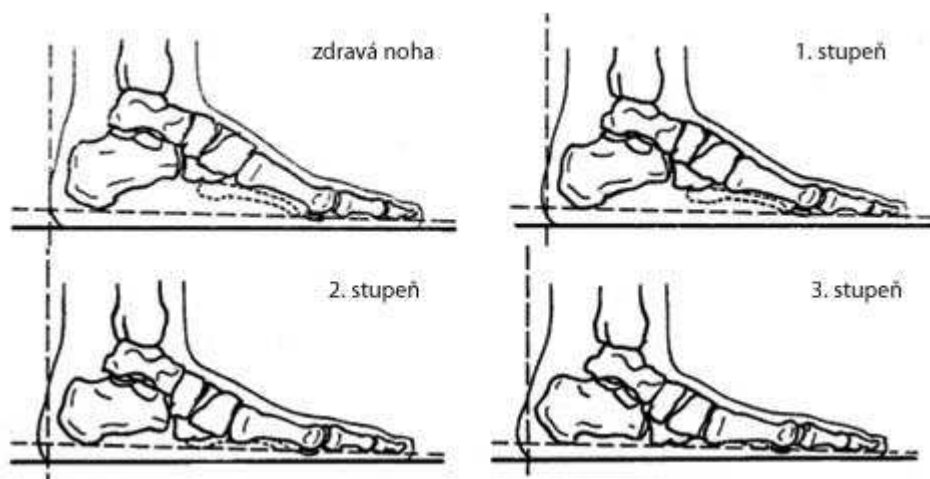


## Příloha 10 - Ukázka dělení plochonoží (66)

**I. stupeň** - charakterizován poklesem klenby někdy s valgózním postavením paty, deformitu lze aktivně korigovat, pacient nemá bolesti

**II. stupeň** - klenbu lze upravit aktivním či pasivním přístupem, pacient trpí otoky a únavností nohou

**III. stupeň** - bolestivá ztuhlá plochá noha, ztuhlost je výsledkem svalové kontraktury, talus a os scapioideum prominují mediálně, na noze jsou deformity prstů a otlaky



## Příloha 11 - Ukázka cviků SMS

V terapii jsem využila kulové úseče, pěnové podložky, Švejcova balančního prkénka a nestabilních sandálů dle Larsena. Cviky byly vybírány podle zdatnosti probandů. U tanečníků, kteří jsou pohybově zdatnější, byly voleny těžší cviky. Při cvičení se také rychleji adaptovali. Využila jsem některé cviky z článku - Senzomotorická stimulace: Základy metodiky proprioceptivního cvičení - Janda, Vávrová (18) a dále vlastních nápadů. Popis cvičení na balančních sandálech je z knihy Zdravá chůze po celý život - CH. Larsen (26).

### Kulová úseč:

1. *Základní cvik - stoj a korekce držení:* Na plošině je možné pouze stát a snažit se korigovat držení těla a postavení nohou. Cvik můžeme ztížit tím, že zařadíme:
  - a) pohyby rukou, hlavy či trupu nebo jejich kombinace
  - b) zavření očí
  - c) chytání např. míče (házíme jej do různých směrů) viz obr. č. 1
  - d) vychylování probanda terapeutem viz obr. č. 2
  - e) stoj na špičkách
  - f) pomalý předklon (proband zůstane chvíli vyvěšen viz obr. č. 3)



Obr. č. 1  
Chytání míče



Obr. č. 2  
Vychylování



Obr. č. 3  
Předklon

2. *Modifikovaný stoj na DKK*: Jedna DK výpad vpřed, stojí na balanční plošině, druhá DK výpad vzad, stojí na pevné podložce viz obr. č. 4. Proband se snaží mít stejný úhel mezi bérceem a podlahou jako mezi stehnem a trupem a korigovat držení těla.



**Obr. č. 4 - Modifikovaný stoj**

3. *Stoj na 1 DK*: Cvik můžeme opět ztížit zařazením:

- viz cviky 1. a) - 1. e), ukázka viz obr. č. 5
- unožení DK viz obr. č. 6
- zanožení DK viz obr. č. 7
- přednožení DK s plantární flexí, po chvíli proband provede dorzální flexi viz. obr. č. 8
- kombinací cviků – opsání kruhu DK
- přednožení DK s flexí v koleni a kyčli 90°, viz obr. č. 9



**Obr. č. 5**  
**Chytání míče**



**Obr. č. 6**  
**Unožení**



**Obr. č. 7**  
**Zanožení**



**Obr. č. 8 – Přednožení DK s plantární a dorzální flexí**

k) vytočení pokrčené nohy viz obr. č. 10

l) mírného propnutí vytočené nohy viz obr. č 11

4. *Malé výskoky na plošině:* viz obr. č. 12



**Obr. č. 9**  
**Pokrčená DK (90°)**



**Obr. č. 10**  
**Vytočená pokrčená DK**



**Obr. č. 11**  
**Vytočená polonapnutá DK**



**Obr. č. 12**  
**Výskok**

Pěnová podložka:

Všechny cviky uvedené u kulové úseče je možno cvičit i na pěnové podložce. Ukázka viz obr. č. 13.



### Švejské balanční prkénko:

Na prkénku se cvičí stejným způsobem jako je uvedeno v bodě 2 u cvičení na balanční plošině viz obr. č. 14.

### Nestabilní sandály:

Cvičí se na dvou sandálech. Půlkruhové dřevěné lišty směřují od vnitřní strany paty k malíčku viz obr. č. 15. Proband udržuje rovnováhu, pata směřuje ven, základní kloub palce dovnitř (spirální sešroubování nohy). Cvičení je možné ztížit tak, že pacient napůl zavře oči nebo cvičením pouze na jednu sandálu.



**Obr. č. 13**  
**Stoj na pěnové podložce**



**Obr. č. 14**  
**Stoj na balančním prkénku**



**Obr. č. 15**  
**Stoj na nestabilních sandálech**

### Balancestep (zásady a postup cvičení):

Použití balancestepu - upevnění pásky se suchými zipy na obuv s pevnou podrážkou na střed předpokládaného těžiště nohy (2 možnost - posunutí blíže ke špičce chodidel, obtížnost cvičení se zvyšuje, má pak výrazně sportovní charakter) (53).

Je vhodné nacvičovat nejdříve stoj a přešlapování na místě s pevnou oporou. Pak teprve chůzi s krátkými rychlými kroky. S rychlou frekvencí přenášení váhy z jedné dolní končetiny na druhou. Při dobrém zvládnutí všech těchto základních prvků lze přistoupit ke složitějším variacím a cvikům. Jako jsou např. stoj na jedné končetině, výpady dopředu a do stran, výskoky (44).

#### Zásady cvičení:

Po správném a pevném upnutí

1. zformovat „malou nohu“
2. mírně pokrčit kolena
3. vědomě zpevnit držení pánve stahem břišních a hýžd'ových svalů
4. hlavu držet zpříma, ramena stáhnout dolů
5. kontrolovat pánev v bočním směru (spojnice obou kyčelních kloubů zůstává vodorovně)
6. chodidla klást rovnoběžně (44)

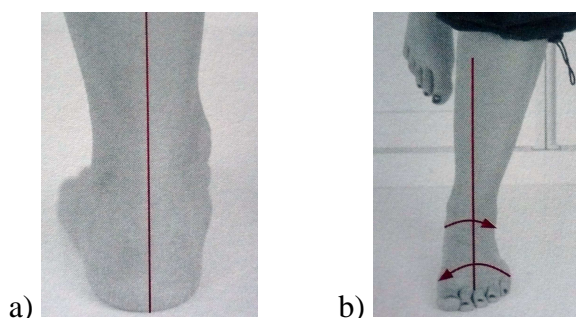
## Příloha 12 - Ukázka cvičení SD

### 1) Vzpřímené paty

Provedení: Proband se snaží stát tak, aby paty byly vzpřímené (pata rovně, kolmo k podložce), případné odchylky koriguje. Toto postavení kontroluje pomocí zrcadla nebo poprosí o kontrolu druhou osobu. Proband by měl vydržet v této poloze alespoň 30 s. Ztížení tohoto cviku viz 2 (26).

### 2) Flamingo

Provedení: Stoj na 1 DK za stejných pravidel. Pozor na posun pánve do strany. Tento cvik také stabilizuje kolena, napřimuje pánev, zlepšuje rovnováhu, posiluje svalstvo nohy. (26) Cviky 1 a 2 viz obr. č. 16 (26).



Obr. č. 16 - Cvik 1, 2 - a) vzpřímené paty, b) flamingo (26)

### 3) Spirála nohy

Provedení: Sed, nohy v pravém úhlu s bércei. Vezmeme nohu a položíme na stehno druhé DK. Nohu uchopíme jednou rukou za patu a druhou za přední část nohy. Patu vytáčíme ven a přední část nohy dovnitř. Během cvičení by se měla aktivně zkracovat podélná klenba. Pohyb opakujeme a provádíme 2-5 minut. Ukázka viz obr. č. 17 (26).

### 4) C - oblouk

Toto cvičení viz obr. č. 17 je proti poklesu příčné klenby, drápovitým prstům.

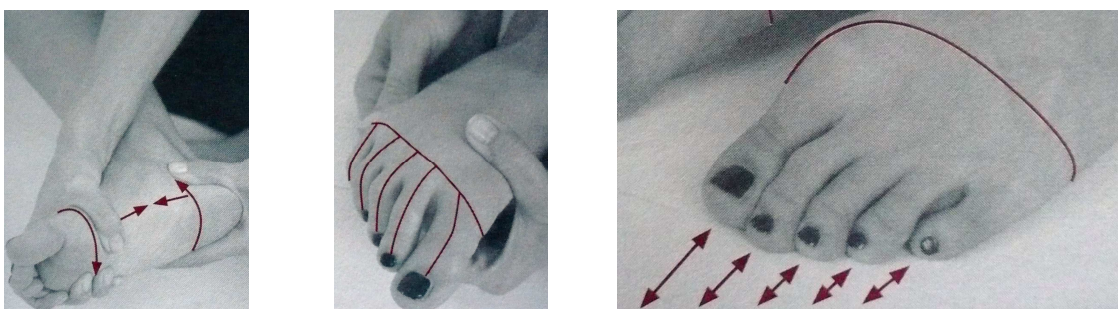
Provedení: Pacient chytne základní kloub palce jednou rukou a základní kloub malíčku druhou rukou. Otáčí je proti sobě směrem dolů, aby vznikl C - oblouk s viditelnými nártními kostmi. Pozor na drápovité prsty (26).

### 5) Píďalka

Tento cvik viz obr. č. 17 posiluje drobné svaly nohy, působí proti snížení příčné klenby a pomáhá i u ploché a vyklenuté nohy.

Provedení: Nezatížené nohy na podložce vytváří C - oblouk, chvíli výdrž a uvolnění. Pohyb probíhá v základních kloubech prstů (prsty jsou natažené - ne drápovité). Lezením

směrem dozadu se ovlivňuje plochá noha (zvýšení podélné klenby). Postupně se zvyšuje zátěž, až k zatížení ve stoji. Cvičí se denně 1 - 3 minuty (26).



Obr. č. 17 – Vlevo - C – oblouk, uprostřed - spirála nohy, vpravo - píd'alka (26)

#### 5) Stání na 4 bodech

Provedení: Stoj na obou nohách, pod základní klouby palců a vnější hrany pat umístíme terabandy (4 silové body) viz obr. č. 18. Terabandy jdou křížem. Noha a svaly končetiny nejsou v napětí (26).

#### 7) Sběratel hvězd

Tento cvik je důležitý pro aktivaci přednoží při chůzi viz obr. č. 18.

Provedení: Na zem položíme minci a sbíráme ji. Pata nohy je opřená o zem a přednoží zůstává ve vzduchu. Při odvíjení a odrazu zvedne aktivita příčné klenby minci ze země (26).



Obr. č. 18 – Vlevo - stání na čtyřech bodech, vpravo - sběratel hvězd (26)

#### 8) Trakce paty (partnerské cvičení)

Cílem tohoto cvičení je centrování hlezenných kloubů. Dochází k uvolnění svalů DK a k odlehčení hlezenných kloubům (26).

Provedení: Partner uchopí oběma rukama hlezenný kloub (jednou rukou ho drží zepředu, druhou na patě). Noha je v pravém úhlu a partner jemně táhne oběma rukama ve směru prodloužení holeně (26).

9) *Ukázka aplikace SD zábavnou formou u dětí (hravé cvičení)*

a) Byt pro delfína: Vnitřní strana chodidla vbočených a plochých nohou přiléhá k zemi. Dítě se pokouší vybudovat klenbu a tak posílit svaly. Klenba slouží jako byt pro figurku delfína. Při cvičení se musí dávat pozor, aby chodidlo zůstalo dlouhé a základní kloub palce přiléhal k zemi (28).

b) Ach, ty tlustá rybo: Cvičení pro budování příčné klenby. Na horní část přednoží nakreslíme rybu. Aktivováním svalstva ryba tloustne a při uvolnění se stává opět hubenou (28).

### **Příloha 13 - Ukázka cvičení na plantoskopu (67)**

V následujícím textu jsou přiblíženy dva způsoby tréninku na plantoskopu. Ukázka cviků viz obr. č. 1.

#### Trénink osy nohy

Nejprve musíme provést celkovou korekci nohy, kolen a pánve.

K lepší kontrole os kolen můžeme využít laseru. Tečka laseru je namířena do středu čéšky a paprsek by měl probíhat rovnoběžně s osou 3. MT. Pacient má tak možnost kontroly osy při ohýbání a natahování kolene nebo trénování správné chůze do schodů.

#### Cvičení s terabandem

Na plantoskopu lze provádět s terabandem stabilizační a silový trénink (trojdimenzionální pohybové vzory).

Několik příkladů:

1) Pacient stojí na plantoskopu ve zkorigovaném postoji. Na zdi před pacientem je připevněn teraband. Horní končetiny jsou v zevní rotaci, dlaně směřují dopředu. Pacient táhne teraband dozadu dolů. Cílem je zachovat jak postavení nohou, tak držení těla.

2) Pacient stojí zkorigovaný jednou DK na vnějším okraji plantoskopu (stojná noha je stabilizovaná). Teraband je opět zafixován a pacient ho táhne v prodloužení kyčle (do extenze a abdukce). Pánev se nesmí rotovat.

3) Kombinace cviků 1 a 2



a)




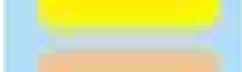
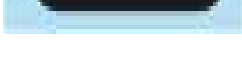


b)

**Obr. č. 1 – a) trénink osy nohy, b) cvičení s terabandem**

## Příloha 14 - Kineziotajp (61)

### 1) vlastnosti jednotlivých barev tejpů

|   |   |
|---|---|
|  | <b>Červená</b> → lepší prokrvení, posílení energie                  |
|  | <b>Růžová</b> ↗   |
|  | <b>Modrá</b> → zužování cév, tlumení energie, snižuje tvorbu zánětů |
|  | <b>Zelená</b> → léčebná   |
|  | <b>Žlutá</b> → zlepšuje pozornost a bdělost                         |
|  | <b>Tělová</b> ↘   |
|  | <b>Černá</b> → neutrální  |
|   | <b>Bílá</b> ↗   |

### 2) Ukázka tejpů



## Příloha 15 - Ukázka dotazníku

1) Verze pro tanečnický

### Orientační dotazník

**Jméno:**

**Rok narození:**

**Výška:**            *cm*            **Váha:**            *kg*            (*popř.pouze BMI*):

Výpočet BMI : váha v kilogramech/výška v metrech <sup>2</sup> (př. 58/1,7<sup>2</sup> = 20)

**Kterým sportům jste se od dětství věnovali (po jakou dobu, jak často, závodně...):**

**Od kolika let se věnujete tanci:**

**Kolik hodin týdně trénujete:**

**Věnujete se i jiným druhům sportu ( kterým a jak často):**

**V kolika měsících jste začali chodit:**

**Nosíte kvalitní obuv:**

- ano*
- občas*
- ne*

**Nosíte boty na podpatku:**

- často*
- výjimečně*
- ne*

**Nosíte boty s úzkou špičkou:**

- často*
- výjimečně*
- ne*

**Nosíte taneční obuv ( jakou a jak často):**

*ANO*             *pravidelně*             *občas*             *výjimečně*

- jazzovou*
- piškoty*
- jinou*

*NE*

**Chodíte často bos/bosá:**

- ano často (v létě, doma...)*
- málo*
- vůbec nechodím bos/bosá*

**Trpíte bolestmi nohou:**

- ano*
- pouze po delší zátěži*
- ne*

**Pokud ano, v jakém místě plosky:**



**Otékají vám nohy:**

- ano*
- pouze po delší zátěži*
- ne*

**Prodělali jste někdy úraz nebo operaci nohy ( jaký, kdy... ) :**

**Byla vám diagnostikována plochá noha:**

- ano*
- ne*

**Pokud ano, jakým způsobem byla vedena rehabilitace:**

- vložky do bot*
- cvičení*

**Trpíte nějakým onemocněním (orgánovým, pohybového aparátu):**

2) Verze pro netanečnický:

## Orientační dotazník

**Jméno:**

**Rok narození:**

**Výška:**            *cm*                    **Váha:**            *kg*            **(popř.pouze BMI):**

Výpočet BMI : váha v kilogramech/výška v metrech<sup>2</sup> (př. 58/1,7<sup>2</sup> = 20)



***Kterým sportům jste se od dětství věnovali (po jakou dobu, jak často, závodně...):***

***Věnujete se v současnosti některým sportům ( kterým a jak často):***

***V kolika měsících jste začali chodit:***

***Nosíte kvalitní obuv:***

- ano***
- občas***
- ne***

***Nosíte boty na podpatku:***

- často***
- výjimečně***
- ne***

***Nosíte boty s úzkou špičkou:***

- často***
- výjimečně***
- ne***

***Chodíte často bos/bosá:***

- ano často (v létě, doma...)***
- málo***
- vůbec nechodím bos/bosá***

***Trpíte bolestmi nohou:***

- ano***
- pouze po delší zátěži***
- ne***

***Pokud ano, v jakém místě plosky:***



***Otékají vám nohy:***

- ano***
- pouze po delší zátěži***
- ne***

***Prodělali jste někdy úraz nebo operaci nohy ( jaký, kdy... ) :***

***Byla vám diagnostikována plochá noha:***

- ano***
- ne***

***Pokud ano, jakým způsobem byla vedena rehabilitace:***

- vložky do bot***
- cvičení***

***Trpíte nějakým onemocněním (orgánovým, pohybového aparátu):***

## Příloha 16 – Výsledky dotazníkové studie

### 1. Skupina netanečníků

#### Výsledky jednotlivých kategorií dotazníku:

- *Věkové rozložení*

Věkové rozpětí skupiny je 16-26 let, průměrný věk 23,3 roku. Nejčtenější je věk 21 let a poté 23 let. Medián je 23 let. Věkové rozložení skupiny je znázorněno na grafu č. 1 v praktické části.

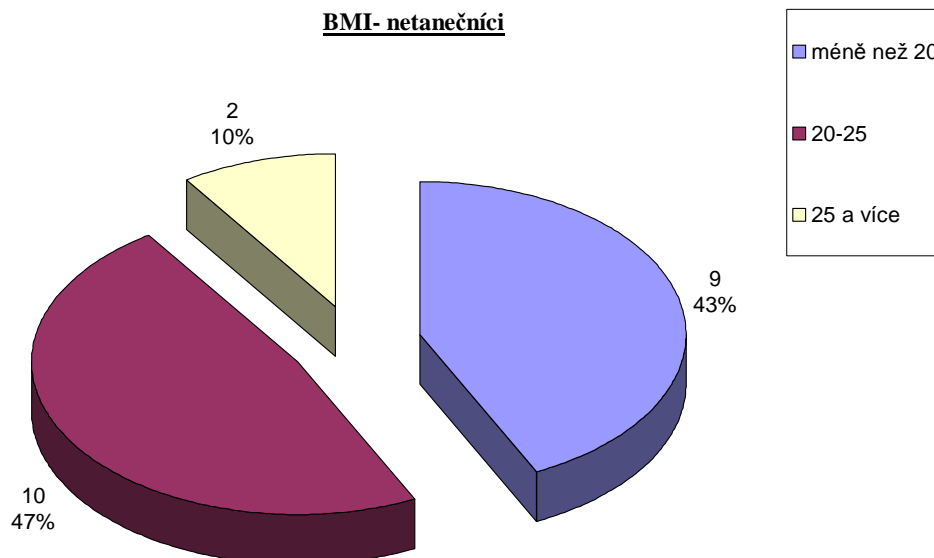
- *BMI (Body mass index)*

Většině zúčastněných se pohybuje BMI v normě nebo v mírné podváze viz graf č. 1. Průměrná hodnota BMI je 21. Maximální hodnota činí 30 a minimální hodnota 16,6. Medián je stejný jako průměrná hodnota, a to 21.

- *Sport*

90% (19) dotazovaných se v dětství věnovalo nějakému sportu (ne vždy závodně). Nejčastěji gymnastice, tanci, míčovým sportům, běhu. Zároveň uvádějí rekreační sporty (zimní i letní). 10% (2) dotazovaných nenavštěvovalo žádný kroužek a sportu se věnovalo pouze rekreačně, nepravidelně.

V současné době se polovina zúčastněných sportování nevěnuje. Udává sport pouze rekreačně. Sportovně založení jedinci uvádějí hlavně jízdu na kole nebo spinning, aerobik, posilovnu, plavání, tenis.



**Graf č. 1 - Rozložení BMI**

- *Bolest a otok nohou*

Bolest nohy při zátěži udává 62% (13) lidí. V oblasti podélné klenby 53,8% (7) lidí, v oblasti příčné klenby 38,5% (5), v oblasti paty 7,7 % (1) . Bolesti tedy nepociťuje ani při zátěži 38% (8) lidí.

14% (3) lidí otékají nohy, a to pouze při zátěži.

- *Bipedální lokomoce*

Samostatně začala chodit skupina netanečníků v rozmezí 10. - 18. měsíce. Průměr je 12,5 měsíce, medián je 12 měsíců. 19% (4) dotazovaných neznalo odpověď na tuto otázku. Zobrazeno na grafu č. 2.

- *Plochoňž*

Podélně plochá noha byla v minulosti diagnostikována jednomu probandovi a byla řešena individuálními vložkami a instruktáží ke cvičení.

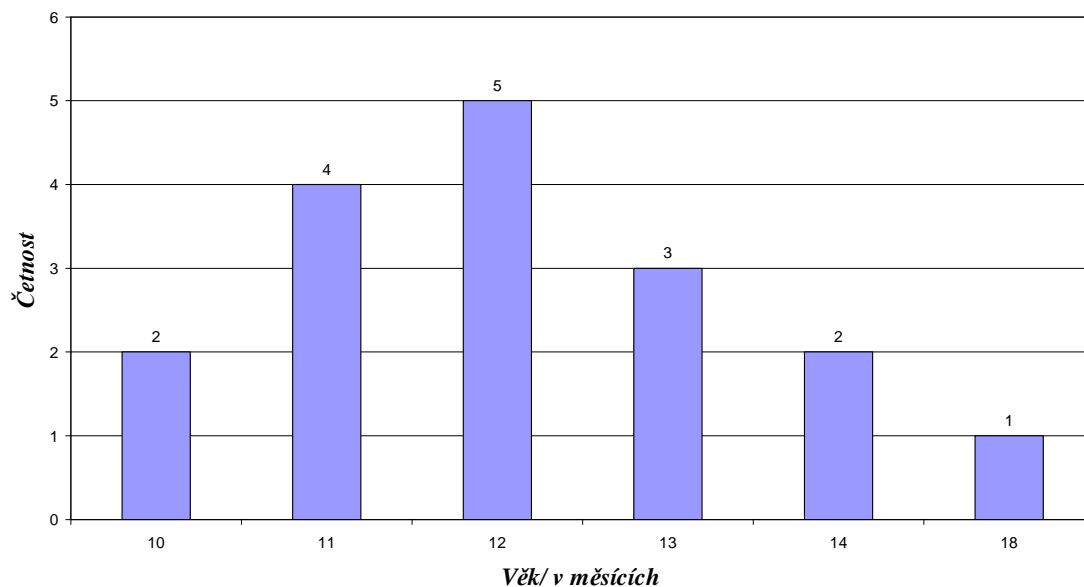
- *Onemocnění organismu, úraz nohy*

Úraz udává pouze jeden z dotazovaných (distorze kotníku). Onemocnění udávají pouze 2 probandi (u prvního se jedná o orgánové onemocnění, u druhého o onemocnění pohybového aparátu - skolióza).

- *Chůze naboso*

Naboso vůbec nechodí pouze 2 probandi. Tři z dotazovaných chodí naboso pouze občas, hlavně v létě. Zbytek dotazovaných velmi často (v létě i doma).

### Věkové rozložení začátku bipedální lokomoce

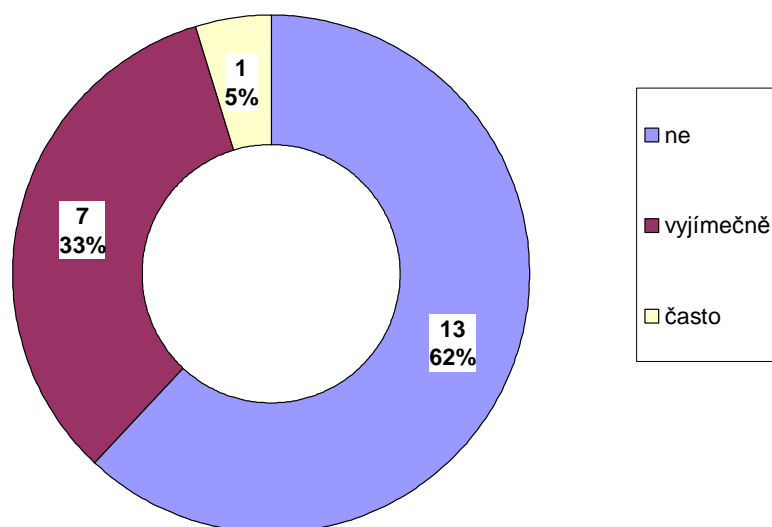


**Graf č. 2 - Věkové rozložení začátku bipedální lokomoce**

- *Obuv*

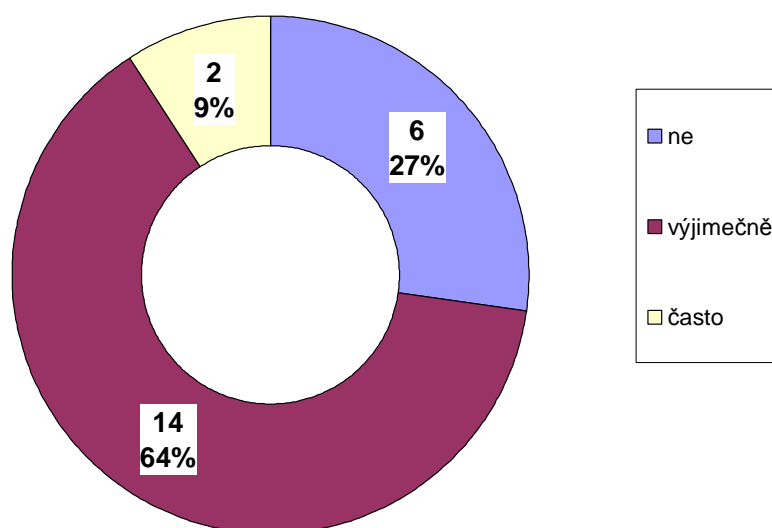
Obuv z úzkou špičkou nenosí běžně 95% (20) dotazovaných, z toho 62% (13) takové boty nenosí vůbec. U bot s podpatkem je to podobné zastoupení, protože podpatek je velmi často spojen s úzkou špičkou boty. Pouze 9% (2) nosí tuto obuv často. 57% (12) odpovídajících si myslí, že nosí kvalitní obuv, 29% (6) nosí tuto obuv občas a 14% (3) nenosí kvalitní obuv. Všechno je vizualizováno na grafech č. 3, 4, 5.

### Boty s úzkou špičkou



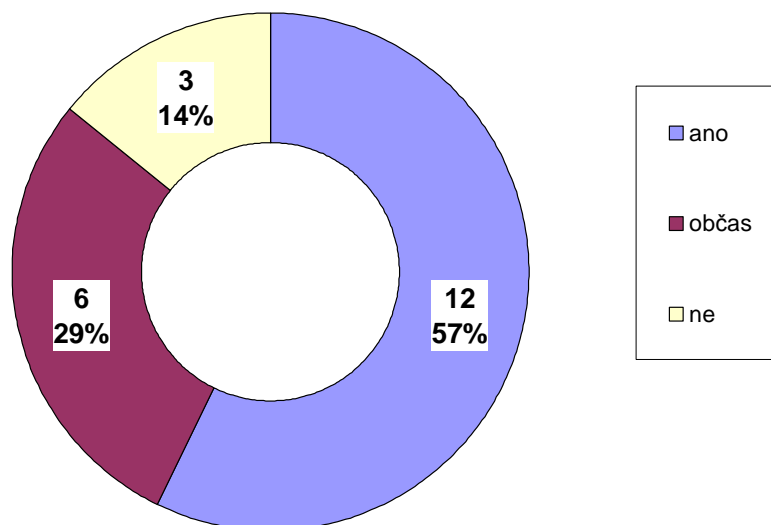
Graf č. 3 - Četnost nošení obuvi s úzkou špičkou

### Boty na podpatku



Graf č. 4 - Četnost nošení bot s podpatkem

### Kvalitní obuv



Graf č. 5 - Znárodnění nošení kvalitní obuvi

## 2. Skupina tanečnicků

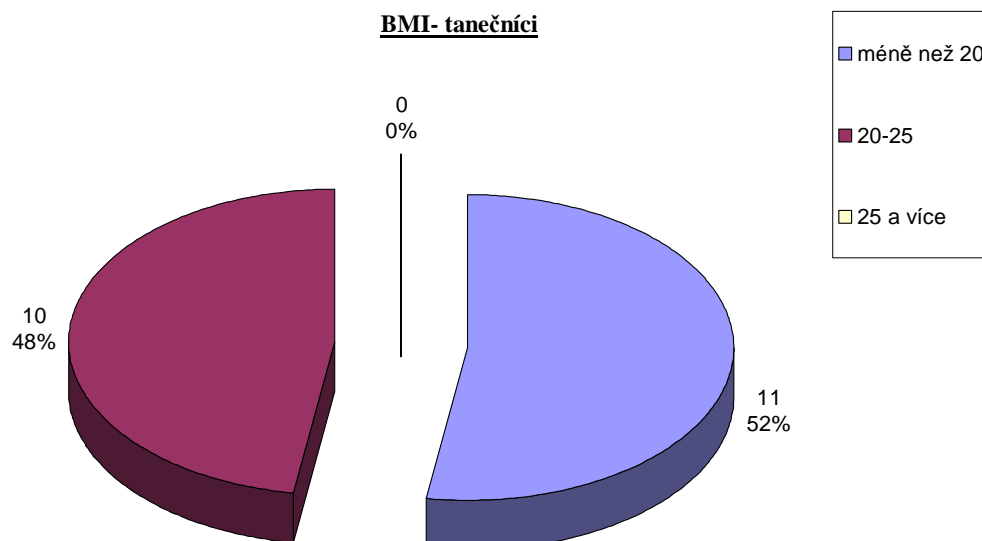
### Výsledky jednotlivých kategorií dotazníku:

- *Věkové rozložení*

Věkové rozpětí skupiny je 16 - 22 let, průměrný věk 19 let. Nejčtenější je věk 19 let a poté 17 let. Medián je 19 let. Věkové rozložení skupiny je znázorněno na grafu č. 2 v praktické části.

- *BMI (Body mass index)*

Všem zúčastněným se pohybuje BMI v normě nebo mírné podváze, přesné hodnoty uvádí graf č. 6. Průměrná hodnota BMI je 20. Maximální hodnota činí 23,4 a minimální hodnota 17,4. Nedochozí k takovému rozptylu hodnot jako u netanečnicků. Medián je stejný jako průměrná hodnota, a to 21.



**Graf č. 6 - Rozložení BMI**

- *Sport*

Většina dotazovaných se tanci věnuje od dětství, průměrně od 8 let věku. Nejnižší věk je 3 roky, nejvyšší věk je 17 let viz graf č. 3 v praktické části. S věkem se postupně zvyšoval počet i délka tanečních lekcí za týden.

V současné době většina tanečnicků trénuje 7,5 hodiny týdně, průměr je 7 hodin, minimum 6 a maximum 9 hodin.

Pokud se dotazovaní věnují tanci od útlého dětství, jiným sportům se nevěnovali, pokud začali s tancem později, tak ano. Nejfrekventovanějším sportem je gymnastika a méně časté plavání.

V současné době se tanečníci pro časové vytížení dalším sportům pravidelně nevěnují (rekreačně, nepravidelně - jízda na kole, bruslích, lyžování, plavání, běh, míčové hry, tenis).

- *Bolest a otok nohou*

Bolest nohy při zátěži udává 76% (16) lidí. V oblasti podélné klenby 68,7% (11) lidí, v oblasti příčné klenby 12,5% (2) ,v oblasti paty 6,3% (1) a 12,5% (2) lidí udává bolest v celé noze. Bolesti tedy nepociťuje ani při zátěži 24% (5) lidí.

Výskyt otoku při zátěži potvrzuje 33% (7) probandů.

- *Bipedální lokomoce*



Jelikož na tuto otázku neodpověděla velká část skupiny, nemohla být zpracována. Průměr začátku chůze je 11 měsíců (odpovídalo 9 lidí).

- *Plochonoží*

Podélně plochá noha byla v minulosti diagnostikována šesti lidem a byla řešena individuálními vložkami (v 5 případech) a instruktáží ke cvičení (ve 3 případech, pouze v 1 nebyla kombinována s terapií vložkami).

- *Onemocnění organismu, úraz nohy*

Onemocnění orgánové udávají 2 probandi a onemocnění pohybového aparátu 6 (2 - skolióza, 2 - problémy s koleny, 2 - problémy s krční páteří). Úraz nohy prodělali 3 probandi, všichni distorzi kotníku.

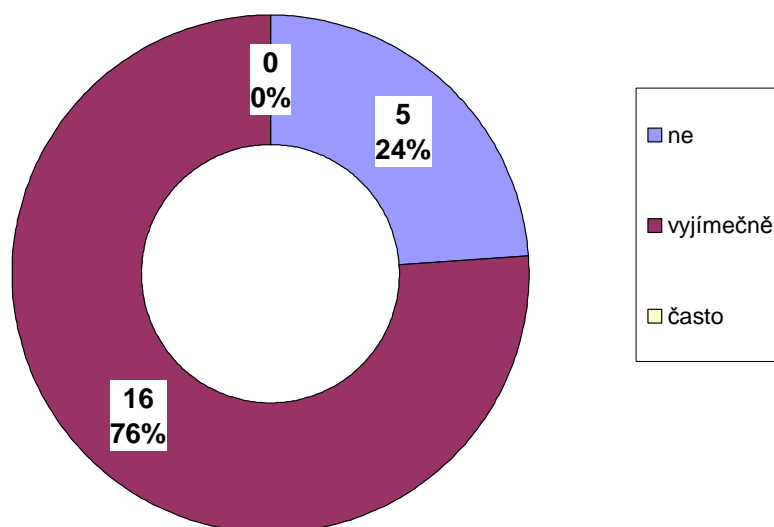
- *Chůze naboso*

Tato skupina v průměru 7,5 hodiny týdně tančí naboso. V dotazníku uvádí 3 probandi, že naboso chodí občas, a 18 probandů chodí boso velmi často (doma, v létě).

- *Obuv*

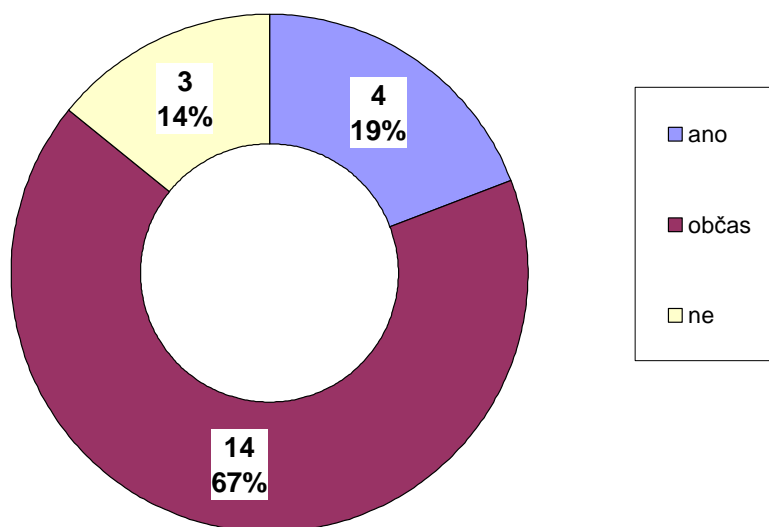
24% (5) dotazovaných nenosí boty z úzkou špičkou a 76% (16) je obuje pouze výjimečně. Všech 21 probandů (100%) se shoduje, že boty s podpatkem nosí výjimečně. 19% (4) odpovídajících si myslí, že nosí kvalitní obuv, 67% (14) nosí tuto obuv občas a 14% (3) nenosí kvalitní obuv. Taneční obuv výjimečně (pouze několikrát do roka) nosí všichni tanečníci, a to hlavně jazzovou. Pravidelně nenosí taneční obuv 61,9% (13) tanečnicků, 38,1% (8) tanečnicků nosí obuv pouze na hodinách klasického tance (jednou týdně baletní piškoty), 2 z nich nosí tuto obuv pouze občas. Výsledky jsou vizualizovány na grafech č. 7, 8 (pro nošení bot s podpatkem graf není nutný).

### Boty s úzkou špičkou



Graf č. 10 - Četnost nošení obuvi s úzkou špičkou

### Kvalitní obuv



Graf č. 11 - Znázornění nošení kvalitní obuvi