

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Fakulta tělesné výchovy a sportu

PROBLEMATIKA DIAGNOSTIKY A TERAPIE HALLUX VALGUS

Experimentální práce

Zpracovala: Bc. Petra Skoumalová

Vedoucí diplomové práce: Mgr. Michaela Veverková

duben 2007

Abstrakt

Název práce : Problematika diagnostiky a terapie hallux valgus – experimentální práce

Title of work: Diagnostics and Therapy of the Hallux Valgus - Experimental Study

Cíl práce: Cílem práce je posoudit, do jaké míry je možné ovlivnit hallux valgus osmitýdenním cvičením a zjištěné poznatky porovnat s výsledky kontrolní skupiny.

Metoda: Vliv osmitýdenní terapie je hodnocen na základě klinického vyšetření, vyšetření nohou na podoskopu a Plantografu V05. Sledovanými veličinami jsou škály subjektivních obtíží, valgozita palce a distribuce plantárních tlaků. Zjištěné výsledky jsou porovnány s výsledky kontrolní skupiny.

Výsledky: Práce shrnuje současné literární poznatky problematiky hallux valgus, možnosti diagnostiky i terapie. Představuje a hodnotí novou metodickou řadu cvičení vycházející z aktivace třibodové opory nohy. Výsledky prokazují pokles valgozity palce vlivem použitého cvičení.

Klíčová slova: hallux valgus, valgozita palce, plantární tlaky, cvičení aktivace třibodové opory nohy

Touto cestou bych chtěla poděkovat Mgr. Michaele Veverkové za odborné vedení diplomové práce, cenné rady a připomínky. Dále děkuji Doc. Ing. J. Volfovi, DrSc. a Ing. P. Novákovi za ochotnou pomoc s přístrojem Plantograf V05 a dalším, kteří se na experimentu podíleli.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně a s použitím uvedené literatury.



Petra Skoumalová

Svoluji k zapůjčení své diplomové práce ke studijním účelům.

Prosím, aby byla vedena přesná evidence vypůjčovatelů, kteří musejí pramen převzaté literatury řádně citovat.

Jméno a příjmení: Číslo obč. průkazu: Datum vypůjčení: Poznámka:

Obsah

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | ÚVOD..... | 7 |
| 1.1 | Cíle práce | 8 |
| 1.2 | Úkoly práce..... | 8 |
| 1.3 | Hypotézy | 9 |
| 2 | PŘEHLED DOSAVADNÍCH POZNATKŮ A TEORETICKÁ VÝCHODISKA..... | 10 |
| 2.1 | Noha – souhrn poznatků | 10 |
| 2.1.1 | Anatomie nohy..... | 10 |
| 2.1.2 | Klenby nohy..... | 11 |
| 2.1.3 | Kineziologie nohy..... | 15 |
| 2.2 | Hallux valgus | 18 |
| 2.2.1 | Definice a popis deformity | 18 |
| 2.2.2 | Klasifikace | 19 |
| 2.2.3 | Etiologie..... | 21 |
| 2.2.4 | Patogeneze | 24 |
| 2.2.5 | Vyšetření nohy s hallux valgus..... | 29 |
| 2.2.6 | Klinický obraz..... | 37 |
| 2.2.7 | Konzervativní léčba | 40 |
| 2.2.8 | Chirurgická léčba..... | 44 |
| 2.3 | Distribuce plantárních tlaků..... | 48 |
| 2.3.1 | Distribuce plantárních tlaků u nohy s hallux valgus..... | 52 |
| 2.3.2 | Pedobarografie | 55 |
| 2.3.3 | Hodnocení plantogramu..... | 55 |
| 2.4 | Použitá terapie..... | 58 |
| 2.4.1 | Teoretické principy terapie | 58 |
| 2.4.2 | Vybrané zásady pro cvičení | 59 |
| 2.4.3 | Předpokládaný vliv terapie na hallux valgus | 60 |
| 2.4.4 | Vliv terapie na distribuci plantárních tlaků..... | 61 |
| 3 | METODOLOGIE | 63 |
| 3.1 | Organizace experimentu | 63 |
| 3.2 | Zkoumaná skupina..... | 63 |
| 3.3 | Měřící techniky a metody sběru dat..... | 64 |

| | | |
|-------|---------------------------------|----|
| 3.3.1 | Vyšetřovací metody | 64 |
| 3.3.2 | Popis použitých přístrojů | 68 |
| 3.4 | Terapeutická intervence..... | 70 |
| 3.4.1 | Popis cvičení | 70 |
| 3.5 | Analýza dat | 72 |
| 3.6 | Řešení zvláštních situací..... | 73 |
| 3.7 | Souhrn..... | 73 |
| 4 | VÝSLEDKY..... | 74 |
| 5 | DISKUSE | 83 |
| 6 | ZÁVĚR..... | 89 |
| 7 | POUŽITÉ ZDROJE..... | 90 |
| 7.1 | Literatura..... | 90 |
| 7.2 | WWW zdroje | 97 |
| 8 | PŘÍLOHY..... | 98 |

1 ÚVOD

Noha je za normálních okolností dobře přizpůsobena běžné zátěži při chůzi po přirozeném terénu, ale vlivem řady vnitřních a zevních faktorů se v průběhu života může její odolnost snížit. V souvislosti s nošením obuvi se vyvíjejí typické deformity působící svým nositelům značné obtíže. Můžeme sem zařadit valgózní úchylku palce spolu s rozšířením příčné kontury přední části nohy, kladívkové prsty a změny v tlakové distribuci pod hlavičkami metatarzů. Tyto statické deformity předonoží postihují značnou část dospělé populace a představují nejčastější ošetřovaná ortopedická onemocnění (Dungl, 2005).

Diagnostika a strategie léčby nejznámější z vyjmenovaných poruch - hallux valgus je v současnosti stále nejednotná. V klinické praxi se závažnost deformity posuzuje nejčastěji podle rtg-snímků (Dungl (2005), Skoták (2006)) a aspekci na základě zkušeností a znalostí vyšetřujícího. Lehčí stupně hallux valgus jsou léčeny konzervativně (vločky, korektory, dlahy), fyzioterapie je aplikována krátkodobě a spíše pro svůj analgetický efekt. Dlouhodobá fyzioterapie s cílem korekce valgozity palce je v klinické praxi často zpochybňována a ortopedi ji považují za nedostatečně účinnou. S progresí deformity považuje pacient i lékař za jedinou kauzální léčbu operaci deformity nohy. Existuje před 100 operačních technik pro korekci valgozity ale, jak popisuje Skoták (2006) a další autoři, žádná z nich není ideální. Vobořilová (2005) uvádí, že ve 14% operací hallux valgus dochází k recidivě deformity nohy.

Cílem této práce je zjistit, do jaké míry je možné ovlivnit hallux valgus osmítýdenní terapií. Sledovaná metodická řada cvičení byla sestavena autorkami práce na základě předchozích zkušeností z diplomové práce, z teoretických principů popsanych v práci a osobního sdělení Čumpelíka (2006). Jednotlivé prvky použité metodické řady jsou několik let používány v klinické praxi a výsledky byly komentovány v člancích a na konferencích. Efekt terapie na hallux valgus byl prověřen klinicky, objektivní zhodnocení dosud chybí.

Celkem bylo v práci vyšetřeno 16 osob, které byly náhodně rozděleny do experimentální a kontrolní skupiny. Experimentální skupina, kterou tvořilo 10 probandů, absolvovala osmitýdenní terapii. Kontrolní skupina, složená z 6 probandů zůstala bez terapeutické intervence. Mezi sledovanými hodnotami byly škály subjektivních obtíží, klinické vyšetření vybraných oblastí pohybového aparátu, úhel valgozity palce a distribuce plantárních tlaků. K měření plantárních tlaků během stoeje byl použit přístroj Plantograf V05 vyvinutý ve spolupráci ČVUT a UK v Praze.

V teoretické části jsou shrnuty poznatky o deformitě hallux valgus, diagnostice a možnostech léčby. Následuje kapitola popisující teoretická východiska použité terapie. V praktické části je popsán průběh experimentu, analýza výsledků a příslušné závěry.

V literárních zdrojích, které byly použity při získávání dat potřebných pro tuto práci, nebyla studie podobného tématu nalezena. Toto zjištění potvrzuje i Ferrari et al. (2004), který rovněž nenalezl během své práce na review žádnou studii hodnotící efekt aktivního cvičení na hallux valgus.

1.1 Cíle práce

Cílem této práce je zjistit, do jaké míry je možné ovlivnit hallux valgus osmitýdenním cvičením a zjištěné poznatky porovnat s výsledky kontrolní skupiny.

1.2 Úkoly práce

1. Shrnout dosavadní poznatky v etiologii, patogenezi a léčbě hallux valgus.
2. Sestavit a aplikovat metodickou řadu cvičení vhodnou pro pacienty s hallux valgus.
3. Pomocí anamnézy a standardních škál zjistit skutečnou míru obtíží všech probandů, dále porovnat zjištění před i po cvičení u obou skupin probandů.

4. Zjistit stav vybraných oblastí pohybového aparátu u pacientů s hallux valgus před zahájením terapie a zhodnotit změny po osmi týdnech. Totéž provést i u probandů v kontrolní skupině.
5. Zhodnotit změnu valgozity palce po terapii, u kontrolní skupiny po osmi týdnech bez terapie.
6. Definovat distribuci plantárních tlaků u nohy s hallux valgus a její změny.
7. Vyhodnotit zjištěné výsledky a fakta a sestavit příslušné závěry.

1.3 Hypotézy

H1 Shrnutím literárních pramenů budeme schopni potvrdit předpoklad, že studií ověřujících vliv fyzioterapie u hallux valgus je méně než studií zabývajících se efektem chirurgické léčby.

H2 Předpokládáme, že po osmitýdenním cvičení dojde ke změně distribuce plantárních tlaků ve smyslu rovnoměrného zatížení třech opěrných bodů nohy.

H3 Předpokládáme snížení valgozity palce po osmitýdenním cvičení.

H4 Předpokládáme, že výsledky hodnocených klinických testů budou u kontrolní skupiny po osmi týdnech nezměněny.

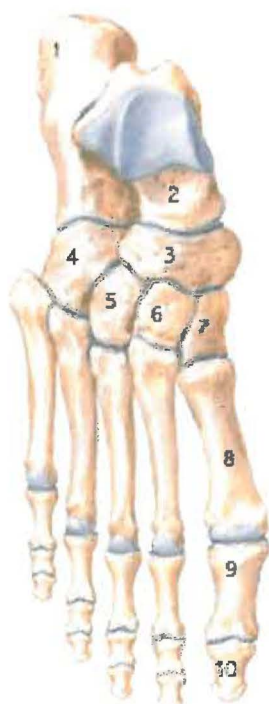
2 PŘEHLED DOSAVADNÍCH POZNATKŮ A TEORETICKÁ VÝCHODISKA

2.1 Noha – souhrn poznatků

Tato kapitola shrnuje důležité poznatky z anatomie, biomechaniky a kineziologie nohy. Cílem je připomenout čtenáři základní informace a usnadnit mu orientaci v dané problematice. Pro podrobnější studium odkazujeme na dostupnou odbornou literaturu.

2.1.1 Anatomie nohy

Noha jako anatomický termín označuje část dolní končetiny distálně od hlezenního kloubu. Skládá se z 26 kostí, z toho 7 tarzálních - *talus*, *calcaneus*, *os naviculare*, *os cuboideum*, *os cuneiforme laterale*, *os cuneiforme intermedium*, *os cuneiforme mediale*, 5 metatarzů a 14 falang.



Popisky:

- 1 - calcaneus
- 2 - talus
- 3 - os naviculare
- 4 - os cuboideum
- 5 - os cuneiforme laterale
- 6 - os cuneiforme intermedium
- 7 - os cuneiforme mediale
- 8 - os metatarsale
- 9 - phalanx proximalis
- 10 - phalanx distalis

obr. 1 Kostí a klouby nohy, Interactive Atlas of Human Anatomy (CD - ROM)

Vařeka (2003) uvádí rozdělení nohy na tři funkční oddíly liniemi Chopartova a Lisfrancova kloubu. Zánoží (zadní tarsus) – tvořené dvěma velkými tarzálními kostmi (kost hlezenní a kost patní), středonoží (přední tarsus) – tvořené pěti malými tarzálními kostmi (kost krychlová, loďkovitá a tři klínové kosti) a předonoží – tvořené kostmi nártními (metatarsus) a články prstů. Velmi četné artikulace jsou zpevněny kloubními pouzdry a mohutným ligamentózním aparátem.

Svaly nohy lze rozdělit do dvou zcela odlišných skupin : svaly dlouhé zevní (extrinsic muscles) a svaly krátké vnitřní (intrinsic muscles). Mezi dlouhé svaly řadíme svaly přední skupiny bérce a zadní skupiny lýtka. Tyto svaly se podílí na odvíjení nohy při chůzi (zejména v její terminální fázi). Mezi krátké svaly řadíme svaly plosky nohy. Ty zajišťují adaptaci na terén, protože mají důležitou proprioceptivní funkci a nastavují profil nohy při iniciaci vzpřímeného držení (Véle, 1997, Vařeka 2003).

2.1.2 Klenby nohy

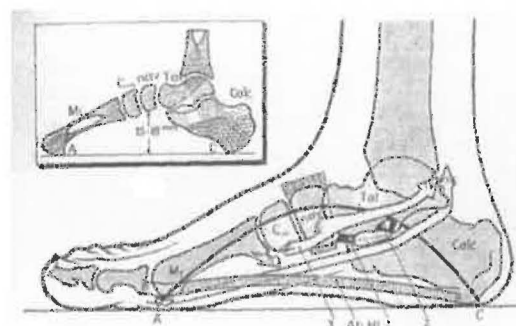
Kostra nohy je tvořena dvěma klenbami, podélnou a příčnou. Podélná klenba je dána vyšším mediálním obloukem, který tvoří tři mediální paprsky s vrcholem v *os naviculare*. Zevní podélná klenba je nižší, méně rigidní, je tvořena dvěma laterálními paprsky a kostí krychlovou. Příčná klenba je podmíněna tvarem a uspořádáním klínovitých kostí, dopředu klenutí ubývá, viz obr. 2 (Dungl (1989), Kapandji (1987)).

Klenby nohy jsou udržovány:

- tvarem kostí a jejich vzájemnými vztahy
- plantárními ligamenty a plantární aponeurózou
- svaly (Lippert, 2000).



obr. 2 Klenby nohy, Kapandji (1987)



obr. 3 Mediální podélná klenba, Kapandji (1987)

Podle současných výzkumů, podložených elektromyografickými studiemi, platí, že oba oblouky klenby jsou primárně tvořeny uspořádáním kostěných elementů skeletu nohy a primárně jsou zajištěny ligamenty a plantární aponeurózou. Svaly mají druhotnou, i když důležitou úlohu při udržování klenby během dynamického zatížení. Při zatížení podélná klenba do jisté míry klesá, dalšímu poklesu brání vazy. ... Plantární aponeuróza je více funkční mediálně než laterálně, odstranění baze proximálního článku palce při Kellerově nebo Brandesově operaci vede k narušení tohoto mechanismu. Tímto mechanismem napomáhá také inverzi patní kosti, obdobným mechanismem napomáhají udržování podélné klenby i krátké svaly nohy. ... Ve starších učebnicích je přeceňován význam svalů pro formaci a udržení tvaru nohy. Basmajian a Stecko (1963) prokázali v elektromyografické (EMG) studii, že podélná klenby není udržována aktivní svalovou prací, ve stoji je patrná minimální nebo žádná EMG aktivita v krátkých svalech nohy a ve svalech bércoých. Primární úlohou svalů je udržování rovnováhy a zajištění pohybu těla v prostoru, dále svalová činnost chrání ligamentózní aparát od přetížení při chůzi po nerovném terénu (cit. Dungal, 1989).

Vazy a plantární aponeuróza jsou zřejmě nejdůležitějšími faktory pro udržení klenby (Lippert, 2000).

Vobořilová (2005) popisuje udržování příčné klenby nohy díky *m. tibialis posterior* a *m. peroneus longus*. Přední část klenby tvořenou hlavičkami metatarzů udržují kromě vazů *m. flexor hallucis brevis* a *m. flexor digitorum brevis*, *m. adductor hallucis caput transversum* a *m. quadratus plantae*. Podílí se také *mm. lumbricales* a *mm. interosei pedis*.

M. tibialis posterior je hlavním invertorem nohy, přispívá i k elevaci podélné nožní klenby svým úponem na os naviculare, os cuneiforme mediale et intermediale a do bází mediálních čtyř metatarzů. ...

Při zatížení nohy během chůze i stání je stavební uspořádání nohy zjištěno stabilizačními mechanismy. Podélná nožní klenba je tvořena mediální, dynamickou částí, která prodělavá při chůzi strukturální změny a která je složena z kosti patní, talu, kosti loďkovité a tří mediálních metatarzálních paprsků, a stabilnější, laterální části klenby, tvořené kostí patní, krychlovou a dvěma laterálními paprsky. Příčná klenba je vytvořena pouze ve střední části nohy, periferně se vyrovnává, existuje tam pouze při nezatížené noze. Podélná klenba má vnitřní stabilitu, podmíněnou tvarem kostí, spojených plantárně silnými vazy. Podélný oblouk klenby je dále stabilizován plantární aponeurózou, napnutou mezi kostí patní a bazemi proximálních článků všech prstů. ...

Další důležitý stabilizační mechanismus poskytuje talonavikulární kloub, jehož plošky mají různý poloměr zakřivení. Impakcí těchto kloubních ploch, např. ve stoji na špičkách, vzniká velmi stabilní kloub. ...

Integrita podélné a příčné klenby je závislá na konfiguraci kostí a kloubů tarzu a na napětí vazů, spojujících navzájem jednotlivé stavební elementy. ...

U hlaviček metatarzů neexistuje žádná příčná klenba, zátěž je přenášena na všechny paprsky a za ideální situace je zatížení každé hlavičky zhruba stejné, u pronované ploché nohy je přetížen I. paprsek. Noha je mechanicky oslabena ne, proto, že je plochá, ale pro nerovnoměrnou distribuci zatížení (cit. Dungl, 1989).

Valenta et al. (2002) podporuje názor třibodové opory nohy. Dále uvádí, že stabilní části přednoží jsou 2. a 3. kuneometatarzální kloub. Zůstávají v původním postavení i při poklesu příčné klenby, zatímco okrajové metatarzy přechází do elevace. Svaly mají velmi důležitou úlohu při zajišťování klenby nožní během dynamického zatížení.

Vařeka (2003) komentuje ve svém článku klenby nohy a vliv svalů na jejich udržování.

Tradiční model nohy vychází z koncepce nožní klenby. Klenba je statický útvar s vrcholovým klenákem, oblouky a pilíři. Tři hlavní oblouky ohraničující celou klenbu (vnitřní, zevní a přední oblouk) se sbíhají do tří „pilířů“ opírajících se o podložku v místě hlavičky I. metatarzu, hlavičky V. metatarzu a dorzální části patní kosti. Tento statický tripodní model nožní klenby je v současnosti překonán a je akceptován pouze při „anatomickém“ popisu z důvodu tradice a obecné srozumitelnosti.

Z funkčního dynamického hlediska je vhodnější přirovnání „nožní klenby“ spíše ke střeše (nebo štaflím), kde jsou krokve udržovány v požadovaném postavení kleštinami. Tento model lépe demonstruje schopnost nohy odolávat dynamickým změnám při měnícím se zatížení během chůze či kontrole polohy těžiště při stoji. Integrita klenby je závislá na konfiguraci kostí a kloubů nohy (především tarzu) a na napětí vazů, které navzájem jednotlivé elementy spojují.

Dosti rozdílné jsou názory různých autorů na význam svalů. V souhrnu lze říci, že na udržení integrity nožní klenby se podílejí všechny tři (resp. čtyři) hlavní faktory, kterými jsou kosti, vazy a svaly, jejichž činnost je řízena centrálním nervovým systémem. Role koordinované svalové aktivity je důležitá především v ontogenezi, kdy se podpůrné elementy (kosti a vazy) teprve formují za působení vnitřních a vnějších sil (tahové síly svalů a především tíhová síla). Po ukončení vývoje nohy a se zvýšením tuhosti spojení a omezením pohyblivosti v kloubech nohy význam svalové aktivity pro udržení integrity nožní klenby částečně klesá. Na významu nabývá za situací, kdy dojde k poruše funkce kostí či vazů, např. v důsledku úrazu, nebo v situacích, kdy je postavení některé části nohy změněné (např. při předchozí poruše ontogenetického vývoje). Následkem toho jsou přetěžovány vazy a nemohou tedy dostatečně udržovat stabilitu kloubů. Dochází

k hypermobilitě s vyššími nároky na aktivitu a koordinaci svalů. Tím však dochází po čase také k jejich přetížení a vzniká uzavřený kruh. Ten je možný rozetnout pouze v časné fázi změněného postavení, pokud ke korekci postavení nedojde, deformita se prohlubuje a stává se rigidní. Nevíc se fixuje změna postavení ve vyšších etážích (koleno, kyčel, pánev, páteř) s jejich následným přetížením a dochází také k fixaci změněných pohybových stereotypů v CNS (cit. Vařeka, 2003).

Véle (1995) komentuje výsledky EMG studie, které ukázaly, že krátké svaly nohy se neaktivují ve stoji, ale při odvíjení nohy. To by svědčilo o tom, že při statické zátěži je klenba nohy držena ligamentózně a při dynamické zátěži se připojí činnost svalová.

Dle Incela et al. (2003) jsou svaly podporující podélnou klenbu nohy *m. tibialis anterior*, *m. tibialis posterior*, *m. peroneus longus* a *m. peroneus brevis*.

Jones (1941) se zabýval významem svalů pro udržení podélné klenby nožní. Poukázal na to, že během stoje je napětí podélné klenby úměrné váze na přednoží a nezávislé na váze na patě. Demonstroval, že směr tahu a objem svalů *m. peroneus longus* a *m. tibialis posterior* jsou nedostatečné pro udržení klenby při nárazech na ni.

2.1.3 Kineziologie nohy

*Aktivní svalová funkce během chůze probíhá jako generalizovaná aktivita každé svalové skupiny. Ve vztahu k osám hlezenného a subtalárního kloubu působí svaly uložené ventrálně od hlezna dorziflexi, dorzální svaly plantiflexi. Svaly, jejichž úpony jsou uloženy mediálně od osy subtalárního kloubu, fungují jako invertory, laterálně uložené jako evertory. Uvažujeme-li osy hlezenného a subtalárního kloubu jako jednotku, svaly mediálně a dorzálně uložené působí plantiflexi a inverzi, jako např. *m. tibialis posterior*, svaly uložené laterálně a ventrálně dorziflexi a everzi nohy, jako např. *m. extensor digitorum longus*. Při znalosti těchto vztahu lze odvodit genezi určité deformity vzniklé paralýzou specifické svalové skupiny a současně možnosti svalových přenos ke korekci vzniklé dysbalance.*

Krátké svaly nohy mají rovněž jistý stabilizační účinek a působí rovněž jako funkční jednotka. Seřazeny podle síly jsou to v sestupné řadě : m. abductor hallucis, m. adductor hallucis, m. flexor hallucis brevis, m. abductor digiti quinti. U normální nohy začíná fázická aktivita těchto svalů asi ve 30% cyklu, vyhasíná odvinutím nohy od podložky. U plochonoží nastupuje jejich aktivita již v 15% cyklu. Funkcí těchto svalů je stabilizace prstů ve MTP kloubech, svalů působí synergisticky s dalšími strukturami, udržujícími podélnou klenbu nohy.

Statické a dynamické síly zatěžující nohu odpovídají hmotnosti těla a reakci na svalovou kontrakci potřebnou k udržení rovnováhy, pohybu a přizpůsobení se charakteru podložky. Klíčovou úlohu přitom má talus, který je příjemcem, přenašečem a distributorem těchto sil, které jsou větší při dorziflexi či plantiflexi v kloubu hlezenném. Ve skutečnosti není distribuce těchto sil tak jednoduchá, jak vypadá schématický popis. Tažné a tlakové síly balancují v různých transmisních systémech nohy, která může být v tomto ohledu přirovnána spíše než k jedoucímu automobilu k letícímu letadlu – dochází zde ke stoupání, klesání, dopřednému pohybu i k vybočování do stran (cit. Dungal, 1989).

Jendrichovský (2004) popisuje důležitost chodidla jako součást celého pohybového aparátu.

Chodidlo je třeba chápat nejen jako nárazníkovou zónu s cílem odpružení otřesů způsobených kontaktem se zemí, ale hlavně s hlediska senzomotorického jako zdroj masivního aferentního signálu, který působí aktivačně na spuštění pohybu z korových center CNS. Kvalita signálu je rozhodující při výběru optimální pohybové matrice a doladění pohybu na podkorové úrovni, přičemž nerozhoduje kvantita informací, ale jejich vyváženost. Při neadekvátní stimulaci proprioceptorů a kloubních receptorů dochází k celkové převaze antagonistického systému (fylogeneticky staršího) a útlumu fylogeneticky mladšího, který je fragilnější. Dlouhodobě vede tento stav k neekonomické činnosti celého systému. Aferentní deprivace vede k deprivaci motorické, která se projeví také celkově kranálně.

System je ve stavu dynamické rovnováhy, když punctum fixum tvoří I. metatarz, resp. palec, ke kterému směřuje kontrakce svalů ostatních segmentů s výraznou antigravitační a balanční složkou. Navozením tohoto stavu dynamické rovnováhy vznikne správná funkční centrace kloubů, což umožní jejich optimální statické zatížení, maximální stabilitu pro dané úhlové postavení a největší facilitaci svalové činnosti. ... Kvalitu bipedální lokomoce určují kromě genetických a psychických faktorů, průběh ontogeneze a individuální pohybové zkušenosti získané učením (cit. Jendrichovský, 2004).

Kolář, Vlach, Jelen (2005) uvádí, že palec a I. metatarzophalangeální (MTP) kloub hrají největší roli v přenosu zátěže při normálních chůzi. Plynulost přenosu zatížení přes první MTP kloub závisí na funkci plantární fascie a stabilitě prvního metatarzokuneiformního kloubu. Dále popisují funkci plantární aponeurózy, kterou je statická a dynamická stabilizace podélné klenby. Vzhledem k mnoha úponům plantární fascie k měkkým tkáním a kostním strukturám přednoží, narušuje poškození této fascie stabilizaci přednoží a příčnou klenbu nohy.

Mezi svaly s útlumovou tendencí ve vztahu k akru dolní končetiny řadí Vobořilová (2005) extenzory planty a prstů, peroneální svaly, *m. tibialis anterior*, či *m. abductor hallucis*. Naopak ke svalům s tendencí k hypertonu řadí plantární flexory, *m. soleus* a *m. adductor hallucis*. Významnou roli při rozvoji deformity hallux valgus hraje i ochabnutí flexoru palce, a tím převaha extenzoru, který táhne palec do valgozity. Při chůzi tak nelze přenést osu pohybu na bříško palce, síla se přenáší mediálně, a to tím víc, čím je větší úhel valgozity.

Vařeka (2005) uvádí, že obuv ochuzuje nohu o významnou část propiocepce a exterocepce, což vede k útlumu aktivity vlastních svalů a relativní převaze aktivity zevních svalů. Tato svalová nerovnováha spolu s přetrvávajícím vlivem tíhového zatížení může přispívat ke vzniku deformit nohy. Více či méně jsou postiženy i další funkčně související proximální klouby dolní končetiny, dochází k vadnému držení těla až k vývoji strukturálních deformit trupu. Svůj podíl může mít i deformující vliv nevhodné (krátké a/nebo úzké) obuvi. Zvláště výrazně se deficit svalové aktivity, způsobený nedostatkem podnětů z plosky a dalších struktur nohy, může uplatnit v dětském věku.

Véle (1997) přirovnává botu k dlaze, která sice brání poranění plosky, ale brání adaptační funkci nohy.

2.2 Hallux valgus

„Podle National Center of Health Statistics postihuje hallux valgus 1% populace USA, incidence této deformity stoupá s věkem. Ve věkové skupině od 31 do 60 let činí již 9% a u osob starších 60 let dokonce více než 16%“ (Vobořilová, 2005).

„Hallux valgus je velmi často spojen se statickou plochou nohou dospělých. Tato vada se vyskytuje často u profesí s převahou statické zátěže. Statické deformity se rovněž pravidelně tvoří na noze postižené revmatoidním zánětem“ (Dungl, 2005).

2.2.1 Definice a popis deformity

Dungl (2005) popisuje deformitu hallux valgus (dále HV) jako statickou deformitu nohy, spočívající ve valgózním postavení palce, zvýšené varozitě I. metatarzu a mediální prominencí jeho hlavice. Celý palec je rotován nehtovou ploténkou mediálně. Palec je v deviaci směrem k fibulárnímu okraji nohy. Uchýlen může být pouze distální článek při hallux valgus interphalangeus (distální hallux valgus), mnohem častější je odchýlení palce v metatarzophalangeálním (MTP) kloubu.

„Prominence na mediální straně 1. tarzometarzální (TMT) skloubení (lidově „kotník“, anglicky „bunion“) je způsobena mediální protruzí subluxované části hlavice I. metatarzu a hypertrofií měkkých tkání s zánětlivým a mikrotraumatickým rozšířením burzy. Často užívané označení „exostóza“ je chybné, histologicky nebyly nalezeny proliferální kostní změny na tibiálním kondylu hlavice I. metatarzu“ (Levine, 1938, Kelikian 1965 a 1982 in Dungl, 2005).

U hallux valgus dochází k typické dislokaci sezamských kůstek. Tibiální sezamská kůstka se přesouvá na místo fibulární, která je dislokována mezi I. a II. metatarzem. Sezamské kůstky zůstávají de facto na původním místě, dislokuje se hlavice 1. metatarzu (Dungl, 2005).

Klenerman (1991) uvádí, že obě sezamské kůstky jsou subluxovány laterálně ve vztahu k hlavičce metatarzu, a to úměrně ke stupni deformity.

Valgozita palce je zpravidla součástí komplexních změn předonoží a vyskytuje se výjimečně jako izolovaný nález. Často bývá doprovázena deformitami ostatních prstů a příčným rozšířením nohy v úrovni metatarzofalangeálních kloubů. Dalšími součástmi této vady jsou mediální prominence hlavičky I. metatarzu, laterální dislokace šlachy krátkého ohybače palce a sezamských kůstek, vnitřní rotace palce, sesunutí šlachy *m. abductor hallucis* plantárně a těživovité napnutí šlach *m. extensor et flexor hallucis longus*. Kloubní pouzdro na tibiální straně I. MTP kloubu je vytažené, na fibulární retrahované (Dungl, 1989, 2005).

Hallux valgus je zhoršující se deformita, která může souviset se zkrácením řady struktur okolo I. MTP kloubu. Tyto struktury zahrnují *ligamentum collaterale*, kloubní pouzdro I. MTP kloubu, *m. adductor hallucis*, *m. flexor hallucis brevis caput laterale* a fibulární sezamskou kůstku (Travell, Simons, 1997).

Klenerman (1991) udává incidenci ploché nohy v 83% u pacientů s hallux valgus.

2.2.2 Klasifikace

Většina zdrojů uvedených v této práci uvádí různé dělení závažnosti HV na základě měření I. MTP a I. intermetatarzálního (IM) úhlu na rentgenových (rtg) snímcích. Měření valgozity základního kloubu palce pomocí goniometru popsali Janda a Pavlů (1993) a Vobořilová (2005). Problematiku klasifikace deformity shrnuje Dungl (2005).

Dungl (2005) konstatuje, že jednotná, všeobecně akceptovaná klasifikace neexistuje. Do současnosti je registrováno více než 400 originálních prací s terapeutickými návrhy.

Dungl (2005) rozděluje hallux valgus podle velikosti I. intermetatarzálního (IM) a I. metatarzofalangeálního (MTP) úhlu měřeného na RTG snímcích.

1. Normální nález : I. IM úhel 0 – 14°, I. MTP úhel nepřevyšuje 16°.

2. Mírná valgozita : I. MTP úhel 17 – 25°.
3. Závažná valgozita : I. MTP úhel 26 – 35°.
4. Subluxace I. MTP kloubu : I. MTP úhel větší než 35°.

Dungl (2005) dále uvádí dělení dle Pisaniho (1998) :

1. Hallux valgus interphalangeus neboli distální hallux valgus
2. Hallux valgus metatarzophalangeální neboli proximální
 - 2.1 u dětí
 - 2.2 u dospělých
 - 2.3 vzniklý z lokálních příčin
 - 2.4 doprovodná deformita
 - 2.5 sekundární.

Bonney (1952) rozděluje deformitu ve své práci následovně :

1. Anatomické faktory (měřeno na rtg-snímku)
 - 1.4 Hallux valgus méně než 20°, bez bunionu.
 - 1.3 Hallux valgus 20°- 30°, bunion.
 - 1.2 Hallux valgus 30°- 50°, bunion a bursitida.
 - 1.1 Hallux valgus přes 50°, bunion a bursitida.
2. Subjektivní funkční faktory
 - 2.4 Bez symptomů, žádné omezení normální aktivity.
 - 2.3 Občasné obtíže, bez omezení normální aktivity.
 - 2.2 Stálé obtíže způsobující občasné omezení normální aktivity.
 - 2.1 Stálé obtíže způsobující stálé omezení normální aktivity.
3. Objektivní funkční faktory (vzhledem k funkci I. MTP kloubu)
 - 3.4 Dorzální flexe 30° a více, aktivní plantární flexe 15° a více.
 - 3.3 Patrné omezení buď plantární nebo dorzální flexe.

3.2 Patrné omezení plantární i dorzální flexe.

3.1 Žádný pohyb.

Skoták (2006) uvádí dělení hallux valgus podle velikosti intermetatarzálního úhlu na rtg-snímku zhotoveném při zátěži. Podle závažnosti vady indikuje operaci.

1. vada lehká : I. IM úhel do 10°
2. vada střední : I. IM úhel 10 – 20°
3. vada těžká : I. IM úhel nad 20°

2.2.3 Etiologie

Názory na etiologii valgózního uchýlení palce nejsou jednotné. Řada mnohdy subtilních anatomických variací se projeví až v kombinaci s působením nepříznivých zevních vlivů. Stryhal (1959) píše, že nejčastější příčinou vady je plochovbočená příčně plochá noha v důsledku konstituční slabosti vazového a svalového aparátu nohy. McBride (1935 a 1967) přisuzuje vznik deformity chybné svalové rovnováze při nošení nevhodné obuvi. Nošení nevhodné obuvi považují za hlavní příčinu vzniku i DuVries (1965) a Kelikian (1965). Podle DuVriese je možné příčiny, vedoucí ke vzniku HV, rozdělit do tří skupin :

1. *vrození disponující faktory*
2. *přímé vlivy, z nichž nejdůležitější je nošení nevhodné obuvi*
3. *nepřímé vlivy, představované plochou nohou*

Z vrozených faktorů jsou významné :

a. Konvexní tvar hlavice I. metatarzu

Vede k menší stabilitě I. MTP kloubu s možností větších pohybových exkurzí do stran.

b. Orientace skloubení mezi mediální kostí klínovitou a I. metatarzem

Durman (1956) uvádí jako normální hodnotu úhlu mezi I. a II. metatarzem 5-8°, což je také úhel normálního I. tarzometatarzálního (TMT) skloubení k frontální rovině. Je-li kloubní štěrbina sešikmena, báze I. metatarzu artikuluje s mediální kostí klínovitou

v tupém úhlu a I. metatarz je ve varózním postavení. Stejný vliv má i hypermobilita v TMT skloubení.

c. Převaha tahu m. adductor hallucis

Za normálních poměrů je abduktor palce silnější než jeho adduktor. Někdy však může být adduktor silnější jako pozůstatek fylogenetického vývoje, kdy byl palec chápavým prstem.

d. Tibiální sezamská kůstka je příčně konvexní

Zapadá tedy svou konvexitou do žlábků v mediální části hlavice I. metatarzu. Mělkost tohoto žlábků dovoluje poměrně snadné sklouznutí sezamské kůstky laterálně.

e. Větší délka I. metatarzu

Značí větší možnost vzniku HV. Je-li I. metatarz kratší než druhý, má baze základního článku palce oporu v hlavici II. metatarzu. Pokud je z různých důvodů amputován II. prst a není-li dosud vyvinuta valgozita palce, vzniká zpravidla jako následek této amputace. Je-li valgozita již vyvinuta, zřetelně se zvětší.

f. Vrozené chabé vazy

Provází i chabá muskulatura. Tyto dva faktory mohou být rovněž příčinou vzniku HV. Chabost vazů může být omezena pouze na I. paprsek, který se tím stává hypermobilním. Ztratí-li celé předonoží vazivovou pevnost, oddalují se vlivem zatížení metatarzy vzájemně od sebe a noha je snadno přístupná deformujícím vlivům. Extraoseální změny vyvolávají podle Wolfova transformačního zákona změny kostní struktury a tyto změny se stávají trvalými (DuVries, 1965).

Nejdůležitějším přímým faktorem vzniku HV je nošení nevhodné obuvi. Vbočený palec je téměř výlučným postižením obuté populace. Lam Sim Fook a Hudgson (1958) našli u Číňanů nosících obuv výskyt vady v 33%, zatímco u lidí chodících pravidelně bez obutí pouze v 1,9%. Těsná špičatá obuv nejen tlačí palec do valgozity, ale útlakem jsou přímo poškozeny i svaly. Podobný vliv má i těsná punčocha. Těsná obuv je obvykle z nepoddajného materiálu, noha je pevně přitlačena k podrážce a I. metatarz je páčen do varozity a palec do valgozity. Poddajná kůže svršku boty se na mediální straně

deformuje typickým způsobem. Vliv obuvi vysvětluje, proč jsou převážně postiženy ženy, dle Hardy a Claphama se vyskytuje 88% a dle Manna a Coughina 94% deformit u žen.

Z nepřímých příčin se vyskytuje hallux valgus jako doprovodná deformita součástí syndromu příčně ploché nohy, sekundárně u celkových onemocnění jako symptom, např. revmatické polyartritidy. Zvláštní formou je tzv. dysmetrický HV, který je součástí syndromu tarzální dysmetrie, projevující je diskrepancí mezi velikostí talu a patní kostí. Je-li figura patní kosti zkrácena, jsou laterální dva paprsky relativně kratší než zbývající a palec je tím tažen do valgozity. Stejný mechanismus vzniku platí pro některé typy plochých nohou u dětí i dospělých (cit. Dungal, 2005).

Žmolík (2001) uvádí vliv zkrácení Achillovy šlachy, generalizované kloubní laxicity a dědičnosti. Souvislost mezi výskytem hallux valgus u pacientů a u jejich rodičů pozoroval asi v 70% případů.

Klenerman (1991) uvádí další etiologické faktory : revmatoidní artritida, kongenitální hallux valgus. Obezita byla sledována ve 30% všech případů HV a je považována za důležitý faktor.

Klenerman (1991) shrnuje dále úlohu generalizované hypermobility v etiologii deformit nohou. „Klinická zkušenost v léčbě nohy ukáže, že pacienti se velmi odlišují v přirozené pohyblivosti a tuhosti nohy. Dvě nohy identického tvaru, jedna tuhá a druhá volná, budou vyžadovat různé druhy obuvi k dosažení pocitu pohodlí. Laxicita struktur nohy může být součástí generalizované kloubní laxicity, ale může být i lokální. Částečně i věk a obuv ovlivňují mobilitu nohy. Marfanův syndrom, syndrom Ehlers – Danlos a některé formy osteogenesis imperfecta jsou dědičné choroby spojené s hypermobilitou nohy. Sekundární poškození vaziva může být způsobeno Cushing syndromem nebo dlouhodobou kortikoidní léčbou. Často je výsledkem kolaps podélné i příčné klenby s hallux valgus a dorzální subluxací laterálních metatarzophalangeálních kloubů.“

DeLee (1994) popisuje, že hypermobilita I. paprsku způsobená kloubní laxicitou snižuje schopnost nést váhu těla.

Frey (2000) ve své práci objasňuje vliv ženského pohlaví na vznik HV. "Ženské tělo je odlišné ve struktuře i biomechanice od mužského těla. Ženy ve srovnání s muži mají všeobecně užší ramena, více valgózní loketní klouby, více varózní kyčelní klouby, širší pánev a více valgózní kolenní klouby. Jak tělo udržuje centrum gravitace, širší ženská pánev přispívá ke zvětšení varozity kyčelních kloubů, a to poté vede ke vzrůstající pronaci nohy. Ženská noha má tendenci k užší patě ve vztahu k předonoží a celkově je užší než mužská noha vzhledem k délce. Ženy více pronují nohu a Achillova šlacha je kratší než u mužů. Tyto dva faktory mají význam v pohodlí při nošení obuvi." V předchozí studii (Frey et al. 1993) bylo vyšetřeno 356 žen, 80% z nich uvádělo bolesti při nošení obuvi a 76% z nich mělo jednu nebo více deformit nohy (71% hallux valgus, 50% kladívkovité prsty, 18% bunion, 13% prominující hlavička metatarzu, 4% mnohostranné deformity). Hallux valgus je častější u žen v poměru 9:1 oproti mužům podle autorových novějších studií. Autor považuje za nejdůležitější faktor styl obuvi, kterou ženy nosí, i přesto, že v úvodu práce uvádí řadu odlišností ve skeletu ženy teoreticky vedoucích ke vzniku HV.

Ferrari et al. (2004) potvrzují na základě měření rozdílů v ženském a mužském skeletu, že kloubní plošky I. metatarzu jsou u žen více pohyblivé do addukce než u mužů. Tato skutečnost může být podle autorů jedním z faktorů vzniku hallux valgus.

Je tedy zřejmé, že etiologie hallux valgus je velmi rozsáhlá a komplexní. U jedné osoby se navíc může kombinovat více faktorů. S tímto poznatkem je nutné přistupovat k diagnostice a terapii hallux valgus.

2.2.4 Patogeneze

Hallux valgus je komplexní deformitou, skládající se z řady úchylek, z nichž jedna podmiňuje vznik druhé. Laterálně uchýlený palec tlačí na 2. prst a ten opět na sousední, tak postupně vzniká fibulární odchýlení všech prstů. Palec se staví méně často nad 2. prst, častěji se podsunuje pod fibulárního souseda, kterého tím vytlačuje do postavení digitus supraductus, nebo se 2. prst krčí a vzniká kladívkovitá deformita. Palec je přitom rotován dovnitř, pravý ve směru a levý proti směru hodinových ručiček

z pohledu vyšetřujícího. Sezamské kůstky jsou zavzaty do šlachy m. flexor hallucis brevis, jehož dvě šlachy společně se šlachami adduktoru a abduktoru palce na mediální a laterální straně tvoří pod hlavicí 1. metatarzu sezamský plantární polštářek. V zářezu mezi oběma sezamskými kůstkami klouže šlacha dlouhého flexoru palce, distálně se sezamský polštářek upíná na bázi základního článku palce. Rotací halluxu do pronace je tento polštářek se sezamskými kůstkami pozvolna tažen laterálně. Přímým zatížením se poškozuje spodní plocha metatarzu, současně dochází k chondromalacii kloubních plošek sezamských kůstek. Zatímco hlavice metatarzu se dislokuje mediálně, báze základního článku palce sklouzává směrem k ose nohy, procházející II. metatarzem. Tím dochází k subluxaci v MTP kloubu. Tato subluxace může být kongruentní nebo inkongruentní. U kongruentní subluxace zůstávají přilehlé kloubní plochy paralelní, u inkongruentní je tento paralelismus porušen, dochází k vývoji artrózy. Tlakem na vnitřní okraje báze základního článku se na hlavicí 1. metatarzu vytváří dorzoplantární žlábek, v němž je devastována hyalinní chrupavka. Žlábek rozdělí hlavici na dvě poloviny, z nichž mediální tvoří mediální prominenci, která není exostózou, je to integrální součást hlavice. Na laterální straně hlavice se tvoří osteofyty častěji, na mediální straně vzniká exofytická reakce tahem pouzdra a tlakem obuvi. Kloubní pouzdro je na mediální straně zesílené, může se zde vytvořit burza. U pokročilé artrózy 1. MTP kloubu může být hlavice cysticky změněna. Při značné laterální deviaci palce se šlacha dlouhého extenzoru přemisťuje laterálně, napíná se a udržuje palec v extenzi, bez dotyku s podložkou. Tím je přetížena hlavice, které navíc chybí plantární sezamský polštářek (cit. Dungal, 2005).

Klenerman (1991) popisuje tři stupně **dislokace sezamských kůstek** dle Haines a McDougall. Při prvním stupni subluxace artikuluje mediální kůstka s mediální hranou sezamského hrbolku, které leží mezi oběma kloubními ploškami sezamských kůstek na hlavičce prvního metatarzu. Eroze se mohou vytvořit v místě kontaktu kůstek a na sezamském hrbolku se mohou vytvořit osteofyty. Při druhém stupni subluxace artikuluje mediální sezamská kůstka se sezamským hrbolkem, na kterém se tvoří kostní eroze. Přejedem z druhého stupně na třetí dojde k vyhlazení hrbolku a mediální sezamská kůstka se dislokuje.



Z obrázku je zřejmé, že laterální kůstka progresivně rotuje až do 90°. V tomto stupni je zkráceno laterální ligamentum a zabraňuje poklesu kůstky směrem plantárním.

obr. 4 RTG snímek dislokace sezamských kůstek, Haines (1954)

Hardy et. al. (1951) zjistili při svých výzkumech dislokaci mediální sesamoidní kůstky I. metatarzu o 3° a méně u 90% kontrolních případů. U 88% případů skupiny s HV byla tato dislokace 4° a více. Potvrdili vysokou korelaci mezi stupněm dislokace sesamoidních kůstek a závažností HV.

Dysbalance svalů okolo palce nohy doprovází deformitu a je považována za jeden z faktorů způsobujících její progresi. Jako etiologický faktor hallux valgus ji uvádí Dungal (1989) a Hetherington (1994).

Incel et al. (2003) zjistili, že ve skupině probandů s hallux valgus abdukční aktivita *m. abductor hallucis* byla výrazně snížena ve srovnání s addukční aktivitou *m. adductor hallucis*. Velikost MUP (motor unit potentials) *m. abductor hallucis* byla naměřena při abdukci palce o polovinu menší než jaká byla jeho aktivita při flexi palce. V důsledku narůstajícího valgózního postavení I. MTP kloubu se úpon *m. adductor hallucis* přesouvá více medioplantárně a šlacha *m. flexor hallucis* laterálně. Výsledkem je protažení *m. flexor hallucis brevis* a *m. adductor hallucis*. Šlacha *m. abductor hallucis* se přesouvá směrem plantárním ve vztahu k hlavičce metatarzu, takže kompletně ztrácí svou schopnost abdukce a místo toho přibývá flekční aktivita. Při normálním postavení I. MTP kloubu jsou síly abduktoru a adduktoru palce vyrovnané, avšak u hallux valgus síla abduktoru klesá nebo se ztrácí úplně a síla adduktoru se stává

dominantní. Svalová dysbalance a slabost je zřejmá u pacientů s hallux valgus a je to možná příčina nebo důsledek této deformity.

Dungl (2005) uvádí, že *m. abductor hallucis* je jedinou silou, která zabraňuje progresi valgozity a plantární dislokace jeho šlachy snižuje účinnost tohoto působení.

Tanaka (1997) při svých studiích prokázal, že funkce *m. abductor hallucis* je důležitá pro udržení pozice palce a při deformitě hallux valgus ztrácí tento sval svou abdukční funkci a přebírá flekční funkci. „U zdravé nohy je *m. abductor hallucis* umístěn na mediální straně I. metatarzu a posunuje palec do varózního postavení při zatížení pro kontakt s podložkou. Avšak u HV palec pronuje a *m. abductor hallucis* se přemístí na plantární stranu a *m. adductor hallucis* na laterální stranu.“ Dále popisuje přítomnost hypermobility I. metatarzocuneiformního kloubu u nohy s HV.

Hoffmeyer (1988) provedl biopsie krátkých svalů palce nohy u pacientů s HV a objevil u 53 histologických vzorků abnormální histologický nález s přítomností myogenních a neurogenních změn. Patologii popsal jako chronickou ischemii způsobenou zvýšeným tlakem působícím na nohu během kroku.

Travell a Simons (1997) uvádí EMG studie, které potvrzují, že osoby s HV mají významně sníženou svalovou aktivitu *m. adductor hallucis* a svalová aktivita *m. abductor hallucis* byla nulová nebo jen velmi slabá. Tedy původně slabší adduktor se stává relativně silnějším a je rozhodujícím pro postavení palce u HV. V svých studiích nepozorovali přítomnost trigger pointu v *m. adductor hallucis* u pacientů s HV.

Klenerman (1991) také uvádí, že *m. adductor hallucis* má značnou mechanickou převahu oproti jeho antagonistovi *m. abductor hallucis*. Tato nerovnováha má tendenci táhnout palec do valgozity. Autor uvádí názor Steina (1938), který zdůraznil důležitost kontraktury *m. adductor hallucis* v etiologii hallux valgus. Míra, kterou přispívá tato dysbalance primárně k rozvoji deformity je nejasná, ale zdá se pravděpodobné, že svalová nerovnováha je zásadní v pozdějším rozvoji již založeného hallux valgus.

Girdlestone a Spooner (1937) popsali, že na hlavičce prvního metatarzu nejsou žádné svalové úpony. Svalové skupiny ji obklopují a podpírají, ale upínají se na bazi proximálního článku prstu, který sedí jako víko na hlavičce metatarzu. Později tento tah svalů z baze falangu může deformovat palec mediálně (in Klenerman, 1991).

Laterální deviace palce je zpravidla spojena s mediálním vychýlením I. metatarzu do postavení **metatarsus primus varus** a zůstává otázkou, která úchylnka je primární. Dungal (2005) charakterizuje deformitu metatarsus primus varus následovně.

Metatarsus primus varus může být statický či dynamický. Dynamická varianta se vyskytuje u mladších osob a progresivně se zvětšuje, statický metatarsus primus varus nacházíme u starších jedinců s artrotickými změnami kuneometarzální artikulace. Deviace metatarzu je fixovaná, nemění se v zátěži. Dynamická varianta ustupuje kompresi z mediální strany. Stupeň mediální inklinace je detekován sešikmením I. TMT skloubení (Mann, 1981, Kelikian, 1982). Samotná varozita I. metatarzu vede k rozšíření příčné kontury předonoží v horizontální rovině. Centrální metatarzy jsou uzavřeny tarzálními kostmi v Lisfrankově kloubu, jejich báze jsou navzájem spojeny pevnými vazy. Okrajové metatarzy I. a V., nejsou „zamčeny“ v kostním tarzu a jejich kloubní plochy jsou konkávní. Konkávně konvexní tarzometarzální klouby dovolují poměrně značný pohyb, při rozšíření předonoží se neodchylují marginální metatarzy pouze v horizontální rovině, ale dochází k jejich elevaci. Tato elevace vytváří iluzi poklesu centrálních metarazů. O této deformitě se ve starších pracích hovořilo jako o pokleslé příčné klenbě (cit. Dungal, 2005).

Dungal (2005) uvádí, že valgózní inklinace palce a varózní postavení I. metatarzu koexistují. Charakterizovat hallux valgus jako valgózní uchýlení palce a varozitu I. metatarzu považuje za příliš zjednodušené.

Úhel mezi I. a II. metatarzem byl dlouho považován za důležitý faktor při posuzování závažnosti hallux valgus.

Kilmartin et al. (1991) cituje názory autorů na tuto problematiku „Truslow (1925) věřil, že zvětšený intermetarzální úhel, který označil za kongenitální, nevyhnutelně vede k hallux valgus. Sekundární role intermetarzálního úhlu byla podpořena v biomechanických studiích (Snijders, Philippens (1986), které poukázaly na to, že u hallux valgus se proximální článek palce chová jako klín tlačící I. metaraz do varozity. Hardy a Clapham (1951) se domnívali, že v případě jednostranně vytvořeného hallux valgus je i u nepostižené nohy zvětšen intermetarzální úhel, a tento úhel je primární příčinou vzniku druhostranného hallux valgus. Proto pacienti

s unilaterální deformitou musí být sledování se zřetelem na riziko vzniku deformity na druhé noze.“

Výsledky studií autorů Kilmartin et. al.(1991) ukazují, že pokud je zvýšený intermetatarzální úhel primární příčinou hallux valgus, tak je logicky zvýšen u hallux valgus v porovnání se zdravou populací. Autoři tvrdí také, že po vzniku hallux valgus narůstá sekundárně I. IM úhel. Zvýšený I. IM úhel se vyskytuje u časných stádií juvenilního HV a u „rizikových“ nohou pro vznik HV. Zvýšený I. IM úhel nevzniká výsledkem zešíkvení *ossa cuneiformia*, *metatarsus adductus*, nerovnoměrného růstu I. metatarzu nebo deformity mediální *os cuneiforme*. Uvádí, že intercuneiformní úhel jen slabě koreluje s I. IM úhlem.

Hardy et. al. (1951) zjistili vysokou korelaci mezi valgózním a intermetatarzálním úhlem, a to v obou skupinách dohromady - kontrolní a s HV (koeficient 0.7). Platí čím vyšší valgózita, tím větší korelace (koeficient 0.36 a 0.53).

S tímto tvrzením se shodují výsledky bádání autorů Houghton a Dickson (1979) na 50 pacientech s hallux valgus. Dále uvedli, že I. metatarz byl delší než druhý o 2 mm v kontrolní skupině, ve skupině s HV byl delší o 4 mm. Průměrná rotace palce kolem jeho dlouhé osy byla u skupiny s HV 36° a u kontrolní skupiny jen 19°.

Klenerman (1991) popisuje průběh poklesu příčné klenby. Jestliže se přednoží rozšíří, pak se pátý metatarz staví valgózně a to jako výsledek napnutí plantární části laterálního vazů kloubního pouzdra pátého metatarzálního skloubení. U rozšířeného přednoží jsou zpravidla rozšířeny I. a IV. intermetatarzální kloub. Vztah mezi třemi vnitřními hlavičkami metatarzů je nezměněn díky zesílení *ligamentum metatarsale transversum profundum*.

2.2.5 Vyšetření nohy s hallux valgus

Při vyšetřování (dále vyš.) pacienta s hallux valgus je vhodné postupovat komplexně s cílem zjistit „primární“ poruchu na základě, které vznikl HV. Diagnostikovat kompenzační mechanismy a další změny pohybového aparátu, které se vytvořily v souvislosti s deformitou. Základ každého vyšetření tvoří pečlivě odebraná anamnéza, která může napovědět etiologii deformity. V ortopedické praxi zhodnotí

lékař stav nohy aspekci a provede rtg-snímek. Klasifikace uvedené v této práci jsou založeny většinou na hodnocení rtg-snímku, na základě hodnot I. IM úhlu a valgózního úhlu I. MTP kloubu. Klasifikace podle subjektivních pocitů, pohyblivosti palce či stavu nohy a nožní klenby není v Čechách zavedená a dá se říci, že objektivní obecně uznávané hodnocení klinických obtíží v praxi chybí. Tato kapitola shrnuje názory autorů na specifika vyšetření hallux valgus a dále popisuje testy a postupy použité v praktické části této práce.

Během vyšetření nohy je důležité mít na paměti, že noha je součást celého pacienta (Klenerman, 1991).

1. Anamnéza

Anamnestické údaje mají při vadách a onemocněních nohou svoje specifika a jsou často neprávem podceňovány. Anamnéza nesmí být zaměřena pouze na samostatnou nohu, vždy je třeba zjistit údaje o celkovém zdravotním stavu, protože místní nález může být někdy jen časným příznakem pokročilého celkového onemocnění. Každá oblast nohy má specifickou problematiku a při cílených dotazech je třeba vycházet z anatomie bolestivé oblasti, možných patologickoanatomických změn i normální a patologické kineziologie příslušného segmentu nohy.

U statických deformit si všímáme závažnosti a distribuce otlaků, vyšetříme rigiditu deformity a zkusíme vyvolat vystřelující bolesti předonoží příčnou kompresí v úrovni hlaviček metatarzů. V I. MTP kloubu dosahuje extenze 70° a 45° flexe“ (cit. Dungl, 1989).

2. Diagnostika deformity nohy

Kopecký (2004) uvádí, že při rutinním vyšetřování se klenba nohy posuzuje pouze aspekci, což není přesné. V lékařské praxi se uplatňuje metoda rentgenografická, která ale není vhodná pro terénní výzkum z hlediska počtu vyšetřovaných osob, časové i finanční náročnosti. Dále tvrdí, že posuzování klenby nohy představuje velký metodologický problém. Připouští, že změny ve tvaru a funkci nožní klenby se mohou

projevit bolestivostí kdekoliv v celé oblasti podpůrného pohybového systému např. v postavení kolenních a kyčelních kloubů, postavení pánve, a v konečné fázi působí na tvar a stavbu páteře. Z těchto důvodů považuje diagnostiku klenby nohy ze zdravotního hlediska za velice důležitou.

U dospělých je funkce ovlivněna nejčastěji deformitami. Nohu a přednoží je třeba důkladně vyšetřit a soustředit se na subjektivní obtíže nemocného. Velmi často jsou totiž jednotlivé deformity nohy sdružené a lékař si všimá té nejnápadnější, zatím co obtíže alespoň ty hlavní jsou způsobeny buď komplexem vad, zejména přednoží anebo jednou zdůrazněnou vadou. Bylo by chybou paušální operování, zejména hallux valgus, v těch případech, kdy maximum obtíží má příčinu jinde, např. často v prominujících hlavičkách metatarzů.

Nestačí jen konstatovat např. valgozitu palce, ale je nutno pečlivě analyzovat všechny složky této deformity. ... Zatímco u normální nohy je hlavička I. metatarzu při našlápnutí a odvíjení nohy trvale zatěžována, hlavičky III. až V. metatarzu jsou odlehčeny, u kladívkových prstů jsou zatěžovány trvale hlavičky II. až V. metatarzu. Protože však vlivem anatomického uspořádání hlavičky IV. a V. metatarzu mohou ustoupit dorzálně, tlak se koncentruje na II. a III. metatarz, vznikají plantární otlaky, mozoly a vznikne obraz zhroucení klenby nožní, se všemi klinickými příznaky. Protože je tento stav často spojen s valgozitou palce, což je deformitou značně zřetelnější, je nesprávně indikována jen operace valgozity palce, což sice změní esteticky k lepšímu tvaru nohy, ale nevyřeší obtíže nemocného (cit. Kubát, 1987).

3. Vyšetření na podoskopu

Má-li vyšetřující k dispozici podoskop - průhlednou plošinu se zrcadlem, posuzuje stav klenby přímou aspekci nebo hodnocením fotografie plantogramu. Toto vyšetření používá ve svých pracích řada autorů (Klenerman (1991), Klementa (1987), Pattillo (2004), Yamamoto (1996) atd.)

Hodnocení plantogramu je věnována samostatná kapitola.

4. Klinické testy

Klinické testy pro zhodnocení stavu svalů plosky nohy jsou ve fyzioterapeutické praxi velmi důležité, protože hodnotí funkční poruchu nohy. V praktické části této práce jsou použity některé z funkčních testů.

4.1 Test pro hodnocení zaosení nohy a kolen dle Čumpelíka

Tento test hodnotí stabilizaci, zaosení (anglicky alignment) dolní končetiny vůči pánvi a trupu (ve stoji na jedné noze) při výstupu na zvýšenou podložku. Hodnotíme, jak jsou do svalové souhry vzpřímení zapojeny bérce svaly stabilizující kotník a klenbu nožní (m. tibialis posterior a m. peroneus longus) a periartikulární svaly kyčle (m. obturatorius externus, m. obturatorius internus).



obr. 5 Výchozí poloha testu, Čumpelík (2006)

Poloha:

Stoj před 5 cm vysokým podstavcem

Pokyny k provedení testu:

Pohyb: osoba položí pravou nebo levou dolní končetinu na podstavec a vystoupí na něj a tento pohyb několikrát opakuje. Cvičení opakuje druhou dolní končetinou.

Ideální provedení – patela směřuje nad druhý metatars, kterým prochází osa dolní končetiny. Subtalární kloub je v neutrální poloze (mezi supinací a pronací nohy), viz obr.6.

Hodnotíme:

- 1. orientaci pately na levé a pravé dolní končetině (DK)*
- 2. postavení nohy levé a pravé DK*

Hodnocení správného provedení – 3:

Patela zůstává nad osou druhého metatarsu a nedochází k vnitřní nebo vnější rotaci v kyčelním kloubu. Pánev zůstává v horizontálním postavení. Noha je ve středním postavení, nedochází k pronačnímu nebo supinačnímu postavení nohy a tím ani k poklesu nožní klenby.

Hodnocení mezistupně – 2 :

Postavení dolní končetiny není ideální, je patrná tendence k chybnému provedení.

Hodnocení špatného provedení – 1:

Dolní končetina není v ose (zjištěno podle popsaných orientačních bodů) nebo se změnila orientace pately při výstupu na podstavec, viz obr. 7 (cit. Čumpelík, 2006).



obr. 6 Správné provedení, Čumpelík (2006) obr. 7 Nesprávné provedení testu, Čumpelík (2006)

Tento test byl použit v praktické části této práce.

4.2 Test abdukce palce

Tento test byl použit řadou autorů (Neužilová (1999), Incel et al. (2003), Komárková (2004), Vobořilová (2005)).

Provedení testu :

Vyšetřovaný sedí na židli a plosky jsou volně opřené o zem, nezatížené. Jediněc se snaží provést sunem po podložce aktivní abdukce palce nohy s co nejmenším souhybem palce do extenze.

Hodnocení testu :

Tato zkouška informuje o schopnosti aktivně ovládat drobné svaly nohy. Aktivní abdukce palce je důležitá pro udržování stability stoje.

Autorka používá následující hodnocení :

+ schopnost provést aktivní abdukci palce nohy

- neschopnost provést aktivní abdukci palce nohy (Neužilová, 1999).

Incel et al. (2003) při svých studiích zjistili, že pro pacienty s hallux valgus není lehké na výzvu provést abdukci nebo addukci palce. Pozorovali, že hodně zdravých osob a pacientů s hallux valgus nejsou schopni provést izolovanou abdukci a addukci palce v transversální rovině. Tuto poruchu přisuzují poklesu aktivity *m. abductor hallucis* a *m. adductor hallucis* nebo změněné funkci, která vychází ze změn průběhů a úponů těchto svalů.

4.3 Náklon vpřed - Véleho test

Neužilová (1999) vyšetřovala test aktivity prstců při vychýlení těžiště těla vpřed. Vyšetřovaný stojí s nohama mírně od sebe a provede rigidní náklon trupu vpřed – jakoby chtěl přepadnout, ale nesmí dojít k odlepení pat. Pozorujeme, zda se při vychýlení těžiště aktivují drobné flexory prstů ve snaze kompenzovat toto vychýlení.

Hodnocení :

+ patrná aktivita prstců

- žádná aktivita prstců

Lewit (2003) také uvádí Véleho test. "Při přenášení váhy těla dopředu dochází k automatické reflexní flexi prstů. Vymizení této synkinézy (insuficience krátkých flexorů) se často objevuje u pacientů s příčně plochou nohou či syndromem S1. Autor doporučuje u lehčích poruch použití tohoto testu jako terapie."

Kubát (1987) uvádí vyšetření kontraktury měkkých tkání okolo palce na sedícím nemocném, který se snaží o úplnou relaxaci svalstva nohy. Nejde-li pasivně korigovat palec do normálního postavení, jedná se o kontrakturu pouzdra. Jestliže je sice možná korekce na nezatížené noze, ale ne při zatížení nohy ve stoje, jedná se o kontrakturu *m. adductor hallucis*.

5. Vyšetření čítí

Vyšetření čítí by mělo být nedílnou součástí vyšetření každé deformity nohy. Chodidlo patří ke klíčovým oblastem pohybového aparátu a právě informace z receptorů plosky nohy ovlivní nastavení motoriky v CNS. Naopak dosud neobjevená porucha ve vyšších oddílech pohybového aparátu např. v bederní páteři může negativně ovlivnit čítí na plosce nohy.

Metodiku vyšetřování čítí na plosce nohy popsal v rámci neurologického vyšetření Ambler (2002). Kvantitativně lze hodnotit hluboké čítí pomocí kalibrované 128 Hz ladičky, kterou popisuje Dungl (1989), Pattillo (2004).

Opavský (2005) uvádí, že jednoznačně abnormální hodnoty vibračního čítí (vymizení pocitu vibrace) měřené na dolní končetině jsou nižší než 3,5.

6. Goniometrie

Goniometrie drobných kloubů nohy se používá zejména pro hodnocení progresu deformity a její závažnosti.

Flexe I. MTP kloubu je pohyb v sagitální rovině, kolem příčné osy. Fyziologický rozsah pohybu je limitován napětím dorzální části pouzdra kloubního a napětím kolaterálních ligament. Rozsah pohybu dle Kapandjiho je 0-50°. Výchozí poloha, vleže na zádech, dolní končetiny v nulovém postavení v kloubech kyčelních i kolenních, noha vyšetřované končetiny je ve středním postavení, klouby prstů jsou v nulovém postavení. Vyšetřující fixuje I. metatarz. Střed goniometru se přikládá z dorzální strany. Pevné rameno goniometru je přiloženo paralelně s podélnou osou I. metatarzu, pohyblivé rameno jde paralelně s podélnou osou proximálního článku palce.

Extenze I. MTP kloubu je pohyb v sagitální rovině okolo příčné osy. Fyziologický rozsah pohybu je limitován napětím plantární části pouzdra kloubního, napětím m. flexor hallucis brevis. Rozsah pohybu dle Kapandjiho je 0-90°. Střed goniometru se přikládá z plantární strany. Pevné rameno goniometru jde paralelně s podélnou osou metatarzu, pohyblivé rameno jde paralelně s podélnou osou proximálního článku palce.

V některých případech je nutné měřit valgozitu palce. V tomto případě měříme úhel, který svírá první metatarz a proximální článek palce. Goniometr přikládáme stejně jako při měření addukce. Ke změření valgozity je možné použít i prstový goniometr, který přikládáme na palcový metatarz z tibiální strany (volně z Janda, Pavlů, 1993).

Tanaka et al. (1997) zdůrazňuje nutnost vyšetření valgozity palce bez a v zatížení nohy. Zjistili, že valgózní úhel palce u skupiny s HV vzrostl při zatížení, kdežto u kontrolní skupiny bez HV klesl. I. IM úhel vzrostl při zatížení nohy u obou skupin. Stupeň nárůstu obou úhlů velmi odpovídal stupni valgozity palce. Změna valgózního úhlu byla významně vyšší u skupiny s HV a klesla u kontrolní skupiny. HV se tedy zhoršuje v podmínkách zatížení nohy tělesnou hmotností. Při zatížení je nutné vyšetřovat strukturální postavení HV, protože svalová dysbalance kolem I. MTP kloubu u HV způsobuje nárůst valgózní úhlu palce při zatížení.

7. Vyšetření pozice a mobility I. paprsku

V praktické části práce byla použito vyšetření pozice a mobility I. paprsku, které je popsáno v práci Shirka (2006) a Hetheringtona (1994).

První paprsek tvoří I. metatarz a mediální cuneiformní kůstka a významně se uplatňuje při chůzi : vyrovnává a absorbuje nárazy a stabilizuje nohu při konečné fázi. Abnormální pozice I. paprsku (plantární a dorzální flexe) nebo abnormální mobilita (hypermobilita a hypomobilita) zhoršuje funkci I. paprsku během chůze. Bylo potvrzeno, že abnormality I. paprsku jsou příčinou vzniku metatarzalgii. Experimentálně byly zjištěny souvislosti abnormalit I. paprsku a hallux valgus, revmaticky podmíněnou plochou nohou a plantárními otlaky. Kromě toho úzce souvisí

abnormální mobilita I. paprsku s nadměrnou rotací kolene a změněnými reakčními silami během chůze Shirk (2006).

Autoři uvádí, že pozici a mobilitu I. paprsku lze vyšetřit přístrojově a pomocí RTG. Dále se používají manuální metody dle Root nebo dle Glasoe.

Pozice I. paprsku je definována jako pozice I. paprsku vůči ostatním čtyřem laterálním metatarzům. Vyšetřující uchopí palcem a ukazovákem jedné ruky hlavici I. metatarzu z plantární a dorzální strany, druhou rukou pak lumbrikálním úchopem čtyři laterální metatarzy. Tlak prstů je lehký tak, aby lehce deformoval kůži a podkoží a bylo možno palповat hlavice metatarzů. Jestliže je hlavice I. metatarzu ve stejné rovině jako ostatní čtyři, tak je pozice hodnocena jako normální. Jestliže je hlavice I. metatarzu položena dorzálněji než ostatní čtyři, tak je pozice hodnocena jako dorzálně flektovaný I. paprsek. Jestliže je hlavice I. metatarzu položena plantárněji než ostatní čtyři, tak je pozice hodnocena jako plantárně flektovaný I. paprsek.

Mobilita I. paprsku se vyšetřuje pomocí stejného úchopu jako při předchozím vyšetření. Pomocí lumbrikálního úchopu vyšetřovaný fixuje čtyři laterální paprsky a současně pohybuje I. metatarzem plantárně a dorzálně do vyčerpání pohybu. Jestliže rozsah dorzálního pohybu přesahuje plantární, tak je I. paprsek označen jako hypermobilní. Jestliže je rozsah dorzálního pohybu menší než plantární, tak je I. paprsek označen jako hypomobilní. Jestliže jsou rozsahy shodné, tak je mobilita normální (Shirk, 2006).

2.2.6 Klinický obraz

V této kapitole jsou shrnuty klinické obtíže pacientů s hallux valgus, jak je uvádí literatura. Autoři popisují, že deformita nohy způsobí bolesti i ve vzdálených oblastech pohybového aparátu a má vliv na celkovou motoriku i psychiku pacienta.

Bonney (1952) poukázal na skutečnost, že v různých případech podobné objektivní nálezy mohou být spojeny se zcela rozdílnými subjektivními problémy.

Pacienty s hallux valgus přichází k lékaři zejména pro zhoršující se bolesti. Klenerman (1991) uvádí, že bolest může být pociťována v různých lokalitách v oblasti prvního metatarzu a palce. Bolest bunionu je pociťována mediálně a je způsobena iritací burzy nebo tlakem ze zduřelé pokožky. Další obtíže jsou pociťovány hlavně na plosce, kde jsou způsobeny metatarsalgií hlavičky prvního metatarzu nebo osteoartritidou skloubení sezamských kůstek. Méně často může být bolest pociťována na dorzu nohy. Je způsobena tlakem dorzálních osteofytů, ale to je více obvyklé u hallux rigidus.

Dle Dunгла (1989) si pacienti nejčastěji stěžují na bolesti v nohou při chůzi i delším stání, na bolesti v lýtkách i na přední ploše bérce. Nepružná chůze vede později i k bolestem v kyčlích a v kříži.

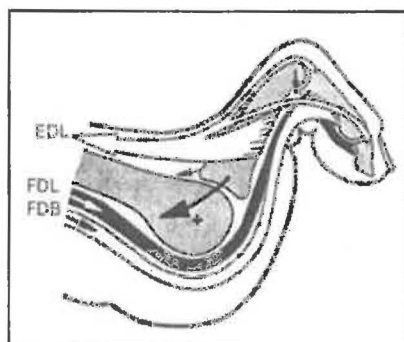
Bolesti se mohou objevovat v závislosti na nošení obuvi. V takové případě je na místě spolupráce s podology ve výběru vhodné a pohodlné obuvi.

Kubát (1987) považuje bolest za velmi nespolehlivý anamnestický faktor, protože je to údaj značně subjektivní a dále jen velmi obtížně popsitelný a lokalizovatelný.

Je důležité zjistit, zda je bolest klidová nebo při pohybu nebo obojí. Obvykle bývají bolesti v noci, hůře snášené než ve dne. Už z anamnézy bolesti můžeme někdy orientačně zjistit diagnózu. Tak při tumorech a osteomyelitidách je bolesti nohy zejména v noci. Je to tupá, vrtavá bolest. Podobná bolest, která se ovšem stupňuje při chůzi a nebo je alespoň právě tak velká jako v klidu, je při revmatických afekcích. Pro artritické obtíže, tzv. startovní bolest, kdy největší bolest je při prvních pohybech po delším klidu, naopak se bolesti dostaví až po únavě. V mezidobí bolesti buď vymizí nebo jsou podstatně menší. Typická je bolest při poruchách prokrvení. Při těžkých arteriálních poruchách se dostavují noční bolesti, které se zhoršují při svěšení dolních končetin, zlepšení nastává při poloze nohou a dolních končetin s podložením. Typické bolesti svědčící pro dnu jsou prudké palčivé bolesti k ránu, které ustávají při rozednění. Bolesti, které se dostavují zejména při stání svědčí o postižení vazivového aparátu nohy (cit. Kubát, 1987).

Chronickým přetížením vznikají bolestivé hyperkeratózy pod hlavičkami metatarzů v důsledku hypoxie kůže v přetěžované oblasti. Mezi otlaky a hlavičkami se tvoří tlakové burzy, které se mohou sekundárně zanítit (Dungl, 1989).

Spolu s hallux valgus se často vyvíjejí kladívkové deformity prstů a prsty tím ztrácejí svůj podíl na přenosu tělesné hmotnosti. Za normálních okolností je nejvíce zatíženou oblastí nohy během stoje i chůze I. paprsek. Flexory přitlačují palec pevně k podložce a ostatní prsty jsou pokrčeny v mezičláncových kloubech a extendovány v kloubech záprstních. Snížením podílu I. palcového paprsku na přenosu tělesné hmotnosti vede ke zvýraznění tohoto postavení u ostatních prstů, jejichž funkcí je odlehčení hlaviček metatarzů v přenosu zatížení (Dungl, 1989).



Popisky:

EDL - m. extensor digitorum longus

FDL - m. flexor digitorum longus

FBR - m. flexor digitorum brevis

obr. 8 Kladívkový prst, Kapandji (1987)

Zvýšenou kontrakcí flexorů dochází k subluxaci v MTP kloubech, *mm. interossei a mm. lumbricales* atrofují a mění v důsledku rozšíření předonoží směr svého působení a místo flexi v MTP kloubech přispívají k dorzální subluxaci základních článků. Veškerá hmotnost spočívá na hlavičkách metatarzů, navíc tlak v obuvi na kladívkovité prsty ještě zvyšuje jejich přetížení (Dungl, 1989).

Kolář, Vlach, Jelen (2005) uvádí, že kladívkové i drápotivé prsty působí svým nositelům obtíže jednak samotnou deformitou, jednak zmenšením podílu prstu na přenosu tělesné hmotnosti.

Cush et al. (2005) pozorovali asociace mezi dysfunkcí dorzomediální cutaneální větve *n. peroneus superficialis* (senzitivní inervace I.-III. prstu z dorza) u 43 pacientů z 61 pacientů s HV. Snížená citlivost byla přítomna u 44% případů, a příznaky neuritidy u 21% případů. Autoři doporučují vyšetření citlivosti této nervové větve v rámci předoperačního vyšetření.

Klenerman (1991) cituje Clevelanda (1927), který uvádí, že v 93% případů hallux valgus byla zkrácena Achillova šlacha a omezen rozsah dorzální flexe nohy.

Dungl (1989) uvádí, že deformity nohy jsou často spojeny s varikózním rozšířením žil dolních končetin, které vzniká ze stejných příčin jako plochá noha při vrozené méněcennosti vaziva. V souvislosti s žilním městnáním se objevuje zvýšená potivost nohou, zhoršená tkáňová trofika vede k osteoporóze, další ztrátě pevnosti vaziva s urychlením poklesu podélné klenby a rozšíření předonoží. Svaly jsou během chůze u ploché nohy namáhány více než u nohy zdravé. Tato zvýšená zátěž vede k rychlejší únavě, tím vážně i vyprazdňování žilní krve z bérce svalovou pumpou, nastává městnání, které podporuje tvorbu varixů.

Hadraba (1998) potvrzuje, že noha s deformitou je obvykle potivější než zdravá a vyžaduje udržování dostatečné hygieny a další péči.

Řada pacientů nepřichází k lékaři kvůli bolesti či jiným obtížím, ale kvůli kosmetickému vzhledu jejich nohou (Pattillo 2004, Torkki et al. 2003). Dožadují se léčby a operace bez odpovídajících obtíží a je na rozhodnutí lékaře, zda kosmetickou operaci indikuje. Nabízí se řada jiných vhodných přístupů v léčbě včetně psychoterapie.

2.2.7 Konzervativní léčba

V klinické praxi je konzervativní léčba volena u nižších stupňů valgozity palce. Existuje řada procedur, pomůcek a medikamentů, které lze ke zmírnění obtíží použít. Jejich účinnost je však často lékařem i pacientem zpochybňována a léčba brzy dospěje k operačnímu řešení. Například Dungl (1989) uvádí řadu možností konzervativní léčby, ale zároveň je hodnotí jako nedostatečně účinné.

V počátečních fázích vývoje vbočeného palce může mít přechodný úspěch konzervativní léčení, spočívající ve vkládání gumových korektorů vbočeného palce mezi palec a druhý prst a zhotovení ortopedických vložek s retrokapitálním vyvýšením. Korektor vložený mezi prsty může být účinný, pokud není palec ve valgózním postavení fixován. Při fixované vadě vede vkládání korektoru k fibulárnímu uchýlení menších prstů. Nad bolestivou mediální prominencí se přikládá chránič v podobě odlehčovacích kroužků z plsti, gumy nebo silné náplasti, který má uvnitř oválný nebo kruhový otvor, do

něhož zapadne metatarzální prominence. Je doporučována pohodlná obuv, s dostatečným prostorem pro prsty, se svrškem z měkké kůže. U těžkých deformit přináší úlevu nošení speciální ortopedické obuvi. Součástí konzervativního léčení jsou masáže, koupele, pravidelná gymnastika nohou. Tyto jednoduché prostředky však zpravidla nemají trvalý úspěch a nezabrání progresi vady (cit. Dungl, 1989).

Také Žmolík (2001) doporučuje přikládání gumového korektoru, odlehčovacího chrániče a kvalitní obuv s dostatečným prostorem pro prsty. Dále uvádí, že : „součástí konzervativního léčení je i fyzioterapie, tj. masáže, koupele a pravidelná gymnastika nohou. Konzervativní léčení však většinou vývoj vady jen zpomalí. Definitivní řešení může přinést až terapie operační. Nejdůležitější je však, tak jako v celé medicíně, samozřejmě prevence vzniku hallux valgus. Ta spočívá v přiměřeném zatížení (boj proti obezitě), v pravidelné péči o nohy (cvičení, masáže) a v neposlední řadě v nošení tzv. racionální tzn. zdravotně nezávadné obuvi“ (Žmolík, 2001).

Klenerman (1991) doporučuje ortopedickou obuv s dostatečně širokým prostorem pro prsty a uvádí, že se uplatní zejména u kombinovaných vad (hallux valgus s plochonožím a laterální deviací prstů), u pacientů s revmatoidní artritidou nebo u kontraindikované chirurgické léčby. Jako doplňkovou léčbu zmiňuje pedikúru, která může být nápomocná při bolestivé iritaci z kožních otlaků.

Incel et al. (2003) zvláště v počátečním stádiu doporučuje cvičení, dlahování, speciální obuv a další konzervativní metody, které mají pozastavit zhoršující se vývoj deformity.

Jürgel (2005) považuje užití ortopedických vložek léčbou první volby v konzervativním přístupu k HV. Data plantárního rozložení tlaků doporučuje využít při výrobě ortopedických vložek a cíleně tak snížit zátěž na přetěžované oblasti předonoží a podpořit funkci nohy.

Kristinová (2004) zdůrazňuje preventivní péči u pacientů s deformitou palců a prstů nohy. Kromě vhodné obuvi se v prevenci dobře uplatňují nejrůznější ortopedické pomůcky – metatarzální srdíčka, vložky do bot, různé korektory. Do prevence patří hygiena nohou, spojená se šlapacími koupelemi, odborně provedená pedikúra a vymýcení kožních onemocnění nohou.

Vobořilová (2005) uvádí ve své práci následující souhrn fyzioterapeutických metod používaných v léčbě hallux valgus.

"Metoda Senzomotorické stimulace je uplatňována v léčbě hallux valgus zejména kvůli změněné propriocepci nohy a za účelem zlepšení stability vyšších segmentů. ...

PNF (metoda proprioceptivní neuromuskulární facilitace) se v léčbě statických deformit používá jako facilitační a inhibiční prostředek k aktivaci oslabených a relaxaci zkrácených svalů pomocí posilovacích a relaxačních technik. ...

K facilitaci funkce svalů zajišťujících nožní klenbu (dle Brüggera především m. peroneus longus a m. tibialis posterior) lze využít tzv. funkční tape. Lepící pásky se aplikují v průběhu oslabených svalů. K pasivní opoře příčné klenby je využívána tzv. retrokapitální podpora. Jedná se o měkký materiál umístěný pod hlavičky II. a IV. metatarzu, poklesem krajních metatarzů tak dochází k modelaci příčné klenby. ...

Reflexní lokomoci dle Vojty lze využít v terapii jakéhokoli hybného postižení (v neurologii, ortopedii, traumatologii, aj.), neboť pracuje s obecně platnými neurofyziologickými principy. U diagnózy hallux valgus využijeme skutečnost, že aktivací vzorců reflexní lokomoce dojde k fyziologickému nastavení všech kloubů a diferenciaci svalů z pohledu vývoje. ...

U diagnózy hallux valgus je možné využít tapingu ve dvou formách. Jedná se o taping korekční a funkční. Korekční taping má stejnou úlohu jako korektor vbočeného palce. Pomocí tapovací pásky korigujeme postavení vbočeného palce. Délka aplikace tohoto tapu se řídí převážně subjektivními pocity pacienta, bolestivostí fixované části. Stejně jako korektor se však jedná pouze o korekci pasivní. Funkční taping funguje na zcela jiném principu. Tapovací pásky se lepí v průběhu oslabených svalů. Páska zde má úlohu exteroceptivní stimulace. Vzhledem k možnosti habituace se funkční tape aplikuje jen na několik minut až hodin, a to zejména v době, kdy je léčená oblast více namáhána (dlouhé stání, sport). U hallux valgus je možné využít funkčního tapu dle Brüggera, kdy se pásky lepí v průběhu m. tibialis posterior, m. peroneus longus, m. abductor hallucis, m. flexor hallucis longus a m. tibialis anterior. Funkcí takového tapu je facilitace oslabených svalů zajišťujících postavení MTP kloubu palce, ale i udržující klenbu nožní.

U diagnózy hallux valgus je možno využít analgetických a myorelaxačních účinků fyzikální terapie. Analgetického účinku dosáhneme pomocí elektroterapie (diadynamické proudy, Träbertův proud, TENS, aj.), magnetoterapie či laseru. K úlevě od bolesti a relaxaci pomáhají střídavé či perlivé koupele a vířivky. V případě akutního zánětu v okolí kloubu negativní termoterapie. Myorelaxační účinek získáme například aplikací ultrazvuku, parafínu, interferenční terapie, magnetoterapie či laseru. K posílení oslabených svalů, které pacient není schopen volně kontrahovat, je možné využít myostimulace elektrickým drážděním a docílit tak správného zapojování svalů při abdukci palce. K elektrostimulaci se využívají např. DD proudy či transkutánní neurostimulace (TENS). ...

Úlevu od bolesti a únavy přetížených nohou přináší jejich masáž (cit. Vobořilová, 2005).

Donnery a DiBacco (1990) doporučují individuálně plánované cvičení nohy jako součást postoperační léčby hallux valgus. Cvičební program má být zaměřen na zvětšení rozsahu pohybu v I. MTP kloubu s ohledem na pooperační stav kůže, svalů a kostí nohy.

Frey (2000) ve své práci doporučuje řadu cviků, které jsou vhodné pro pacienty s HV.

Hadraba (1998) uvádí sérii cviků pro pacienty s plochou nohou. Doporučuje cvičení 1x denně, vždy po chvíli odpočinku, cvičení má být krátké a nemá unavovat ani způsobovat bolest.

Lewit (2003) doporučuje cvičení aktivní abdukce palce v prevenci i terapii hallux valgus. Uvádí, že zpočátku je obtížné aktivně abdukci provést, proto si může cvičící pomoci rukou a stimulovat abduktor hlazením. Tento cvik se osvědčil také proti bolesti. Dále popisuje důležitost schopnosti abdukce všech prstů

Groiso (1992) přibližuje jednu z konzervativních metod léčby juvenilního hallux valgus termoplastickou dlahou. Studie se zúčastnilo 56 dětí, u poloviny z nich došlo během dvou až šesti let terapie ke snížení I. IM úhlu a valgozity palce.

Kilmartin et al. (1993) provedli studii u 122 dětí ve věku 9 – 10 let s unilaterálním či bilaterálním hallux valgus. Probandi byli náhodně rozděleni do

skupiny bez terapie a do skupiny, které byla zhotovena ortopedická vložka na míru. Po tříletém intervalu autoři zjistili, že zvýšení I. MTP úhlu bylo stejné v obou skupinách, tedy nezávisle na terapii. Dále uvádí, že u unilaterálních deformit došlo k vývoji hallux valgus u nezasazené nohy navzdory použití ortopedických vložek.

Tang et al. (2002) testovali účinnost ortopedických vložek s odděleným prostorem pro palec. U všech 17 probandů došlo po tříměsíčním používání vložek ke zmírnění bolesti, subjektivnímu zlepšení chůze a redukci valgozity palce. Autoři doporučují terapii pomocí individuálně zhotovených ortopedických vložek s odděleným prostorem pro palec a prsty.

Jeon et al. (2004) hodnotí ve své studii efekt čtyřtýdenní aplikace tapingu na valgózní úhel a bolest u hallux valgus. Z výsledků plyne, že taping pozitivně ovlivňuje velikost valgózního úhlu i intenzitu bolesti, u probandů došlo k významnému snížení valgozity a zmírnění bolestivosti.

Kolář a Jelen (2006) sledovali zatížení nohy s deformitou hallux valgus při kontaktu s podložkou během chůze před a po aplikaci funkčního tapu palce nohy. U všech tří subjektů došlo ke zvýšení maximálního tlaku v regionu palce a COP (centre of pressure) se dostávalo v momentu největšího zatížení přednoží častěji pod hlavičku II. metatarzu. Autoři doporučují testování integračních charakteristik u osob s deformitou nohy jako podklad pro terapeutickou intervenci.

Ferrari et al. (2004) propracovali review, ve kterém shrnuli výsledky dosavadních studií týkajících se konzervativní a chirurgické léčby hallux valgus. Ze závěrů vyplývá, že studií, které hodnotí efekt konzervativní léčby je velmi málo, a spíše hodnotí efekt dlah či ortéz. Autoři nezmiňují žádnou studii, která by hodnotila efekt aktivního cvičení nohy v terapii hallux valgus.

2.2.8 Chirurgická léčba

V této kapitole jsou stručně shrnuty poznatky v chirurgické léčbě hallux valgus a problematika operačního řešení HV.

„Při léčení převažuje konzervativní postup, ale při fixované a bolestivé vadě indikujeme operační řešení. Většinou se jedná o operaci vbočeného palce, méně často kombinovanou s dalšími operacemi na předonoží. V literatuře se udává více jak 100 těchto výkonů, což svědčí jistě o tom, že žádná z těchto metod není suverénní“ (Skoták, 2006).

Není-li deformita spojena s varozitou I. metatarzu, je u mladistvých operace na kostech kontraindikována. Mírnější formy léčíme konzervativně, předpisem cvičení, úpravou vhodné obuvi, u výraznější deformity, a zejména při zhoršování valgozity, operujeme na měkkých částech.

Je třeba nemocnému vysvětlit, že obtíže, které má jsou způsobeny dlouhotrvajícími změnami s druhotně změněnými funkčními stereotypy, že operace je jen prvním krokem, který zrekonstruuje anatomický tvar nohy, ale teprve druhá fáze, to je reedukace funkce je zárukou podstatného zlepšení obtíží. Mezi laickou veřejností panuje nesprávný názor na operační řešení těchto deformit, jsou často bagatelizována operační rizika i možné následky. Také doba trvání obtíží se odhaduje často nesprávně. Neschopnost obutí do normální obuvi trvá nejméně 2 měsíce a celková doba obtíží u těžších deformit 6 měsíců i déle (cit. Kubát, 1987).

Pacienti mezi 20. – 50. rokem života jsou bráni jako mladí dospělí, jsou u nich indikovány osteotomie nebo operace na měkkých částech; resekční výkony jsou vhodné nad 50 let věku. ... Se zřetelem na věk a fyzický i mentální stav pacienta vyžaduje každý komplex deformit vhodný typ chirurgického výkonu. Podle způsobu operační korekce vbočeného palce je možno operační výkony rozdělit do čtyř skupin, přitom jednotlivé výkony jsou podle lokálního nálezu různě kombinovány:

1. skupina – výkony na měkkých tkáních. Kromě resekce mediální prominence hlavičky zahrnuje uvolnění tahu m. adductor hallucis, mediální kapsulorafii, kapsulotomii MTP kloubu, výkony na šlachách.

2. skupina – resekční arthroplastiky. Je – li hallux valgus spojen s bolestivou artritickou deformací kloubních ploch I. MTP kloubu, zbývají dvě alternativy ošetření – resekce kloubních ploch či atrodéza.

3. skupina – osteotomie ke korekci varozity I. metatarzu a valgozity palce, doplněné výkony, jako artrodézou, protětím adduktoru a dalšími výkony na měkkých tkáních.

4. skupina – artrodézy I. MTP skloubení představují alternativní řešení k arthroplastickým resekčním výkonům u těžkých artritických postižení I. MTP kloubu, zejména jednostranných, kde není žádoucí zkrácení palce (cit. Dungal, 1989).

Vobořilová (2005) uvádí jako další metodu aplikaci kloubní náhrady. V posledních dvou desetiletích se v literatuře objevují informace o náhradách jedné či obou kloubních ploch I. MTP kloubu plastovými či kovovými implantáty. Jsou však indikovány vzácně, neboť je tato metoda spojena s vysokým rizikem pooperačního selhání. Mezi časté komplikace patří záněty synoviální výstelky kloubu, únavové zlomeniny, metatarzalgie a infekce.

Hetherington et al. (1994) ve své práci uvádí souhrn více než 28 typů kloubních náhrad I. MTP kloubu nohy publikovaných v období mezi 1951 – 1991. Rozhodnutí o použití konkrétního typu je na operatérovi a na základě jeho zkušeností.

Vzhledem k široké škále operačních výkonů je obtížné indikovat správný typ operace ve správnou dobu. Řada autorů uvádí, že indikační postup při operacích HV není standardně zaveden (Hudeček, 2000, Dungal, 2005, Skoták, 2006).

Operace vbočeného palce je nejčastější operací na předonoží. Nejčastěji řešíme středně těžké vady mezi 10 - 20° valgozity. Základním momentem je indikace operace. Vychází nejčastěji ze subjektivní stesku pacienta na bolesti v těsné obuvi, progredující deformitu s postižením celého předonoží i často z důvodů kosmetických. ... Možnosti operativní korekce je celá řada, výsledky však mnohdy neodpovídají vynaloženému úsilí ani očekávání pacienta. Rozhodujícím faktorem je tedy správná indikace operace, která musí vycházet z rtg-snímku provedeného v zátěži (cit. Skoták, 2006).

Hudeček (2000) sledoval spokojenost pacientů vzhledem k dodržení indikačních kritérií. „*Autoři hodnotili výsledky operací valgózního palce. V své retrospektivní studii sledují spokojenost pacientů v odstupu 54 - 76 měsíců a porovnávají spokojenost pacientů ve skupině, u které byla dodržena všechna indikační kritéria se spokojeností pacientů ve skupině, ve které bylo některé z indikační kritérií porušeno. Na základě statistického zhodnocení výsledků autoři konstatují, že ve skupině pacientů, u nichž byla všechna indikační kritéria dodržena, je statisticky významně více spokojených pacientů než ve skupině, kde bylo některé z kritérií porušeno. Dodržování indikačních kritérií tedy vede k výrazně lepším střednědobým výsledkům operací pro hallux valgus. Cílem operační léčby není jen korekce úhlu valgozity, ale především zachování biomechanicky funkčního přednoží a dosažení subjektivní spokojenosti pacienta*“ (cit. Hudeček, 2000).

Klenerman (1991) popisuje strategii léčby u adolescentních pacientů. Většina brzkých a flexibilních hallux valgus nevyžaduje chirurgickou léčbu a indikace by měla být pečlivě zvážena. Indikace by měla být stanovena na základě pozitivní rodinné anamnézy, RTG nálezu, bolesti a obtíže s nošením obuvi. Ideální chirurgický zákrok by měl korigovat metatarzus primus varus a valgozitu palce, a uvolnit měkké tkáně.

Hardy a Waugh (1975) uvádí, že při správně indikované a provedené operaci je nutno podpořit tuto fyziologickou funkci palce a hlavičky I. metatarzu, protože jinak se může objevit komplikace v podobě metatarzalgii z důvodu přetížení hlaviček metatarzů.

Raymakers a Waugh (1971) se také zabývali problematikou metatarzalgii u hallux valgus. Jsou přesvědčeni, že pokud je spolu s hallux valgus přítomna deformita metatarzů (subluxace MTP kloubů), je vhodné řešit obě deformity najednou. Jinak může dojít ke komplikacím po samotné operaci hallux valgus nebo i recidivě deformity.

Torkki et al. (2003) provedli randomizovanou kontrolní studii na 209 pacientech s hallux valgus, kteří byli náhodně rozděleni do tří skupin. První skupina se podrobila operaci hallux valgus, druhá skupina byla zapsána do roční čekací listiny na operaci bez další intervence. Třetí skupina byla také zapsána na čekací listinu a navíc všem pacientům byla předepsána bližší nespecifikovaná nožní ortéza. Hlavním kritériem pro hodnocení efektu případné intervence byla bolest udávaná pacientem při chůzi. Po jednom roce autoři zjistili, že nejmenší intenzitu bolesti vykazuje skupina po

chirurgické léčbě. Po dvou letech byla intenzita bolesti shodná ve všech skupinách. Na základě těchto výsledků autoři doporučují operaci u mírnějších stupňů deformity, ale zároveň tvrdí, že roční odklad operace nijak nezhorší výsledky. Naopak připouští, že se stav může zklidnit a operace nebude nadále nutná.

Jak již bylo uvedeno, tvoří indikace a typ operačních řešení složitý diagnosticko-terapeutický problém, neboť jak uvádí Vobořilová (2005) : „Přibližně ve 14% operací dochází k recidivě hallux valgus, a to zejména v případech, kdy je provedena nedostatečná korekce deformity. ... Obtíže, které pacient před operací má, jsou v úzkém vztahu se změněnými funkčními stereotypy. Pomocí operace lze zrekonstruovat anatomický tvar nohy, ale pouze následná reedukace funkce přinese podstatné zlepšení obtíží“ (Vobořilová, 2005).

Nelze tedy paušálně říci, že operace bude účinná, proto je vhodné zvážit i jiné konzervativní alternativy.

2.3 Distribuce plantárních tlaků

Rozložení tlaků na plosce nohy je poměrně často diskutované téma. Autoři uvádí rozdílné názory a „norma“ je nejednotná. Tlakové zatížení jednotlivých regionů plosky nohy se liší u zdravé populace i u osob s deformitou nohy. Tato kapitola přibližuje dosavadní poznatky.

Dungl (1989) shrnuje krátce názory několika autorů.

Klidný, uvolněný stoj na obou končetinách je dynamický stav, charakterizovaný drobnými, pomalými pohyby. Noha spočívá na podložce, tělesná hmotnost je přenášena hlezennými klouby na talus a odtud dále podle stavby skeletu nohy na kost patní a předonoží. Měkké tkáně chodidla působí jako viskózně elastický nárazník a přenášejí bodové tlaky skeletu na větší kontaktní plochy. Otřesy a pohyby podložky jsou specifickým senzoričným aparátem, jež tvoří tlakové receptory v kůži, proprioceptory v kloubních strukturách a tahové receptory ve šlachách a ve svalech, přenášeny do vyšších etáží, odkud jsou automaticky řízeny malé korekční pohyby.

Při klidném stoji se promítá těžiště tělního těžiště lehce dopředu před loďkovité kosti, kde osciluje ve frekvenci 1,5 Hz v rozsahu 1 – 2 cm. Ve starších učebnicích je noha zobrazována jako tripodní systém s hlavní zátěží hrbolu patní kosti a hlaviček I. a V. metatarzu (Hohmann, 1934). Na příčném řezu předonožím v úrovni hlavic I. a V. metatarzu jsou zbývající metatarzy zachyceny v důsledku jejich nestejně délkou proximálněji od hlaviček a vzniká tak skutečné dojem příčného klenutí. Za normálních okolností spočívají hlavice všech metatarzů na podložce a podílejí se zhruba rovnoměrně na přenosu tělesné hmotnosti s tím, že ve stoji na špičkách je nejvíce zatížen I. prst. Lake (1952) popisuje metatarzy jako kónický segment, lehce protažený v předozadním směru, jednotlivé hlavičky se dotýkají podložky v oblouku, dopředu konvexním. Úhel, ve kterém se metatarzy dotýkají podložky, se zmenšuje od I. k V. metatarzu. Za fyziologických podmínek spočívají při zatížení hlavičky všech metatarzů na podložce. Tato biomechanická rovnováha může být porušena zvětšením úhlu, který svírá metatarz s horizontální rovinou, nebo změnou délky metatarzu v poměru k ostatním.

Stavba nohy zůstává i při zatížení zachována bez svalové práce díky vazivovému aparátu. Zatížení předonoží je menší než zatížení paty. Plošný tlak pod hlavičkami metatarzů kolísá od 5 – 15 N/cm², pod ploskou paty od 11 – 40 N/cm². V botě je pata více zatížena než při bosé noze. Diebschlag (1982) udává pro patu 75% a pro předonoží 25% z celkové hmotnosti těla při bosé noze.

Anatomické uspořádání chodidla vysvětluje velkou odolnost k jednotkovému zatížení, které je na noze bez úhony tolerováno, ačkoli v jiných místech vede i podstatně menší tlak k vývoji nekrózy (cit. Dungal, 1989).

Vařeka (2004) popisuje své zkušenosti a výsledky svých bádání a snaží prosadit nové chápání funkce nohy.

Posturální funkce nohy je biomechanicky realizována především prostřednictvím určitých oblastí plosky nohy, resp. segmentů nohy či částí těchto segmentů. Ty je možné označit za „opěrné body“, jakkoliv je z pohledu geometrické terminologie toto označení nepřesné. Nelze je ovšem chápat v rámci klasického tříbodového statického modelu. I stoj je pouze kvazistatický stav a jednotlivé „body“ jsou využívány k vytvoření opěrné

plochy (AS) „ad hoc“ podle aktuální a kontinuálně se měnící situace permanentně vyhodnocované řídicím systémem. Průběžně se tedy mění i opěrná plocha (AS) a od ní odvozená opěrná báze (BS). Současné vyhodnocení rozložení tlaků a trajektorie COP (centre of pressure) ukazuje, že AS je vzhledem k ploše kontaktu (AC) více redukována než jsme původně předpokládali a stejně tak je výrazně menší i BS. ...

Některé práce vycházející z rozložení tlaků pod ploskou nohy v posledních letech zcela odmítly klasický třibodový model nohy, který je základem pro statický model nožní klenby (Kapandji, 1987). Z vizuální analýzy získaných map rozložení tlaků pod ploskou a trajektorie COP je zřejmé, že při stožení s maximálním zatížením paty osciluje COP mezi třemi hlavními oblastmi – patou, laterálním paprskem a hlavičkou I. a II. metatarzu. Tyto oblasti opory zhruba odpovídají klasickému třibodovému modelu, tak jak ho popisuje Kapandji (1987). Uvedený model je ale statický, což neodpovídá skutečnosti, protože stoj není statický stav, jde o dynamickou či spíše „kvazistatickou“ situaci a také míra zatížení v opěrných oblastech plosky se neustále mění. Tyto oblasti lze označit jako opěrné body, jejichž prostřednictvím je realizována posturální funkce nohy. Pevným podkladem opěrných bodů je kalkaneus a další kostěné segmenty nohy.

Hlavním principem dynamického třibodového systému je kontinuálně se měnící kombinace opěrných bodů (a odpovídajících pevných segmentů). Měkké tkáně sice rozkládají zatížení pod opěrnými body do okolní větší plochy, tak jak to popisují autoři zpochybňující platnost třibodového systému, ale jejich podíl na efektivním přenosu síly (impulsu) je minimální, pokud vůbec nějaký. Třibodová opora je z hlediska stability minimální požadavek, i když může být dále redukována při využití rovnovážných pohybů paží a trupu. Dvou – či jednobodová opora je v delším časovém úseku dostačující pouze při významném působení setrvačné síly a změnách opěrné baze (chůze, běh), s klesající setrvačností roste i význam minimálně třibodové opory. Při maximálním zatížení přednoží dochází k přesunu COP nejen dopředu, ale i více mediálně. To odpovídá modelu dvou hlavních paprsků – medioproximálního (talus, navikulare, klínové kosti a odpovídající první tři metatarzy s články prstů) a laterodistálního (kalkaneus, kuboideum, nasedající dva laterální metatarzy a pokračující články prstů). Toto funkční rozdělení nohy do dvou hlavních paprsků má podklad v pronatorním zkrutu nohy, ke

kterému došlo během fylogeneze, což lze dobře demonstrovat při srovnání se zápěstím a rukou. ...

Pronatorní zkrut nohy je také podkladem kostní architektury nožní klenby, jejíž výška je závislá na vzájemném postavení zánoží a předonoží. Vzhledem k vzájemné poloze os kolene, hlezna a Chopartova kloubu, dochází při extenzi kolene k současné supinaci (inverzi) v subtalárním kloubu a při flexi k pronaci (everzi), (Vařeka, Vařeková, 2003). ...

Kontaktní (styčná) plocha (AC), která představuje celou plochu dotyku plosky a podložky, není využita pro přenos zatížení rovnoměrně. Pouze její některé části, tzv. opěrné body (SP) mohou být využity k efektivnímu přenosu síly v rámci udržení posturální stability. Tyto opěrné body vytyčují opěrnou plochu (AS) z celkové plochy kontaktu (AC) a opěrnou bázi (BS) z celkové plochy podložky. Těžiště těla (COM) a jeho průmět do podložky (COG) se nemohou ve stoji očitnout dorzálně od osy hlezenního kloubu, jinak následuje nevyhnutelný pád nebo úkrok.

Závěrem autor shrnuje své poznatky : Na základě výsledků lze konstatovat, že posturální funkce nohy je biomechanicky realizována především prostřednictvím určitých oblastí plosky nohy, resp. segmentů nohy či části těchto segmentů. Nelze je ovšem chápat v rámci klasického tříbodového statického modelu. I stoj je pouze kvazistatická situace a jednotlivé „body“ jsou využívány k vytvoření opěrné plochy (AS) podle aktuální a kontinuálně se měnící situace permanentně vyhodnocované řídicím systémem. Průběžně se tedy mění i opěrná plocha (AS) a od ní odvozená opěrná báze (BS). Současné vyhodnocení rozložení tlaku a trajektorie COP ukazuje, že AS je vzhledem k ploše kontaktu (AS) více redukována než jsme původně předpokládali a stejně tak je výrazně menší i BS. Nové zpřesnění definicí uvedených pojmů zohledňuje právě existenci opěrných bodů a jejich dynamicky se měnící využití během kvazistatického stoje (cit. Vařeka, 2004).

K problematice rozložení plantárních tlaků se vyjadřuje několik dalších autorů.

Žmolík (2001) uvádí, že zatížení všech hlaviček metatarzů je stejné, protože leží v jedné rovině (v této části nohy již není příčná klenba vyjádřena).

Xu et al. (1999) se shodují na základě vlastních zkoumání s názorem Marquardta (1965), který tvrdí, že u stojící osoby je zatížení pod patou rovno 20% váhy těla, na laterálním přednoží a prstech 13% a mediálním přednoží a palci 17% váhy těla.

Klenerman (1991) cituje názory řady autorů.

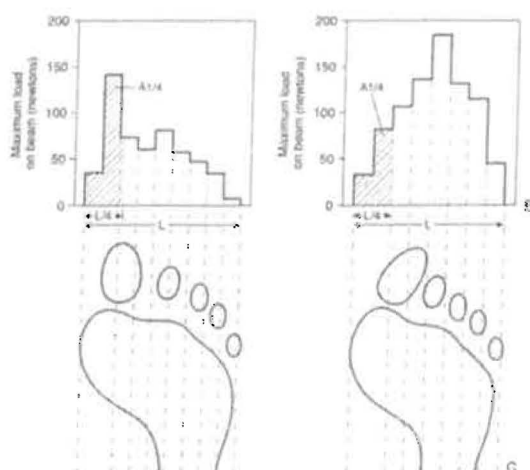
Bylo popsáno mnoho odlišných teorií o rozložení váhy těla na plosce nohy během stoje. Morton (1935) uvedl, že rozložení váhy mezi patou a přednožím je stejné, 1. metatarz nese 1/3 váhy a ostatní metatarzy 1/6 váhy. Bürger (1952) stanovil poměr rozložení váhy mezi patou a přednožím 5:3 a více rovnoměrné zatížení metatarzů než, jak je popsáno Mortonem. Dickson a Diveley (1953) popsali třibodový model opory nohy – pata, hlavička I. a V. metatarzu., toto podpořil i Cavanagh (1987). Jones (1941) podpořil váhovou distribuci 1:1 paty a přednoží dle Mortona, a dále ve vlastní studii zjistil široký rozptyl mezi váhovým zatížením jednotlivých metatarzů. Uvádí, že váha je téměř výhradně rozdělena mezi patu a přednoží, střední část nohy nese během chůze velmi malou část váhy. Centrum váhy těla vypočetl v oblasti 1,5 – 5 cm před hlezenním kloubem. Úloha prstů při váhovém rozložení je minimální, stoupá při zvýšených nárocích na bilanci a při neočekávaných podnětech.

2.3.1 Distribuce plantárních tlaků u nohy s hallux valgus

U deformit nohy, konkrétně u hallux valgus, se mění distribuce tlakového zatížení plosky nohy.

Klenerman (1991) popisuje změnu distribuce váhy u nohy s HV, neboť rozvoj hallux valgus je spojen s progresivním posunem váhy z mediální na laterální stranu nohy a také s redukcí váhy na hlavičce I. metatarzu a na palci, ještě méně pak na prstech. Tomu odpovídá přírůstek váhy na hlavičkách II. – V. metatarzu a ve střední části nohy, viz obr. 9. Autor tvrdí, že tato skutečnost je charakteristická také pro snížení podélné klenby nohy. Měření uvnitř obuvi ukázaly, že v určitých typech obuvi vzrůstá tlak pod palcem a hlavičkou 1. metatarzu ve srovnání s chůzí naboso. Tyto nálezy jsou významné pro důkaz kauzálního vlivu obuvi na rozvoj hallux valgus.

Stokes et. al. (1979) zjistili během svých studií, že hallux valgus je spojen s významnou redukcí váhového zatížení na prstech a mediální straně předonoží při chůzi, ve srovnání se zdravou nohou. Tato redukce váhového zatížení je závislá na stupni deformity HV a byla nalezena u adolescentních i starších pacientů.



obr. 9 Váhové rozložení při chůzi u zdravé nohy vlevo, u nohy s hallux valgus vpravo, Hetherington (1994)

Yamamoto (1996) vychází z názorů ostatních autorů.

Beverly (1985) poukázal na nárůst tlaku, u nohy s hallux valgus, pod hlavičkou II. a III. metatarzu při chůzi. Významně podpořili tuto teorii i Tang a Wallace (1992). Yamamoto na základě svých bádání definuje tři typy rozložení tlaků na plosce nohy. Typ A, maximum tlaku je pod hlavičkou I. metatarzu. Typ B, maximum tlaku je pod hlavičkou II. a/nebo III. metatarzu. Typ C, maximum tlaku je pod hlavičkou I., II. a/nebo III. metatarzu. U zdravých osob se vyskytoval typ A u 20%, typ B u 67, 5 % a typ C u 12, 5% nohou. Dále nálezy ukazují, že noha s valgózním palcem nebo zvětšeným intermetatarzálním úhlem má větší tlakové zatížení pod hlavičkami II. a/nebo III. metatarzu (typ B). U hallux valgus se vyskytoval typ A u 12%, typ B u 82% a typ C u 6% nohou. „V některých případech hallux valgus v naší studii nesla hlavička I. metatarzu vyšší tlak než ostatní. U nohy s hallux valgus, která vykazovala maximální zatížení pod hlavičkou I. metatarzu, byl valgózní úhel palce a I. IM úhel větší než u nohou s maximálním zatížením pod hlavičkami II. a/nebo III. metatarzu (cit. Yamamoto, 1996).

Jürgel (2005) uvádí, že přetížení anatomických struktur nohy je základem pro vznik bolesti a kožních změn. Dynamické měření plantárních tlaků během autorových studií se ukázalo jako možné objektivní vyšetření pacientů s HV, které umožní lokalizaci přetěžovaných oblastí předonoží během chůze. Autor pozoroval při svých studiích zvýšené tlakové zatížení hlaviček II. – IV. metatarzu během chůze u žen s HV.

Brodsky (2006) vychází z poznatku, že u nohy s HV je snížené váhové zatížení palce a I. metatarzu způsobené přesunem váhového zatížení na sousední II. metatarz. Dále pozoroval, že elevace hlavičky I. metatarzu bývá se sníženým váhovým zatížením I. metatarzu a palce a zvýšením váhového zatížení II. metatarzu. Opačnou situaci (deprese I. metatarzu spojená se zvýšením váhového zatížení I. metatarzu) však nepozoroval.

Hardy a Waugh (1975) na základě provedených 170 operací hallux valgus poukazují na skutečnost, že palec a I. metatarz fyziologicky nesou váhu těla během odrazové fáze kroku. Je-li tato distribuce váhy porušena, dochází k přesunu váhy laterálně a tím k přetěžování hlaviček metatarzů.

Schartelmüller (1998) naopak nepozoroval během stoje rozdílnou distribuci tlaků na plosce nohy u zdravých nohou a u nohou s HV. U pacientů autoři zjistili podobné rozmístění tlakového zatížení jako u zdravých probandů. Zdá se, že ve většině případů nejsou bolesti způsobené zvýšeným tlakovým zatížením, ale naopak bolestivá oblast je zřejmě přetížená kvůli maximálnímu tlaku při dovíjení nohy v sousedních oblastech. Domněnka, že bodové zvýšení tlaku vede i k zvýraznění bolesti, byla prokázána jen v některých případech. Ve většině případů se ukázalo, že při bodové bolestivosti jsou přetížené sousední oblasti. Obzvláště zřetelné je to při bolestivosti v oblasti palce nohy, kdy autoři zjistili lokalizaci tlakového maxima při odvíjení nohy na II. prstu a III. metatarzu (u zdravých probandů na I. prstu a II. metatarzu).

Výše uvedené poznatky dokazují, že problematika distribuce plantárních tlaků je velmi diskutovaným, ale stále ne zcela vyřešeným tématem. Množství názorů potvrzuje obtížnost stanovení jednotného a obecně platného vzoru distribuce plantárních tlaků.

2.3.2 Pedobarografie

Pedobarografie představuje velmi používanou metodu pro zkoumání distribuce plantárních tlaků. Existuje řada přístrojů, dnes již spojených s PC, které umožňují počítačové zpracování dat v 2D a 3D režimu. Je možné vytvořit časový průběh distribuce tlaků např. během stoje nebo kroku. Získaná data lze pohodlně statisticky zpracovat v některém z matematických programů, dále upravovat a tisknout naměřené plantogramy. Některé přístroje umožňují nejen analýzu plantárních tlaků, ale i vytvoření ortopedických individuálně zhotovených vložek na základě naměřených dat.

Klenerman (1991) označil použití snímačů tlaků za spolehlivou metodu při studiu silového zatížení v různých částech plosky nohy. Popsal určité typy snímačů, které mohou být nošeny v botě a využity pro studium mechanického vlivu obuvi a terapeutických vložek. Problémem těchto snímačů je v interpretaci získaných výsledků. Chodidlo má nepravidelný tvar a existuje velký rozdíl tlakového zatížení mezi pevnou tkání pod hlavičkami metatarzů a měkkými strukturami ve středu plosky.

Vlach (2003) ve své práci komentuje i problémy, se kterými se musíme při použití snímačů plantárních tlaků vypořádat. „Každý přístroj má svá aplikační omezení a každé měření je zatíženo chybami, které jsou způsobeny nepřesností použitých přístrojů, nemožností ideálního splnění podmínek měření (např. stálost teploty, tlaku apod.). Dalším zdrojem chyb mohou být vnější vlivy (otřesy, vnější elektromagnetické pole, apod.). Tyto chyby lze minimalizovat stabilizací laboratorních podmínek a zpřesňováním přístrojů, avšak vždy je nutno mít na paměti, že samotné měření do jisté míry ovlivňuje měřenou veličinu. Neznalost těchto vlivů může vést k misinterpretaci výsledků měření.“

Mezi běžně používané přístroje patří např. Footscan, Plantograf V.03, RSscan, EMED (Skoumalová, 2004, <http://www.novel.de>).

2.3.3 Hodnocení plantogramu

Plantogram je otisk plosky nohy stojící osoby, využívá se při zhotovování ortopedických vložek nebo jako vyšetřovací metoda v lékařské praxi. Řada autorů uvádí

vlastní metody hodnocení plantogramu a někdy se výsledky značně liší podle použité metody.

Řada prací již výše citovaných (Hardy a Clapham 1951, Henry, Waugh 1975, Schartermuller 1998) hodnotí plantogram aspekci na základě zkušeností posuzující osoby. Zásadním kritériem je distribuce maximálního zatížení na plošce nohy a šířka otisku středonoží jako ukazatel poklesu podélné klenby nohy.

Klementa (1987) sledoval řadu let stav a vývoj nohy české dětské populace. Vyšetřil více než 5000 dětí a podrobně popsal výskyt ploché nohy a ostatních deformit nohy. Ve své práci popisuje řadu metod hodnocení plantogramu, které při výzkumu použil.

Dungl (1989) uvádí dvě metody hodnocení postavení paty dle Rose (1985). Osa oválu paty ve vztahu k předonoží ukazuje na sklon paty a její rotaci. Za ideální situace osa oválu paty prochází mezi I. a II. prstem. U ploché nohy prochází osa patního oválu mediálně od I. prstu. Dále je možno z plantogramu určit index valgozity dle Rose (1985) podle vzorce : $(1/2 AB - AC) \times 100/AB$. A – značí polohu zevního kotníku, B – vnitřního kotníku a C – je střed otisku paty. Pozitivní hodnota indexu značí posun hlezna proti patě mediálně při valgozitě paty, negativní hodnoty má varózní postavení paty.

Valenta (2002) provedl studii, ve které sledoval výsledky hodnocení plantogramu pomocí několika metod. Celkem zhotovil plantogram obou nohou u 100 osob a každý plantogram byl analyzován pomocí všech zkoumaných metod (Chippaux-Šmírák, Sztriter-Godunov, Godunov). Autoři zjistili, že jednotlivé metody neposkytují shodné výsledky v zastoupení jednotlivých stupňů ploché nohy. Nejvíce případů plochonoží popsala metoda Godunova nejméně metoda Chippaux-Šmíráka. Pro praktické využití se přiklání k metodě Sztriter-Godunova, která je podobně senzitivní jako metoda Godunova a je výhodná z hlediska rychlého a jednoduchého zpracování.

Podrobně se touto problematikou zabýval také Kopecký (2004), který provedl podrobnou analýzu jednotlivých plantografických metod (Chippaux-Šmírák, Sztriter – Godunov a Mayer) a zjistil, že ukazují na rozdílný výskyt normální a deformované klenby nohy u téhož souboru probandů. V uvedené studii bylo poukázáno

na skutečnosti, že pro správnou a objektivní diagnostiku stavu nožní klenby je individuální identifikace otisků bosých chodidel složitý teoretický problém. Výsledky hodnocení nožní klenby pomocí uvedených tří plantografických metod se od sebe statisticky významně lišily. Autoři jednoznačně neurčují, která z uvedených metod je správná a která nejlépe diagnostikuje normální klenbu nohy, podélně plochou nohu nebo nohu vysokou. Autoři považují za rozhodující vyšetřovací kritérium stanovení parametrů otisků nohy, které je ještě možné považovat za normální po stránce morfologické a funkční. Výjimky poté identifikují plochou nohu a vysokou nohu.

Matějů (2004) ve své práci uvádí rozdělení otisku plosky na 7 regionů. Noha byla rozdělena na tři oddíly korespondující s kinematickým segmentem nohy v třetinovém poměru (pata, středonoží, předonoží). Prstce do tohoto základního třetinového dělení nebyly zahrnuty. Jednotlivé oblasti nohy byly nadále manuálně rozděleny medio-laterálním řezem. Dělicí linie pro mediální a laterální část nohy byla vedena automaticky zobrazeným bodem, který byl použitým přístrojem Footscan označen jako střed paty. Jako dělicí linie středonoží na mediální a laterální část byla brána dlouhá osa nohy vedoucí mezi *ossa metatarsalia* II. a III. Nejdálší část chodidla společně s otisky prstců byla rozdělena na další tři pododdíly tak, že mediální část předonoží zahrnovala kontaktní plochu *os metatarsale* I. a pod palcem, intermediální část předonoží pak oblast pod *ossa metatarsalia* II. a III. a II. a III. prstem. Laterální část předonoží zahrnovala oblast *ossa metatarsalia* IV. a V. a s nimi korespondujícími prsty.

Brodsky (2006) ve své studii provedl hodnocení plantogramu rozdělením otisku na 11 regionů (mediální a laterální část paty středonoží, pět hlaviček metatarzů, palec, II. prst a zbytek prstů) a hodnotil, ve kterém regionu je maximální zatížení.

Tato kapitola shrnuje metody hodnocení plantogramu. Vzhledem k rozdílnosti výsledků získaných pomocí různých metod, jsou autoři často nuceni vytvořit si svou vlastní hodnotící metodu, která vyhovuje požadavkům konkrétní studie.

2.4 Použitá terapie

2.4.1 Teoretické principy terapie

Terapie použitá v praktické části této práce vychází z principů popsanych Čumpelíkem (2006), který ji již několik let používá v klinické praxi a výsledky byly komentovány v článcích a na konferencích. Metodická řada cvičení, kterou absolvovali probandí pod odborným vedením, byla sestavena autorkami práce na základě předchozích zkušeností s diplomovou prací a teoretických východisek popsanych v práci a ústního sdělení Čumpelíka (2006). Efekt terapie na hallux valgus byl prověřen v minulosti klinicky, objektivní zhodnocení dosud chybí.

Čumpelík vychází z poznatků, že základní oporou vzpřímeného držení jsou opěrné body nožní klenby (hlavička I. a V. metatarzu a hrbol patní kosti). Aktivita svalů nohy stabilizuje opěrné body nožní klenby označené dle Kapandjiho jako ABC (viz obr. č. 2 a 3). Aktivita bérceových svalů (*m. peroneus longus*, *m. tibialis posterior*) podpírá svým tahem tarsální kosti a spoluvytváří tak nožní klenbu (Kapandji, 1987).



obr. 10 Aktivace klenby nohy vsedě, Čumpelík (2006)

Tato svalová ko-aktivace vytváří, udržuje a stabilizuje nožní klenbu. Je základní oporou vzpřímeného držení těla a svou aferentací vyvolává v CNS (centrální nervový systém) motorický program napřímení (prodloužení v podélné ose) celého těla. Aktivní opření a odtlačení od tří bodů kraniálně zvětší aktivitu bérceových svalů. Účelem

odtlačení není pouze posílení lokálního svalstva, ale především vyvolání svalové souhry aktivující motorický vzor pro vzpřímené držení těla. Při napřímění se aktivují zejména svalové souhry v klíčovách oblastech (pletence horní a dolní končetiny). V případě kyčelního kloubu je důležitá souhra svalů *m. obturatorius internus* a *m. obturatorius externus*, které působí na pánev pod osou spojnic kyčelních kloubů a ovlivňují její postavení. Calais-Germain (1993) (cit. z Čumpelík, 2006) toto svalové zavěšení pánve na velké trochantery přirovnává k houpačce. Při stabilizaci dolních končetin dochází k napřímění pánve, při stabilizaci pánve k napřímění dolních končetin. Při stabilizaci obou částí zároveň a ko-aktivitě obou svalů je pánev vytlačována kraniálně a dolní končetiny kaudálně. Dochází též k odlehčení v kyčelních kloubech.

Na odtlačení reaguje i bránice a hrudník změnou postavení a dýchání. Tyto změny byly zaznamenány v pilotní studii s pomocí magnetické rezonance a fotogrammetrického měření (Čumpelík, 2006).

2.4.2 Vybrané zásady pro cvičení

(cit. Čumpelík, 2006)

- Při cvičení vždy vycházíme z výchozí polohy (výchozí poloha je vždy zaujímana pro dosažení určitého cíle – jedná se o orientovanou polohu).
- Výchozí poloha je závislá na opěrných bodech, které propioceptivními i exteroceptivními signály z místa opory a polohy kloubů vstupují do CNS. Tuto výchozí polohu podmiňuje tento specifický zdroj vzruchů.
 - Jakákoliv změna opory znamená i změnu výchozí polohy.
 - Při cvičení je nutné rozlišit a uvědomit si, jaké změny nastanou přechodem z návykově zaujímané polohy do nově zaujaté výchozí polohy.
 - V nové výchozí poloze je třeba postupně vydržet po dostatečně dlouhou dobu. Dostatečná doba je taková, která umožní změnu přenosu informace v CNS až k následné změně, kterou vnímáme jako změnu svalového napětí a svalové souhry. Tato změna vzniká jako reakce na nový podnět. Na takovém podnětu musíme mít emoční

zájem (nutkavá touha), aby došlo k změně priority v používání. Další podmínkou dostatečně dlouhé doby výdrže je nutnost vzniku nové představy o postuře a pohybu.

- Z důvodu lepšího porozumění se při cvičení soustředíme nejprve na místa, kde se změny svalového zřetězení projevují nejvíce. Později jsme schopni vnímat změny ve všech klíčových oblastech najednou, naše mysl je pro tento úkol dostatečně rychlá.

- Intenzita podnětu pro svalovou aktivitu, která je nutná k zaujmutí výchozí polohy, se řídí individuálně podle vnímavosti cvičence. Zpočátku, kdy je vnímání na probíhající změny menší, musí být úsilí větší. Jakmile se zlepšuje soustředění a uvědomění změn svalového napětí, úsilí se zmenšuje. Postupně vystačíme se zcela malými podněty ke svalové aktivitě. Tyto změny v intenzitě a vnímání jsou i známkou správného postupu při cvičení.

- Každý cvičenec musí individuálně nalézt hranici mezi tuhostí a uvolněním, jež umožní pohyb, ale zachová stabilizaci polohy. Vše se děje postupnými kroky až se dosáhne naprosté přirozenosti.

2.4.3 Předpokládaný vliv terapie na hallux valgus

Výše popsaná terapie má řadu indikací jako například vertebrogenní obtíže, nestability kolenního kloubu, nestability kotníku, deformity nohou atd. (Veverková, 2006). Terapeutický vliv na hallux valgus byl pozorován během aplikace v klinické praxi, ale objektivní posouzení efektu dosud chybí. Tato práce si klade za cíl prokázat vliv těchto cvičení u hallux valgus.

Jak již bylo napsáno, terapie dle Čumpelíka vychází k třífodové opory nohy. U pacientů s hallux valgus bylo v minulosti prokázáno, že dochází k redukci váhového zatížení u hlavičky I. metatarzu spojenou s progresivním posunem váhy laterálně (Stokes et al. (1979), Klenerman (1991), Brodsky (2006) atd.). Tímto nerovnoměrným zatížením mediální a laterální části nohy dochází k přidruženým svalovým dysbalancím, které řada autorů považuje za hlavní faktor při vzniku a zejména progresi hallux valgus (Klenerman (1991), Tanaka (1997, Dungal (2005)). Hallux valgus je deformita

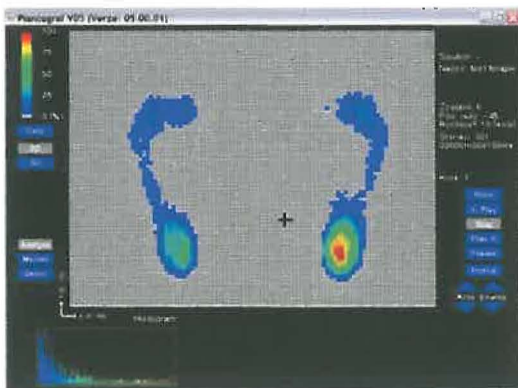
komplexní a často lze v praxi vidět kombinaci hallux valgus - plochá noha - kladívkovité prsty. Tento jev je známkou toho, že hallux valgus není izolovaný nález, jak ho často interpretují ortopedi, ale úzce souvisí s funkcí celé dolní končetiny. Nelze tedy jednoduše oddělit palec od klenby nohy, postavení paty a dále kolenního a kyčelního kloubu. Navíc logicky je-li porušena opěrná funkce nohy, nedojde vlivem špatné aference do CNS k napřímení osového orgánu tak, jak jej popisuje Čumpelík a k fyziologickému vzpřímení těla.

Předpokládáme tedy, že aktivací třibodové opory nohy dojde ke korekci váhového zatížení mediálního paprsku. To pozitivně ovlivní svalové souhry, které jsou u hallux valgus porušeny a dojde k zvednutí podélné klenby nohy pomocí svalů bérce (*mm. peronei a m. tibialis posterior*). Tím dojde k fyziologické aferenci o opření nohy do CNS a následně pomocí svalových ko-aktivací k napřímení těla. Po osmítýdenní aplikaci této terapie očekáváme změny v distribuci plantárních tlaků a snížení valgozity palce. Není však možné předem očekávat výrazné změny valgozity palce během tak krátké terapie vzhledem k porušeným pohybovým stereotypům, které jedinec používal řadu let a možná již od narození.

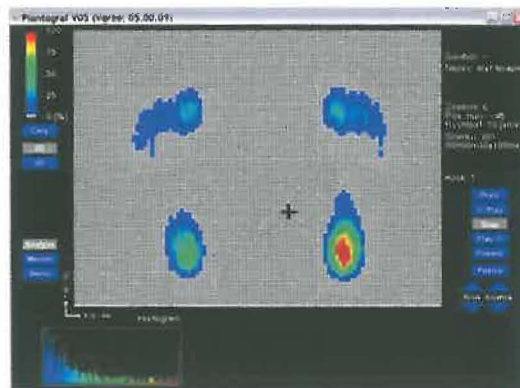
2.4.4 Vliv terapie na distribuci plantárních tlaků

Před vlastním zahájením výzkumu jsme se rozhodly zjistit změny distribuce plantárních tlaků, které nastanou při provedení jednoho ze cviků námi zvolené metodické řady. Jednalo se o cvik č. 4, tedy aktivaci třibodové opory nohy ve stoji, viz popis provedení cviku v praktické části a foto cviku viz příloha č. 5. Sledovaný jedinec již cvičení znal a delší dobu je cvičil. Vzhledem k tomu, že měření probíhalo u natrénované nohy předpokládáme správné třibodové zatížení nohy a elevaci kleneb nohy při provedení cviku. Měření probíhalo na přístroji Plantograf V05 s frekvencí 10 snímků za sekundu. Parametry byly nastaveny tak, aby nedocházelo k šumu nebo k nedostatečnému zobrazení plantárních tlaků. Během snímání 30 sekundového průběhu měl proband za úkol 10 sekund klidně stát a poté provést cvik.

Z níže uvedených obrázků je možné pozorovat změny distribuce plantárních tlaků, které vzniknou při provedení cviku. Došlo ke zvýšení zatížení na hlavičce I. metatarzu, k relativnímu odlehčení centrálních metatarzů a k odlehčení laterální hrany chodidla.



obr. 11 Výchozí poloha



obr. 12 Provedení cviku

Tento zjištěný vliv cvičení považujeme za pozitivní a na základě těchto zjištění budeme aplikovat metodickou řadu cvičení u pacientů s hallux valgus.

3 METODOLOGIE

3.1 Organizace experimentu

Jedná se o kontrolovaný klinický pokus s náhodným výběrem skupin - experimentální a kontrolní. Experimentální skupina absolvovala pod odborným dohledem osmitýdenní cvičení. Kontrolní skupina zůstala bez terapeutické intervence.

Vstupní vyšetření (anamnéza, klinické vyšetření, vyšetření na podoskopu a plantografu) bylo provedeno u všech probandů. Po osmi týdnech bylo provedeno kontrolní vyšetření shodné se vstupním. Z výsledků vyšetření a naměřených dat jsem sestavila tabulky a grafy pro zjištění efektu terapie, u kontrolní skupiny pro zjištění případných změn. Vlastní analýza spočívá v porovnání dat získaných vyšetřením experimentální a kontrolní skupiny.

3.2 Zkoumaná skupina

Zkoumanou skupinu tvořilo 16 žen ve věku od 23 do 66ti let s hallux valgus. Kritériem pro výběr osob byla přítomnost hallux valgus a absence neurologického onemocnění a diabetu mellitus v osobní anamnéze. Skupina probandů byla náhodně rozdělena do experimentální a kontrolní skupiny. Experimentální skupina byla tvořena 10 probandy a podrobila se terapii. Kontrolní skupinu tvořilo 6 probandů bez terapeutické intervence. Dva probandi kontrolní skupiny se ze zdravotních důvodů nedostavili ke kontrolnímu vyšetření. Do celkového počtu probandů se tedy tyto dva nepočítají. Všichni probandi byli informováni o průběhu a významu studie a podepsali informovaný souhlas s účastí na experimentu. Probandi souhlasili s tím, že ve studii budou jejich výsledky uveřejněny pod kódem (číslo a iniciály). Dále byli poučeni o tom, že jejich účast ve studii je dobrovolná a mohou kdykoli bez udání důvodu odstoupit.

3.3 Měřicí techniky a metody sběru dat

3.3.1 Vyšetřovací metody

Vyšetření probandů proběhlo na Klinice rehabilitačního lékařství FNKV v Praze pod dohledem vedoucí práce. Každý proband se podrobil shodnému vstupnímu a výstupnímu vyšetření ve stejnou denní dobu v časovém odstupu osmi týdnů. Klinické vyšetření obsahovalo tyto části:

1. Osobní anamnéza

Osobní anamnéza byla odebrána standardním způsobem běžným v lékařské praxi (Klener et al., 2003) se zaměřením na problematiku nohy. Dále byla použita subjektivní škála bolesti (10 cm přímka), hodnotící škála spokojenosti s kosmetickým vzhledem nohou (6 cm přímka) a škála schopnosti výkonu práce (10 cm přímka), které byly posuzovány na základě probandem zaznačeného bodu do přímky. Tyto hodnotící škály publikoval ve své práci Torkki et al. (2003).

2. Klinické vyšetření

Protokol klinického vyšetření byl sestaven autory práce s ohledem na hallux valgus, ale i celkový stav pohybového aparátu. V příloze č. 1 je uveden vzor vyšetřovacího protokolu. Většina vyšetření je všeobecně známých a používaných v klinické praxi. Níže jsou podrobně popsány zkoušky a testy tak, jak byly hodnoceny v této práci.

Ad. Otlaky pod příčnou klenbou

Byla zaznamenána přítomnost otlaků pro příčnou klenbou (v oblasti II. - IV. metatarzu), v případě jejich vymizení/objevení při výstupním vyšetření byla hodnocena tato skutečnost jako zlepšení/zhoršení testu.

Ad. Přítomnost kladívkových prstů byla uvedena při vstupním vyšetření

Ad. Taktilní čítí bylo vyšetřováno taktilní čítí na plosce nohy a prstech z dorzální strany. Pokud došlo k úpravě případného deficitu čítí, bylo to hodnoceno jako zlepšení. Případné objevení poruchy taktilního čítí bylo hodnoceno jako zhoršení.

Ad. Vibrační čítí bylo vyšetřováno kalibrovanou ladičkou o frekvenci 128 Hz na dorzální straně hlavičky I. metatarzu. Byly zaznamenány hodnoty, kdy vyšetřovaný uvedl vymizení pocitu vibrací.

Ad. Palpační hypertonus na plosce nohy. Byla zaznamenána jeho lokalizace. Pokud došlo po osmi týdnech k vymizení/objevení hypertonu, bylo to hodnoceno jako zlepšení/zhoršení.

Ad. Rotace kyčelního kloubu byly vyšetřovány standardně goniometrem v poloze vleže na zádech.

Ad. Hyperextenze kolenního kloubu byla vyšetřována dle Lewita (2003) a hodnocena jako stupeň A, B nebo C.

Ad. Pasivní možnost korekce valgozity palce byla vyšetřována v poloze vleže na zádech. Pokud byla možná plná korekce valgozity, byla zkouška hodnocena jako pozitivní, pokud nebyla možná v plném rozsahu, byla hodnocena jako negativní.

Ad. Goniometrie I. metatarzophalangeálního kloubu

Pomocí goniometru byl měřen rozsah aktivní dorzální a plantární flexe I. MTP kloubu (viz teoretická část). Došlo-li k zvětšení rozsahu, byl test hodnocen jako zlepšen. Případné snížení rozsahu pohybů bylo hodnoceno jako zhoršen.

Ad. Postavení a mobilita I. paprsku

Podrobný popis techniky vyšetření je uveden v teoretické části této práce a byl převzat z prací Hetheringtona (1994) a Shirka (2006). Postavení a mobilita I. paprsku byly testovány v rámci vstupního vyšetření.

Ad. Izolovaná dorzální flexe I. metatarzophalangeálního kloubu (Vacek, 2006)

Vyšetřuje se pasivní dorzální flexe I. MTP kloubu při fixovaném I. metatarzu (nedovoluje se souhyb metatarzu směrem plantárně). Podle rozsahu pohybu bylo toto

vyšetření hodnoceno body 0, 1, 2. Přičemž 0 znamená žádný pohyb, 1 znamená omezený rozsah, 2 znamená normální rozsah.

Ad. Joint play I. MTP kloubu dorzálně byla vyšetřována standardně vleže na zádech (Lewit, 2003). Případné blokády zjištěné při prvním vyšetření byly odstraněny. Pokud došlo k recidivě nebo objevení nové blokády, byl stav hodnocen jako zhoršený. Pokud se blokáda již neobjevila ve výstupním vyšetření, bylo to hodnoceno jako zlepšení.

Ad. Test abdukce palce (viz teoretická část) byl součástí vstupního i výstupního vyšetření. V případě, že jedinec při prvním vyšetření abdukci palce neprovedl, ale při výstupním vyšetření ji udělal, byl test hodnocen jako zlepšený.

Ad. Věleho test (viz teoretická část) byl testován při obou vyšetřeních. Podle reakce prstů byl hodnocen jako 0, 1, 2. Přičemž 0 znamená žádná reakce, 1 slabá nebo opožděná reakce, 2 normální reakce.

Ad. Postavení pánve bylo vyšetřováno při vstupním vyšetření standardně dle obecně platných pravidel.

Ad. Valgozita palce vleže (viz teoretická část) byla měřena prstovým goniometrem při obou vyšetřeních tak, jak ji popsali Janda a Pavlů (1993).

Ad. Stoj na 1 DK

Schopnost stoje na jedné dolní končetině minimálně 10 sekund byla testována v rámci vstupního vyšetření. Jestliže proband zvládl 10 s stoj, byl test hodnocen jako pozitivní, pokud nezvládl, byl hodnocen jako negativní (Véle, 1997).

Ad. Stoj na dvou vahách byl prováděn standardně při vstupním vyšetření.

Ad. Test dle Čumpelíka je podrobně popsán v teoretické části této práce a byl součástí vstupního vyšetření probandů. V tabulkách je výsledek testu uváděn jako kód kolenokotník, tedy číslo hodnotící reakci kolenního kloubu a číslo hodnotící reakci kotníku (např. 13).

3. Vyšetření na podoskopu

V rámci vstupního a výstupního vyš. byla provedena fotografie plantogramu u jedince stojícího na podoskopu. Fotografie byla použita pro detekci valgózního úhlu palce. Úhel valgozity byl dán ostrým úhlem, který svírá mediální tečna palce a mediální tečna vnitřní hrany plosky nohy. Pro větší objektivnost byl tento úhel měřen dvakrát na dvou výtiscích stejné fotografie v rámci vstupního a výstupního vyšetření. Při hodnocení změn valgozity palce ve stoji je uveden průměrný úhel valgozity z I. a II. měření. Měření prováděla jedna osoba v náhodném pořadí fotografií označených pouze číselným kódem.

4. Fotografie postavy a nohou

Byly provedeny fotografie stojícího jedince zepředu, z boku a zezadu. Dále fotografie nohou ve frontální a sagitální rovině a postavení pat z dorzální strany. Fotografie poskytují doplňující informace o celkové tělesné konfiguraci probanda a nebyly dále podrobněji hodnoceny.

5. Plantograf

Závěrem vyšetření bylo provedeno měření plantárních tlaků stojícího jedince na přístroji Plantograf V05 (popis přístroje viz konkrétní kapitola). Proband byl instruován ke klidnému stoji po dobu pěti minut na měřicí desce. Poloha nohou (šířka baze) nebyla nijak korigována a jedinec se po celou dobu měření díval před sebe a v dálce fixoval očima bod ve výšce očí. Měření probíhalo s frekvencí 10 snímků za sekundu, což považujeme u vyšetření stoje za dostačující. Parametry měření byly nastaveny tak, aby nedocházelo k šumům nebo naopak k nedostatečnému zobrazení plantárních tlaků. V rámci možností byly eliminovány rušivé vlivy (hluk, rozdíly teplot, intenzita osvětlení atd.).

3.3.2 Popis použitých přístrojů

3.3.2.1 Plantograf V05

Plantograf V05 (5. verze) je zařízení vyvinuté ve spolupráci Fakulty strojní a elektrotechnické ČVUT Praha, Fakulty tělesné výchovy a sportu UK v Praze a Institutu postgraduálního vzdělávání zdravotníků v Praze v rámci grantového projektu č. 106/03/1464 v roce 2002. Přístroj snímá kontaktní tlaky na měřící desce. Jádrem snímače je 0,5 mm silná fólie vodivého elastomeru (typ CS 57-7 RSC), který mění svůj odpor s působícím tlakem. Ze závěru výše uvedené grantové zprávy plyne, že snímač kontaktních tlaků je při srovnatelné velikosti a počtu čidel nejrychlejší na světě (Volf, 2002).

Zařízení se skládá z :

1. externí jednotky
 - měřící deska s aktivní plochou 300 x 400 mm
 - počet čidel 7500, rozměr čidla 3 x 3 mm
 - rozlišovací schopnost 4 x 4 mm
 - měřící rozsah tlaků 0 - 414 kPa
2. externího harddisku, na který se ukládají naměřená data
3. uživatelského počítače s příslušným softwarem



obr. 13 Plantograf V05

Mezi základní funkce přístroje patří :

- průběžné zpracování snímaných dat pro přesné nastavení měřících parametrů (rychlost zobrazení, délka snímání, citlivost atd.)

- snímání průběhu podle nastavených parametrů (rychlost záznamů, délka, citlivost atd.) s maximální snímkovou frekvencí 300 Hz
- zobrazení naměřených dat v 2D i 3D režimu
- uložení naměřených dat a jejich pozdější opětovné načtení
- vytvoření základní analýzy (COP (centre of pressure), regiony atd.)
- export dat do různých formátů (TXT, BMP atd.) pro další možné zpracování

V praktické části této práce bylo zařízení použito pro snímání plantárních tlaků stojící osoby.

3.3.2.2 Podoskop

Podoskop je zařízení hojně používané v lékařské praxi pro jednoduchost a rychlost vyšetření. Umožňuje přímé pozorování chování chodidla v zatížení. Vyšetřovaná osoba stojí bosýma nohama na horní skleněné desce přístroje. Vyšetřující vidí pomocí soustavy zrcadel, umístěných uvnitř přístroje, plošky nohou a může určit distribuci a intenzitu zatížení jednotlivých částí nohy a postavení segmentů nohy. Kompresí tkáně v opěrných bodech nohy dojde k omezení prokrvení těchto částí a ty se zobrazí jako bledé až bílé. Méně zatížené oblasti jsou světle nebo tmavě růžové.



obr. 14 Fotografie plantogramu

Vyšetření na podoskopu patří v klinické praxi k základnímu vyšetření osob s deformitou nohy, proto bylo použito i v praktické části této práce. Pro dokumentaci byla pořízena fotografie otisku v zrcadle digitálním fotoaparátem, kterou lze v případě potřeby dále upravit a hodnotit.

obr. 15 Podoskop - ilustrativní foto

<http://www.ingcorporation.czdestory.phpzprava=19&rubrika=1>



3.4 Terapeutická intervence

Probandi v experimentální skupině absolvovali osmitýdenní cvičení zaměřené na aktivaci svalů podporujících klenby nohy. Metodika cvičení, která obsahuje čtyři cviky, byla vyvinuta autorkami práce na základě předchozích zkušeností s diplomovou prací a principů popsaných v práci a osobního sdělení Čumpelíka (2006).

V den vstupního vyšetření proběhla instruktáž a kontrola správnosti provedení prvního cviku. Proband byl pravidelně kontrolován, zda zadané cviky správně provádí, během osmi týdnů celkem 10krát (poslední kontrola v den výstupního vyšetření). Jakmile byl schopen provést cvik správně a bez velkého úsilí, byl mu zadán další obtížnější cvik. Tak postupoval metodickou řadou až k poslednímu čtvrtému cviku. Délka učení se novému cviku byla individuální a jen po dokonalém zvládnutí cviku předchozího byl instruován další cvik.

Frekvence cvičení byla stanovena 3 až 5krát během dne do celkového počtu provedení 15krát. V případě dalšího cviku se individuálně frekvence zvyšovala.

Jestliže se u probanda objevily náhlé neobvyklé bolesti chodidel, palce, kolen atd., byl snížen počet opakování cviků.

3.4.1 Popis cvičení

Pro snazší pochopení jsou v příloze č. 5 uvedeny fotografie provedení cviků.

1. cvik : Aktivace svalů nožní klenby

Výchozí poloha:

Sed na židli (na jejím předním okraji); kyčelní, kolenní a hlezenní klouby v pravých úhlech. Plosky nohou na šířku pánve, mediální hrany nohy rovnoběžně.

Provedení:

"Cvičence vyzveme, aby izometrickou kontrakcí svaly zpevnil nohu a opřel se o tři body na chodidle (hlavička I. a V. metatarzu a hrbol kosti patní). Ostatní části chodidla se snaží aktivně zvednout. Tato aktivace svalů vytvoří svalové předpětí klenby nohy a dá jasnou představu o jejích oporách. Cvičenec musí získat reálný pocit, že je schopen zvýšit tlak do těchto opor a později být schopen se od těchto zpevněných opěrných bodů odtlačit. To znamená, že tendence pohybu není pouze do podložky kaudálně, ale i od podložky kraniálně. Svalové předpětí, opory a tvar nožní klenby vytváří aferentní impulsy do CNS, která pak aktivuje základní vzpřímené držení těla a jeho stabilizaci" (Čumpelík, 2006).

2. cvik : Aktivace svalů nožní klenby s extenzí prstů

Výchozí poloha:

Viz 1. cvik.

Provedení:

Cvik vychází z 1. cviku. Jedinec provede první cvik a v momentu třibodové opory nohy a odtlačení od opěrných bodů provede extenzi prstů a palce. Tato extenze je spíše lehké nadzvednutí prstů od podložky a jejich protažení do dálky, protože nesmí dojít k odlehčení opěrných ploch. Rozsah extenze je tedy individuální a závisí na dovednosti jedince udržet oporu nohy během aktivního pohybu prstů. Protažením prstů do dálky a jejich extenzí dojde často i k lehké abdukci prstů, která je vhodná zejména v souvislosti s aktivací *m. abductor hallucis*.

"Pro kontrolu správného nastavení nohy sledujeme vzniklé změny svalové souhry v klíčových oblastech (kyčelní klouby, postavení pánve, napřímení páteře).

Vyzveme cvičence, aby si tyto vzniklé změny souhry svalů začal uvědomovat" (Čumpelík, 2006).

3. cvik : Aktivace svalů nožní klenby s pohybem kolen od sebe

Výchozí poloha:

Viz 1. cvik.

Provedení:

Jedinec provede aktivaci svalů nohy tak jako v prvním cviku a po dosažení správného zatížení nohy pohybuje lehce kolenem do strany. U LDK pohybuje kolenem vlevo, u PDK kolenem vpravo. Rozsah pohybu kolene je pouze takový, aby byl jedinec schopen udržet oporu nohy v opěrných bodech a zároveň nedocházelo k supinaci nohy (odlehčení hlavičky I. metatarzu) a flexi prstců. Obvykle je rozsah pohybu kolene 1 - 2 cm, při osvojení dovednosti mnohem více.

4. cvik : Aktivace nožní klenby ve stoje

Výchozí poloha:

Stoj vzpřímený, cvičící dolní končetina nakročená vpřed, koleno je nataženo (ne zamčeno).

Provedení:

Stojící jedinec provede opření plosky nohy nezatížené nakročené dolní končetiny tak, jak je popsáno ve cviku č. 1. Opře se a odtlačí od tří opěrných bodů, tím dojde k aktivaci svalů klenby nohy a kraniálně vzniklým svalovým souhrám.

3.5 Analýza dat

Data získaná vstupním a výstupním vyšetřením byla hodnocena podle jednotlivých testů a měření celkově pro všechny probandy a dále odděleně po

skupinách. V přílohách této práce jsou uvedena veškerá analyzovaná data. Ke zpracování výsledků byly použity programy v balíku MS Office a Statgraphics Plus, k úpravě fotografií Adobe Photoshop 7.0 CE a k analýze dat naměřených na plantografu software pro ovládání přístroje Plantograf V05.

3.6 Řešení zvláštních situací

Vyšetření byla prováděna vždy ve stejnou denní dobu, na stejném místě a za přítomnosti stejných osob, ale i tak je nutné uvážit momentální fyzický a psychický stav jedince, který může mít vliv na konečný výsledek.

Dále je nutné počítat s tím, že probandí prováděli cvičení doma a bez odborného vedení. I přes časté kontroly správnosti cvičení nebyla možná dokonalá kontrola provedení.

Při zpracování dat a hodnocení výsledků je nutné zohlednit individualitu jedince a jeho motivaci ke cvičení, neboť úspěch fyzioterapeutických metod závisí často právě na těchto faktorech.

3.7 Souhrn

Předmětem analýzy bylo zkoumání efektu osmitýdenního cvičení na hallux valgus u desetičlenné experimentální skupiny ve srovnání se šestičlennou kontrolní skupinou. Probandi se podrobili vstupnímu a výstupnímu vyšetření. Měření proběhla za odborného dohledu na Klinice rehabilitačního lékařství Nemocnice Královské Vinohrady v Praze. Sledovanými veličinami byly škály subjektivních obtíží, stav vybraných oblastí pohybového aparátu, úhel valgozity palce a distribuce plantárních tlaků. Experimentální skupina prošla metodickou řadou cvičení, která byla sestavena pro účely této práce.

4 VÝSLEDKY

Výsledky jsou pro přehlednost vyhodnoceny v pořadí, jak je uvedeno konkrétní vyšetření v kapitole Vyšetřovací metody. Vzhledem k většímu množství dat odkazujeme na příslušné přílohy. Souhrny a závěry jsou uvedeny v této kapitole.

Jedinci jsou uváděni pod číslem a iniciálou. V experimentální skupině jsou tito probandi : 1ZM, 3KS, 4PM, 5LK, 6SB, 7MF, 8AH, 9VC, 10JJ, 18VB. V kontrolní skupině jsou tito probandi : 11HVe, 12JK, 13JR, 14DP, 15HVa, 16MK. Vzhledem k rozdílným výsledkům pro jednotlivé nohy jsou výsledky odděleně prezentovány pro levou a pravou nohu (L, P). Počet nohou experimentální skupiny je tedy $n = 20$, počet nohou kontrolní skupiny $n = 12$, celkem nohou $n = 32$.

Ad 1. Osobní anamnéza (více viz příloha č. 2)

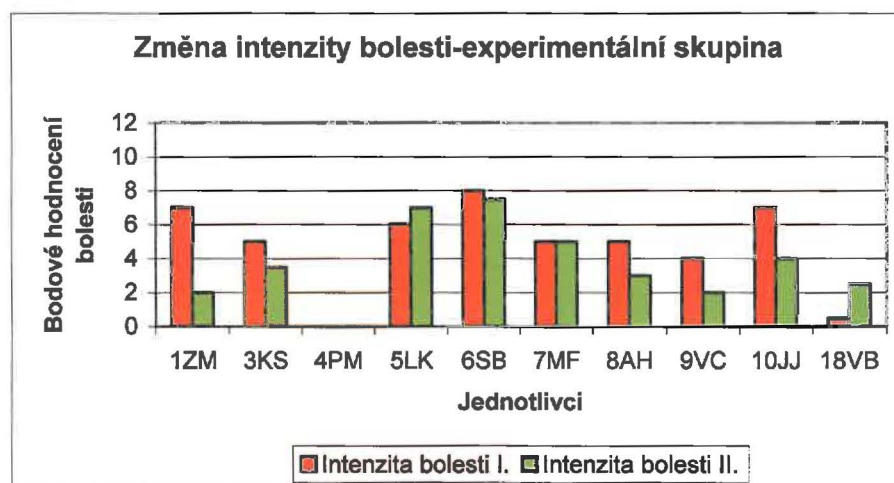
Průměrný věk probandů v obou skupinách je 54,88 let. Průměrné BMI (Body Mass Index) probandů v obou skupinách je 25,52 (nadváha). Rodinná anamnéza (přítomnost HV u rodičů nebo prarodičů) je v 81,25% pozitivní ze všech probandů. Pro vrozenou vadu kyčelních kloubů byli léčeni tři probandi, tedy 18,75%. Délka subjektivních obtíží (přítomnost deformity nebo bolesti palce) je v rozmezí 0,5 - 41 let, průměrně 14,1 let. Intenzita bolesti palců nohy, zaznačená bodem na 10 cm přímce (0 zn. bez bolesti, 10 zn. maximální intenzita bolesti), byla při vstupním vyšetření v rozmezí 0,5 - 10, průměrně 4,5 u všech probandů, v experimentální skupině 4,75 a 4,08 v kontrolní skupině. Míra spokojenosti s kosmetickým vzhledem nohou, zaznačená bodem na 6 cm přímce (0 zn. spokojen, 6 zn. velmi nespokojen) byla při vstupním vyšetření v rozmezí 0 - 6, průměrně 3,88 u všech probandů, v experimentální skupině průměrně 4,5 a 2,83 v kontrolní skupině. Škála pracovní schopnosti, ve které jedinec zaznačil subjektivní míru výkonu práce (rozumí se provádění běžných denní aktivit doma a v zaměstnání) do 10 cm přímky (0. zn. úplná pracovní neschopnost, 10 zn.

úplná schopnost práce) byla při vstupním vyšetření průměrně 8,63 u všech probandů, v experimentální skupině 8,1 a 9,5 v kontrolní skupině.

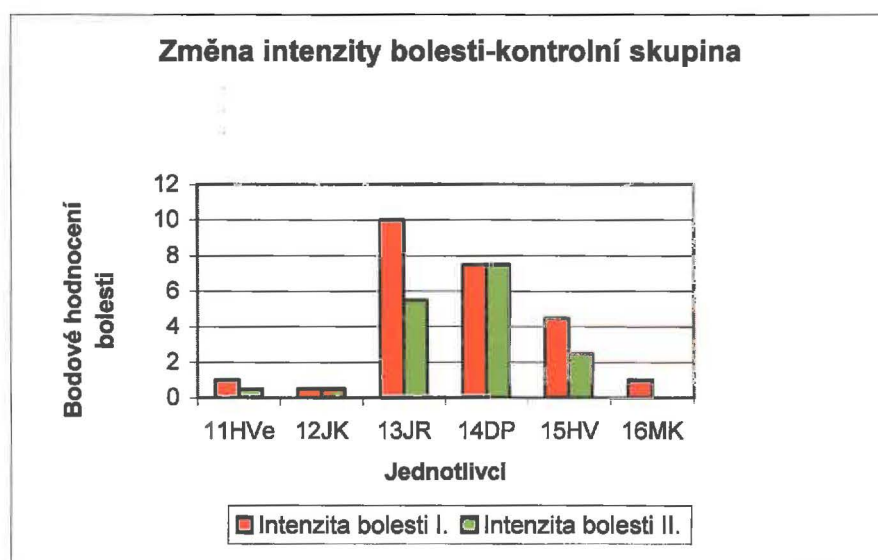
Po osmi týdnech došlo k následujícím změnám.

Intenzita bolesti při výstupním vyšetření byla průměrně 3,31 u všech probandů, v experimentální skupině 3,65 a 2,75 v kontrolní skupině. Došlo tedy k poklesu intenzity bolesti palce v obou skupinách, viz následující grafy.

graf 1

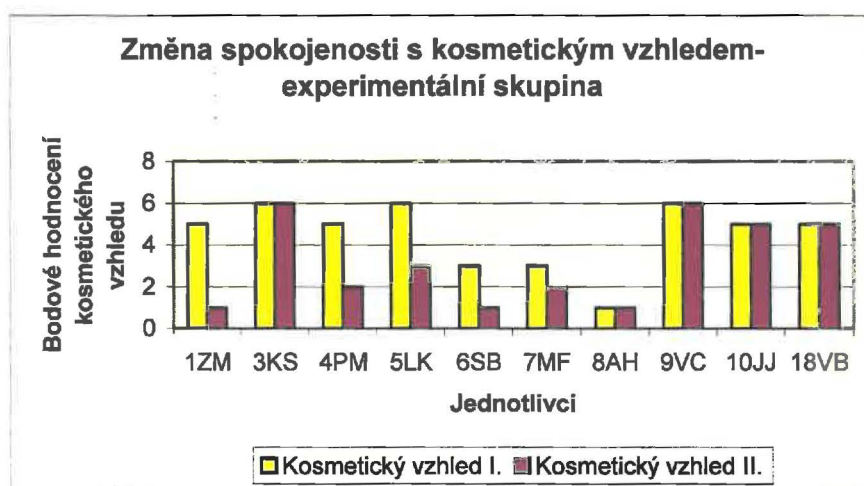


graf 2

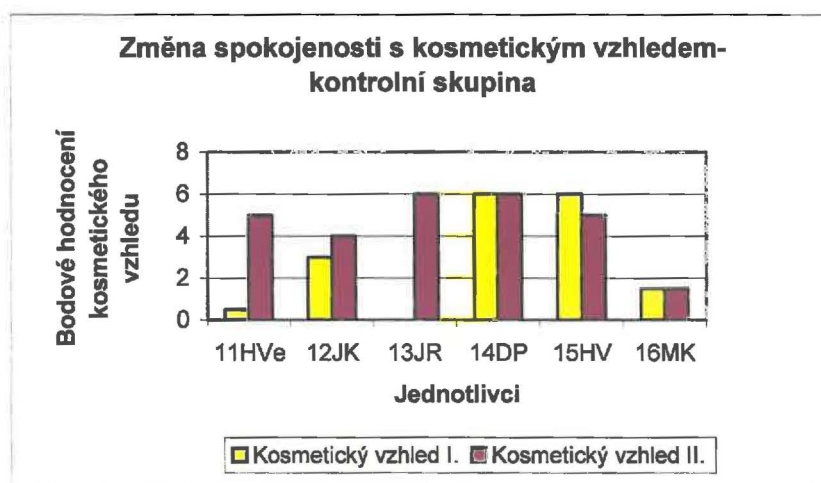


Míra spokojenosti s kosmetickým vzhledem nohou byla průměrně 3,72 u všech probandů, v experimentální skupině 3,2 a 4,58 v kontrolní skupině. Je zřejmé, že průměrně u všech probandů došlo ke zvýšení míry spokojenosti, u kontrolní skupiny však ke snížení míry spokojenosti (vzhled nohou vadil více). Podrobnosti viz následující grafy.

graf 3

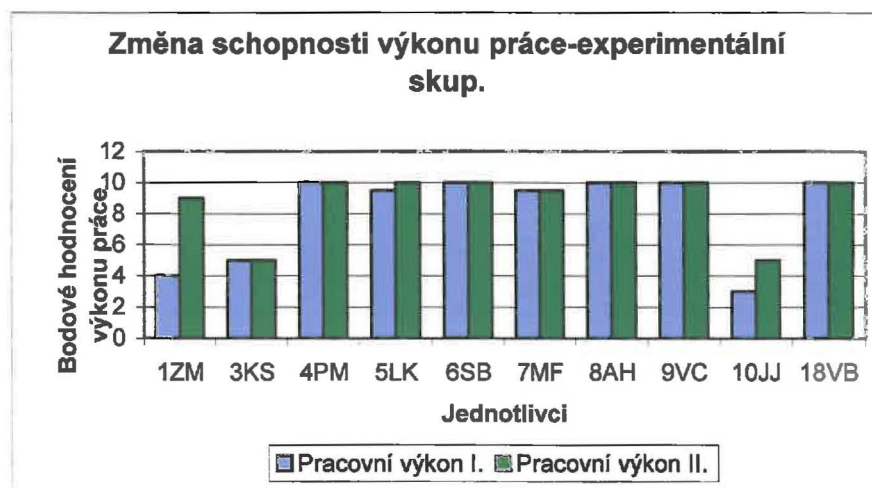


graf 4

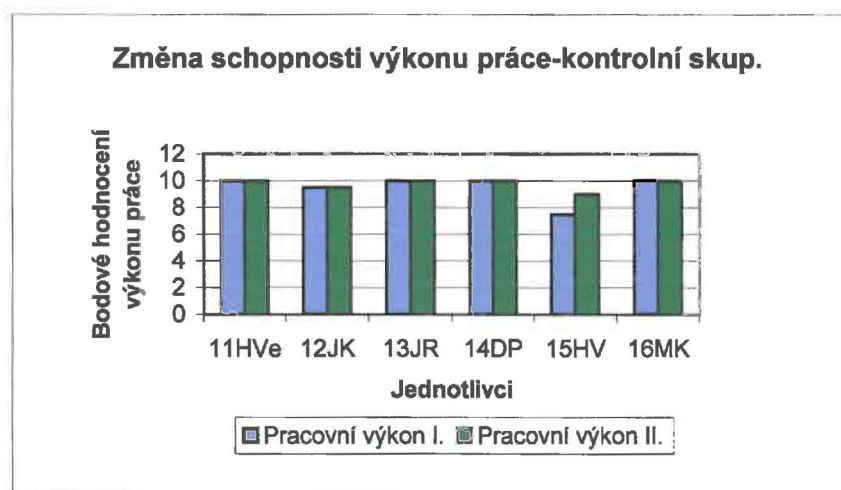


Z hlediska schopnosti výkonu práce došlo ke zlepšení v obou skupinách průměrně na 9,19, v experimentální skupině 8,85 a 9,75 v kontrolní skupině. Konkrétní data jsou zřejmé z následujících grafů

graf 5



graf 6



Experimentální skupina dále zaznamenala **subjektivní efekt léčby**. Spokojeno s léčbou bylo 100% probandů. Čtyři z deseti udávali **menší únavu** nohou a palců a její pozdější nástup během dne. Čtyři z probandů pociťovali snížení **pocitu studených nohou**. Sedm z nich udávalo **menší bolesti nohou a palců v obuvi** a také se jim subjektivně "**lépe**" chodilo. Tři z probandů uvedli, že jejich **palec se začal vracet** do normálního postavení. U tří probandů došlo ke **snížení frekvence chronických bolestí** pohybového aparátu nebo hlavy. U dvou jedinců se **snížil otok** v oblasti předonoží a prstů. U jedné ženy došlo k **aktivaci chronické patní ostruhy**, která začala více bolet v souvislosti se cvičením posledního cviku. Tři z deseti probandů uvedli, že cítí **posílení svalstva** plosky nohy a okolo kotníků.

Ad 2. Klinické vyšetření

Souhrn hodnocených vstupních a výstupních dat klinického vyš. je uveden přehledně v příloze č. 3. Některé zkoušky jsou zahrnuty pouze ve vstupním vyšetření pro lepší zhodnocení stavu pohybového aparátu jedince, ale pro jednoduchost a srozumitelnost již nejsou ve výstupních datech uvedeny. Podrobný popis techniky a hodnocení konkrétních vyšetření je popsán v kapitole Vyšetřovací metody.

Odděleně jsou prezentovány výsledky experimentální a kontrolní skupiny. V tabulkách jsou uvedeny změny, které nastali u všech probandů po osmi týdnech.

tabulka 1 Výsledky experimentální skupiny (počet nohou n = 20)

| | zlepšeno | beze změn | zhoršeno |
|-----------------------------|-----------------|-----------------|----------------|
| Otlaky pod příčnou klenbou | 10% | 90% | 0% |
| Taktilní čítí | 15% | 85% | 0% |
| Palpačně bolest. hypertonus | 15% | 65% | 20% |
| Pas. možnost korekce | 15% | 85% | 0% |
| Goniometrie I. MTP kl. | 40% | 25% | 35% |
| Izolovaná DF I. MTP kl. | 25% | 70% | 5% |
| Joint play I. MTP dorz. | 30% | 65% | 5% |
| Test abdukce palce | 15% | 85% | 0% |
| Véleho test | 20% | 80% | 0% |
| Změna valgozity vleže | 50% | 40% | 10% |
| Změna valgozity ve stoji | 80% | 5% | 15% |
| SOUČET | 315% | 695% | 90% |
| PRŮMĚR | 28,6364% | 63,1818% | 8,1818% |

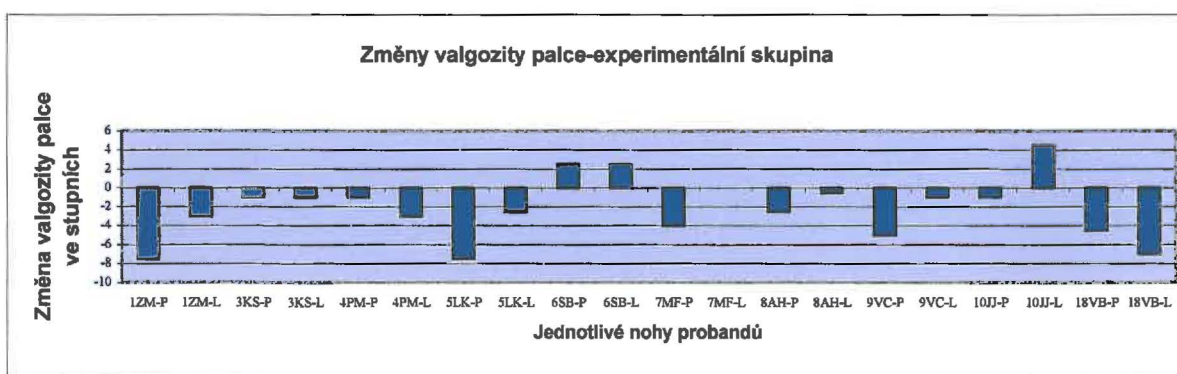
tabulka 2 Výsledky kontrolní skupiny (počet nohou n = 12)

| | zlepšeno | beze změn | zhoršeno |
|-----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Otlaky pod příčnou klenbou | 0% | 100% | 0% |
| Taktilní čítí | 0% | 100% | 0% |
| Palpačně bolest. hypertonus | 16,7% | 75% | 8,3% |
| Pas. možnost korekce | 0% | 100% | 0% |
| Goniometrie I. MTP kl. | 33,3% | 41,7% | 25% |
| Izolovaná DF I. MTP kl. | 0% | 83,3% | 16,7% |
| Joint play I. MTP dorz. | 33,3% | 66,7% | 0% |
| Test abdukce palce | 0% | 100% | 0% |
| Véleho test | 25% | 75% | 0% |
| Změna valgozity vleže | 33,3% | 33,3% | 33,3% |
| Změna valgozity ve stoji | 25% | 16,7% | 66,6% |
| SOUČET | 166,6% | 791,7% | 149,9% |
| PRŮMĚR | 15,1455% | 71,9727% | 13,6273% |

Významnou sledovanou veličinou je **valgozita palce** měřená ve stoji.

Z tabulky 1 - výsledků experimentální skupiny je zřejmé, že největší změna nastala u valgozity palce ve stoji a to zlepšení u 80% nohou. Celkové průměrné zlepšení v hodnocených testech je u 28,64% nohou, stav beze změn je u 63,18% a u 8,18% zhoršení.

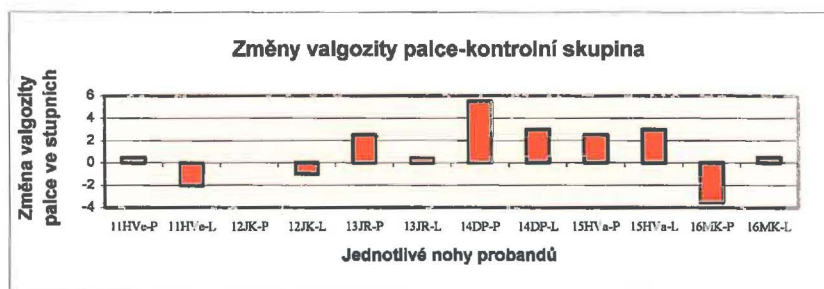
graf 7



Z tabulky 2 - výsledků kontrolní skupiny je zřejmé, že největší změna nastala u valgozity palce ve stoji a to zhoršení u 66,6% nohou. Celkové průměrné zlepšení v hodnocených testech je u 15,15%. V 71,97% nohou byl stav beze změn a u 13,63% nohou došlo ke zhoršení v hodnocených testech.

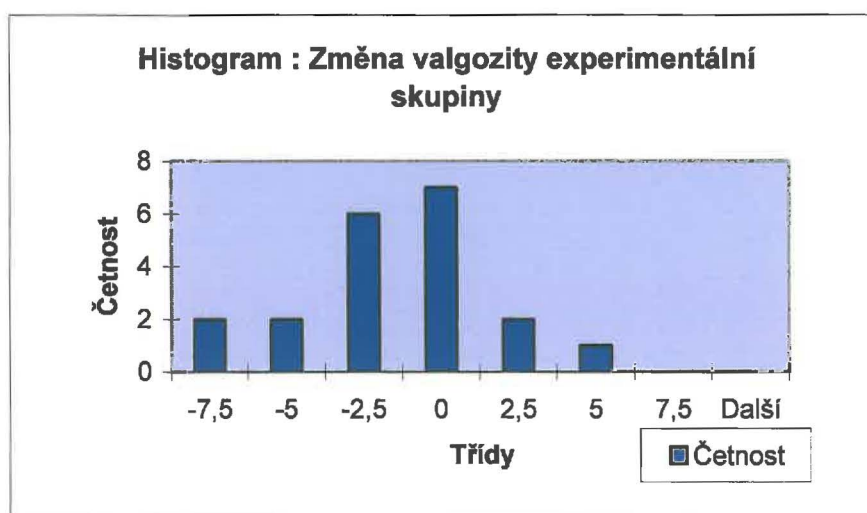
Grafy 7 a 8 znázorňují změny valgozity palce měřenou ve stoji u jednotlivých nohou probandů.

graf 8

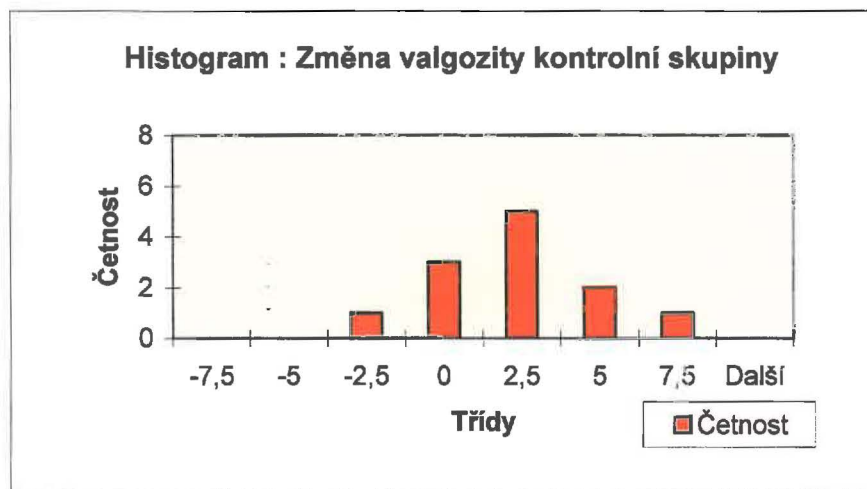


Pro zpřehlednění výsledků dále uvádíme **histogramy** (grafy 9 a 10), které zobrazují četnost jednotlivých změn valgozity palce ve stupních (ozn. jako třídy) odděleně pro každou skupinu.

graf 9



graf 10



Ad 5. Plantograf

Data použitá při hodnocení vyšetření na plantografu byla zjištěna ze snímku č. 600, tedy snímku v čase 1:00 minut klidného stoje na měřící desce v rámci vstupního a výstupního vyšetření.

Program zobrazuje naměřené hodnoty ve dvou veličinách - číslo vyjadřující detekované napětí v daném snímacím bodu upravené převodníkem do desítkové soustavy čísel nebo vyjádření tohoto čísla v procentech. Rozsah měřící stupnice je 0-255 nebo 0-100%. Snímek zobrazující distribuci plantárních tlaků byl rozdělen na 13 regionů - laterální část kalkaneu, mediální část kalkaneu, středonoží, hlavice I. až V. metatarzu a 5 prstů. V každém z regionů bylo zjištěno maximální zatížení v procentech a bylo zaznamenáno do tabulek, více viz příloha č. 4.

Pro interpretaci výsledků byl stanoven region, který byl nejvíce zatížený v rámci celé plosky nohy a region, který byl nejvíce zatížený v rámci hlavic metatarzů, tedy v oblasti příčné klenby. Níže uvedené tabulky 3 a 4 uvádí procentuelní zastoupení nejvíce zatížených oblastí u nohou experimentální a kontrolní skupiny při vstupním a výstupním vyšetření.

tabulka 3 Vstupní data-procentuelní zastoupení jednotlivých regionů

| Max. zátěž na plosce nohy | Lat.č.kalk. | Med.č.kalk. | Středonoží | I. MT | II. MT | III. MT | IV. MT | V. MT |
|-----------------------------|-------------|-------------|------------|-------|--------|---------|--------|-------|
| Celkem (n=32) | 28,125 | 43,75 | 3,125 | 0 | 3,125 | 9,375 | 3,125 | 6,25 |
| Experimentální skup. (n=20) | 25 | 30 | 5 | 0 | 5 | 15 | 5 | 10 |
| Kontrolní skup. (n=12) | 33,3 | 66,7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| Max. zátěž na plosce nohy | 1. prst | 2.prst | 3. prst | 4. prst | 5 prst |
|-----------------------------|---------|--------|---------|---------|--------|
| Celkem (n=32) | 3,125 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Experimentální skup. (n=20) | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Kontrolní skup. (n=12) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| Max. zátěž v obl. MT | I. MT | II. MT | III. MT | IV. MT | V. MT |
|-----------------------------|-------|--------|---------|--------|--------|
| Celkem (n=32) | 6,25 | 21,875 | 43,75 | 6,25 | 21,875 |
| Experimentální skup. (n=20) | 5 | 20 | 50 | 5 | 20 |
| Kontrolní skup. (n=12) | 8,33 | 25 | 33,33 | 8,33 | 25 |

tabulka 4 Výstupní data-procentuelní zastoupení jednotlivých regionů

| Max. zátěž na plosce nohy | Lat.č.kalk. | Med.č.kalk. | Středonoží | I. MT | II. MT | III. MT | IV. MT | V. MT |
|-----------------------------|-------------|-------------|------------|-------|--------|---------|--------|-------|
| Celkem (n=32) | 25 | 50 | 9,375 | 0 | 0 | 9,375 | 3,125 | 3,125 |
| Experimentální skup. (n=20) | 25 | 35 | 15 | 0 | 0 | 15 | 5 | 5 |
| Kontrolní skup. (n=12) | 25 | 75 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| Max. zátěž na plošce nohy | 1. prst | 2. prst | 3. prst | 4. prst | 5 prst |
|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|--------|
| Celkem (n=32) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Experimentální skup. (n=20) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Kontrolní skup. (n=12) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| Max. zátěž v obl. MT | I. MT | II. MT | III. MT | IV. MT | V. MT |
|-----------------------------|-------|--------|---------|--------|-------|
| Celkem (n=32) | 3,125 | 18,75 | 34,375 | 25 | 18,75 |
| Experimentální skup. (n=20) | 5 | 25 | 25 | 20 | 25 |
| Kontrolní skup. (n=12) | 0 | 8,33 | 50 | 33,33 | 8,33 |

Z tabulek plyne, že **nejvíce zatíženou oblastí plosky nohy** byla při **vstupním vyšetření** mediální část kalkanu - 43,75% nohou v obou skupinách. V **oblasti hlaviček metatarzů** byla nejvíce zatížena hlavička III. metatarzu - 43,75% nohou v obou skupinách. Při **výstupním vyš.** byla mediální část paty zatížena u 50% všech nohou a v oblasti příčné klenby nejčastěji zatěžovanou byla hlavička III. metatarzu a to u 34,375 % nohou.

Při rozdělení dat experimentální a kontrolní skupiny je možné posoudit vliv osmítýdenního cvičení na dynamiku distribuce plantárních tlaků.

V **experimentální skupině** byla nejvíce zatěžovanou oblastí plosky nohy mediální část kalkanu, při vstupním vyš. 30% nohou, při výstupním vyš. 35% nohou. Nejvíce zatěžovanou hlavičkou metatarzu byla při vstupním vyšetření hlavička III. metatarzu - 50% nohou, při výstupním vyš. to byla shodně hlavička II., III. a V. metatarzu - každá 25% nohou. Došlo tedy, k odlehčení hlavičky III. metatarzu a přesunu váhového zatížení na další metatarzy. Větší změna nastala také v oblasti středonoží - nárůst o 10% nohou, tzn. 15% nohou v experimentální skupině mělo při výstupním vyš. maximálně zatěžovanou oblastí středonoží.

V **kontrolní skupině** byla nejvíce zatěžovanou oblastí plosky nohy mediální část kalkanu, při vstupním vyš. 66,7% nohou, při výstupním vyš. 75% nohou. Nejvíce zatěžovanou hlavičkou metatarzu byla při vstupním vyš. hlavička III. MT 33,3% nohou, při výstupním vyšetření to byla také hlavička III. metatarzu u 50% nohou. Došlo tedy k přesunu váhy více na III. metatarz zejména z II. a V. metatarzu.

5 DISKUSE

Hallux valgus je jedna z nejčastěji ošetřovaných deformit nohy a často svým nositelům způsobuje nemalé obtíže. Na strategii léčby nemají odborníci jednotný názor. Fyzioterapie jako možnost léčby je často opomíjená. Myslíme si, že je to zejména z důvodu nedostatku objektivních hodnocení efektu fyzioterapeutických technik. Cílem této práce je zjistit, do jaké míry je možné ovlivnit hallux valgus osmitýdenním cvičením a přispět tak k dané problematice.

V teoretické části práce jsme se pokusily o syntézu dosavadních poznatků v problematice hallux valgus. Citovaní autoři se shodují v názoru, že etiologických a patogenetických faktorů je mnoho a u jednotlivých pacientů se kombinují. Není tedy jednoduché nalézt kauzální léčebnou metodu. Konzervativní léčba je často opomíjená a mnoha ortopedů považovaná za neúčinnou. Fyzioterapie je v ortopedické literatuře chápána jako analgetická metoda, která načas zbaví pacienta obtíží a oddálí tak operaci. My jsme však přesvědčeni, že fyzioterapie může sehrát velkou roli nejen v analgezií, ale i v prevenci a korekci hallux valgus. Při vhodně zvolených metodách a s přihlédnutím k individualitě pacienta je možné dosáhnout dobrých výsledků. Naše názory vychází z klinických zkušeností, studie ověřující vliv aktivního cvičení na hallux valgus jsme nenalezly. Nejvíce studií se zabývá ověřením chirurgických postupů pomocí měření změny valgózního úhlu palce před a po operaci. Jen minimum studií hodnotí funkci nohy a pohybového aparátu po operacích hallux valgus. Tím vzniká značná úspěšnost těchto invazivních metod, protože ke korekci valgozity dojde při správně provedené operaci vždycky. Jak na tuto korekci zareaguje pohybový systém jako celek nebo zda nedojde k recidivě valgozity však uvedené studie nehodnotí. Tím nechceme zpochybňovat efekt chirurgické léčby, pouze poukazujeme na fakt, že invazivní léčba není vždy stoprocentní.

Na základě předchozích zkušeností z diplomovou prací, teoretických poznatků popsanych v práci a osobního sdělení Čumpelíka (2006) jsme sestavily metodickou řadu čtyř cviků. Před vlastním výzkumem byla provedena pilotní studie na jednom probandu

s cílem zhodnotit změny v distribuci plantárních tlaků před a při provedení jednoho cviku z metodické řady. Z výsledků vyplynulo, že při provedení cviku dojde ke změně distribuce plantárních tlaků ve smyslu zvýšení váhového zatížení hlavičky I. metatarzu a odlehčení hlaviček centrálních metatarzů a laterálního paprsku nohy. Na podkladě těchto zjištění jsme se rozhodly pro aplikaci metodické řady u experimentální skupiny po dobu osmi týdnů.

Vliv osmitýdenní terapie u jedinců s hallux valgus jsme posuzovaly předem stanovenými vyšetřeními a klinickými testy. Jednou ze součástí vstupního a výstupního vyšetření byly testy pro posouzení subjektivních obtíží pacienta, které publikoval ve své práci Torkki et al. (2003). Byla zjištěna **intenzita bolesti palce** průměrně 4,5 u všech probandů při vstupním vyšetření. Tento fakt je poměrně varující, protože představuje trvalou nociceptivní aferenci do CNS, která se odráží v celém pohybovém aparátu a v motorickém chování jedince. Po osmi týdnech probandi opět zaznamenali intenzitu bolesti palce - průměrně 3,31. V dílčích výsledcích pro každou skupinu jsme zjistily snížení intenzity bolesti palce v obou skupinách. V případě snížení bolesti u experimentální skupiny lze přisuzovat určitou úlohu prováděnému cvičení. V případě snížení bolesti u kontrolní skupiny však musíme zvážit i jiná kritéria : individualitu jedince, nižší hodnocení bolesti při opakovaném provedení testu, neobvyklost bodového hodnocení bolesti atd. Dále byla zjištěna **míra spokojenosti s kosmetickým vzhledem nohou** - průměrně 3,88 u obou skupin. Po osmi týdnech byla tato míra průměrně 3,72, u experimentální skupiny 3,2 a 4,58 u kontrolní skupiny. Došlo tedy k tomu, že experimentální skupina byla po absolvování terapie více spokojena se vzhledem svých nohou. Naopak kontrolní skupině vzhled nohou začal více vadit. Tyto výsledky bylo možno předpokládat, protože vlivem terapie jedinec přirozeně začne mít pocit, že provádí něco prospěšného pro své nohy a tím mu přestane tolik vadit jejich kosmetický vzhled. Kontrolní skupina si naopak uvědomila, že je potřeba věnovat se více deformitě nohy, aby nedocházelo k její progresi, tudíž kosmetický vzhled nohou jí začal více vadit. Třetím subjektivním parametrem byla **pracovní schopnost**. Při vstupním vyšetření byla průměrně 8,63 u všech probandů a 9,19 při výstupním vyšetření. V experimentální skupině byla 8,85 po absolvování terapie a 9,75 v kontrolní skupině. V obou skupinách tedy probandi subjektivně hodnotili svůj pracovní výkon jako vyšší.

Předpokládaly jsme, že se pracovní výkon zlepší u jedinců, kteří absolvují terapii zejména pro snížení bolestivosti a předpokládanou facilitaci funkce nohy. Proč došlo ke zlepšení i u kontrolní skupiny je nutno zvážit a posoudit další kritéria jako například individualitu jedince, kladnější hodnocení při opakovaném provedení testu a neobvyklost dotazu o pracovní schopnosti jedince atd. Z výše uvedeného vyplývá, že dynamika subjektivních obtíží je velká a nelze ji pokládat za objektivní faktor hodnotící terapii. V klinické praxi jsou však intenzita bolesti a další subjektivní faktory považovány za relevantní, proto je považujeme za důležitou součást souboru výsledků.

Při sestavování vyšetřovacího protokolu jsme uvažovaly s ohledem na celostní přístup k pacientovi o zařazení zkoušek proximálních částí dolní končetiny, pánve a osového orgánu. Bylo zřejmé, že deformovaná noha vysílá trvale změněnou někdy i nociceptivní aferenci do CNS. Z těchto důvodů bylo zařazeno vyšetření kolenních a kyčelních kloubů, pánve a testy stability. Cílem naší studie nebylo prokázat vliv osmítýdenního cvičení na celý pohybový systém, proto bylo vyšetření stavu ostatních částí pohybového aparátu provedeno pouze v nezbytné míře a sloužilo k rozšíření vstupních dat.

Měření valgozity palce je v klinické praxi prováděno nejčastěji z rtg-snímků, ale v naší práci jsme je neměli k dispozici, proto byl zvolen jiný způsob, který je snadno využitelný i v klinické praxi. Pro určení úhlu valgozity palce jsme použily fotografie plantogramu zhotovené při vstupním a výstupním vyšetření. Valgózní úhel byl definován jako ostrý úhel, který svírá mediální tečna proximálního článku palce a mediální tečna vnitřní hrany chodidla. Měření provedla jedna osoba vždy dvakrát u každé nohy a výsledným úhlem byl průměr obou naměřených úhlů. Toto vyšetření považujeme za objektivní zhodnocení valgozity palce a proto bylo použito pro detekci efektu terapie. K měření valgozity v této práci jsme použili také goniometr. Valgozita palce byla měřena v poloze vleže na zádech přiložením goniometru na mediální hranu I. metatarzu a proximálního článku palce. Tato technika se však ukázala jako velmi nepřesná a to i v případě, že měření prováděla jedna osoba za stejných podmínek a stejným goniometrem. Z výsledků měření valgozity z plantogramu vyplývá, že v experimentální skupině poklesl valgózní úhel u 16 nohou z dvaceti, u jedné nohy se nezměnil a u tří nohou vzrostl. U kontrolní skupiny valgozita klesla u 3 nohou z

dvanácti, u jedné nohy se nezměnila a u 8 nohou vzrostla. V případě experimentální skupiny je nutné uvažovat nad tím, proč došlo ke zvětšení valgozity palce po absolvování terapie. Lze to vysvětlit několika důvody. 1. Došlo k chybě v aplikaci nebo provedení cvičení. Například terapie nebyla pro dané osoby vhodná nebo byla špatně dávkovaná. Mohlo dojít k "přetrénování" a únavě nohy a následně k zvětšení valgozity. 2. Nesprávné provádění cvičení nebo 3. jiné faktory např. nová obuv, nemoc a zvýšené pracovní vytížení během osmi týdnů, špatná motivace atd. V případě kontrolní skupiny je důležitý fakt, že valgozita palce se zhoršila řádově o několik stupňů během osmi týdnů. Tak velkou progresi jsme neočekávaly. Domníváme se tedy, že valgozita palce je dynamicky se měnící jev, který osciluje v určitém rozmezí v závislosti na vnitřních i vnějších podmínkách a pacient sám tyto změny ani nepozoruje. Avšak v případě přesné detekce valgozity palce se objeví menší změny valgozity. Vzhledem k tomu, že polohu jednotlivých segmentů těla ovlivňují svaly a ligamenta, je nutné zohlednit vliv aktuálního svalového napětí svalů nohy na postavení palce.

Distribuce plantárních tlaků byla měřena na přístroji Plantograf V05 vyvinutém ve spolupráci ČVUT a UK v Praze. Zařízení je v současnosti umístěno na Klinice rehabilitačního lékařství ve Fakultní nemocnici Královské Vinohrady v Praze. Distribuce plantárních tlaků byla zkoumána během klidného stoje jedince na měřicí desce a data uváděná ve výsledcích práce jsou pořízena v čase 1:00 minuta. Snímek (zobrazení plosky nohy) byl rozdělen na 13 regionů (mediální a laterální část paty, středonoží, pět hlaviček metatarzů a pět prstů) a v každém regionu bylo zjištěno maximální tlakové zatížení v procentech, které uvádí přístroj. Data byla mezi sebou porovnána. Dospěly jsme ke zjištění, že maximální tlakové zatížení v oblasti hlaviček metatarzů je na noze s hallux valgus v oblasti hlavičky III. metatarzu. Hlavička I. metatarzu je zatížena ve srovnání s ostatními regiony jen minimálně. Zjištěné fakta se shodují s názory autorů Klenerman (1991), Hetherington (1993), Schartelmüller (1998) a dalších.

Výsledky výzkumu jsou podrobně popsány v kapitole Výsledky a dále v příslušných přílohách. Nyní je vhodné uvažovat nad vymezením a omezením této studie. Podstatou výzkumu je hodnocení změn, které nastaly při osmitýdenním cvičení nohy námi stanovenou metodickou řadou cvičení. Soubor probandů tvořilo 16 žen

různého věku a s různým stupněm deformity. Soubor není tedy nikterak velký a pro stanovení jednoznačného závěru by bylo nutné jeho rozšíření. Také z klinického hlediska musíme zvažovat individualitu jedince a přihlédnout k věku, fyzické kondici, přidruženým onemocněním, schopnosti motorického učení a psychice. Tyto všechny faktory mohou do určité míry ovlivnit výsledek naší práce. Limity našich možností co nejlépe řešit dané téma spočívají v tom, že za daných podmínek nebylo možné provést studii na větším počtu probandů. Nebylo možné také provést jednoduše zaslepenou studii (probandi by nevěděli do jaké skupiny patří). Snažili jsme se použít objektivních vyšetřovacích metod tak, aby byly výsledky dostatečně validní, ale i přesto si uvědomujeme případnou chybu měření.

Hypotézy naší práce byly stanoveny na základě předchozích zkušeností s aplikací námi použitých cviků v klinické praxi a znalostí problematiky hallux valgus.

H1 Shrnutím literárních pramenů budeme schopni potvrdit předpoklad, že studií ověřujících vliv fyzioterapie u hallux valgus je méně než studií zabývajících se efektem chirurgické léčby.

Hypotéza byla potvrzena v rešeršní analýze dostupných literárních zdrojů. Nalezly jsme několik prací, které uvádí příklady cvičení pro pacienty s hallux valgus, ale žádná z nich se nezabývá jejich objektivním zhodnocením. Jen minimum studií hodnotilo efekt metod konzervativní léčby u hallux valgus (vločky, korektory atd.). Přínosnou výjimkou jsou studie ověřující vliv tapingu u deformit nohy.

H2 Předpokládáme, že po osmitýdenním cvičení dojde ke změně distribuce plantárních tlaků ve smyslu rovnoměrného zatížení třech opěrných bodů nohy.

Na základě výsledků z vyšetření na Plantografu V05 se nám tato hypotéza nepotvrdila. U probandů v experimentální skupině došlo po absolvování terapie k odlehčení hlavičky III. metatarzu a přesunu váhy na ostatní metatarzy. Zatížení hlaviček II. - V. metatarzu se mezi ně rovnoměrně rozdělilo. Předpokládaly jsme, že dojde také k přesunu váhového zatížení na I. metatarz, ale k tomu nedošlo. Domníváme se, že osm týdnů je zřejmě krátká doba na to, aby se tato změna projevila v mimovolní motorice vzhledem k dlouhodobé poruše váhového zatížení u hallux valgus.

H3 Předpokládáme snížení valgozity palce po osmitýdenním cvičení.

Ke snížení valgozity palce došlo v experimentální skupině u 80% nohou. Na základě měření valgózního úhlu palce výše popsanou metodou můžeme říci, že tato hypotéza bylo částečně potvrzena.

H4 Předpokládáme, že výsledky hodnocených klinických testů budou u kontrolní skupiny po osmi týdnech nezměněny.

Tato hypotéza se částečně potvrdila. Podíváme-li se na výsledky výstupního vyšetření je zřejmé, že určité změny ve výsledcích klinického vyšetření nastaly. V klinickém vyšetření bylo hodnoceno jako nezměněných průměrně 71,97% všech testů. Ve zbylém procentu došlo k pozitivním nebo negativním změnám i při zachování všech podmínek objektivního vyšetřování (stejná vyšetřující osoba, místo, denní doba) a žádném terapeutickém zásahu. Musíme tedy vzít v úvahu individualitu vyšetřovaného, jeho fyzický a psychický stav během celé doby výzkumu, únavu či dosud asymptomatické změny v jeho pohybovém aparátu.

Tato práce se pokusila zhodnotit vliv osmitýdenní terapie a ověřit účinnost sledovaného cvičení u hallux valgus. Jednotlivé prvky použité metodiky cvičení se klinicky osvědčily u řady poruch pohybového aparátu; objektivní zhodnocení efektu cvičení u deformit nohy např. hallux valgus až dosud chybělo. V dalších navazujících studiích by bylo vhodné rozšířit soubor probandů a prodloužit dobu cvičení. Zajímavá by byla komparace námi navržené terapie s jiným konzervativním přístupem, případně fyzioterapeutickým postupem.

6 ZÁVĚR

Tato diplomová práce se zabývá problematikou hallux valgus, který patří mezi časté poruchy pohybového aparátu. Výskyt hallux valgus stoupá s věkem; v americké populaci se vyskytuje u 16% osob starších šedesáti let. Hallux valgus je častější u žen v poměru 9:1 oproti mužům. Určitou roli hraje genetická zátěž, obezita a další faktory.

Teoretická část práce shrnuje současné poznatky z diagnostiky i terapie hallux valgus nalezené v literárních zdrojích. Z provedené rešerše vyplývá, že konzervativní léčebné metody jsou považovány za nedostatečně účinné, naopak chirurgická korekce valgosity palce je považována za jedinou kauzální metodu léčby.

Na základě zkušeností z klinické praxe i poznatků získaných při psaní práce se přikláníme k dodržování preventivních opatření, například správná obuv a aktivní cvičení, už při prvních náznacích změny postavení palce a pozitivní genetické zátěži. Tato opatření povedou k včasné léčbě hallux valgus, aby byla operace řešením pouze ve výjimečných případech. Příspěvkem ke konzervativní léčbě hallux valgus je i námi sestavená a použitá metodická řada cvičení. Výsledky prokazují, že cvičením je možné zmenšit valgózní úhel palce u 80% případů už po osmi týdnech cvičení. Vzhledem k velikosti sledovaného souboru, délce terapeutického zásahu a chronicitě hallux valgus není možné dosažené výsledky přeceňovat. I přesto však považujeme použitou metodickou řadu cvičení za možnou cestu pro pacienty s hallux valgus.

Tuto práci lze chápat jako příspěvek k tzv. evidence-based practice, tj. k praxi podložené na důkazu, na kterou je kladen v poslední době stále větší důraz. Práce je jakousi pilotní studií k objektivizaci rozsáhlejší metodické řady cvičení vypracované Čumpelíkem (2006). Použitá tříbodová opora nohy je jedním ze základních prvků jeho cvičení, které je vhodné pro terapii poruch pohybového aparátu.

Práce by měla být podnětem pro další zkoumání efektu fyzioterapeutických postupů u deformit nohy, neboť ukazuje, že jsou určitou mírou cvičením ovlivnitelné. Problematika strukturálních poruch nohy a možnosti jejich ovlivnění aktivním cvičením je velmi rozsáhlá a každá nová zkušenost bude pro lékařskou praxi přínosná.

7 POUŽITÉ ZDROJE

7.1 Literatura

1. AMBLER, Z. Neurologie : pro studenty lékařské fakulty. 4. vyd. Praha : Karolinum, 2002. 399 s. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze. ISBN 80-246-0080-3.
2. BOLDIŠ, P. Bibliografické citace dokumentu podle CSN ISO 690 a CSN, ISO 690-2: Část 1 a 2– Citace: metodika a obecná pravidla. Verze 3.3. 1999–2004. [online] [cit. 2006-02/02]. URL: <<http://www.boldis.cz/citace/citace1.pdf>>.
3. BONNEY, G., MACNAB, I. Hallux valgus and hallux rigidus; a critical survey of operative results. The Journal of Bone and Joint Surgery, 1952, Vol. 34B, No. 3, s. 366 – 385. [online] [cit. 2006-05-15].
URL:<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Retrieve&dopt=AbstractPlus&list_uids=12999918&itool=iconfft&query_hl=1&itool=pubmed_docsum>
4. BRODSKY, W. J., ET AL. Surgery for hallux valgus with proximal crescentic osteotomy causes variable postoperative pressure patterns. Clinical Orthopaedics and Related Research, 2006, No. 443. [online] [cit. 2006-11-19].
URL:<<http://gateway.ut.ovid.com/gw2/ovidweb.cgi>>.
5. CUSH, G. J., MARKS, R. M. Hallux valgus and common problems of the first ray. Current opinion in Orthopaedics, 2005, No.16. [online] [cit. 2006-08-19].
URL:<<http://gateway.ut.ovid.com/gw2/ovidweb.cgi>>.
6. ČIHÁK, R. Anatomie. 1. sv., 2. vyd. Praha : Grada, 2001. 497 s. ISBN 80-7169-970-5.
7. ČUMPELÍK, J. Zkoumání vztahu mezi držením těla a dechovými pohyby. Disertační práce. Praha : FTVS UK v Praze, 2006. 122 s.
8. DELEE, J. C., DREZ, D. Orthopaedic sports medicine : principles and practice. Vol. 2. 1st. ed. Philadelphia : W. B. Saunders company, 1994. ISBN 0-7216-2836-2.

9. DONNERY, J., DIBACCO, R. D. Postsurgical rehabilitation exercises for hallux abducto valgus repair. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, August 1990, Vol. 80, No. 8, s. 410-3. ISSN: 8750-7315. [abstrakt online] [cit. 2006-04-10]. URL:<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?CMD=search&DB=pubmed>>.
10. DUNGL, P. *Ortopedie a traumatologie nohy*. 1. vyd. Praha : Avicenum, 1989. 285 s.
11. DUNGL, P. *Ortopedie*. 1. vyd. Praha : Grada, 2005. 1273 s. ISBN 80-247-0550-8.
12. FERRARI, J., HIGGINS, J. P., PRIOR, T. D. Interventions for treating hallux valgus (abductovalgus) and bunions. *Cochrane-Database-Syst-Rev*, 2004, No. 1. [online] [cit. 2006-05-09]. URL:<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=pubmed&cmd=Retrieve&dopt=AbstractPlus&list_uids=14973960&query_hl=13&itool=pubmed_docsum>.
13. FERRARI, J., HOPKINSON, D. A., LINNEY, A. D. Size and shape differences between male and female foot bones: is the female foot predisposed to hallux abducto valgus deformity? *Journal of the American Podiatric Medical Association*, Sep-Oct 2004, Vol. 94, No. 5, s. 434-52. ISSN : 8750-7315. [abstrakt online] [cit. 2006-12-12]. URL:<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=PubMed>>.
14. FREY, C. Foot health and footwear for women. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 2000, No. 372, s. 32-44. [online] [cit. 2005-12-12]. URL:<<http://gateway.ut.ovid.com/gw2/ovidweb.cgi>>.
15. GROISO, J. A. Juvenile hallux valgus. A conservative approach to treatment. *Journal of Bone and Joint Surgery. American volume*. October 1992, Vol. 74, No. 9, s. 1367-1374. ISSN:0021-9355. [abstrakt online] [cit. 2005-04-11]. URL:<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=PubMed>>.
16. GRUNDY, M. ET AL. An investigation of the centres of pressure under the foot while walking. *The Journal of the Bone and Joint Surgery*, February 1975, Vol. 57-B, No. 1.
17. HADRABA, I. *Cvičení při plochých nohách. Příručka pro zdravotníky a pacienty*, 1. vydání, SZÚ : Praha, 1998, s. 7.

18. HAINES, R. W., MCDOUGALL, A. The anatomy of hallux valgus. The Journal of the Bone and Joint Surgery, May 1954, Vol. 36 B, No. 2.
19. HARDY, R. H., CLAPHAM, J. C. R. Observations on hallux valgus : based on a controlled series. The Journal of Bone and Joint Surgery, 1951, Vol. 33-B, No. 3, s. 376 – 391. [online] [cit. 2006-05-15]. URL:
<<http://gateway.ut.ovid.com/gw2/ovidweb.cgi>>.
20. HENRY, A. P. J., WAUGH, W., WOOD, H. The use of footprints in assessing the results of operations of hallux valgus. The Journal of bone and joint surgery, November 1975, Vol. 57 B, No. 4, s. 478 - 481. [online] [cit. 2007-01-07]. URL:<<http://www.jbjs.org.uk/cgi/reprint/57-B/4/478>>.
21. HETHERINGTON, V. J. Hallux valgus and forefoot surgery. 1st ed. New York : Churchill Livingstone, 1994. 582 s. ISBN 0-443-08775-X.
22. HOFFMEYER, P. ET AL. Muscle in hallux valgus. Clinical Orthopaedics and Related Research, 1988, No. 232. [online] [cit. 2006-11-19]. URL:<<http://gateway.ut.ovid.com/gw2/ovidweb.cgi>>.
23. HOUGHTON, G. R., DICKSON, R. A. Hallux valgus in the young patient: the structural abnormality. The Journal of Bone and Joint Surgery, May 1979, Vol. 61-B, No. 2, s. 176 - 177. [online] [cit. 2006-05-28]. URL:
<<http://www.jbjs.org.uk/cgi/reprint/61-B/2/176>>.
24. HUDEČEK, F., TOMÁŠ, T. Hallux valgus – indikace k operačnímu postupu. Acta chirurgiae orthopaedicae et traumatologiae čechosl., 2000, roč. 67, č. 2, s. 105 – 108.
25. INCEL, N. A. ET AL. Muscle imbalance in hallux valgus : an electromyographic study. Am. J. Phys. Med. Rehabil., 2003, Vol. 82, No. 5, s. 345 – 349. [online] [cit. 2006-05-13]. URL: <<http://gateway.ut.ovid.com/gw2/ovidweb.cgi>>.
26. JANDA, V., PAVLŮ, D. Goniometrie. 1. vyd. Brno : Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1993. 108 s. ISBN 80-7013-160-8.
27. JENDRICHOVSKÝ, M. Stereotyp chodze ve svetle funkčních porúch pohybového systému. EuroRehab, 2004, č. 1, s. 22 – 24.

28. JEON, M. Y. ET AL. Effects of taping therapy on the deformed angle of the foot and pain in hallux valgus patients. *Taehan-Kanho-Hakhoe-Chi*, August 2004, Vol. 34, No. 5, s. 685 – 692. [online] [cit. 2006-09-10]. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?CMD=search&DB=pubmed>.
29. JÜRCEL, M. Forefoot pressure distribution in female patients having hallux valgus deformity. *Papers on Anthropology*, 2005, No. 14, s. 117 – 125. [online] [cit. 2006-10-23]. URL: http://www.jib.cz/V/DJCTD7E18B877A9KI193LH6I3H5M9B76IFK6H56AY149CJIKS3-06245?func=quick-3&short-format=002&set_number=021335&set_entry=000001&format=999.
30. KAPANDJI, I. A. *The Physiology of the Joints. Vol. 2 Lower Limb. 5th ed.* New York : Churchill Livingstone, 1987. 241 s. ISBN 0-443-03618-7.
31. KILMARTIN, T. E. ET AL. Metatarsus primus varus : a statistical study. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 1991, Vol. 73-B, No. 6, s. 937 - 940. [online] [cit. 2006-05-13]. URL: <http://gateway.ut.ovid.com/gw2/ovidweb.cgi>.
32. KILMARTIN, T. E., BARRINGTON, R. L., WALLACE, W. A. A controlled prospective trial of a foot orthosis for juvenile hallux valgus. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, May 1994, Vol. 76-B, No. 2, s. 210 - 214. [online] [cit. 2006-05-28]. URL: <http://www.jbjs.org.uk/cgi/reprint/76-B/2/210>.
33. KLEMENTA, J. *Somatometrie nohy : frekvence některých ortopedických vad z hlediska praktického využití v lékařství, školství a ergonomii. 1. vyd.* Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1987. 228 s.
34. KLENER, P. ET AL. *Vnitřní lékařství. Svazek 1 Propedeutika. 1. vyd.* Praha : Galén, 2003. 325 s. ISBN 80-7262-252-8.
35. KLENERMAN, L. *The foot and its disorders. 3rd ed.* Oxford : Blackwell Scientific Publications, 1991. 454 s. ISBN 0-632-02951-X.
36. KOLÁŘ, V., JELEN, K. Zatížení nohy s deformitou hallux valgus při kontaktu s podložkou. *Sborník příspěvků studentské vědecké konference Mladí ve vědě na*

počátku nového tisíciletí 12. – 13. dubna 2006. [online] [cit 2007-01-02]. URL:
<<http://www.ftvs.cuni.cz/veda.php>>.

37. KOMÁRKOVÁ, E. Diagnóza plochá noha. Diplomová práce. Praha : FTVS UK, 2004. 118 s.
38. KOPECKÝ, M. Plantografické metody a jejich využití při monitorování klenby nohy v praxi. Česká kinantropologie, 2004, roč. 8, č. 1, s. 27-40.
39. KRISTINOVÁ, J., HRABCOVÁ, H. Ošetrovatelská péče u pacienta s dg. hallux valgus. Sestra, 2004, roč. 14, č. 9, s. 38 – 39.
40. KUBÁT, R. Vady a nemoci nohou. 1. vyd. Praha : Univerzita Karlova, 1987. 104 s.
41. LEWIT, K. Manipulační léčba v myoskeletální medicíně. 5. přepracované vyd. Praha : Sdělovací technika, 2003. 411 s. ISBN 80-86645-04-5.
42. LIPPERT, L. S. Clinical kineziology for physical therapist assistants. 3rd. ed. Philadelphia : F.A. Davis Company, 2000. 475 s. ISBN 0-8036-0453-X.
43. MATĚJŮ, H. Vliv funkčního tapu zdravého chodidla na jeho interakci s podložkou během chůze. Diplomová práce, Praha : FTVS UK, 2004. 62 s.
44. NETTER, F. H. ET AL. Interactive Atlas of Human Anatomy. Version 2.0. [CD-ROM] Washington : Novartis, 1995 - 1998.
45. NEUŽILOVÁ, L. Efekt stimulace mechanoreceptorů chodidla na stabilitu stoje. Diplomová práce. Praha : FTVS UK, 1999. 52 s.
46. NOVÁK, P. Plantograf V05. Uživatelský manuál. Praha : ČVUT a FTVS UK, 2006.
47. OPAVSKÝ, J. Neurologické vyšetření v rehabilitaci pro fyzioterapeuty. 1. vyd. Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2003. 91 s. ISBN 80-244-0625-X.
48. PATTILLO, M. M. Therapeutic And Healing Foot Care : A Healthy Feet Clinic for Older Adults. Journal of Gerontological Nursing, December 2004, Vol. 30 No. 12, s. 25 – 32. ISSN: 0098-9134.
49. PAVLŮ, D., NOVOSÁDOVÁ, K. Příspěvek k objektivizaci účinku "Metodiky senzomotorické stimulace dle Jandy a Vávrové" se zřetelem k tzv. evidence-based practice. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 2001, č. 4, s. 178-181.

50. RAYMAKERS, R., WAUGH, W. The treatment of metatarsalgia with hallux valgus. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, November 1971, Vol. 53 B, No. 4., s. 684 – 687. [online] [cit. 2007-01-07]. URL: <<http://www.jbjs.org.uk/cgi/reprint/53-B/4/684>>.
51. SHIRK, C., SANDREY, M. A, ERICKSON, M. Reliability of first ray position and mobility measurements in experienced and inexperienced examiners. *Journal of athletic training*, 2006, č. 1. [online] [cit. 2006-08-19]. URL : <<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1421489>>.
52. SCHARTELMÜLLER, T. ET AL. Podobarografia u pacientov po operácii hallux rigidus podľa Kellera – Brandesa. *Rehabilitácia*, 1998, roč. 31, č. 3, s. 166 - 169.
53. SKOUMALOVÁ, P. Hodnocení účinnosti Spirální dynamiky v terapii nohy pomocí posturografie a pedobarografie. *Bakalářská práce*. Praha : 3. LF UK v Praze, 2004.
54. SKOTÁK, M., BĚHOUNEK J. Scarf osteotomie a její použití při postižení předonoží. *Acta chirurgiae orthopaedicae et traumatologiae checosl.*, 2006, roč. 73, č. 1, s. 18 – 22.
55. STOKES, I. A. F ET AL. Forces under the hallux valgus foot before and after surgery. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 1979, No. 142. [online] [cit. 2006-11-19]. URL: <<http://gateway.ut.ovid.com/gw2/ovidweb.cgi>>.
56. TANAKA, Y. ET AL. Radiographic analysis of hallux valgus in women on weightbearing and nonweightbearing. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 1997, No. 336, s. 186-194. [online] [cit. 2006-11-19]. URL: <<http://gateway.ut.ovid.com/gw2/ovidweb.cgi>>.
57. TANG, S. F. ET AL. The effects of a new foot-toe orthosis in treating painful hallux valgus. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, Dec 2002, Vol. 83, No. 12, s. 1792-1795. ISSN:0003-9993. [abstrakt online] [cit. 2006-05-06]. URL:<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=PubMed>>.
58. TRAVELL, J. G, SIMONS, D. G. *Myofascial Pain and dysfunction : the trigger point manual*. Vol. 2, The lower extremities. 2nd. ed. Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins, 1997. 626 s. ISBN 0-683-08367-8.

59. TORKKI, M. ET AL. Hallux valgus : immediate operation versus 1 year of waiting with or without orthoses. Acta Orthopaedica Scandinavica, April 2003, Vol. 74, No. 2, s. 209 – 215. ISSN 0001-6470. [online] [cit. 2007-01-07].
URL: <[http://taylorandfrancis.metapress.com/\(pshkph45wtvlti450rwpj5jb\)/app/home/contribution.asp?referrer=parent&backto=issue,18,26;journal,17,52;linkingpublicationresults,1:300377,1](http://taylorandfrancis.metapress.com/(pshkph45wtvlti450rwpj5jb)/app/home/contribution.asp?referrer=parent&backto=issue,18,26;journal,17,52;linkingpublicationresults,1:300377,1)>.
60. VACEK, J. Ústní sdělení, 2006.
61. VALENTA, M., ET AL. Hodnocení podélné klenby nožní a stanovení morfologického typu nohy studentů FTK. Olomouc : FTK Olomouc, 2002. [online] [cit. 2006-10-02]. URL: <<http://www.ftvs.cuni.cz/pds/konference2/>>.
62. VAŘEKA, I., VAŘEKOVÁ, R. Klinická typologie nohy. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 2003, č. 3, s. 94 – 102.
63. VAŘEKA, I. Dynamický model „tříbodové“ opory nohy. Rehabilitácia, 2004, roč. 41, č. 3, s. 131 - 136.
64. VAŘEKA, I., VAŘEKOVÁ, R. Patokineziologie nohy a funkční ortézování. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 2005, č. 4, s. 156 – 166.
65. VÉLE, F. Kineziologie posturálního systému. 1. vyd. Praha : Univerzita Karlova, 1995. 85 s. ISBN 80-7184-100-5.
66. VEVERKOVÁ, M. Ústní sdělení, 2006.
67. VLACH, P. Problematika kvantifikace plantárních tlaků. Studentská vědecká konference „Nové perspektivy výzkumu a praxe 2003“. [online] [cit. 2005-10-23]. URL: <<http://www.ftvs.cuni.cz/eKnihy/>>.
68. VOBOŘILOVÁ, J. Halux valgus z pohledu fyzioterapie. Diplomová práce. Praha : 2. LF UK, 2005. 74 s.
69. VOLF, J. Metody přímé identifikace vnitřních a vnějších mechanických interakcí pohybového aparátu. Závěrečná zpráva o řešení grantového projektu č. 106/03/1464. Praha : ČVUT, 2002.

70. XU, H. ET AL. Effect of shoe modifications on center pressure and in-shoe plantar pressures. Am J Phys Med Rehabil., 1999, Vol. 78, No. 6, s. 516-24. [online] [cit. 2006-05-14]. URL: <<http://gateway.ut.ovid.com/gw2/ovidweb.cgi>>.
71. YAMAMOTO, H. ET AL. Forefoot pressures during walking in feet afflicted with hallux valgus. Clinical Orthopaedics and Related Research, 1996, No. 323, s. 247-253. [online] [cit. 2006-05-03]. URL: <<http://gateway.ut.ovid.com/gw2/ovidweb.cgi>>.

7.2 WWW zdroje

72. ŽMOLÍK, L., TRČ, T. Trápí vás hallux valgus? Instrumentářka, 2001, č. 1, s. 8 – 9.
73. <<http://www.ingcorporation.cz/de/story.php?zprava=19&rubrika=1>> [cit. 2007-02-19].
74. <<http://www.nobel.de>> [cit. 2007-01-05].
75. <<http://www.ftvs.cuni.cz/hendl/>> [cit. 2006-02-03].
76. <<http://slovník-cizich-slov.abz.cz/>> [cit. 2007-01-05].
77. <<http://www.pravidla.cz/index.php>> [cit. 2007-02-07].
78. <<http://www.nlk.cz/nlkcz/>> [cit. 2006-11-05].

8 PŘÍLOHY

Seznam příloh :

- Příloha č. 1 Vyšetřovací protokol
- Příloha č. 2 Osobní anamnéza - souhrn údajů
- Příloha č. 3 Výsledky klinického vyšetření
- Příloha č. 4 Hodnocená data z vyšetření na Plantografu V05
- Příloha č. 5 Fotografie cviků použité metodické řady

Příloha č. 1

| <u>Vyšetřovací protokol</u> | | Proband: | |
|---|--------|----------|---------------------|
| | | Datum : | |
| Poloha vleže na zádech: | | | |
| 1. Aspekce nohy (otlaky, ztvrdlá kůže, kladívkové prsty) | | | |
| 2. Taktilní čítí - dojem lehtivosti a bilaterálně symetrický vjem | | ano | ne |
| 3. Vibrační čítí (lokalita : 1. MTP kl. z dorz. strany) | | stupeň | dx. sin. |
| 4. Palpačně bolestivý hypertonus na plosce nohy - lokalita | | | |
| 5. Vyš. rotace kyčelních kloubů | | dx. | sin. |
| | VR | | |
| | ZR | | |
| 6. Hyperextenze kol. kl. (A,B,C) | | dx. | sin. |
| 7. Měření valgozity 1. MTP kl. goniometrem | | dx. | sin. |
| 8. Pasivní možnost korekce valgozity palce | | | pozitivní negativní |
| | | dx. | |
| | | sin. | |
| 9. Goniometrie 1. MTP kl. (DF a PF) | | dx. | |
| | | sin. | |
| 10. Postavení 1. paprsku | | DF | normal PF |
| | | dx. | |
| | | sin. | |
| 11. Mobilita 1. paprsku | | hyperm. | normal hypomo. |
| | | dx. | |
| | | sin. | |
| 12. Test izolované DF prox. článku palce (0,1,2) | | dx. | sin. |
| 13. Joint play I. MTP kl. dorzálně (B-blok, 0 pruží) | | dx. | sin. |
| Poloha vsedě na židli: | | | |
| 14. Test schopností akt. ABD palce (0, 1, 2) | | dx. | sin. |
| Poloha ve stoji: | | | |
| 15. Véleho test (0, 1, 2) | | dx. | sin. |
| 16. Postavení pánve | | | |
| 17. Stoj na 1DK na čas (pozitivní, negativní) | | PDK | LDK |
| 18. Stoj na dvou vahách (rozdíl v kg) | | dx. | sin. |
| 19. Test dle Čumpelíka (1, 2, 3) | | koleno | kotník |
| | dx. | | |
| | sin. | | |
| 20. Měření valgozity palce z plantogramu | | dx. | sin. změna |
| | I. | | |
| | II. | | |
| | průměr | | |

SOUHRN VŠECH ANAMNESTICKÝCH ÚDAJŮ

| | Věk | RA | BMI | Vrozená vada kyčlí | Délka subj. obtíží s HV | Intenzita bolesti | Frekvence obtíží | Kosm. vzhled | Prac. výkonost | |
|----|---------------|--------------|--------|--------------------|-------------------------|----------------------|------------------|----------------|----------------|-------------|
| E | 1ZM | 57 | neg. | 21,1 | Ne | 41 let | 7 | Stále s pauzou | 5 | 4 |
| X | 3KS | 66 | neg. | 30,1 | Ne | 5 let | 5 | Stále s pauzou | 6 | 5 |
| P. | 4PM | 23 | pozit. | 21,5 | Ne | 2 roky | 0 | Občas | 5 | 10 |
| S | 5LK | 54 | pozit. | 23,1 | Ne | 3 roky | 6 | Stále s pauzou | 6 | 9,5 |
| K | 6SB | 65 | pozit. | 30,9 | Ne | 40 let | 8 | Stále s pauzou | 3 | 10 |
| U | 7MF | 56 | pozit. | 29,1 | Ne | 10 let | 5 | Občas | 3 | 9,5 |
| P. | 8AH | 44 | pozit. | 24,8 | Ne | 7 let | 5 | Občas | 1 | 10 |
| | 9VC | 59 | neg. | 26,5 | Ne | 22 let PDK,0,5r. LDK | 4 | Neustále | 6 | 10 |
| | 10JJ | 41 | pozit. | 21,2 | Ano | 15 měsíců | 7 | Stále s pauzou | 5 | 3 |
| | 18VB | 61 | pozit. | 21,3 | Ano | 15 let | 0,5 | Občas | 5 | 10 |
| K | 11HVe | 56 | pozit. | 29,1 | Ano | 25 let | 1 | Občas | 0,5 | 10 |
| O | 12JK | 61 | pozit. | 33 | Ne | 10 let | 0,5 | Občas | 3 | 9,5 |
| N. | 13JR | 59 | pozit. | 26,1 | Ne | 18 let | 10 | Stále s pauzou | 0 | 10 |
| S | 14DP | 60 | pozit. | 27,1 | Ne | 10 let | 7,5 | Neustále | 6 | 10 |
| K. | 15HV | 56 | pozit. | 21,7 | Ne | 20 let | 4,5 | Stále s pauzou | 6 | 7,5 |
| | 16MK | 60 | pozit. | 21,7 | Ne | 10 let | 1 | Občas | 1,5 | 10 |
| | průměr | 54,88 | | 25,52 | | | 4,5 | | 3,88 | 8,63 |

| | Léčba HV | Bolesti PA | Problémy s obuví | Zaměstnání | Operace/úrazy | Poznámky | |
|----|----------|------------|------------------|------------|------------------------|--------------------------------|--|
| E | 1ZM | Ano + | Ano | Mírné | informatik | 0 | bolesti Lp. a stehen |
| X | 3KS | Ano 0 | Ano | Vážné | v SD, dříve prodavačka | karpální tunely bilat.,CHCE | bolesti Cp. a chodidel |
| P. | 4PM | Ne | Ne | Žádné | studentka, číšnice | 0 | bolesti kolen bilat. |
| S | 5LK | Ne | Ano | Mírné | lopopedka | hysterektomie, břišní op. | bol. C,Thp.,palec PDK |
| K | 6SB | Ano 0 | Ano | Mírné | sedavé v kanceláři | resekce hl. 2.MT | bol. Th,Lp, chodidla |
| U | 7MF | Ne | Ne | Mírné | sedavé v kanceláři | apendektomie | palec LDK |
| P. | 8AH | Ano + | Ano | Vážné | administrativní prac. | 0 | bolesti Th,Lp.,kyčelní a kolenní kl.,chodidla |
| | 9VC | Ano + | Ano | Vážné | sociální pracovnice | 0 | při zač. th. akutní HV,chron.bolesti Lp a chodidel |
| | 10JJ | 0 | Ano | Mírné | zdravotní sestra | op. žlučníku,op. varixů bilat. | porodní váha 1200g, opožděný ont. vývoj, VAS, bol. kolenních kl. |
| | 18VB | 0 | Ano | Vážné | v SD, dříve manažerka | 0 | bol. Lp., kyčelní klouby,P koleno, palec PDK |
| K | 11HVe | 0 | Ano | Mírné | fyzioterapeut | distorze kotníků bilat. | bol. Lp. a kolene PDK |
| O | 12JK | 0 | Ano | Mírné | zdravotní sestra | 0 | VAS |
| N. | 13JR | Ano + | Ano | Mírné | pedagog | korekce HV u LDK,bez efektu | VAS, metatarzalgie bilat. |
| S | 14DP | Ano 0 | Ano | Mírné | referentka | břišní op. | bol. Lp. a chodidel bilat. |
| K. | 15HV | Ano 0 | Ano | Vážné | fyzioterapeut | gynekologická op. | VAS |
| | 16MK | Ano + | Ano | Mírné | fyzioterapeut | distorze kotníků bilat. | bol. Lp., kloub palce LDK |

SOUHRN HODNOCENÝCH ANAMNESTICKÝCH ÚDAJŮ

EXPERIMENTÁLNÍ SKUPINA

| | Intenzita bolesti I. | Intenzita bolesti II. | Kosmetický vzhled I. | Kosmetický vzhled II. | Prac. výkonost I. | Prac. výkonost II. |
|---------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|
| 1ZM | 7 | 2 | 5 | 1 | 4 | 9 |
| 3KS | 5 | 3,5 | 6 | 6 | 5 | 5 |
| 4PM | 0 | 0 | 5 | 2 | 10 | 10 |
| 5LK | 6 | 7 | 6 | 3 | 9,5 | 10 |
| 6SB | 8 | 7,5 | 3 | 1 | 10 | 10 |
| 7MF | 5 | 5 | 3 | 2 | 9,5 | 9,5 |
| 8AH | 5 | 3 | 1 | 1 | 10 | 10 |
| 9VC | 4 | 2 | 6 | 6 | 10 | 10 |
| 10JJ | 7 | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 |
| 18VB | 0,5 | 2,5 | 5 | 5 | 10 | 10 |
| Průměr | 4,75 | 3,65 | 4,5 | 3,2 | 8,1 | 8,85 |

KONTROLNÍ SKUPINA

| | Intenzita bolesti I. | Intenzita bolesti II. | Kosmetický vzhled I. | Kosmetický vzhled II. | Prac. výkonost I. | Prac. výkonost II. |
|---------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|
| 11HVe | 1 | 0,5 | 0,5 | 5 | 10 | 10 |
| 12JK | 0,5 | 0,5 | 3 | 4 | 9,5 | 9,5 |
| 13JR | 10 | 5,5 | 0 | 6 | 10 | 10 |
| 14DP | 7,5 | 7,5 | 6 | 6 | 10 | 10 |
| 15HV | 4,5 | 2,5 | 6 | 5 | 7,5 | 9 |
| 16MK | 1 | 0 | 1,5 | 1,5 | 10 | 10 |
| Průměr | 4,08 | 2,75 | 2,83 | 4,58 | 9,50 | 9,75 |

Klinické vyšetření-souhrn vstupních dat experimentální skupiny

| | 1ZM-P | 1ZM-L | 3KS-P | 3KS-L | 4PM-P | 4PM-L | 5LK-P | 5LK-L | 6SB-P | 6SB-L |
|---------------------------------|--------------|-------------|------------------------|-------------|----------------------------|--------------|--------------|--------------|------------------------|-------------|
| Otlaky pod příčnou klenbou | neg. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. |
| Přítomnost kladívkovitých prstů | 0 | 2. prst | 2. prst | 2. prst | 0 | 0 | 2.,3. prst | 2.,3. prst | 0 | 2. prst |
| Taktilní čítí | sym. | sym. | sym. | sym. | sym., leh. | sym., leh. | sym. | sym. | sym. | sym. |
| Vibrační čítí | 8 | 8 | 0 | 0 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7 | 5,5 |
| Palpační hypertonus | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Rotace kyč. kl. | 35-0-30 | 30-0-40 | 40-0-25 | 40-0-25 | 30-0-50 | 40-0-50 | 40-0-20 | 45-0-20 | 40-0-20 | 45-0-30 |
| Hyperextenze | A | A | B | B | C | C | B | B | B | B |
| Pas. možnost korekce | pozit. | pozit. | neg. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | neg. | pozit. |
| Goniometrie I. MTP kl. | 40-0-40 | 45-0-30 | 45-0-25 | 50-0-20 | 45-0-35 | 35-0-25 | 50-0-35 | 60-0-25 | 5-0-10 | 20-0-10 |
| Postavení I. paprsku | DF | normal | PF | DF | DF | normal | DF | DF | DF | DF |
| Mobilita I. paprsku | hypermobilní | hypomobilní | hypomobilní | hypomobilní | hypermobilní | hypermobilní | hypermobilní | hypermobilní | hypomobilní | hypomobilní |
| Izolovaná DF I. MTP kl. | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| Joint play I. MTP dorz. | 0 | 0 | 0 | B | 0 | 0 | 0 | B | B | B |
| Test abdukce palce | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Věleho test | 0 | 2 | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Postavení pánve | šikmá L dolů | | rotace -, šikmá L dolů | | rotace -, lat.posun vpravo | | torze | | rotace -, šikmá L dolů | |
| Valgozita vleže | 40 | 50 | 45 | 25 | 30 | 30 | 35 | 25 | 40 | 45 |
| Valgozita v stoji I./II. | 24/24 | 35/36 | 44/44 | 27/27 | 14/13 | 19/18 | 21/20 | 16/15 | 26/22 | 30/29 |
| Stoj na 1 DK 10 s | pozit. | pozit. | neg. | neg. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. |
| Stoj na dvou vahách | 0kg | | PDK 3kg více | | PDK 6kg více | | PDK 4kg více | | PDK 4kg více | |
| Test dle Čumpelíka | 13 | 13 | 23 | 32 | 23 | 22 | 23 | 22 | 33 | 31 |

| | 7MF-P | 7MF-L | 8AH-P | 8AH-L | 9VC-P | 9VC-L | 10JJ-P | 10JJ-L | 18VB-P | 18VB-L |
|---------------------------------|------------------------|-------------|------------------------|-------------|--------------|-------------|---------------|--------------|-----------------|--------------|
| Otlaky pod příčnou klenbou | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. |
| Přítomnost kladívkovitých prstů | 2. prst | 2. prst | 2. prst | 2. prst | 2., 3. prst | 2., 3. prst | 0 | 3. prst | 2. prst | 0 |
| Taktilní čítí | sym. | sym. | ypestezie 2. prstu PDK | | sym. | sym. | sym. | sym. | sym. | sym. |
| Vibrační čítí | 6,45 | 5,45 | 6 | 5,5 | 6 | 5,5 | 6,5 | 7 | 5,5 | 5,5 |
| Palpační hypertonus | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Rotace kyč. kl. | 45-0-20 | 45-0-30 | 45-0-25 | 50-0-35 | 40-0-15 | 45-0-15 | 45-0-25 | 45-0-15 | 45-0-5 | 45-0-5 |
| Hyperextenze | B | B | C | C | C | C | B | B | B | B |
| Pas. možnost korekce | neg. | neg. | pozit. | pozit. | neg. | pozit. | neg. | pozit. | pozit. | pozit. |
| Goniometrie I. MTP kl. | 55-0-25 | 5-0-0 | 60-0-35 | 60-0-40 | 40-0-15 | 45-0-40 | 15-0-5 | 65-0-20 | 60-0-35 | 55-0-35 |
| Postavení I. paprsku | DF | DF | DF | normal | DF | normal | DF | normal | DF | normal |
| Mobilita I. paprsku | hypermobilní | hypomobilní | hypermobilní | hypomobilní | hypermobilní | hypomobilní | hypermobilní | hypermobilní | hypermobilní | hypermobilní |
| Izolovaná DF I. MTP kl. | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 |
| Joint play I. MTP dorz. | B | B | 0 | 0 | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Test abdukce palce | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Věleho test | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Postavení pánve | rotace -, šikmá L dolů | | rotace -, torze | | rotace + | | rotace - | | rotace +, torze | |
| Valgozita vleže | 35 | 25 | 35 | 30 | 45 | 30 | 45 | 40 | 35 | 50 |
| Valgozita v stoji I./II. | 32/32 | 28/28 | 16/16 | 16/15 | 37/39 | 14/16 | 35/35 | 6/6 | 25/26 | 35/35 |
| Stoj na 1 DK 10 s | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. |
| Stoj na dvou vahách | PDK 8 kg více | | 0 kg | | 0 kg | | PDK 6 kg více | | 0 kg | |
| Test dle Čumpelíka | 32 | 32 | 22 | 32 | 32 | 22 | 32 | 32 | 33 | 32 |

Klinické vyšetření-souhrn výstupních dat experimentální skupiny

| | 1ZM-P | 1ZM-L | 3KS-P | 3KS-L | 4PM-P | 4PM-L | 5LK-P | 5LK-L | 6SB-P | 6SB-L |
|----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|
| Otlaky pod příčnou klenbou | neg. | neg. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. |
| Taktilní čítí | sym. | sym. | sym. | sym. | sym. | sym. | sym. | sym. | sym. | sym. |
| Palpační hypertonus | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Pas. možnost korekce | pozit. | pozit. | neg. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | neg. | pozit. |
| Goniometrie I. MTP kl. | 45-0-30 | 55-0-30 | 45-0-25 | 45-0-45 | 45-0-35 | 40-0-30 | 50-0-30 | 55-0-35 | 5-0-10 | 20-0-10 |
| Izolovaná DF I. MTP kl. | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Joint play I. MTP dorz. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | B | 0 |
| Test abdukce palce | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Véleho test | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Valgozita vleže | 35 | 60 | 40 | 20 | 30 | 30 | 30 | 15 | 30 | 40 |
| Změna valgozity vleže | -5 | 10 | -5 | -5 | 0 | 0 | -5 | -10 | -10 | -5 |
| Valgozita v stoji L/IL | 17/16 | 33/32 | 43/43 | 26/26 | 12/13 | 15/16 | 14/14 | 13/13 | 32/32 | 23/30 |
| Průměr změny valgozity | -7,5 | -3 | -1 | -1 | -1 | -3 | -7,5 | -2,5 | 2,5 | 2,5 |

| | 7MF-P | 7MF-L | 8AH-P | 8AH-L | 9VC-P | 9VC-L | 10JJ-P | 10JJ-L | 18VB-P | 18VB-L |
|----------------------------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Otlaky pod příčnou klenbou | neg. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. |
| Taktilní čítí | sym. | sym. | sym. | sym. | sym. | sym. | sym. | sym. | sym. | sym. |
| Palpační hypertonus | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Pas. možnost korekce | pozit. | neg. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. |
| Goniometrie I. MTP kl. | 55-0-20 | 5-0-5 | 60-0-15 | 70-0-20 | 50-0-15 | 60-0-15 | 25-0-30 | 65-0-20 | 65-0-40 | 65-0-35 |
| Izolovaná DF I. MTP kl. | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 | 2 | 2 |
| Joint play I. MTP dorz. | 0 | 0 | B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Test abdukce palce | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Véleho test | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Valgozita vleže | 35 | 25 | 30 | 35 | 45 | 30 | 45 | 35 | 35 | 45 |
| Změna valgozity vleže | 0 | 0 | -5 | 5 | 0 | 0 | 0 | -5 | 0 | -5 |
| Valgozita v stoji I./IL | 28/28 | 28/28 | 13/14 | 15/15 | 33/33 | 14/14 | 34/34 | 10/11 | 21/21 | 30/26 |
| Průměr změny valgozity | -4 | 0 | -2,5 | -0,5 | -5 | -1 | -1 | 4,5 | -4,5 | -7 |

Klinické vyšetření-souhrn vstupních dat kontrolní skupiny

| | 11HVe-P | 11HVe-L | 12JK-P | 12JK-L | 13JR-P | 13JR-L | 14DP-P | 14DP-L | 15HV _a -P | 15HV _a -L | 16MK-P | 16MK-L |
|---------------------------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|------------|---------|---------|----------------------|----------------------|--------------|--------------|
| Otlaky pod příčnou klenbou | neg. | neg. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | neg. | pozit. | pozit. | pozit. |
| Přítomnost kladívkovitých prstů | 0 | 0 | 2.-5. prst | 2., 3. prst | 2.-4. prst | 2.,3. prst | 2. prst | 2. prst | 0 | HV rot. medi. | bez HV | HV rot.medi. |
| Taktilní čítí | sym. | sym. | sym. | sym. | sym. | sym. | sym. | sym. | sym. | sym. | sym. | sym. |
| Palpačně bolest. hypertonus | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Hyperextenze | C | B | B | B | B | B | C | C | C | C | B | B |
| Pas. možnost korekce | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | neg. | pozit. | neg. | pozit. | pozit. | pozit. | neg. |
| Goniometrie I. MTP kl. | 60-0-40 | 55-0-30 | 50-0-5 | 70-0-10 | 50-0-15 | 40-0-10 | 55-0-10 | 55-0-10 | 70-0-15 | 60-0-15 | 50-0-25 | 50-0-20 |
| Postavení I. paprsku | DF | DF | DF | normal | DF | normal | DF | normal | DF | DF | DF | DF |
| Mobilita I. paprsku | hypermobilní | hypomobilní | hypermobilní | normal | hypermobilní | normal | normal | normal | hypermobilní | hypomobilní | hypermobilní | hypermobilní |
| Izolovaná DF I. MTP kl. | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| Joint play I. MTP dorz. | 0 | 0 | 0 | 0 | B | B | B | 0 | B | 0 | 0 | 0 |
| Test abdukce palce | 2 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Véleho test | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Valgozita vleže | 25 | 40 | 35 | 25 | 40 | 50 | 50 | 50 | 40 | 50 | 5 | 35 |
| Valgozita v stoji I./II. | 15/10 | 28/26 | 27/27 | 15/14 | 26/24 | 40/39 | 26/25 | 28/26 | 32/31 | 36/35 | 6/4 | 21/20 |
| Test dle Čumpelíka | 23 | 22 | 21 | 21 | 22 | 32 | 21 | 32 | 32 | 33 | 32 | 23 |

Klinické vyšetření-souhrn výstupních dat kontrolní skupiny

| | 11HVe-P | 11HVe-L | 12JK-P | 12JK-L | 13JR-P | 13JR-L | 14DP-P | 14DP-L | 15HV _a -P | 15HV _a -L | 16MK-P | 16MK-L |
|-----------------------------|---------|---------|--------|---------|---------|--------|---------|---------|----------------------|----------------------|---------|---------|
| Otlaky pod příčnou klenbou | neg. | neg. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | neg. | pozit. | pozit. | pozit. |
| Taktilní čítí | sym. | sym. | sym. | sym. | sym. | sym. | sym. | sym. | sym. | sym. | sym. | sym. |
| Palpačně bolest. hypertonus | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Pas. možnost korekce | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | pozit. | neg. | pozit. | neg. | pozit. | pozit. | pozit. | neg. |
| Goniometrie I. MTP kl. | 60-0-40 | 65-0-40 | 50-0-5 | 60-0-10 | 45-0-15 | 50-0-5 | 60-0-30 | 55-0-10 | 60-0-15 | 60-0-15 | 50-0-25 | 60-0-15 |
| Izolovaná DF I. MTP kl. | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| Joint play I. MTP dorz. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Test abdukce palce | 2 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Véleho test | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Valgozita vleže | 35 | 40 | 35 | 25 | 35 | 45 | 40 | 40 | 40 | 55 | 10 | 40 |
| Změna valgozity vleže | 10 | 0 | 0 | 0 | -5 | -5 | -10 | -10 | 0 | 5 | 5 | 5 |
| Valgozita v stoji I./II. | 16/10 | 24/26 | 27/27 | 11/16 | 28/27 | 41/39 | 31/31 | 30/30 | 37/34 | 38/39 | 3/0 | 21/21 |
| Průměr změny valgozity | 0,5 | -2 | 0 | -1 | 2,5 | 0,5 | 5,5 | 3 | 2,5 | 3 | -3,5 | 0,5 |

Vstupní data Plantograf V05 - maximální naměřené hodnoty v jednotlivých regionech plošky v % stupnici přístroje

| Experim. sk. | Lat. kalkaneus | Mediální kalkaneus | Středonoží | 1.MT | 2.MT | 3.MT | 4.MT | 5.MT | 1.prst | 2.prst | 3.prst | 4.prst | 5.prst |
|--------------|----------------|--------------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1ZM-P | 16,86 | 21,57 | 12,94 | 0 | 18,43 | 27,84 | 21,18 | 18,04 | 28,63 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1ZM-L | 16,08 | 18,82 | 14,51 | 3,14 | 21,18 | 35,69 | 40,78 | 29,02 | 7,06 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3KS-P | 30,59 | 27,45 | 22,75 | 12,55 | 13,33 | 14,12 | 13,33 | 16,08 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3KS-L | 12,94 | 18,04 | 5,49 | 7,06 | 11,76 | 19,61 | 9,41 | 10,2 | 9,02 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4PM-P | 47,84 | 54,9 | 51,37 | 19,61 | 23,14 | 25,1 | 15,29 | 4,71 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4PM-L | 10,59 | 13,33 | 29,8 | 23,14 | 31,37 | 38,43 | 23,92 | 14,12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5LK-P | 49,6 | 38,04 | 29,02 | 1,57 | 20,78 | 25,88 | 14,12 | 8,54 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5LK-L | 23,53 | 23,53 | 14,9 | 6,27 | 29,6 | 33,33 | 15,29 | 5,49 | 12,94 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6SB-P | 85,49 | 85,1 | 11,76 | 12,55 | 20,39 | 30,2 | 19,22 | 14,12 | 10,2 | 0 | 5,49 | 0 | 0 |
| 6SB-L | 41,18 | 49,02 | 10,98 | 3,53 | 13,73 | 14,12 | 19,61 | 21,57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 7MF-P | 62,35 | 79,22 | 7,06 | 19,61 | 15,29 | 12,94 | 16,47 | 15,69 | 25,49 | 5,88 | 9,8 | 0 | 0 |
| 7MF-L | 60 | 83,14 | 5,1 | 14,9 | 27,49 | 12,94 | 16,47 | 18,43 | 24,71 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8AH-P | 56,47 | 61,96 | 12,94 | 10,2 | 18,4 | 19,61 | 18,43 | 16,08 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8AH-L | 73,73 | 100 | 5,1 | 15,29 | 28,63 | 24,31 | 25,1 | 26,27 | 9,41 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9VC-P | 63,92 | 68,24 | 24,71 | 13,33 | 53,33 | 56,47 | 17,65 | 19,61 | 1,18 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9VC-L | 85,1 | 65,49 | 16,08 | 10,59 | 41,57 | 25,88 | 27,45 | 27,06 | 1,18 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10JJ-P | 10,2 | 9,8 | 33,73 | 7,84 | 21,18 | 27,84 | 38,43 | 43,14 | 5,49 | 0 | 0 | 9,8 | 0 |
| 10JJ-L | 27,06 | 21,57 | 13,33 | 0 | 19,22 | 27,84 | 43,92 | 47,84 | 7,84 | 10,2 | 0 | 10,2 | 0 |
| 18VB-P | 54,9 | 54,18 | 8,24 | 7,84 | 17,25 | 42,35 | 29,02 | 19,22 | 0 | 7,45 | 0 | 0 | 0 |
| 18VB-L | 26,27 | 27,45 | 5,49 | 8,24 | 28,64 | 31,76 | 26,67 | 26,89 | 6,67 | 4,31 | 0 | 0 | 0 |
| Kont. sk. | | | | | | | | | | | | | |
| 11HVe-P | 66,67 | 70,2 | 7,06 | 17,65 | 19,61 | 24,31 | 20,78 | 7,84 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11HVe-L | 50,59 | 56,86 | 16,18 | 16,86 | 19,22 | 26,67 | 27,45 | 21,57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12JK-P | 69,02 | 72,94 | 47,27 | 3,53 | 14,52 | 30,2 | 36,86 | 40 | 5,49 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12LK-L | 62,35 | 69,41 | 35,69 | 27,07 | 23,16 | 52,55 | 36,45 | 32,94 | 5,88 | 0 | 8,64 | 0 | 0 |
| 13JR-P | 56,08 | 44,71 | 21,96 | 12,16 | 29,8 | 19,61 | 7,06 | 4,31 | 2,75 | 3,53 | 0 | 0 | 0 |
| 13JR-L | 57,25 | 54,9 | 14,12 | 7,84 | 40 | 43,14 | 15,29 | 5,1 | 1,98 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14DP-P | 45,88 | 51,76 | 12,55 | 12,94 | 12,16 | 12,55 | 9,8 | 11,37 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14DP-L | 40 | 41,18 | 12,94 | 9,8 | 13,73 | 12,55 | 9,8 | 9,8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15HVa-P | 67,45 | 65,49 | 3,53 | 1,96 | 14,12 | 23,14 | 16,08 | 19,61 | 0 | 0 | 3,92 | 0 | 0 |
| 15HVa-L | 92,55 | 100 | 0 | 12,94 | 18,04 | 14,51 | 17,25 | 8,63 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16MK-P | 58,04 | 61,57 | 0 | 10,2 | 26,67 | 30,2 | 21,98 | 18,43 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16MK-L | 46,27 | 39,22 | 0 | 6,27 | 23,92 | 32,94 | 23,59 | 35,69 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Výstupní data Plantograf V05 - maximální naměřené hodnoty v jednotlivých regionech pisoky v % stupnici přístroje

| Experim. sk. | Laterální kalkaneus | Mediální kalkaneus | Středonoží | 1.MT | 2.MT | 3.MT | 4.MT | 5.MT | 1.prst | 2.prst | 3.prst | 4.prst | 5.prst |
|--------------|---------------------|--------------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1ZM-P | 21,18 | 27,84 | 14,12 | 0 | 12,94 | 34,9 | 27,49 | 25,88 | 7,84 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1ZM-L | 11,76 | 10,98 | 14,12 | 1,57 | 30,59 | 35,29 | 26,27 | 14,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3KS-P | 46,27 | 48,24 | 21,18 | 11,76 | 10,98 | 13,73 | 17,65 | 22,75 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3KS-L | 39,61 | 49,41 | 16,86 | 10,98 | 10,98 | 15,29 | 22,35 | 16,89 | 5,88 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4PM-P | 40,78 | 47,45 | 77,65 | 7,06 | 20,39 | 19,61 | 18,04 | 19,22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4PM-L | 20,36 | 31,76 | 33,73 | 25,88 | 25,88 | 21,18 | 18,04 | 28,24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5LK-P | 50,98 | 50,98 | 31,76 | 12,16 | 29,8 | 16,86 | 16,86 | 19,61 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5LK-L | 21,57 | 19,61 | 23,53 | 15,29 | 22,35 | 15,69 | 11,37 | 7,84 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6SB-P | 71,37 | 97,65 | 5,1 | 10,98 | 9,41 | 19,63 | 16,08 | 15,69 | 10,59 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6SB-L | 61,57 | 50,2 | 7,06 | 5,49 | 12,55 | 14,51 | 32,19 | 15,69 | 0 | 0 | 5,1 | 0 | 0 |
| 7MF-P | 46,27 | 61,18 | 7,84 | 30,98 | 22,35 | 17,65 | 17,25 | 13,33 | 20 | | 7,84 | 5,49 | 0 |
| 7MF-L | 56,47 | 57,65 | 6,67 | 5,88 | 5,1 | 12,16 | 37,25 | 17,25 | 11,37 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8AH-P | 40 | 32,94 | 19,61 | 14,51 | 22,35 | 25,49 | 23,53 | 25,88 | 7,06 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 8AH-L | 56,08 | 64,71 | 8,24 | 13,73 | 26,27 | 34,12 | 36,86 | 59,61 | 10,59 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9VC-P | 54,9 | 47,84 | 31,37 | 8,24 | 76,86 | 84,31 | 21,96 | 27,45 | 0 | 2,75 | 3,92 | 0 | 0 |
| 9VC-L | 54,12 | 54,12 | 23,53 | 8,53 | 36,08 | 34,9 | 30,59 | 32,19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10JJ-P | 12,55 | 19,22 | 29,41 | 13,33 | 24,31 | 32,94 | 29,8 | 34,51 | 0 | 0 | 0 | 16,08 | 0 |
| 10JJ-L | 15,69 | 12,94 | 12,55 | 2,35 | 25,88 | 26,67 | 41,18 | 39,61 | 13,33 | 0 | 11,37 | 0 | 0 |
| 18VB-P | 54,51 | 51,37 | 4,31 | 10,2 | 25,88 | 38,04 | 37,25 | 18,43 | 0 | 5,49 | 4,31 | 0 | 0 |
| 18VB-L | 55,69 | 56,86 | 13,73 | 9,41 | 26,27 | 21,18 | 19,61 | 15,69 | 0 | 4,71 | 0 | 0 | 0 |
| Kont. sk. | | | | | | | | | | | | | |
| 11HVe-P | 48,24 | 53,73 | 7,45 | 15,29 | 19,22 | 29,8 | 27,45 | 19,61 | 3,14 | 0 | 1,96 | 0 | 0 |
| 11HVe-L | 47,45 | 48,63 | 9,41 | 18,43 | 27,45 | 30,2 | 29,02 | 31,76 | 4,71 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 12JK-P | 70,2 | 72,16 | 32,16 | 8,63 | 16,08 | 35,29 | 33,33 | 31,37 | 5,49 | 0 | 4,71 | 0 | 0 |
| 12JK-L | 69,02 | 76,47 | 44,71 | 12,55 | 10,55 | 26,27 | 33,73 | 22,75 | 0 | 0 | 5,88 | 0 | 0 |
| 13JR-P | 43,95 | 43,17 | 9,8 | 8,63 | 16,86 | 22,75 | 16,08 | 9,02 | 5,1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13JR-L | 53,73 | 50,59 | 25,88 | 13,33 | 50,98 | 34,12 | 9,02 | 5,88 | 0 | 3,53 | 2,35 | 0 | 0 |
| 14DP-P | 62,75 | 78,82 | 10,98 | 8,24 | 8,24 | 9,8 | 14,12 | 11,76 | 0 | 0 | 1,57 | 0 | 0 |
| 14DP-L | 34,51 | 46,27 | 23,53 | 9,8 | 9,02 | 12,55 | 12,55 | 10,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15HVa-P | 69,8 | 75,69 | 3,53 | 0 | 0 | 9,41 | 9,8 | 9,41 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 15HVA-L | 57,25 | 74,51 | 0 | 7,84 | 8,24 | 12,94 | 14,12 | 11,76 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16MK-P | 53,73 | 63,53 | 5,1 | 7,45 | 17,25 | 26,67 | 25,88 | 13,73 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 16MK-L | 54,12 | 50,59 | 4,31 | 18,43 | 15,69 | 24,31 | 19,61 | 14,51 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Příloha č. 5 Fotografie cviků použité metodické řady



obr. 1 Cvik č. 1 - detail provedení



obr. 2 Cvik č. 2 - poloha nohou



obr. 3 Cvik č 2 - detail provedení



obr. 4 Cvik č. 3 - výchozí poloha



obr. 5 Cvik č. 3 - provedení



obr. 6 Cvik č. 4