

Univerzita Karlova v Praze

1. lékařská fakulta

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Fyzioterapie



Eva Altová

Možnosti ovlivnění hallux valgus ve fyzioterapii

Possibilities of influencing the hallux valgus in physiotherapy

Bakalářská práce

Vedoucí závěrečné práce: Mgr. Zuzana Muchová

Praha, 2012

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucí bakalářské práce Mgr. Zuzaně Muchové za vedení, odborné připomínky, cenné poznámky a za trpělivost se mnou pracovat.

Dále bych chtěla poděkovat pacientům, kteří se účastnili mého výzkumu, za ochotu a čas, který mi věnovali.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje. Současně dávám svolení k tomu, aby tato závěrečná práce byla archivována v Ústavu vědeckých informací 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Praze a zde užívána ke studijním účelům. Za předpokladu, že se každý, kdo tuto práci použije pro svou přednáškovou nebo publikační aktivitu, zavazuje, že bude tento zdroj informací řádně citovat.

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

V Praze dne:

.....

podpis

ALTOVÁ, Eva. *Možnosti ovlivnění hallux valgus ve fyzioterapii. [Possibilities of influencing the hallux valgus in physiotherapy]*. Praha, 2012. 94 s., pril. 5. Bakalářská práce (Bc.).

Univerzita Karlova v Praze, 1. lékařská fakulta, Klinika rehabilitačního lékařství. Vedoucí práce Muchová, Zuzana.

ABSTRAKT:

Tato bakalářská práce je zaměřena na častou deformitu přednoží- hallux valgus a na její možnosti ovlivnění ve fyzioterapii.

Při hallux valgus se uchyluje první nártní kost ven a články prstů dovnitř. Vyvolávajících příčin je hned několik. Většinou vzniká na podkladě dědičnosti, hypermobility a nošením nevhodné obuvi.

V teoretické části se zabývám ontogenetickým vývojem a anatomickou stavbou chodidla. Zmiňuji se také o funkci nohy, chůzi a svalovém řetězení poruch v pohybovém aparátu. Největší část je věnována deformitě hallux valgus, její charakteristice, možných příčinách, prevenci a možnostech léčby konzervativními i chirurgickými postupy.

Ke zpracování praktické části jsem využila metodu kvalitativního výzkumu. Testovaný soubor tvořily tři pacientky s deformitou hallux valgus. U dvou z nich jsem využila metodu senzomotorické stimulace dle Jandy a Vávrové a u jedné pacientky aplikaci kineziotejpu. Terapie byly také doplněny aktivním cíleným cvičením. Pro ověření efektivity terapie jsem využila kromě kineziologického vyšetření také měření přístrojem Footscan®. Výsledky terapie jsou shrnuty v diskuzi a závěru práce.

KLÍČOVÁ SLOVA:

hallux valgus, noha, Footscan®, senzomotorická stimulace, kineziotejping

ABSTRACT:

This bachelor thesis focuses on common deformity of the forefoot - hallux valgus and how it can be influenced in physiotherapy. In case of hallux valgus the first metatarsus deviates outwards and phalanges inwards.

There are several of the inducing causes. In most cases it is caused by heredity, hypermobility and unsuitable footwear.

In the theoretical part I apply myself to ontogenetic development and anatomical development of foot. I also mention the function of foot, gait and chaining muscle disorders in the musculoskeletal system. The biggest part is devoted to the deformity of hallux valgus, its characteristic, possible causes, prevention and the options of treatment by conservative and also surgical procedures.

In the practical part I employed the method of qualitative research. There were three patients with hallux valgus in the group I tested. With two of them I used the method of sensorimotor stimulation by Janda and Vávrová and with one of them I applied a kinesio tape. The therapies were supplemented by active targeted exercising. To verify the efficiency of the therapy I used, except the kinesiological examination, also the measuring with the Footscan® device. The outcome of the therapy are summarized in the discussion and the ending of the thesis

KEY WORDS:

hallux valgus, lower limb/extremity , Footscan, sensorimotor stimulation, kinesio taping

Obsah

ÚVOD.....	8
TEPRETICKÁ ČÁST	
1. Ontogeneze nohy	10
1.1. Anatomie akrální části dolní končetiny	11
1.1.1. Kosterní struktura	11
1.1.2. Klouby nohy	12
1.1.3. Svalová struktura	13
1.1.4. Nožní klenba	14
1.2. Funkce nohy	16
1.3. Chůze.....	17
1.3.1. Krokový cyklus.....	17
1.3.2. Biomechanika chůze.....	19
1.4. Hallux valgus	20
1.4.1. Charakteristika	20
1.4.2. Patogeneze.....	21
1.4.3. Etiologie	22
1.4.4. Chůze u osob s hallux valgus	24
1.4.5. Prevence	25
1.4.6. Terapie.....	26
1.4.6.1. Konzervativní léčba	26
1.4.6.2. Chirurgická léčba	31
1.5. Svalové zřetězení poruch v pohybovém aparátu	33
1.6. Zobrazovací metody	34
1.6.1. Dynamická plantografie- Footscan®.....	34
PRAKTICKÁ ČÁST	
2.1. Cíl práce	37
2.2. Výzkumné otázky	37
2.3. Charakteristika výběrového souboru	37
2.4. Metodika výzkumu	37
2.5. Měření přístrojem Footscan®	38
2.6. Analýza výsledků měření	38
DISKUZE	39
ZÁVĚR.....	44
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	45
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	50
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	51
PŘÍLOHY	Chyba! Záložka není definována.
Kazuistiky.....	53
Výsledky plantografického vyšetření přístrojem Footscan.....	85
Fotky z terapie.....	92
Kinezio-tejp na hallux valgus.....	94
Souhlas pacientů.....	95

ÚVOD

Kdybychom udělali výčet všeho, co lidská noha dokáže, výsledek by byl stejně vzrušující jako Guinnessova kniha rekordů. Představme si například skokana do dálky- v okamžiku odrazu působí na jeho tělo mohutné síly, které při šestimetrovém skoku mohou dosáhnout velikosti až jedné tuny. V chodidle by za takových okolností měly malé kosti prasknout a šlachy se roztrhnout, přesto atlet přistane hladce. Obdobně je tomu i při maratónském běhu, kdy zátěž na jednu nohu činí až 2500 tun. Odpověď na otázku, jak je možné, že noha takovému zatížení odolá, spočívá v důmyslné konstrukci klenby nohy (Larsen, 2005).

Odolnost nohy může být ovšem narušena různými vnitřními a zevními faktory, které mohou postupně vést ke vzniku deformit a vad, jako jsou například hallux valgus, kladívkovité prsty, metatarzalgie a řada dalších.

Hallux valgus je deformita přednoží, která se vyskytuje nejen u vyšších věkových kategorií, ale může se objevit také u mladých lidí. Vbočený palec postihuje spíše ženy než muže. Vliv na to má zejména nevhodná obuv- s vysokým podpatkem a úzkou špičkou, kterou ženy nosí. Kromě pohlaví a nevhodné obuvi má na vzniku deformity velký podíl také dědičnost či hypermobilita.

Zpočátku člověk nevěnuje vbočenému palci velkou pozornost, protože ho nějak výrazněji neomezuje. V pokročilém stádiu však může vyvolat výrazné bolestivé stavy. Z vlastní zkušenosti ovšem vím, že bolest není jen jedinou nepříjemností, kterou hallux valgus přináší. Zmíním například otlaky v obuvi, puchýře či problémy s výběrem obuvi.

Je proto jasné, že se člověk chce těchto obtíží zbavit, a proto vyhledá odbornou pomoc. Často se ovšem přistupuje přímo k chirurgickému řešení, které by mělo být až poslední možností léčby. Operace s sebou totiž přináší možné komplikace, dlouhodobou rekonvalescenci či možný neúspěch. Předcházet by ji proto měla terapie konzervativní.

Může se také stát, že nás pacient navštíví prvotně z úplně jiného důvodu a teprve po podrobném vyšetření zjistíme, že tento problém má souvislost s vbočeným palcem. Děje se tomu tak prostřednictvím svalového řetězení poruch, kdy jsou změny např. v úrovni chodidla přenášeny do vyšších etází pohybového systému.

Téma bakalářské práce jsem zvolila na základě osobní zkušenosti s danou problematikou. Sama patřím mezi jedince s touto deformitou nohy. Proto bych nejen sobě, ale i ostatním lidem v mém okolí, chtěla pomoci ovlivnit hallux valgus a pokusit se tak předejít operačnímu řešení.

V mé bakalářské práci se budu zabývat tím, jaké jsou možnosti fyzioterapeutických přístupů při řešení tohoto problému a do jaké míry lze tyto vzniklé změny ovlivnit. V praktické části pak využiji k terapii metodu senzomotorické stimulace dle Jandy a Vávrové a aplikaci kinezio-tejpu. Terapie budou také doplněny aktivním cíleným cvičením.

TEORETICKÁ ČÁST

1. Ontogeneze nohy

Noha se u člověka vyvíjí během nitroděložního života poměrně brzy (Buchtelová, Vaníková, 2010). Ontogenetický vývoj končetiny se rozděluje na tři základní období-embryonální, fetální a postnatální. Protože jde o zcela plynulý děj, nelze přesné hranice mezi těmito obdobími stanovit. Vývoj dolní končetiny začíná o něco později než je tomu u končetiny horní. Jednotlivé fáze vývoje postupují na každé končetině proximodistálně; jedinou výjimku tvoří osifikace metatarzů, která začíná dříve než osifikace tarzálních kostí (Bartoníček, Heřt, 2004).

Embryonální vývoj probíhá velice rychle, začíná objevením se základu končetinového pupenu a je ukončen již během několika týdnů vytvořením všech tkání a struktur končetiny (Bartoníček, Heřt, 2004). Základy tkáně, ze které se postupně vyvine celá dolní končetina, se vytvoří ve třetím týdnu embryonálního vývoje a základ nohy bývá patrný ve čtyřech a půl týdnech. Dále se postupně diferencují kostěné i další měkké části jako jsou svaly, nervy, cévy a vazy. V šestém a sedmém týdnu se začínají objevovat prsty, které se od sebe oddělí do devátého týdne. Budoucí plosky nohy směřují v časných fázích vývoje k sobě (Buchtelová, Vaníková, 2010). Ve druhém měsíci nitroděložního života se zakládají klouby. V této době zaujímají končetiny svou typickou polohu, která prakticky přetrvává až do porodu. Pro plod je typické flexní postavení ve velkých kloubech, které připomíná jako by oba páry končetin objímaly sud. Postavení končetin není fixní, proto již během třetího měsíce jimi plod začíná pohybovat (Bartoníček, Heřt, 2004).

Na konci fetálního období má plod relativně krátké dolní končetiny. Je to dáno tím, že se prodlužují pomaleji než trup. Z jednotlivých částí nohy se více prodlužuje ploska, naopak prstce v růstu zůstávají pozadu (Bartoníček, Heřt, 2004). Od třetího měsíce se začínají chodidla stáčet ze supinačního postavení do pronačního a dochází k dorzální flexi. Postupně vzniká podélná i příčná klenba nohy. Pohyblivost v jednotlivých kloubech se vyvíjí postupně a při narození by měla být noha novorozence hotova v dokonalé formě a s dokonalou funkcí (Buchtelová, Vaníková, 2010).

1.1. Anatomie akrální části dolní končetiny

Volnou dolní končetinu lze rozdělit na tři základní části: stehno- femur, bérec- crus a nohu- pes. Tato akrální oblast je zároveň elastickým článkem končetiny. Základní uspořádání stejné jako noha má i ruka, ale vzhledem ke své funkci při vzpřímeném stoji a chůzi jsou v anatomii nohy četné rozdíly. Ty jsou patrné již na skeletu- například redukce (zkrácení) prstů, zesílení zánártních kostí nebo zmenšení pohyblivosti mezi jednotlivými články (Dylevský, 2009)

1.1.1. Kosterní struktura

Kostní struktura nohy je komplikovaná, podobně jako je tomu na ruce. Skládá se z 26 kostí, z toho 7 tarzálních kostí, 5 metatarzů a 14 falang (Véle, 2006). Úsek nohy zvaný tarsus neboli zánártí je tvořen těmito kostmi: talus- kost hlezenní, calcaneus- kost patní, os naviculare- kost loďkovitá, ossa cuneiformia- kosti klínové a os cuboideum- kost krychlová (Čihák, 2011). Noha je rozdělena na tři funkční oddíly- zadní, střední a přední (Buchtelová, Vaníková, 2010).

Zadní část nohy zaujímá jednu třetinu její celkové délky. Kromě talu ji tvoří ještě calcaneus, který leží pod talem a uskutečňuje jeho oporu (Gross, Fetto,Rosen, 2005).

Střední část, která zabírá asi 1/6 celkové délky nohy, se skládá z os naviculare, ossa cuneiformia a os cuboideum (Gross, Fetto,Rosen, 2005). Ossa cuneiformia jsou celkem tři- os cuneiforme mediale, os cuneiforme intermedium a os cuneiforme laterale. Název mají podle svého tvaru a polohy v tarsu (Čihák, 2011).

Přední části nohy, která představuje zbývající jednu polovinu celkové délky chodidla, tvoří 5 ossa metatarsalia a 14 phalanges (Gross, Fetto,Rosen, 2005). Dohromady tvoří část skeletu nohy zvanou metatarsus- nárt. Palec má pouze dva články- phalanx proximalis a phalanx distalis. Ostatní prsty jsou tříčlankové (Dylevský, 2009). Ossa sesamoidea pedis- sesamské kůstky nohy se vyskytují ve dvojici u metatarsofalangového kloubu palce, kde se zanořují do úponových šlach krátkých svalů palce (Čihák, 2011).

Z hlediska funkce jsou významné 2 hlavní paprsky tvořící nohu. Vnitřní paprsek, který tvoří talus, os naviculare, ossa cuneiformia, první až třetí metatarsus a články prvního až třetího prstu, je označován také jako palcový podélný paprsek a jeho vrcholem je os naviculare.

Zevní paprsek, tzv. malíkový podélný paprsek, vytváří calcaneus, os cuboideum, čtvrtý až pátý metatarsus a články čtvrtého až pátého prstu. Proximálně jsou oba paprsky blízko sebe a distálně se vějířovitě rozbíhají (Dylevský, 2009).

1.1.2. Klouby nohy

Klouby nohy zahrnují několik etáží skloubení. Patří mezi ně: horní a dolní kloub zánártní, a. cuneonavicularis, a. tarsometatarsales, a. intermetatarsales, a. metatarsophalangeae, a. interphalangeae pedis, kloub Chopartův a Lisfrankův (Čihák, 2011).

Horní kloub zánártní, nazývaný také jako articulatio talocruralis čili hlezenní kloub, je kloub složený, v němž se stýká tibia a fibula s talem (Čihák, 2011). Stabilita kloubu je dána jednak tvarem a také uspořádáním kostních elementů, kloubního pouzdra a vazů (Vařeka, Vařeková, 2009).

Dolní kloub zánártní označuje kloubní spojení mezi talem a dalšími kostmi. Skládá se ze tří oddílů: articulatio subtalaris (spojení mezi talem a calcaneem), articulatio talocalcaneonavicularis (spojuje talus, calcaneus a os naviculare) a articulatio calcaneocuboidea (mezi os calcaneus a os cuboideum) (Čihák, 2011).

Chopartův kloub označuje spojení talu a os naviculare (articulatio talonavicularis), os cuboideum a os cuboideum (articulatio calcaneocuboidea) (Dylevský, 2009).

Articulatio cuneonavicularis spojuje tři ossa cuneiformia s os naviculare, dále ossa cuneiformia navzájem a os cuneiforme laterale s os cuboideum (Čihák, 2011).

Lisfrankův kloub tvoří funkční jednotku zahrnující articulationes tarsometatarsales a articulationes intermetatarsales. Je to příčná řada pevných kloubů, zapojená do pérovacích pohybů nohy (Čihák, 2011).

Articulationes metatarsophalangeae spojují hlavice metatarsálních kostí s jamkami na proximálních člancích prstů. Articulationes interphalangeae pedis jsou klouby mezi články prstů (Dylevský, 2009).

Podle Larsena (2005) si jednotlivé klouby mezi sebou dokonale rozdělují rozmanité úkoly. „Horní hlezenní kloub: pohyb dopředu díky ohýbání a narovnávání s mírným otáčením. Dolní hlezenní kloub: vyrovnávání nerovností podkladu komplexním rotačním pohybem a překlápěním. Nártní kosti: spirální šroubovitý pohyb přední a zadní části nohy, struktura klenby a stabilita. Základní klouby prstů: tlumení nárazů, odrážení a odvíjení nohy.“

1.1.3. Svalová struktura

Svaly nohy můžeme rozdělit do dvou skupin: na dlouhé zevní svaly (extrinsic muscles) lokalizované v oblasti lýtka a bérce a na krátké vnitřní svaly (intrinsic muscles), které jsou v oblasti vlastní nohy, tzv. vnitřní svaly nohy (Véle, 2006).

Dlouhé svaly, označované také jako svaly vnější, mají vliv na udržení nožní klenby vestoje. Slouží také k odvíjení chodidla při chůzi a k udržování stabilní polohy ve vzpřímeném stoji, které je provázeno trvale nepatrným kolísáním mezi supinací, pronací, flexí a extenzí nohy (Véle, 2006).

Mezi dlouhé svaly nohy uložené na dorzální straně bérce patří: m. triceps surae, m. plantaris, m. tibialis posterior, m. flexor digitorum longus, m. flexor hallucis longus (Véle, 2006). M. triceps surae je významným flexorem nohy, který se skládá ze dvou povrchových hlav formujících m. gastrocnemius a jedné hluboké hlavy m. soleus. Zatímco m. gastrocnemius má spíše funkci dynamickou (chůze), u m. soleus převažují funkce statické (stoj). M. tibialis posterior zabezpečuje podélnou klenbu a m. flexor hallucis longus je hlavním „odrazovým svalem“ (Dylevský, 2009).

Na ventrální straně bérce je m. tibialis anterior, m. extenzor digitorum longus a m. extenzor hallucis longus (Véle, 2006). M. tibialis anterior je maximálně aktivován při chůzi a také zabezpečuje podélnou klenbu (Dylevský, 2009).

Na straně laterální jsou mm. peronei, které zajišťují podélnou i příčnou klenbu nohy a aktivují se při naklonění těla vpřed (Dylevský, 2009).

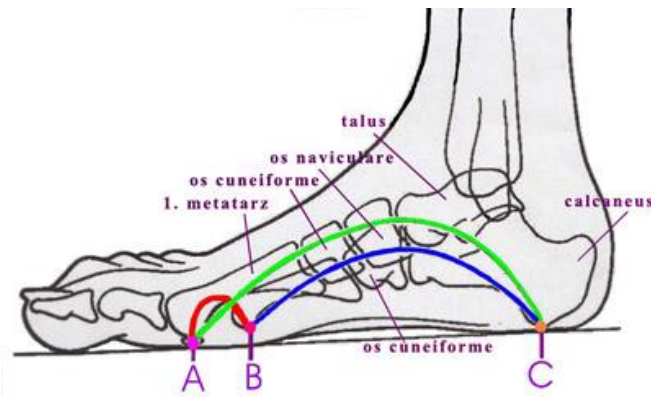
Jako krátké svaly nohy označujeme svaly, které začínají a upínají se na hřbetě nohy či v plantě. Jedná se o svaly palce, malíku a o svaly střední skupiny (mm. lumbricales, m. interossei, m. quadratus plantae) (Čihák, 2011). Palcové svaly kromě toho, že zabezpečují odvinutí paty v koncové fázi kroku, jsou také významně aktivovány při adaptaci nohy na tvar terénu.

Nastavují tak adaptační podíl nohy na celkové lokomoční aktivitě dolní končetiny (Dylevský, 2009). Vnitřní svaly nohy se aktivují při adaptaci na terén, jehož nerovnosti proprioceptivně i taktilně vnímají, a nastavují profil nohy při iniciaci vzpřímeného držení. Nošení bot má sice kromě jiného zabránit poranění planty, ale brání tak adaptační funkci nohy, protože bota funguje spíše jako dlaha (Véle, 2006).

1.1.4. Nožní klenba

Klenba nohy je statický útvar tvořený třemi oblouky (vnitřní, zevní a přední). Tyto oblouky se sbíhají do tří „pilířů“, které se opírají o podložku v místě hlavičky I. metatarsu, hlavičky V. metatarsu a dorzální části patní kosti. Tento model nožní klenby je označován jako statický tripodní model. Někteří autoři z funkčního dynamického hlediska přirovnávají klenbu nohy spíše ke střeše, protože tento model lépe demonstruje schopnost nohy odolávat dynamickým změnám při měnícím se zatížení během chůze či kontrole polohy těžiště při stoji (Vařeka, Vařeková, 2003).

Obr. 1 Klenba nožní



Klenba plní hned několik funkcí. Umožňuje správný postoj při pohotovosti ke kroku a jiným pohybům, tlumí nárazy při chůzi a běhu (Kubát, 1985). Brání také stlačování měkkých částí chodidla, např. svalů a cév (Rychlíková, 2002).

Příčná klenba nohy, vytvořena mezi hlavičkami I. a až V. metatarsu, je nejzřetelnější v úrovni ossa cuneiformia a os cuboideum (Dylevský, 2009). Na jejím udržení se podílí napříč probíhající systémy vazů na plantární straně a šlašitý třmen, kterým ji společně podchycují m. tibialis anterior a m. fibularis longus (Kolář, 2009).

Podélná klenba je výrazněji vytvořena na vnitřním okraji nohy, naopak na okraji zevním je podstatně nižší. Kromě vazů a svalů, které jsou v plosce orientované podélně a šikmo, pomáhají klenbu udržovat i prsty- brání prodloužení nohy při zatížení (Buchtelová, Vaníková, 2010).

Na udržení integrity nožní klenby se podílejí zejména kosti, vazy a svaly, jejichž činnost je řízena CNS. Rozdílné názory autorů jsou především na význam svalů. Koordinovaná svalová aktivita je důležitá hlavně v ontogenezi, kdy se podpůrné elementy (kosti, vazy) teprve formují za působení vnitřních a vnějších sil. Po ukončení vývoje nohy společně se zvýšením tuhosti spojení a omezením pohyblivosti v kloubech nohy význam svalové aktivity klesá (Vařeka, Vařeková, 2003). Kubát (1985) uvádí, že na nožní klenbu kromě svalů nohy mají vliv i svaly dolní končetiny a do určité míry i svaly břišní a zádové.

1.2. Funkce nohy

Lidská noha je složitá struktura, která tvoří pevnou základnu nesoucí tíhu těla a rovnoměrně rozkládající zátěž. Mimo jiné umožňuje také pohyb člověka, zmenšuje energetickou náročnost chůze, tlumí nárazy vůči podložce a přizpůsobuje se jejímu tvaru. Dále zprostředkovává styk těla s terénem a zpětnou propriocepcí pomáhá udržovat vzpřímený stoj. U lidí s postiženými či nevyvinutými horními končetinami má noha potencionální schopnost vývinu chápavých funkcí ruky (Buchtelová, Vaníková, 2010).

Funkce nohy lze rozdělit na část dynamickou (lokomoční), při které zajišťuje noha oporu při chůzi, běhu, skákání i při nošení břemen, a část statickou (nosnou), kdy poskytuje tělu spolehlivou oporu a přenáší jeho hmotnost jak na rovnou, tak i nerovnou či šikmou podložku (Dungl, 2005). Statická funkce nohy je zprostředkována důmyslným systémem kleneb, díky němuž se noha chová jako elastická pružina, která se dle potřeby napíná a povoluje (Buchtelová, Vaníková, 2010). Adaptační funkce nohy, která je zajišťována koordinací pohybů v horním a dolním zánártním kloubu a pohyby prstů, spočívá v přizpůsobování se terénním nerovnostem a tlumení nárazů (Dungl, 2005).

Pro plnění těchto funkcí musí být noha dostatečně pevná (vazivo, kosti), pohyblivá (síla a svalová koordinace, tedy vyrovnaný svalový tonus), vnímavá (exterocepce, propriocepce) a aktivní, přičemž tyto předpoklady s vzájemně ovlivňují (Buchtelová, Vaníková, 2010).

Měkké tkáně chodidla působí jako elastický nárazník a přenášejí tak bodové tlaky skeletu na větší kontaktní plochy. Otřesy a pohyby podložky jsou specifickým senzoričným aparátem (tvoří tlakové receptory v kůži, proprioceptory v kloubních strukturách a tahové receptory ve šlachách a svalech) přenášeny do vyšších etáží a odtud jsou automaticky řízeny malé korekční pohyby (Dungl, 2005).

1.3. Chůze

Pokud mluvíme o lokomoci, jedná se o přesun těla z místa na místo, který může probíhat různým způsobem: plížením, plazením, lezením, bipední chůzí v terénu, během nebo různými komplexními pohyby jako při tanci nebo sportovních aktivitách apod. Lokomoce člověka je typicky pedální lokomocí, kdy hlavní práci potřebnou pro přesun v prostoru vykonávají svaly končetin. Naopak u apedální lokomoce vykonávají hlavní práci svaly trupu, např. plazení (Vařeka, 2009).

Nejběžnějším typem lokomoce je chůze, která slouží jak základním životním potřebám při sebeobsluze, tak i při práci v zaměstnání (Véle, 2006).

Lidská chůze, umožňující přesun individua z místa na místo, je v celé živočišné říši zcela jedinečná a pro Homo sapiens sapiens přísně specifická (Dungl, 2005). Chůze každého člověka závisí na mnoha komponentech: na zděděném typu, na nervosvalové koordinaci, na tvaru kostí kloubů, na síle svalů, na zvyku i na okamžité fyzické a psychické pohotovosti a rozpoložení (Kubát, 1985).

Pohyby při lokomoci jsou řízeny činnostmi CNS podle druhově specifických programů, které jsou zděděny a rámcově uloženy v CNS. Individuální detaily lokomočního pohybu ovšem vznikají učení, které je spojeno s adaptačními mechanismy na vlivy zevního a vnitřního prostředí nebo i různými patogenními vlivy. Tak můžeme vysvětlit značnou individualitu chůze (Véle, 2006).

1.3.1. Krokový cyklus

Pozorovateli může chůze připadat jako jednoduchý alternující pohyb. Ovšem při jeho analýze zjistíme, že jde o složitý sekvenční fázový pohyb probíhající cyklicky podle určitého časového pořádku- timing. Tento pohybový úkon, který je velmi složitý, zasahuje celý pohybový systém od hlavy až k patě. Díky tomu se dokonale přizpůsobuje složitému tvaru i vlastnostem terénu (Véle, 2006).

Chůze, která probíhá jako rytmický transitorní pohyb těla kyvadlového charakteru, začíná v určité výchozí poloze. Prochází obloukem přes nulové postavení do jedné krajní polohy, ovšem ne zpět jako kyvadlo, ale dále dopředu, protože se jeho upevnění mezi tím posunulo a tím se celý systém rytmicky posunuje vpřed (Véle, 2006).

Rozlišujeme tři hlavní části chůze: zahajovací fáze, cyklická fáze a fáze ukončení. Během fáze cyklické vykonává dolní končetina opakované, cyklické pohyby, které můžeme popsat v rámci krokového cyklu (Gait Cycle, GC). Krokový cyklus má tyto fáze- opornou (stojnou) a švihovou (kročnou), které jsou různými událostmi rozděleny na jednotlivá období (Vařeka, 2009).

Oporná fáze (Stance Phase, SP)

- zaujímá přibližně 60% jednoho cyklu chůze
- rozděluje se na:
 - Heel strike- počáteční dotyk paty s podložkou
 - Foot flat- plný kontakt a zatížení celé nohy
 - Mid stance- střední stojná fáze
 - Heel off- konečná fáze stoje, odlehčení paty od podložky
 - Toe off- odrazová fáze, odtržení prstů od podložky

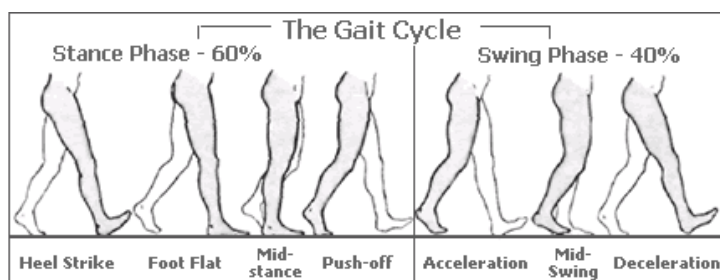
Švihová fáze (Swing Phase, SwP)

- zaujímá přibližně 40% jednoho cyklu chůze
- rozděluje se na:
 - Inital swing (acceleration) - počáteční fáze švihu, zrychlení
 - Mid swing - střední švihová fáze
 - Terminal swing (deceleration) - konečná fáze švihu, brždění

(Gross, Fetto,Rosen, 2005)

Část cyklu zaujímá i stoj na obou nohou, který nazýváme fáze dvojí opory a zaujímá asi 12% cyklu. Začíná dotykem paty jedné končetiny s podložkou a končí odtržením prstů druhé končetiny od podložky. Délkou kroku je označována vzdálenost mezi dotykem levé paty až po dotyk pravé paty. Délka jednoho cyklu chůze probíhá v intervalu mezi dvěma kontakty paty stejné nohy s podložkou, tzn. že zaujímá celý dvojkrok (Gross, Fetto,Rosen, 2005).

Obr. 2 Krokový cyklus



1.3.2. Biomechanika chůze

Noha začíná každý krok jako flexibilní struktura, která umožňuje pružný nášlap. Kromě toho, že se po kontaktu s podložkou přizpůsobí jejímu tvaru, se také rychle mění v rigidní strukturu, která přenáší hmotnost a udržuje rovnováhu (Buchtelová, Vaníková, 2010).

V okamžiku prvního kontaktu nohy- laterálního okraje paty s podložkou, jsou ve vnitřní rotaci nejen dolní končetiny, ale i pánev. Dochází tak k everzi v subtalárním kloubu a pata doléhá celou plochou na podložku. Následuje uvolnění Chopartova kloubu, hlezno se z dorziflexe dostane do plantiflexe, klenby se oploští a prsty jsou extendovány a abdukovány (Buchtelová, Vaníková, 2010). Během iniciálního kontaktu jsou aktivní pouze přední svaly bérce, po plném došlapu se centrum maximální zátěže posune vpřed směrem k hlavici prvního metatarzu (Dungl, 2005). Následuje fáze foot flat, kdy se celá ploska nohy opře o podložku (Buchtelová, Vaníková, 2010).

Při poslední části stojné fáze kroku se zapojuje zadní skupina bérce svalů. Postupně se mediální okraj paty odvíjí od podložky, švihová noha mívá stojnou a pánev s dolní končetinou rotují zevně. Dochází k inverzi paty v subtalárním kloubu, klenby se vyvyšují a prsty se dostávají do flexe a addukce (Buchtelová, Vaníková, 2010).

Tato fáze je charakterizována zvýšeným zatížením přednoží, kdy dochází k vystupňované zevní rotaci tibie a stabilizaci nohy. V okamžiku, kdy se švihová noha dotkne podložky, spočívá hmotnost těla na obou chodidlech. S ubývajícím zatížením stojné nohy ustává činnost zadní a laterální skupiny bérce svalů. Krátké svaly nohy zůstávají aktivní až do odtržení prstů. Během švihové fáze je dolní končetina i pánev vnitřně rotována a hlezenní kloub přechází do dorziflexe. Aktivuje se přední skupina svalů. Zatímco pata jde do everze a noha se připravuje na došlápnutí, klenba se snižuje a vnitřní stabilita nohy je snížena (Dungl, 2005).

Horní končetiny při chůzi se pohybují švihově v opačném směru než příslušné dolní končetiny. Tento pohyb je považován za pasivní a vyvažovací. Hogue (1960) ale prokázal, že při chůzi je aktivní pohyb i v m. deltoideus (zejména v jeho zadní části) a v m.teres major. Tento pohyb může být ale utlumen, jako je tomu při hypertonu centrálního původu (například u Parkinsonovy nemoci) nebo při místních poruchách v ramenním kloubu (Véle, 2006).

1.4. Hallux valgus

1.4.1. Charakteristika

Hallux valgus (HV), neboli terminologicky přesnější označení hallux abducto valgus, je progredující trojrozměrná deformita přednoží, která je charakterizovaná valgózním postavením palce, zvýšenou varozitou I. metatarsu a mediální prominencí jeho hlavičky. Pokud jde o valgózní deformitu v interfalangeálním kloubu palce, používá se pojem hallux interphalangeus (Kozáková et al., 2010).

Jedná se o komplexní deformitu, která se skládá z celé řady dalších změn podle etiologie, délky trvání a závažnosti dislokace. Charakterizovat HV pouze jako valgózní uchýlení palce a varozitu I. metatarzu je příliš zjednodušené, protože 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. Jedinou silou, která zabraňuje progresi valgosity je m. abductor hallucis, plantární dislokace jeho šlachy snižuje účinnost tohoto působení (Dungl, 2005).

Na hlavičce I. metatarsu se vytváří plošná mediální prominence a nad ní bolestivá burza. Šlacha m. abductor hallucis sklouzává plantárně a tím deformitu zhoršuje. Postupně vznikají artrotické změny v metatarzofalangeálním kloubu a dochází k poklesu podélné i příčné klenby nohy (Sosna et al., 2001).

Mezi klinické projevy této deformity patří bolest a pocit časně únavy přednoží (Sosna et al., 2001). Zpočátku pacient pociťuje ostrou bolest v oblasti metatarzofalangového kloubu palce, která se zhoršuje při jednotlivých činnostech, zejména při chůzi. Úleva často přichází až po odstranění bot. Postupem času se může frekvence a trvání bolesti zvyšovat a jakákoliv aktivita může bolest zhoršit (Frank et al., 2009).

Četnost výskytu vbočeného palce byla zaznamenána u 2-4% populace (Lowery et al., 2009). Mezi postižené patří především mladí lidé, u kterých je rozhodující dědičnost, a lidé nad 50 let. Zvláštní rizikovou skupinu tvoří ženy starší 50 let s nadváhou, s nedostatkem pohybu a s dědičnými sklony (Larsen, 2005).

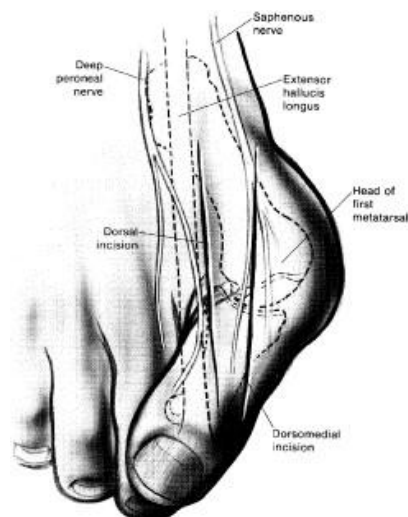
1.4.2. Patogeneze

Při deformitě HV se uchyluje první nártní kost ven a články prstů dovnitř. Osa palce je tak porušena a vzniká vbočení neboli valgozita (Kubát, 1985). O valgozitě mluvíme tehdy, jestliže je osa perifernější části končetiny odchýlena zevně ve frontální rovině a svírá s osou proximální části úhel otevřený laterálně (Dungl, 2005).

Za fyziologických podmínek se velikost intermetatarzálního úhlu pohybuje v rozmezí 0-14°, přičemž úhel valgozity palce nepřevyšuje 16°. Jako mírná deformita je považována valgozita mezi 17-25°, valgozitu v rozmezí 26-35° hodnotíme jako závažnou a pokud překročí hodnotu 35°, bývá sdružena se subluxací I. metatarzofalangeálního kloubu (Kozáková et al., 2010).

Tato valgozita vzniká nejen mechanickým tlakem, ale také ochabnutím flexoru palce a tím převahou extenzoru, který táhne palec do valgozity. Dochází tak ke vzniku prominence na mediální straně hlavičky I. metatarzu, valgóznímu postavení v MTP kloubu až subluxačnímu postavení (Kubát, 1988). Palec, který je uchýlen laterálně, tlačí na druhý prst a ten opět na sousední, což postupně vede k fibulárnímu odchýlení všech prstů (Dungl, 2005). Pokud se palec podsune pod druhý prst, může způsobit kladívkovité postavení druhého prstu nebo digitus supraductus. Výjimečně se palec staví nad druhý prst (Kozáková et al., 2010).

Obr. 3 Hallux valgus



Kubát (1988) uvádí, že HV má z patologicko-anatomického hlediska tyto složky:

1. valgózní postavení palce v MTP kloubu
2. vytvoření prominence mediální plochy hlavičky I. metatarzu (někdy nazvané ne zcela správně- exostóza)
3. varózní postavení I. metatarzu
4. subluxační postavení v MP kloubu palce
5. vytvoření burzy na mediální straně hlavičky I. metatarzu
6. sklouznutí šlachy m. abductor hallucis mediálně a do planty, laterální subluxe m. extenzor hallucis a m. flexor hallucis longus
7. deformační změny ve smyslu artrózy TMT, MTP a IP kloubu palce
8. sekundární změny postihující celou přední část nohy (např. příčně plochá noha)

1.4.3. Etiologie

Názory na etiologii HV nejsou jednotné. Lze říci, že se tato deformita rozvíjí postupně na základě spolupůsobení biomechanických faktorů, strukturálních anomálií, systémových onemocnění, dědičných predispozic, nošení nevhodné obuvi atd. (Kozáková et al., 2010).

Řada autorů má odlišné názory na hlavní příčinu vzniku. Např. McBride (1967) přisuzuje vznik této deformity chybné svalové rovnováze při nošení nevhodné obuvi. Za hlavní příčinu považují nevhodnou obuv i Kelikian (1965) a DuVries (1965). Stryhal (1959) uvádí, že nejčastější příčinou této vady je plochovbočená a příčně plochá noha v důsledku konstituční slabosti svalového a vazivového aparátu nohy (Dungl, 2005).

Možné příčiny, vedoucí ke vzniku HV, můžeme rozdělit do tří skupin: vrozené predisponující faktory (délka I. MTT, hypermobilita, vazivová slabost), přímé vlivy (nošení nevhodné obuvi) a nepřímé vlivy (plochonoží, dlouhá statická zátěž) (Kolář, 2009).

Mezi významné vrozené faktory patří konvexní tvar hlavičky I. metatarzu, vedoucí k menší stabilitě MTP kloubu (Dungl, 2005). Tento tvar hlavičky byl nalezen u 91% nohou s HV a naproti tomu plochá hlavička I. metatarzu byla zaznamenána u 80% nohou bez této deformity. U pacientů s HV se dále často objevuje delší nebo stejně dlouhý I. metatarz ve srovnání s II. metatarsem. U všech nohou s delším metatarsem a s HV byl identifikován konvexní tvar hlavičky I. metatarzu (Kozáková et al., 2010). Vliv má také tibiální sezamská kůstka, která je příčně konvexní a svou konvexitou zapadá do žlábků na mediální části hlavičky I. metatarzu. Protože je tento žlábek poměrně mělký, dovoluje snadné sklouznutí sezamské kůstky laterálně (Dungl, 2005).

U jedinců s HV byla pozorována převaha tahu m. adductor hallucis. Za normálních poměrů by mělo platit, že abduktor palce je silnější než adduktor (Dungl, 2005). Pokud je ovšem funkce m. abductor hallucis narušena, dochází k laterálnímu posunu šlach extenzorové a flexorové skupiny, kdy palec je tažen do valgozity a I. metatarz do varozity. Tomu se zpočátku snaží zabránit mediální struktury, zejména ligg.colateralia a kloubní pouzdro (Kozáková et al., 2010).

Další příčinou mohou být vrozeně chabé vazy, které mohou postihnout pouze I. paprsek, který se tím stává hypermobilním. Pokud přednoží ztratí vazivovou pevnost, dojde vlivem zatížení oddálení metatarsů od sebe a noha je tak snadno přístupná deformujícím vlivům (Dungl, 2005).

Velký vliv mají i dědičné faktory a pohlaví. Dědičnost hraje důležitou roli především u HV postihující mladistvé, kdy u 94% z jedenatřiceti pacientů byl prokázán výskyt HV v rodině. Otázkou je, jaký vliv na HV má lidská rasa. Studie, které prozatím proběhly, ukazují, že výskyt HV je u bílé rasy dvakrát častější než u Afričanů (Perera et al., 2011). Valgózní deformita palce je pravděpodobně dědičná autozomálně dominantním přenosem. Pokud se jedná o pohlaví, jsou častěji postiženy ženy. Pique-Vidal uvádí, že jsou postiženy až 14krát častěji než muži. Významnou roli zde může mít pohlavím determinovaná větší laxicita ligamentózního aparátu, nebo úzká obuv na vysokém podpatku (Kozáková et al., 2010). Perera et al. (2011) uvádí, že skutečný poměr mezi oběma pohlavími je neznámý, ale přiklání se k poměru 1:15 ve prospěch žen. Ještě méně se ví o výskytu mezi muži a ženami, pokud jde o juvenilní HV.

Biomechanické studie u starších pacientů ukázaly, že změny v držení těla, v kinematice kloubů a změny plantárního tlaku jsou spojeny s větším rizikem vzniku HV. Věk souvisí především se zvětšením intermetatarzálního úhlu. Nejčastější výskyt vbočeného palce je mezi 30-60 rokem. První změny pravděpodobně nastanou ale již v průběhu dospívání, nebo i dříve (Perera et al., 2011). Epidemiologická data ukazují na nejvyšší výskyt HV u starších lidí. Gould et al zjistili, že výskyt se zvyšuje s věkem- přičemž míra je 3% u osob ve věku 15-30 roků, 9% u osob ve věku 31-60 let a 16% u pacientů starších 60 let (Frank et al., 2009). Gould et al. dále odhaduje, že deformity nelze ovlivnit u 1 z 45 jedinců ve věku nad 50 let (Glasoe et al., 2010).

Mezi přímé faktory podílející se na vzniku HV patří nevhodná obuv. Tato deformita je téměř výlučným postižením obuté populace. Vliv obuvi vysvětluje, proč jsou postiženy převážně ženy, které často nosí boty na vysokém podpatku s úzkou špičkou (Dungl, 2005).

Špičatá obuv či těsná punčocha tlačí palec do valgozity a útlakem mohou být poškozeny i svaly. Tato obuv bývá obvykle z nepoddajného materiálu, kde je noha pevně přitlačena k podrážce, I. metatarz je tlačěn do varozity a palec do valgozity (Dungl, 2005). Podpatky způsobí zvýšení tlaku na přední části chodidla a při nošení po delší dobu, mohou vést ke zkrácení plantárních flexorů a k snížení dorsální flexe hlezna (Glasoe et al., 2010).

Nepřímé vlivy jsou představované plochou nohou dospělých, která se vyskytuje především u profesí s převahou statické zátěže. Kromě ploché nohy se statické deformity tvoří i na noze postižené revmatoidním zánětem (Dungl, 2005).

Někteří autoři tvrdí, že přítomnost HV je znamením nebo symptom jiné podkladové deformity a neměl by být považován za izolovaný. Součástí vbočeného palce bývá často plochá noha nebo hypermobilita (Lowery et al., 2009).

1.4.4. Chůze u osob s hallux valgus

Deformita HV souvisí s funkční poruchou nohy- s narušením bazální opory ve stoji, s absorpcí a přenosem zatížení při chůzi. Pro správnou funkci nohy je důležitá funkční stabilizace I. paprsku. Při této deformitě ovšem dochází k narušení dynamické stabilizace tohoto paprsku a kontaktu kloubních ploch I. MTP kloubu se sezamskými kůstkami (Kozáková et al., 2010).

Hallux, první MTP kloub a plantární aponeuróza hrají významnou roli v přenosu hmotnosti při chůzi. Mezi hlavní funkce plantární aponeurózy je statická a dynamická stabilizace podélné klenby (Waldecker, 2004). Při jejím narušení dochází k nadměrné pronaci nohy. Ta má za následek zvýšený rozsah pohybu středonoží, který jednak snižuje stabilitu, jednak brání resupinaci a vytvoření rigidní páky. Může tak dojít k narušení propulze, pro kterou je potřeba přibližně 65° dorzální flexe v I. MTP kloubu. Protože palec má dorzální flexi pouze 20-30°, je nezbytná plantární flexe I. metatarzu. Z důvodu nadměrná pronace působí na I. MTP kloub intenzivní síly vedoucí k rozvoji HV a může tak dojít k vychýlení I. metatarzu mediálně a palce laterálně (Kozáková et al., 2010).

Pedografická analýza „normální“ nohy ukazuje, že maximální tlak je nejprve pod palcem. Pro HV je typické zatížení přední části nohy, kdy dochází k medio-laterálnímu přenosu zatížení od I. metatarzu na menší metatarsy. Tento medio-laterální přenos zatížení způsobuje snížení nosné funkce palce a současné zhoršení podmínek zatížení u postranních metatarsů. Předpokládá se, že tlak a doba trvání tlaku určují vývoj bolesti. Zvýšení tlaku může v některých případech vést k metatarsalgii (Waldecker, 2004).

Protože HV byl dlouhou dobu vnímán pouze jako statická deformita, existuje v literatuře velmi málo studií, které by se zabývaly vzájemnými dynamickými a kinematickými vztahy jednotlivých kloubních struktur nohy (Kozáková et al., 2010). Mnohem méně je známo o kinematickém chování nohou postižených HV. Kinematická analýza nohy je náročná na mnoho let. Dále také z důvodu technologických omezení a vnitřní složitosti nohy. Nicméně v posledních desetiletích vytvořily výzkumné skupiny trojrozměrné modely nohy. Tyto modely mají zlepšit biomechanické znalosti nohy, neboť umožňují měření kinematického chování specifických segmentů. Důležitým krokem v léčbě onemocnění nohou mají také objektivní analýzy mechaniky nohy v dynamických podmínkách (Deschamps et al., 2010).

Výsledky nejrůznějších studií dokazují, že i mírný stupeň valgózní deformity palce ovlivní provedení krokového cyklu (Kozáková et al., 2010). Při chůzi vážně odvíjení nohy od podložky a chybí odraz z palce (Kolář, 2009). V závěru stojné fáze je menší rozsah plantární a dorzální flexe. Naopak ve fázi počátečního kontaktu je výraznější plantární flexe v hlezenním kloubu. Menz a Lord ve svých studiích dále zjistili, že lidé s touto deformitou mají nižší rychlost chůze, délku kroku a také menší zrychlení. HV může mít kromě chůze negativní vliv také na provedení pohybu segmentů dolní končetiny a pánve. Může tak docházet k přetížení vybraných oblastí (Kozáková et al., 2010).

1.4.5. Prevence

Vznik hallux valgus podmiňuje celá řada faktorů. Některé z nich ovlivnit nelze, jedná se například o dědičné faktory a hypermobilitu. Na co se ovšem při prevenci vbočeného palce můžeme zaměřit, je výběr obuvi či péče o nohu. Důležité je zachování správné funkce nohy (Kozáková et al., 2010). Té lze docílit především cvičením a posilováním svalů přednoží, které je blíže popsáno v kapitole Konzervativní léčba HV. Larsen (2005) doporučuje také chůzi na boso po nerovném terénu.

Boty mají chránit nohy před chladem a drsným terénem. Pokud je ovšem tato ochrana přílišná, následují změny. Projevit se mohou různě- například neadekvátní exterocepcí, pasivitou až oslabením svalů nohy, změnou stereotypu chůze a tím změnou zatížení různých struktur nohy. Proto je důležité zdůraznit, že boty sice nosit potřebujeme, ale je nezbytné chodit také bez nich (Hermachová, 1998).

Podle Hermachové (1998) bychom při jejich výběru bychom měli pamatovat na některé zásady:

- Vnitřní prostor - by měl být v přední části trochu širší, čímž umožní aktivní pohyb prstců všemi směry. Dále by měl tvar boty umožňovat setrvání 1. metatarzu a prstce v jedné ose, a tak nepodporovat hallux valgus.
- Vnitřní vložka – není vhodná u zdravých nohou, protože čím lépe je klenba nohy podepřena pasivně, tím méně bude držet aktivně. V opačném případě je dobře tvarovaná vložka součástí celkové rehabilitace nohy.
- Podrážka – by měla být všude dostatečně ohebná. Naopak by neměla být příliš tlustá a měkká, protože potom minimalizuje exterocepci, což může vést až k neaktivitě nohy a ke změně stereotypu chůze.
- Podpatky – mění zatížení nohy a místo dopadu těžnice na nohu, proto je optimální bota bez podpatku.
- Svršek boty – by se měl dobře přizpůsobit tvaru nohy, čehož lze docílit u bot z ohebného materiálu (dobře vydělaná kůže), se šňorováním (lepší než suchý zip).

1.4.6. Terapie

1.4.6.1. Konzervativní léčba

Názory na konzervativní terapii se často liší. Mnozí autoři se domnívají, že konzervativní intervence pro HV poskytuje úlevu od příznaků, ale není možné zastavit průběh deformity (Glasoe et al., 2010). Proto může mít přechodný úspěch zejména v počátečních fázích vývoje HV (Dungl, 2005).

Základem každé terapie je klinické vyšetření a diagnostika. Kromě individuálního přístupu je důležité i zapojení všech smyslů fyzioterapeuta, který by se při vyšetření poruch funkce nohy neměl soustředit pouze na akrum dolní končetiny. Volba terapie se dále odvíjí od stádia deformity, míry a charakteru obtíží pacienta (Kozáková et al., 2010). Mezi hlavní cíle terapie patří: zlepšení osy I. paprsku, zapojení palce do opory a odrazu ve stoji i při chůzi a zmírnit subjektivní obtíže pacienta (Kolář, 2009).

Aktivní cvičení - by měl fyzioterapeut zvolit na základě podrobného vyšetření nohy. U vbočeného palce a dalších patologií chodidla se využívají nejčastěji tyto:

- Cvičení abdukce palce i ostatních prstů - je důležité nejen jako terapie HV, ale i jako jeho prevence. Protože vyžaduje značnou koncentraci, může si zpočátku pacient pomáhat rukama. Kromě toho by měl také stimulovat krátký abduktor mediálně na chodidle hlazením, což je vhodný cvik i proti bolesti (Lewit, 2003).
- Návčik „malé nohy“ - je určen pro zvýšení aferentace nohy, při kterém se aktivací hlubokých svalů chodidla noha zkracuje a zužuje. Dochází k dráždění a aktivizaci proprioreceptorů z krátkých plantárních svalů a do CNS tak proudí zvýšené množství proprioceptivních vzruchů. Pacient přitahuje při tomto cvičení současně přednoží a patu k sobě (zvyšuje se tak podélná klenba) a zároveň přitahuje hlavičky metatarsů k sobě (formuje se tak příčná klenba). Hlavička 1. a 5. metatarzu zůstává na podložce a prsty jsou přiloženy volně k podložce (Kolář, 2009).
- Posilování odrazové funkce nohy – zde využíváme Vélova testu, kdy pacient přenáší váhu ke špičce nohy, aniž by zvedal paty, a při kterém má docházet k automatické flexi prstů jako zábraně pádu. Tuto funkci, která chybí při oslabení flexorů, nacvičujeme rytmicky houpavým pohybem těla dopředu a dozadu bez zvedání paty (Lewit, 2003).
- Cvičení zaměřená na návčik správného držení těla - mají zlepšit kromě celkové postury pacienta také rovnoměrné zatížení chodidla, uvědomění si těla v prostoru a zlepšit odrazovou funkci nohy při chůzi (Kolář, 2009).

Fyzikální terapie - může mít také své uplatnění při léčbě vbočeného palce. Nejčastěji se využívá vodoléčba (vířivka, střídavé koupele, šlapací koupele) (Kolář, 2009). Ovšem ani tyto prostředky nemají trvalý úspěch a nezabrání progresi vady (Dungl, 2005).

Tejping palce - název je odvozen ze základního materiálu této metody - z anglického výrazu pro slovo páska- tape (tejp). Obecně můžeme říci, že se jedná o obvazování tělesných partií, v našem případě palce, pomocí pevných a pružných lepících pásek (Flandera, 2010). Mezi hlavní účinky této metody patří odlehčení, cílené ovlivnění polohy a zpevnění segmentu, omezení rozsahu traumatizujících pohybů, zachování cílených pohybů ve fyziologickém rozsahu, ovlivnění propriocepce a exterocepce nebo snížení nocicepce (Kolář, Jelen, 2007).

U HV lze korekční tejpování použít jako úlevný, stabilizační a nápravný prostředek. Při jeho dlouhodobém opakovaném použití, spolu s drobným rehabilitačním cvičením, nedochází ke zhoršení dosavadního stavu (Flandera, 2010).

Měkké techniky a mobilizace - jsou fyzioterapeutické metody, které ovlivňují reflexní změny ve svalech a podkoží, s cílem snížení bolestivosti a svalového napětí. Jejich úkolem je obnovení normální funkce nejdůležitějších struktur hybného systému. Spasmy nebo spoušťové body se odstraní relaxačními technikami nebo jinými měkkými technikami. Funkčně omezená kloubní pohyblivost se léčí mobilizačními (eventuálně manipulačními) technikami (Lewit, 2003).

Senzomotorická stimulace dle Jandy a Vávrové - představuje spojení motoriky a vnímání prostřednictvím smyslů, tedy motorické a senzorické složky pohybu. Zjednodušeně řečeno, motorická složka zajišťuje samotné provedení pohybu a senzorická jí k správnému a koordinovanému projevu dodává potřebné informace (z oblasti očí, z receptorů svalů a šlach, kloubů, kůže..). Informace z receptorů jsou vyhodnocovány v CNS (mozek, mícha) a potom jsou vydány příkazy svalům, jak mají správně a adekvátně zareagovat na daný podnět (Flusserová, 2008).

Pavlů (2003) uvádí dva stupně motorického učení:

- 1. stupeň zahrnuje zvládnutí nového pohybu a vytvoření základních funkčních spojení, které se dějí za kortikální aktivity. Tento proces je ovšem náročný a únavný, proto je snaha ho přesunout na nižší úroveň.
- 2. stupeň řízení je rychlejší a méně únavnější proces, který se děje na úrovni podkorových regulačních center. Dojde-li ovšem k zafixování stereotypu na této úrovni, je těžko ovlivnitelný.

Cílem této metody je dosáhnout reflexní, automatické aktivace svalů bez výraznější korové kontroly. Pouze podkorová kontrola zajišťuje správnou a dostatečnou aktivaci nejdůležitějších svalů, ekonomickou činnost a udržení zatížení periferních struktur (zejména kloubů) v přijatelných fyziologických mezích. Pomocí SMS je urychlován druhý stupeň motorického učení. Touto metodou lze ovlivnit také základní pohybové vzory člověka - sed, stoj a chůze (Flusserová, 2008).

Technika obsahuje i soustavu balančních cviků prováděných v různých posturálních polohách a využívá nejrůznější pomůcky - balanční míče, válcové a kulové úseče, točnu, fitter, pěnové podložky, balanční sandály či minitrampolínu (Kolář, 2009).

Při cvičení se postupuje od distálních částí proximálně v následujícím sledu- začíná se korekcí chodidla (návčik tzv. malé nohy), poté korigujeme koleno, pánev, hlavu a ramena. Návčik tzv. „malé nohy“ (vymodelování podélné a příčné klenby nohy) se provádí zpočátku pasivně, poté aktivně s dopomocí a aktivně. Společně s korigovaným držením patří „malá noha“ mezi základní prvky této metodiky. Nejprve se cvičí na obou dolních končetinách, později na jedné končetině. Obtížnost postupně zvyšujeme buď cvičením obou i jedné dolní končetiny na úsečích, nebo tzv. postrky, které vykonává terapeut. V další fázi se trénují tzv. přední a zadní půlkroky, výpady a výskoky, které se opět nejdříve nacvičují na pevné podložce, později na úseči. K dalším prvkům patří návčik chůze na balančních sandálech, cvičení na trampolíně a na točně a na fitteru (Pavlů, 2003).

Exteroceptivní stimulace - tato metodika se indikuje, jsou-li zjištěny změny aference, citlivosti, spojené se změnami tonusu. Nejedná se o změny cití ve smyslu hrubé neurologické léze, ale o jemnější změny, které snadněji poznáme na plosce chodidla. Právě tam často vidíme nestejnou reakci na hlazení a pacient při dotazu potvrzuje, že citlivost chodidla je asymetrická. Změnám svalového tonusu zpravidla odpovídá jemná změna cití, kterou lze hlazením upravit a takto tonus vyrovnat, tzn. vyrovnat symetrie (Lewit, 2003). Provádí se různým způsobem- buď pomocí tlaku pěsti ruky terapeuta, nebo vlastní ruky pacienta při autoterapii. Lze použít také různé pomůcky jako válečky, masážní „ježky“ apod. (Tošnerová, 2000).

Spirální dynamika - je koncept, který směřuje ke správnému vedení pohybu (trojrozměrnému, dynamickému a systematickému). Zlepšuje flexibilitu (ohebnost), koordinaci, schopnost snášet zátěž a zvyšuje tak vytrvalost i výkonnost jedince. Úspěšná terapie tak zlepšuje ekonomii pohybu a pomáhá předejít akutnímu poškození a chronickému přetěžování pohybového aparátu (Buchtelová, Vaníková, 2010). Ve spirální dynamice existuje několik cviků určených přímo pro hallux valgus. Podle Larsena (2005) mají tyto cviky stabilizovat palec, posílit svalstvo nohy a zlepšit odrazovou funkci nohy:

- C- oblouk- uchopíme základní kloub palce a malíku na noze, každý do jedné ruky, a otáčíme je rolujícím pohybem dolů proti sobě; vzniká tzv. široký C-oblouk s viditelnými nártními kostmi
- „píd'alka“- vytvoříme C-oblouk a současně pohybujeme základními klouby prstů dopředu a dozadu

- „paleček“ - ovíneme theraband kolem základního kloubu palce, lýtka a stehna; jeho volný konec držíme napnutý ve výši kyčelního kloubu; před došlápnutím se přednoží aktivně sešroubovává proti zadní části nohy

Obr. 4 a) C-oblouk, b) možnost využití therabandu



Propriofoot - jsou čtyři plastové destičky různé barvy, z nichž tři mají nestabilní plochu. Jeho působení spočívá v segmentální dynamické práci s chodidlem, která dokáže aktivovat posturální svalstvo nejen dolní končetiny, ale pracuje přeneseně také na stabilizačním systému těla jako celku. Jedná se tedy o koordinaci proprioreceptorů, svalstva, vestibulárního aparátu, mozečkového zpracování informace o rovnováze a hlavně také o uvědomělé kooperaci korové části mozku. Využití propriofoot je vhodné nejen u HV, ale také jako prevence a terapie plochonoží, ke korekci vadného držení těla, ke zpevnění nestabilních kotníků a kolen, ke zlepšení motoriky, polohocitu a pohybocitu. Cvičení lze provádět staticky i dynamicky, v sedu, ve stoji, ve vzporu či v lehu. Postupně můžeme přidávat pohyby rukou, druhé dolní končetiny, hlavy (Dostupné z: <http://www.sosmasaz.cz>, cit. 2012-03-11).

Obr. 3- Propriofoot



Zdravotnické vložky a korektory - využívá se především ortopedických vložek s retro kapitálním vyvýšením a gumových korektorů. Korektor vložený mezi palec a druhý prst může být účinný, pokud není palec ve valgózním postavení fixován. Pokud je korektor vkládán při fixované vadě, může dojít k fibulárnímu uchýlení menších prstů. Jde vlastně o elastický klínek, který má uprostřed vyztužené jádro, které lze vyjmout a tím přizpůsobit šířku korektoru stupni vbočeného palce (Dungl, 2005).

Další pomůckou je také noční redresér, který se připevňuje z mediální strany k přednoží a drží palec v ortográdním postavení pomocí řemínku. Využívá se i v pooperačním období (Dungl, 2005).

1.4.6.2. Chirurgická léčba

Indikace k operaci jsou bolest a dysfunkce, která brání činnosti, nebo životní styl, neschopnost najít dobře padnoucí boty, a kosmetické problémy (Glasoe et al., 2010).

Před operací je nutné vyšetřit celkový i místní nález a zhotovit RTG snímky (Dungl, 2005). Na RTG nálezu je přítomno kromě valgózního postavení palce i varózní postavení I. metatarzu, mediální prominence na hlavičce I. metatarzu a artrotické změny v metatarzofalangeálním kloubu palce (Sosna et al., 2001).

Je třeba vysvětlit pacientovi, že operace pouze zrekonstruuje anatomický tvar nohy a teprve druhý krok - reedukace funkce, je zárukou podstatného zlepšení jeho obtíží. Pacient by měl dále vědět, že neschopnost obutí do normální obuvi trvá nejméně 2 měsíce a celková doba obtíží u těžších deformit 6 měsíců i déle (Kubát, 1988).

U HV bylo doposud popsáno přibližně 400 originálních operačních postupů včetně různých modifikací a nové se stále objevují. Z důvodu široké variability příčinných faktorů a patologicko-anatomických změn nemůže být úspěšný jeden univerzální postup. Proto je vždy nutné přistupovat individuálně (Dungl, 2005). Mezi hlavní cíle chirurgie patří: zmírnění bolesti, oprava deformity a zabránění jejího návratu (Ford et al., 2009).

Pacienti v rozmezí 20-50 let jsou bráni jako dospělí a jsou u nich indikovány osteotomie nebo operace na měkkých částech. Ve věku nad 50 let jsou vhodné spíše resekční výkony. I zde je ovšem potřeba volit individuální postup (Dungl, 2005).

Kolář (2009) uvádí, že operační výkony je možné rozdělit do 4 skupin, i když některé výkony jsou různě kombinovány:

1. výkony na měkkých tkání
2. resekční artroplastiky
3. osteotomie I. MTT
4. artrodéza MTP skloubení palce

Výkony na měkkých tkání

Tyto výkony zahrnují kromě resekce mediální prominence hlavice i uvolnění tahu m .adductor hallucis, mediální kapsulorafii, kapsulotomii MTP kloubu a výkony na šlachách. Jsou spojeny se jmény: Silver (1923), McBride (1928), Joplin (1950)

Postup podle McBride se dříve používal poměrně často. Výsledky ovšem nebyly přesvědčivé. Především se nedařila korekce varozity I. metatarzu, a proto byla tato metoda nahrazena spolehlivější osteotomií I. metatarzu (Dungl, 2005).

Resekční artroplastiky

Dungl (2005) uvádí, že při těchto operacích je odstraněna hlavice i báze základního článku palce a pohyb v MTP kloubu je zachován. Existuje řada jmen, pojící se k těmto výkonům, např.: Keller (1904), Brandes (1929), Kelikian (1965), Viladot (1973).

Postup podle Kellera se používá u osob starších 50 let a z literatury je zřejmé, že je jedním z nejčastěji prováděných výkonů pro HV ve 20. stol. Jedná se o výkon, který snižuje deformace a udržuje funkční rozsah pohybu v MTP kloubu. Vysoké procento pacientů hlásí úlevu od bolesti a spokojenost v podobě zvýšené funkce, lepší kosmetické výsledky a schopnost nosit pravidelně obuv. Na druhé straně kritici poukazují na významné procento pacientů s metatarsalgií po tomto výkonu (Putti et al., 2011).

Osteotomie I. MTT

Osteotomie ke korekci varozity I. metatarzu a valgozity palce je často doplněna dalšími výkony- artrodézou, protětím adduktorů atd. Jsou vedeny v různých úrovních metatarzu. Bazální osteotomie se využívají při deformitě hallux valgus interphalangeus. Jsou spojeny s jmény jako Lapidus (1934), Mitchell (1958), Austin (1968) a další (Dungl, 2005).

Chirurgové rozlišují osteotomie na proximální a distální. U lehké a střední deformity se používá osteotomie distální, jejímž zástupcem je například postup podle Mitchell (Trnka, 2005). Ten je praktikován po více než 50 let. Dlouhodobé sledování ukazuje, že výsledky jsou uspokojivé v 85%. Nicméně existují diskuse o vyšším výskytu přenosu metatarsalgie (Dhukaram et al., 2006). Mezi proximální osteotomie patří operace podle Lapiduse, která je vhodná pro korekci středně těžké až těžké deformity HV, a to zejména v přítomnosti hypermobility (Fleming et al., 2011).

Artrodéza MTP skloubení palce

Podle Dungla (2005) tyto výkony představují alternativní řešení k artroplastickým resekčním výkonům u těžkých artrotických postižení I. MTP kloubu. Operační postup popsal Mc Keever (1952).

1.5. Svalové zřetězení poruch v pohybovém aparátu

Lewit (2003) uvádí, že organismus reaguje jako celek a že jakmile jeden článek nefunguje normálně (krk, ruka nebo noha), mění se celý program.

Protože jsou svaly pod přímou kontrolou nervového systému, hrají primární roli také při zřetězení funkcí. Jejich funkce i dysfunkce bývá úzce spjata s funkcí kloubní, proto spolu obě poruchy souvisejí a často, když léčíme jedno, upravuje se i druhé (Lewit, 2003).

Dolní končetina tvoří komplexní svalový řetězec, jehož funkci lze ovlivňovat seshora i zezdola. Proto při vyšetřování poruch na noze je důležité uvažovat také o vlivech z vyšších oblastí (z postavení pánve, kyčelních a kolenních kloubů) a stejně je nutno brát úvahu i opačný vliv z postavení platy (Véle, 2006).

Je nutné si uvědomit, že jednotlivé anatomické struktury dolní končetiny nefungují nikdy samostatně a poranění jedné části končetiny vždy ovlivní funkci částí ostatních. Porucha v určité etáži vyvolá kompenzační zvýšení funkce na dalších úrovních, a tím může dojít i k přetížení vzdálených struktur (Gross, Fetto, Rosen, 2005). Protože je noha prvním zdrojem informace pro posturální stabilizaci a lokomoci, fixuje se změna jejího postavení i ve vyšších etážích (koleno, kyčel, pánev, páteř) a fixují se i změněné pohybové stereotypy v CNS. Tyto změněné stereotypy se manifestují jako bolestivé funkční pohybové poruchy (Toppischová, Šnoplová, 2008). Také vbočený palec může mít negativní vliv na provedení pohybu segmentů dolní končetiny a pánve, které může vést k přetížení vybraných oblastí (Kozáková et al., 2010).

Ve své funkci je postavení plosky nohy spojeno s pánevním dnem, hlubokým stabilizačním systémem bederní páteře, břišní stěnou, bránicí a horní hrudní aperturou se spodinou dutiny ústní. Významné je také funkční propojení stabilizátorů kyčle a oblast chodidla. Funkce a postavení chodidla ovlivňuje zapojení svalů pánevního dna a také naopak, z pánevního dna je ovlivněna funkce a postavení chodidla (Buchtelová, Vaníková, 2010).

Důležité ovšem také je, v jaké ose padá těžiště těla a promítá se do nohy. Například při zatížení paty je přední část nohy i s prstci vyřazena z aktivity. Je-li zátěž na mediální straně, klesá podélná klenba a hallux se uchyluje směrem do valgozity. To mnohdy způsobuje hypertonus adduktorů kyčle a následně i přetížení mediální strany kolenního kloubu. Proto je třeba hledat, odkud je podmíněna změna osy dopadu těžnice. Může se jednat o změnu poměrů napětí svalů v oblasti kyčle, pánve a břicha; asymetrická délka končetin, kde delší redukuje svoji délku změnou osy ve smyslu zalomení; úraz či operace s následnou změnou pohybového stereotypu, který změní zatížení nohy (Hermachová, 1998).

1.6. Zobrazovací metody

Laboratorní (technická, přístrojová) analýza chůze prošla v posledních zhruba dvou desetiletích výrazným pokrokem. A to jak po stránce technické, tak po stránce metodologické. Ještě poměrně nedávno byla noha v rámci biomechanických analýz hodnocena jako jeden segment. V současné době je zkoumána jako komplex více segmentů (obvykle 2-3). Vařeka, Vařeková (2008) uvádí, že analýza těchto segmentů se stala nedílnou součástí analýzy chůze, při které jsou využívány především tři hlavní systémy:

1. *dynamická plantografie*, respektive pedografie, což je tlaková deska (koberec) k měření rozložení tlaků pod ploškou (např. RSscan International)
2. *silová plošina* k měření reakční síly podložky a změn polohy působíště této síly (např. Kistler Instruments AG, Schwitserland)
3. *systém kinematické 3D analýzy* (např. Vicon Motion Systems Ltd., Oxford, UK)

1.6.1. Dynamická plantografie- Footscan®

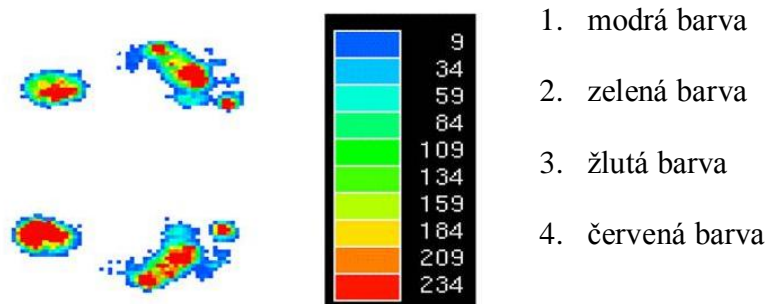
Systémy Footscan® vyvinula belgická firma RSscan INTERNATIONAL za účelem získání podrobných informací o rozložení tlaku na plosce v dynamických situacích. Ty měly zpočátku sloužit zejména pediatrům, ortopedům a ortopedické technice. Nyní jsou tyto systémy používány v nejrůznějších odvětvích, jako např.: ve sportovní medicíně, neurologii, fyzioterapii, na univerzitách, laboratořích analyzujících chůzi

(Dostupné z: <http://rsscan.com>, cit. 2012-03-11).

Jejich součástí je měřicí plošina s vysokou hustotou senzorů, která je tvořena několika vrstvami. Nejnížší spodní vrstva je nejčastěji z gumotextilu a má ochrannou funkci. Nad ní leží vrstva obsahující senzory a zcela nahoře je horní ochranná vrstva, která by měla být dostatečně pevná k ochraně senzorů a zároveň elastická k přenosu tlaku. Data jsou zpracovány připojeným počítačem s příslušným softwarem. Výsledné tabulky a grafy zachycují rozložení tlaku pod ploskou a řadu dalších odvozených parametrů a jejich změny při stožení a jeho modifikacích nebo během oporové fáze krokového cyklu (Loutocká, 2011).

Plošiny Footscan jsou využívány jak ke statickému (stoj), tak i k dynamickému měření (stoj, chůze), které je možné v obuvi i bez ní. Existuje také systém flexibilních měřících vložek, které slouží k měření interakce mezi nohou a obuví. Všechny hodnoty tlaků jsou potom převedeny pomocí barevného spektra (Dostupné z: <http://rsscan.com>, cit. 2012-03-11).

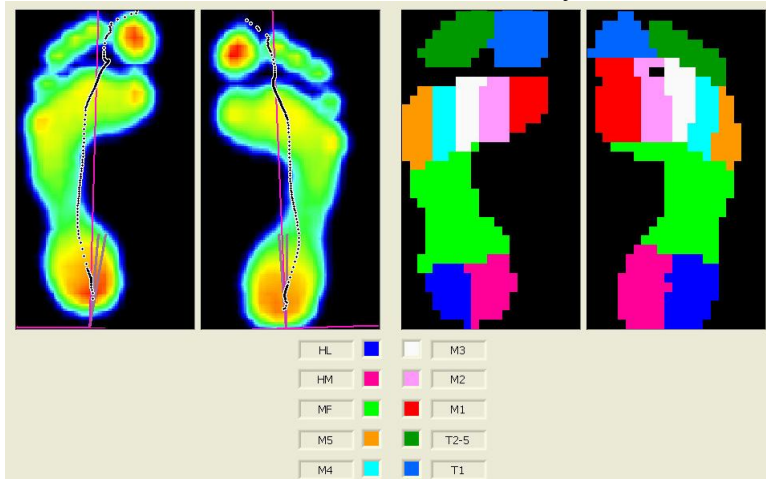
Seřazení barev podle tlaku od nejnižšího po nejvyšší:



Obr.6 Rozložení tlaku na plosce

U Footscan® systémů lze využít rozdělení „otisku“ nohy do deseti anatomických zón: HL (laterální část paty), HM (mediální část paty), MF (středonoží), M5 (V. metatarz), M4 (IV. metatarz), M3 (III. metatarz), M2 (II. Metatarz), M1 (I. Metatarz), T2-T5 (II. až V. prst), T1 (palec). Díky této funkci mohou být jednotlivá tlaková místa propojena s příslušnými anatomickými zónami (Dostupné z: <http://rsscan.com>, cit. 2012-03-11).

Obr. 7 Rozdělení na anatomické zóny



Mezi základní parametry patří tlak [N/cm^2 ; kPa], jeho distribuce v ploše a jeho změny v čase [s; % trvání oporné fáze]. Z nich je potom vypočítávána řada dalších. K parametrům, které jsou nejčastěji sledované, patří COP (Centre of Pressure) a jeho trajektorie [X, Y], což je působiště vektoru reakční síly. Stanovuje se buď pomocí silových plošin, kdy je vypočteno z hodnot tří silových senzorů, nebo při použití tlakových plošin z aktuální distribuce tlaku v dané ploše. Polohu COP i její trajektorii lze sledovat při chůzi i při statických činnostech. V originálním manuálu je používána přesnější zkratka COF (Center of Pressure). Běžnější je ale zkratka COP, která je v odborné literatuře široce používaná a srozumitelná (Loutocká, 2011).

Mezi přístroje dynamické plantografie patří také plantoskop - přístroj pro statické vizuální hodnocení rozložení tlaku pod ploskou, který je mnohem jednodušší a dostupnější. Skládá se z desky, která je tvořena z velmi nosného skla (300kg), dále zrcadla a lampy. Pokud se pacient postaví na skleněnou desku, lze hodnotit anatomické konstitute, nožní klenby či patologické deformity nohy. V originálním manuálu, stejně jako v grafech a tabulkách se používá zkratka COF (Center of Force). Jde o místo působení reakční síly podložky. V odborné literatuře se ovšem zavádí zkratka COP, která je široce používaná a srozumitelná. (Loutocká, 2011).

Obr. 8 Plantoskop



PRAKTICKÁ ČÁST

2.1. Cíl práce

1. Cílem práce v teoretické části bylo podat informace o deformitě hallux valgus, zejména o možných příčinách vzniku, prevenci a možnosti terapie pacientů s touto patologií chodidla.
2. Cílem práce v praktické části bylo aplikovat vybrané fyzioterapeutické přístupy na třech pacientech s deformitou hallux valgus a zaznamenat způsobené změny.

2.2. Výzkumné otázky

1. Měla stanovená terapie u pacientek efekt?
2. Lze zvolenou terapií zlepšit rozložení zátěže na plosce nohy?

2.3. Charakteristika výběrového souboru

Testovaný soubor tvořily tři pacientky ve věkovém rozmezí 26 až 36 let s diagnózou hallux valgus, které byly náhodně vybrány za pomoci mé vedoucí bakalářské práce Mgr. Zuzany Muchové. Záměrně byly vybrány ženy, protože deformita hallux valgus je u nich častější. Terapie probíhaly na Klinice rehabilitačního lékařství 1. LF UK a VFN v Praze, kam pacientky docházely jednou týdně po dobu dvou měsíců (únor až březen 2012). Celkový počet terapií byl 7. Při první návštěvě bylo provedeno vstupní kineziologické vyšetření, na jehož základě byla stanovena následující terapie. Z možných přístupů byla zvolena u dvou pacientek metoda senzomotorické stimulace dle Jandy a Vávrové a u jedné pacientky použití kinezio-tejpu. U všech pacientů byla provedena instruktáž k samostatnému každodennímu cvičení.

Probandky byly předem seznámeny s účelem a průběhem výzkumu a souhlasily s využitím získaných dat ke zpracování bakalářské práce (viz. informovaný souhlas pacientů).

2.4. Metodika výzkumu

Pro svoji práci jsem zvolila metodu kvalitativního výzkumu, kdy jsem zpracovala kazuistiky (viz. Přílohy1) třech pacientek s deformitou hallux valgus. Byly použity tyto techniky: rozhovor, anamnéza, pozorování (kineziologické vyšetření), kazuistika a sekundární analýza dat. Pro ověření efektivnosti terapie jsem využila kromě vstupního a výstupního vyšetření (viz. kazuistiky) také měření přístrojem Footscan® firmy RSscan International, kterým je vybavena Klinika rehabilitačního lékařství 1. LF UK a VFN v Praze. Pacientky byly tímto přístrojem naměřeny před a po skončení terapie.

2.5. Měření přístrojem Footscan®

Všechny pacientky byly nejprve seznámeny s průběhem měření. Poté jsme zaznamenali jméno, věk, váhu a velikost chodidla a následovala slovní instruktaž pro měření. Pacientky byly snímány bosy, při stoji obvyklým způsobem a pohledem přímo před sebe.

K našemu měření jsme vybrali měření statické pro zjištění rozložení tlaku v jednotlivých místech plosky a pro získání hodnot vychylování těžiště. Ze stojů byl měřen stoj o normální bázi (na šířku pánve) - STOJ 1 a stoj o úzké bázi - STOJ 2. Oba stoje byly s otevřenýma očima a měření probíhalo 10 s.

2.6. Analýza výsledků měření

Výsledky z měřicího přístroje Footscan jsou vyhodnoceny a uvedeny v textu (viz. příloha). Pro naše vyšetření byly použity nejčastěji sledované parametry:

- COF TTW (Total Travelled Way) - ukazatel vychylování těžiště
- COF na ose x – výchylka, která zobrazuje stranovou nestabilitu
- COF na ose y- výchylka, která zobrazuje předozadní nestabilitu

Rozložení tlaku na plosce bylo hodnoceno pomocí barevného spektra (viz. teorie kapitola 1.6.1.) a podle procentuálního zatížení v jednotlivých kvadrantech.

DISKUZE

Ve své bakalářské práci jsem se zaměřila na deformitu přednoží- hallux valgus a její možnosti ovlivnění fyzioterapeutickými metodami a postupy u tří pacientek s touto problematikou.

Vyvolávajících faktorů, které mohou HV způsobit, je hned několik. Mezi nejčastěji uváděné patří dědičnost, hypermobilita a nošení nevhodné obuvi (Kolář, 2009). Tyto poznatky byly využity v rámci komplexního kineziologického vyšetření, při kterém jsem se více zaměřila na uvedené aspekty. Co se týká dědičnosti, bylo zjištěno, že u dvou pacientek se HV vyskytuje v rodině (u žen minimálně ve dvou generacích).

Larsen (2005) uvádí, že až jedna třetina dospělých si stěžuje na problémy s nohama. Tyto potíže, způsobené například častým nošením upnutých punčoch či bot, jsou bolestivé a často i zbytečné. Při vstupním vyšetření si pacientky stěžovaly na bolest nebo tupý tlak v oblasti MTP kloubu palce při delším stoji a chůzi. Na otázku týkající se obuvi, uvedly, že se snaží vyhýbat botám na podpatku a s úzkou špičkou (např. lodičky) a dávají přednost obuvi, která je pohodlná a nezpůsobuje otlaky. Domnívám se, že nošením správné obuvi sice tuto deformitu nevyлéčíme, ale můžeme alespoň snížit vznik bolestivých stavů, puchýřů či otlaků. Podle Kozákové et al. (2010) není nevhodná obuv primární příčinou, ale podporuje rozvoj zánětlivého procesu.

Dungl (2005) i Kolář (2009) považují plochonoží a hypermobilitu za faktory související s HV. Oba uvedené faktory byly u všech pacientek shledány při vstupním vyšetření (viz. příloha 1- kazuistiky).

Dále byla u pacientek zjištěna snížená svalová síla v oblasti plosky nohy a omezená kloubní pohyblivost MTP kloubu palce. Kozáková et al. (2010) uvádí, že u jedinců s HV je pozorována nižší aktivita m. abductor hallucis, který kromě abdukce palce se účastní i flexe I. metatarzu. Narušení funkce tohoto svalu může způsobit laterální posun šlach extenzorové a flexorové skupiny palce, který je tažen do valgozity a první metatarz do varozity. Při plantografickém vyšetření přístrojem Footscan bylo u všech pacientek patrné největší rozložení zátěže na chodidle v oblasti pat a snížené zatížení v oblasti přednoží.

Kozáková et al. (2010) a Kolář (2009) považují za cíl terapie zlepšení osy I. paprsku a zapojení palce do opory a odrazu ve stoji i při chůzi. Proto by terapie HV měla být zahájena myofasciálním ošetřením měkkých tkání, kloubních struktur I. paprsku i ostatních segmentů nohy.

Souhlasím s názorem těchto autorů, protože při vyšetření chůze bylo u pacientek zaznamenáno kromě poklesu podélné klenby a snížení odvíjení chodidla od podložky také snížení odrazu z palce. Gross et al. (2005) uvádí, že pokud nedochází při odrazové fázi k zapojení palce, může to mít za následek vznik HV.

Tošnerová (2000) zmiňuje navíc facilitaci chodidla prováděnou buď pomocí tlaku pěsti ruky terapeuta či pacienta, nebo využitím masážních „ježků“. Stimulaci plosky pomocí „ježků“ jsem shledala jako vhodnou přípravu chodidla před samotným cvičením. Jednak pro nastimulování nohy, tak pro její uvolnění a prokrvení. Tuto přípravu vidím jako účelnou jak v rámci terapie, tak zejména v rámci autoterapie.

Vhodnou terapií u valgózní deformity palce považuje Pavlů (2003), Kolář (2009) a Flusserová (2008) senzomotorickou stimulaci, při které by se mělo dosáhnout reflexní, automatické aktivace svalů. Základem terapie u senzomotorického cvičení je facilitace chodidla, trénink malé nohy a opora chodidla ve třech bodech (Kolář, 2009). Podle mého názoru je nácvik malé nohy vhodný zejména k aktivaci hlubokých svalů nohy, což považuji za velmi přínosné v rámci terapie HV. Mimo jiné lze senzomotorickou stimulací zlepšit stabilitu stoje, jak tomu došlo u dvou pacientek, u nichž byla tato metoda využita.

Podle Flandery (2010) lze zabránit zhoršení deformity HV opakovanou aplikací kinezio-tejpu současně se cvičením. Autoři (Kolář, Jelen, 2007) a Flandera (2010) uvádí, že tejp lze využít zejména jako úlevný a stabilizační prostředek. Tento efekt byl zaznamenán u pacientky M. P., u které byl opakovaně aplikován kinezio-tejp. Došlo především ke snížení intenzity bolesti MTP kloubu palce, jak v klidu, tak při sportovní aktivitě. Tento účinek vydržel přibližně 2-3 dny po jeho sundání. Zajímala nás také otázka, zda nastanou nějaké změny zatížení v oblasti chodidla po jednorázové aplikaci kinezio-tejpu. Z výsledků naměřených přístrojem Fotscan® bylo patrné zvýšené zatížení v oblasti přednoží ve stoji o úzké bázi. Z těchto změn lze usoudit, že došlo ke zlepšení rozložení zátěže na plosce. Domnívám se však, že tímto zásahem do patologické postury pacientky došlo k narušení stability stoje. Usuzuji tak z výsledků vychylování těžiště (COF TTW), kde hodnota byla zvýšena, stejně jako byla zvýšena stranová a předozadní nestabilita ve stoji o normální i úzké bázi (viz. příloha 2- Výsledky plantografického vyšetření přístrojem Footscan).

Jako další vhodnou terapií pro HV považuji aktivní cvičení. Larsen (2005) uvádí cviky určené přímo pro HV. Jejich cílem je stabilizace palce, posílení svalstva a zlepšení odrazové funkce nohy. Lewit (2003) uvádí cvik vhodný pro posílení odrazové funkce nohy. Jako důležitý cvik nejen pro terapii HV, ale také pro jeho prevenci, zmiňuje cvičení abdukce palce i ostatních prstů.

Tyto cviky byly zařazeny do terapie u všech pacientek (viz. příloha 1- seznam cviků k autoterapii) a doporučeno každodenní cvičení přibližně 15 minut. Pacientky P. D. a M. P. uvedly, že cvičily 6x týdně a pacientka V.L. pouze 3-4x týdně z důvodu časového vytížení. Domnívám se, že hlavní důvod nebylo ani tak časové vytížení, jako spíše nedostatečná motivace k samotnému cvičení, kterou při terapii HV považuji za velmi důležitou.

Součástí konzervativní terapie jsou také korektory a zdravotnické vložky. Pacientky P.D. a V.L. uvedly, že nosí přibližně 2-3x týdně gumový korektor. Při jeho nošení zaznamenávají zejména snížení intenzity bolesti MTP kloubu palce. Kromě korektorů používá pacientka P.D. a M.P. „srdíčkové“ vložky do bot, které podporují především příčnou klenbu nohy. Myslím si, že korektory a vložky do bot jsou vhodný doplňující prostředek konzervativní terapie HV.

Studie provedená v roce 2005 na Univerzitě v Johannesburgu srovnávala vliv manipulační léčby a vliv nočního korektoru na HV u mírné až středně těžké deformity HV. Jednalo se o 1-měsíční sledování 30 probandů ve věkovém rozmezí 26 až 64 let. Tito náhodně vybraní probandi byli rozděleni do dvou skupin. U jedné skupiny byla prováděna manipulační léčba HV dvakrát týdně. Druhé skupině byl aplikován denně noční korektor. Studií bylo zjištěno, že použitím noční dlahy lze zachovat snížení bolesti maximálně týden po skončení terapie. Naopak u probandů, u kterých byla využita manipulační léčba, trval účinek snížení bolesti až 1 měsíc.

Podle Tošnerové (2000) je při kompletním ošetření nejlepší využít kombinaci technik, přičemž výběr technik záleží na pečlivé funkční diagnóze s přihlédnutím k věku, vývoji a algoritmu funkčních poruch. Domnívám se, že pro terapii je vhodné použít více přístupů. Na základě toho byla u dvou pacientek zvolena metoda senzomotorické stimulace dle Jandy a Vávrové a u jedné pacientky aplikace kinezio-tejpu. Terapie byly vždy doplněny mobilizacemi, měkkými technikami a také cíleným aktivním cvičením nohy.

Výsledky terapie byly hodnoceny jak subjektivním pocitem pacientek, tak z výstupního kineziologického vyšetření, a objektivizovány plantografickým vyšetřením na přístroji Footscan. Všechny pacientky subjektivně vnímají uvolnění hybnosti MTP kloubu palce a uvádí pocit zlepšení stability stoje. Dvě pacientky, které si při vstupním vyšetření stěžovaly na bolest v oblasti MTP kloubu palce, uvedly snížení stupně bolesti.

Z výstupního kineziologického rozboru bylo u všech pacientek patrné zvýšení rozsahu kloubní hybnosti MTP kloubu palce. U pacientky P.D. a M. P. byla zlepšena stabilita stoje na 1 DK. Nedošlo ke změně stereotypu chůze, přetrvává špatné odvíjení chodidel a nedošlo k aktivnímu zapojení palce do odrazové fáze chůze.

Pro objektivní srovnání výsledků mého výzkumu byl použit přístroj Footscan, který podává hodnoty vychýlení COF a zobrazuje zatížení na plosce nohy. Byly porovnány vstupní a výstupní naměřené hodnoty. Pro měření byl vybrán stoj o normální a zúžené bázi s otevřenýma očima.

Z měření u pacientek P. D. a V. L. vyplývá, že došlo ke zlepšení celkové stability COF TTW ve stoji o normální bázi. Ve stoji o úzké bázi byla stabilita o něco horší, ale pouze s malým rozdílem.

U pacientky M.P. byla stabilita o něco horší, jak ve stoji o normální, tak i o úzké bázi. To mě nutí k zamyšlení, proč toto zhoršení vzniklo. Důvodů může být hned několik- nesoustředěnost pacientky při měření, její aktuální fyzický a psychický stav (např. únava, stres). Z toho vyplývá, že mělo být provedeno ještě jedno kontrolní měření, kterým by se výsledky potvrdily, nebo vyvrátily.

K hodnocení rozložení zátěže na plosce nohy bylo zvoleno barevné rozlišení tlaku a procentuální rozložení plochy v jednotlivých kvadrantech. Změnu zatížení bychom mohli předpokládat ve stoji o normální bázi, avšak zde nebyly zaznamenány žádné výrazné odchylky. K většímu zatížení přednoží, především v oblasti palce, došlo ve stoji o úzké bázi a to u pacientek P. D. a M. P. Z toho lze usoudit, že těžiště se posunulo z patní oblasti na přednoží.

Z výše uvedeného se domnívám, že terapie u pacientek měla pozitivní efekt. Bylo zaznamenáno subjektivně i objektivně zvýšení hybnosti MTP kloubu palce a pocit zlepšení stability stoje. U pacientek, u kterých jsem využila metodu senzomotorické stimulace, bylo zlepšení stability zaznamenáno i při měření přístrojem Footscan.

U pacientek P. D. a M. P. došlo ve stoji o úzké bázi k většímu zatížení přednoží (především v oblasti palce). Myslím si, že rozložení zátěže na plosce nohy lze zlepšit jak využitím SMS, tak aplikací kinezio-tejpu spojených s aktivním cvičením. Důležitou roli při tom hraje i intenzita a vytrvalost cvičení.

V počátku mé práce bylo zvoleno 7 terapií u všech pacientek, což jsem považovala jako dostačující. Nyní se ovšem domnívám, že tato doba k terapii HV není dostatečná. V rámci dalších terapií by bylo vhodné zvolit jednak komplexní přístup, tak se zaměřit na dynamickou funkci nohy a docílit jak správného odvíjení chodidla, tak aktivního zapojení palce do odrazové fáze chůze.

Cílem této práce bylo především podat informace o možnostech využití fyzioterapeutických metod a postupů k ovlivnění deformity HV. Ačkoliv výsledky této práce lze považovat za pozitivní, je nutné uvést, že mohly být ovlivněny malým počtem probandů. Z těchto poznatků bych doporučila při zpracování obdobné práce sledovat větší skupinu. Zajímavé by mohly být i výzkumy zabývající se například vlivem korektorů a jiných pomůcek na deformitu HV.

Dle mého názoru konzervativní léčba HV bývá často opomíjena a možná proto existuje řada nejasných otázek týkající se této problematiky. Je tedy potřeba se touto deformitou nohy i nadále zabývat a informovat pacienty jednak o prevenci, ale také i o jiných možnostech léčby než je léčba chirurgická.

ZÁVĚR

Hallux valgus je velmi častá deformita přednoží, která bývá mnohdy podceňována. Zpočátku pacientovi nezpůsobuje výrazné problémy, ale může vlivem svalového řetězení poruch negativně působit nejen na chodidlo, ale také na celý pohybový aparát.

Je proto důležité zahájit terapii co nejdříve a problémům, které hallux valgus způsobuje předejít, nebo se je pokusit zmírnit. Ačkoliv někteří autoři nepřikládají konzervativní terapii velký význam, podařilo se mi v praktické části zaznamenat několik změn, které u tří pacientek s touto deformitou během terapií nastaly.

Výsledky terapie byly hodnoceny jak subjektivním pocitem pacientek, tak na základě výstupního kineziologického vyšetření a objektivizovány plantografickým vyšetřením na přístroji Footscan. Jednalo se především o zvýšení rozsahu kloubní hybnosti MTP kloubu palce, zlepšení stability stoje a u dvou pacientek došlo ke snížení bolesti v oblasti MTP kloubu palce.

Na základě výsledků měření přístrojem Footscan můžeme usoudit, že zvolená terapie měla částečně vliv i na rozložení zátěže na plošce nohy. Nicméně práce byla provedena na malém počtu probandů, a tudíž nelze brát výsledky jako definitivní. Přesto výsledky a poznatky získané během psaní práce mohou přispět k dalšímu výzkumu s obdobnou problematikou nebo v rámci praxe jako inspirace pro možný přístup k této problematice.

Podle mého názoru má konzervativní léčba deformity hallux valgus efekt, přestože ji lze považovat za dlouhodobou záležitost, při které je potřeba individuální a komplexní přístup k pacientovi. Důležitá je také motivace ke cvičení, protože výsledky terapie nemusí být hned zřetelné, což vyžaduje především trpělivost a vytrvalost.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. BARTONÍČEK, J., HEŘT, J. *Základy klinické anatomie pohybového aparátu*. Praha: Maxdorf, 2004. 256 s. ISBN 80-7345-017-8.
2. BUCHTELOVÁ, E., VANÍKOVÁ, K. Rehabilitace v oblasti chodidla u dětí školního věku. *Rehabilitácia*. 2010, roč. 47, č. 3, s. 145-152.
3. ČIHÁK, R. *Anatomie 1*. Praha : Grada Publishing, 2011. 552 s. ISBN 978-80-247-3817-8.
4. DESCHAMPS, K., BIRCH, I., MATRICALIE, G. A. The impact of hallux valgus on foot kinematics: A cross-sectional, comparative study. *Gait & Posture* [online]. 2010, vol. 32, no. 1, s. 102-106 [cit. 2012-01-09]. Dostupný z: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0966636210001013>>.
5. DHUKARAM, V., HULLIN M., G., KUMAR, CH. S. The Mitchell and Scarf Osteotomies for Hallux Valgus Correction: A Retrospective, Comparative Analysis Using Plantar Pressures. *The Journal of Foot and Ankle Surgery* [online]. 2006, vol. 45, no. 6, s. 400-409, [cit. 2012-01-07]. Dostupný z: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S106725160600442X>>.
6. DUNGL, P., et al. *Ortopedie*. Praha: Grada Publishing, 2005. 1280 s. ISBN 80-247-0550-8.
7. DYLEVSKÝ, I. *Speciální kineziologie*. Praha: Grada Publishing, 2009. 184 s. ISBN 9778-80-247-1648-0.
8. FLANDERA, S. *Tejpování a kineziotejpování: Prevence poruch pohybového aparátu. Příručka pro maséry a fyzioterapeuty*. Olomouc: Poznání, 2010. ISBN 978-80-87419-01-4.
9. FLEMING, L., SAVAGE, T., PADEN, M. H., STONE, P. A. Results of Modified Lapidus Arthrodesis Procedure Using Medial Eminence as an Interpositional Autograft.

Journal of Foot and Ankle Surgery [online]. 2011, vol. 50, no. 3, s. 272-275 [cit. 2012-01-07].
Dostupný:

<<http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&CSC=Y&NEWS=N&PAGE=fulltext&D=ovftl&AN=00012552-201105000-00002>>.

10. FLUSSEROVÁ, Š. Senzomotorika II.-úvod, základy. [online]. 2008 [cit. 2012-03-19]. Dostupný z WWW: <<http://medicina.ronnie.cz/c-3839-senzomotorika-ii-uvod-zaklady.html>>.

11. FORD, L. A., HAMILTON, G. A. Procedure Selection for Hallux Valgus. *Clinics in Podiatric Medicine and Surgery* [online]. 2009, vol. 12, no. 3, s. 395–407 [cit. 2012-01-16]. Dostupný z: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S089184220900024X>>.

12. FRANK C. J., SATAKE N., ROBINSON D. E., GENTCHOS C. E. Hallux valgus. [online]. 2009 [cit. 2012-01-08]. Dostupný z: <<http://emedicine.medscape.com/article/1232902-overview#showall>>.

13. GLASOE, W. M., NUCKLEY, N. J., LUDEWIG, P. M. Hallux Valgus and the First Metatarsal Arch Segment: A Theoretical Biomechanical Perspective. *Physical Therapy* [online]. 2010, vol. 90, no. 1, s. 110-120 [cit. 2012-01-07]. Dostupný z: <<http://ptjournal.apta.org/content/90/1/110.long>>.

14. GROSS, J. M., FETTO, J, ROSEN, E. *Vyšetření pohybového aparátu*. Praha : Triton, 2005. 599 s. ISBN 80-7254-720-8.

15. HERMACHOVÁ, H. Jaké boty?. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 1998, roč. 5, č. 1, s. 29-31. ISSN 1211-2658.

16. KOLÁŘ, P., et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2009. 713 s. ISBN 978-80-7262-657-1.

17. KOLÁŘ, V., JELEN, K. Zatížení nohy s deformitou hallux valgus při kontaktu s podložkou. Mláďí ve vědě na počátku nového tisíciletí. *Sborník příspěvků Studentské vědecké konference 12.-13. dubna 2006*, Praha: Fakulta tělesné výchovy a sportu UK v Praze, 2007, s. 44-46, ISBN 80-86317-47-1.

18. KOZÁKOVÁ, J., JANURA, M., GREGORKOVÁ, A., SVOBODA, Z. Hallux valgus z pohledu fyzioterapeuta aneb je hallux valgus pouze deformita palce?. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2010, roč. 17, č. 2, s. 71-77.
19. KUBÁT, R. *Péče o nohy : Příručka pro pedikéry, ortopedické protetiky a rehabilitační pracovníky*. Praha : Avicenum, 1985. 124 s.
20. KUBÁT, R. *Vady a nemoci nohou*. Praha: Univerzita Karlova, 1988, 104 s.
21. LARSEN, Ch. *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání, 2005. 154 s. ISBN 80-86606-38-4.
22. LEWIT, K. *Manipulační léčba*. Praha: Sdělovací technika, 2003. 411 s. ISBN 80-86645-04-5.
23. LOUTOCKÁ, V. *Srovnání a využití dynamické plantografie při hodnocení posturální stability u pacientů s diabetickou neuropati*. Olomouc, 2011. 90 s. Diplomová práce. Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury.
24. LOWERY N. J., WUKICH D. K. Adolescent HalluxValgus: Evaluation and Treatment. *Operative Techniques in Orthopaedics* [online]. vol. 19, no. 1, s. 52-57 [cit. 2012-01-16]. Dostupný z: <
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1048666609000901>>.
25. PAVLŮ, D. *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody: Koncepty a metody spočívající převážně na neurofyzilogické bázi*. Brno: Akademické nakladatelství Cerm, 2003. 375 s. ISBN 80-7204-312-9.
26. PERERA A. M., MASON L., STEPHENS M. M. The pathogenesis of hallux valgus. *The journal of bone and joint surgery*. 2011, vol. 93, no. 17, s. 1650-1661.
27. PLESSIS, M., ZIPFEL, B., BRANTINGHAM, J. W., PARKIN-SMITH, G. F., BIRDSEY, P., GLOBE, G., CASSA, T. G., Manual and manipulative therapy compared to night splint for symptomatic hallux abducto valgus: An exploratory randomised clinical trial.

Focus in research in the United States of America Surgery [online]. 2011, vol. 21, no. 2 [cit. 2012-24-04]. Dostupný z: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0958259210000866>>.

28. PUTTI, A. B., PANDE, S., ADAMR, F., ABBOUD, R. J. Keller's arthroplasty in adults with hallux valgus and hallux rigidus. *Foot and Ankle Surgery* [online]. 2011, vol. 17, no. 1 [cit. 2012-01-08]. Dostupný z: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1268773111000324#FCANote>>.

29. RSScan INTERNATIONAL [online]. 2012 [cit. 2012-03-11]. Dostupné z: <<http://rsscan.com/>>.

30. RYCHLÍKOVÁ, E. *Funkční poruchy kloubů končetin: Diagnostika a léčba*. Praha: Grada Publishing, 2002. 256 s. ISBN 80-247-0237-1.

31. Sos masáž [online]. 2012 [cit. 2012-03-11]. Dostupné z: <<http://www.sosmasaz.cz/>>.

32. SOSNA, A., VAVŘÍK, P., KRBEC, M., POKORNÝ, D. et al. *Základy ortopedie*. Praha: Triton, 2001. 175 s. ISBN 80-7254-202-8.

33. TOPPISCHOVÁ, M., ŠNOPLOVÁ, A. Funkce nohy. *Bolest* [online]. 2008, č. 2, [cit. 2011-12-11]. Dostupný: <http://www.tigis.cz/images/stories/Bolest/2008/02/07_Toppischova_BOLEST_2_2008.pdf>.

34. TOŠNEROVÁ, V. Rehabilitace nohy z vývojového hlediska a některé poúrazové stavy u dětí. *Rehabilitácia*. 2000, roč. 33, č. 4, s. 193-256.

35. TRNKA H. J. Osteotomies for Hallux Valgus Correction. *Foot and Ankle Clinics of North America* [online]. 2005, vol. 10, no. 1, s. 15–33 [cit. 2012-01-16]. Dostupný z: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1083751504001093>>.

36. VAŘEKA, I., VAŘEKOVÁ, R. Klinická typologie nohy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2003, roč. 10, č.3, s. 94-102.

37. VAŘEKA, I., VAŘEKOVÁ, R. *Kineziologie nohy*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2009. 181s. ISBN 978-80-244-2432-3.
38. VAŘEKA, I., VAŘEKOVÁ, R. Srovnání výskytu funkčních typů nohy u mužů a žen. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2008, roč. 15, č. 2, s. 57-62.
39. VÉLE, F. *Kineziologie*. Praha: Triton s.r.o., 2006. 375 s. ISBN 80-7254-837-9.
40. WALDECKER U. Pedographic analysis of hallux valgus deformity. *Foot and Ankle Surgery* [online]. 2004, vol.10, no. 3, s. 121–124 [cit. 2012-01-08]. Dostupný z: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1268773104000256>>.

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

CNS- centrální nervová soustava

DK- dolní končetina

DKK- dolní končetiny

HSS – hluboký stabilizační systém

HV- hallux valgus

LDK- levá dolní končetina

ligg.- ligamenta

m.- musculus

mm.- muscoli

MP- metakarpofalangový kloub

MPT- metatarzofalangeální kloub

PDK- pravá dolní končetina

SMS- senzomotorická stimulace

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1- Klenba nožní

Zdroj: <http://medicina.ronnie.cz/c-8828-mate-ploche-nohy-co-s-tim-ii.html>

Obr. 2- Krokový cyklus

Zdroj: <http://www.root2being.com/foot-function.aspx>

Obr. 3- Hallux valgus

Zdroj: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268089002001846>

Obr. 4- a) C-oblouk, b) možnost využití therabandu

Zdroj: <http://www.hallux-forum.de/viewtopic.php?t=993>

Obr. 5- Propriofoot

Zdroj: http://www.optp.com/Propriofoot-Foot-Plates__4093.aspx

Obr.6- Rozložení tlaku na plosce

Zdroj: <http://www.fs.cvut.cz/prt/plantograf/obrazky/data/Obrazky2.htm>

Obr. 7- Rozdělení na anatomické zóny

Zdroj: <http://www.rsscan.com>

Obr. 8- Plantoskop

Zdroj: http://www.meditrend.cz/index.php?zobraz=zdr_nohy_planto