

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

MOŽNOSTI VYUŽITÍ KINESIOTAPING U VALGÓZNÍ DEFORMITY PALCE

Diplomová práce

(bakalářská)

Autor: Bc. Eva Odvářková

Vedoucí práce: Mgr. Jitka Klugarová, Ph.D.

Fyzioterapie

Olomouc 2013

Jméno a příjmení autora: Bc. Eva Odvárková
Název bakalářské práce: Možnosti využití kinesiotaping u valgózní deformity palce
Pracoviště: Katedra fyzioterapie
Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Jitka Klugarová, Ph.D.
Rok obhajoby bakalářské práce: 2013

Abstrakt:

Hallux valgus je komplexní deformita předonoží, která postihuje značnou část dospělé populace a představuje jedno z nejčastěji léčených ortopedických onemocnění. Hlavním cílem práce byla rešerše nejnovějších dostupných poznatků zabývajících se využitím kinesiotaping v terapii valgózní deformity palce a jejich ověření pomocí kazuistické studie.

V rámci kazuistické studie jsme hodnotili efekt kinesiotaping u pacientky s mírným až středním stupněm deformity hallux valgus. Efekt tohoto typu konzervativní terapie jsme ozřejmili pomocí kineziologického vyšetření a dynamické analýzy chůze.

Kinesiotaping měl z dlouhodobějšího hlediska pozitivní vliv na oblast II. metatarzu (kratší relativní doba jeho kontaktu s podložkou) a středonoží (pokles celkového zatížení v této oblasti). Bezprostřední změny nastaly v oblasti I. metatarzu (I. metatarz se po aplikaci kinesiotapu dostal do kontaktu s podložkou vždy dříve).

Tuto metodu konzervativní terapie lze doporučit osobám s mírným až středním stupněm hallux valgus jako doplňující léčbu zejména při dlouhodobé chůzi a sportovních aktivitách, při kterých dochází k většímu zatěžování v oblasti předonoží.

Klíčová slova: hallux valgus, diagnostika, chůze, kinesiotaping, dynamická plantografie.

Souhlasím s půjčováním diplomové (bakalářské) práce v rámci knihovních služeb.

Author's first name and surname: Bc. Eva Odvárková

Title of the bachelor thesis: Possibilities of Kinesiotaping Usage of Hallux Valgus Deformity

Department: Department of Physiotherapy

Supervisor: Mgr. Jitka Klugarová, Ph.D.

The year of presentation: 2013

Abstract:

Hallux valgus is a complex deformity of the forefoot, affecting a large part of the adult population. It ranks among the most frequent orthopaedic deformations. The main goal of the thesis was to retrieve the latest available knowledge regarding the use of kinesiotaping in the the hallux valgus therapy and its verification through a case study.

Within the case study, we evaluated the effect of kinesiotaping in a patient with moderate to medium degree of the hallux valgus deformity. The effect of this type of conservative therapy was elucidated by kinesiological examination and dynamic analysis of the gait.

From a long-term point of view, kinesiotaping had a positive effect on the area of the second metatarsus (shorter relative duration of contact with the base) and midfoot (reduction of the total loading in this area). Immediate changes were observed in the area of the first metatarsus (said area always came into contact with the base earlier after the kinesiotape application).

This method of conservative therapy can be recommended to patients with moderate to medium degree of the hallux valgus deformity as a complementary treatment, in particular during long walks and sports activities, where the forefoot area is loaded more heavily.

Keywords: hallux valgus, diagnostics, gait, kinesiotaping, pedobarography.

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně pod vedením Mgr. Jitky Klugarové, Ph.D., že jsem uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 21. dubna 2013

.....

Děkuji Mgr. Jitce Klugarové, Ph.D. za odborné vedení, nové zkušenosti a cenné rady, které mi pomohly při zpracování bakalářské práce. Dále děkuji všem, kteří mě při tvorbě této práce jakkoliv podporovali.

Obsah

1	ÚVOD	8
2	CÍLE PRÁCE	9
3	PŘEHLED POZNATKŮ	10
3.1	ANATOMIE A KINEZIOLOGIE NOHY	10
3.1.1	Anatomie nohy	10
3.1.1.1	Anatomie metatarzofalangeálního kloubu palce	11
3.1.2	Kineziologie nohy	12
3.2	HALLUX VALGUS	13
3.2.1	Vymezení pojmu hallux valgus	13
3.2.2	Morfologie.....	14
3.2.3	Etiologie a patogeneze.....	16
3.2.4	Klinické vyšetření a diagnostika	19
3.2.4.1	Diagnostika pomocí rentgenového snímku.....	19
3.2.4.2	Klinické vyšetření	21
3.2.5	Terapie hallux valgus	24
3.2.5.1	Konzervativní terapie.....	24
3.2.5.2	Chirurgická léčba.....	28
3.2.5.3	Pooperativní rehabilitace	30
3.3	VLIV HALLUX VALGUS NA CHŮZI	31
3.4	KINESIOTAPING – VZNIK, POUŽITÍ, APLIKACE	33
3.4.1	Historické souvislosti	33
3.4.2	Vlastnosti kinesiotapu	33
3.4.3	Fyziologie účinku kinesiotapu.....	34
3.4.4	Indikce a kontraindikace použití kinesiotapu	34
3.4.5	Části, tvary a stupně napětí kinesiotapu	35
3.4.6	Techniky a zásady aplikace kinesiotapu.....	36
4	METODIKA (KASUISTICKÁ STUDIE)	38
4.1	KINEZIOLOGICKÉ VYŠETŘENÍ	38
4.1.1	Anamnéza	38
4.1.2	Vyšetření	38
4.1.3	Shrnutí kineziologického vyšetření	40
4.2	LÉČBA HALLUX VALGUS POMOCÍ METODY KINESIOTAPING	40
4.3	DYNAMICKÁ PLANTOGRAFIE (FOOTSCAN®)	41
4.3.1	Průběh měření.....	42

4.3.2	Zpracování výsledků	42
5	VÝSLEDKY (KASUISTICKÁ STUDIE)	44
5.1	DYNAMICKÁ PLANTOGRAFIE.....	44
5.2	KONTROLNÍ KINEZILOGICKÉ VYŠETŘENÍ.....	49
5.3	REHABILITAČNÍ PLÁN.....	50
6	DISKUZE.....	51
7	ZÁVĚR.....	54
8	SOUHRN.....	55
9	SUMMARY.....	56
10	REFERENČNÍ SEZNAM.....	57
11	PŘÍLOHY	61

1 ÚVOD

Hallux valgus je jednou z nejčastějších deformit v oblasti nohy objevujících se v dospělosti, ale i během dospívání. Tato deformita má vždy progresivní charakter, ke spontánní úpravě nedochází. Jak rychlá progrese tohoto onemocnění bude, záleží na mnoha faktorech. Existují faktory endogenní, ze kterých je zásadní tvar hlavičky prvního metatarzu, dále má vliv valgózní předonoží, nadměrná laxicita vazivového aparátu a svalové dysbalance. Z vnějších faktorů je rozhodující druh obuvi. Rozvoj deformity dále ovlivňují dědičné predispozice, revmatická a metabolická onemocnění či následky traumatu (Dungl, 2005; Kozáková et al., 2010; Glasoe et al., 2010).

Léčba valgózní deformity palce je dlouhodobá, ne zřídka celoživotní. Proto je třeba dbát na prevenci vzniku deformity a na předcházení rozvoji komplikací, pokud se již začaly příznaky onemocnění objevovat. Terapeutických postupů, jak zmírnit obtíže spojené s hallux valgus existuje celá řada. Konzervativní terapie nabízí širokou paletu ortéz a korektorů a podává návod, jak pomocí posilování a mobilizace zpomalit rozvoj deformity. Konzervativní léčba je velmi důležité preventivní opatření zhoršování deformity. Pokud je zahájena až v pokročilém stádiu deformity, je pacient nucen z důvodu zhoršení obtíží podstoupit léčbu chirurgickou, která s sebou nese komplikace v podobě recidivy deformity, apod. (Kozáková et al., 2010, Ferrari, 2012). Jedním z nejnovějších konzervativních přístupů je léčba pomocí metody kinesiotaping, která je navržená a v několika modifikacích používaná i při léčbě valgózní deformity palce (Kobrová, Válka, 2012).

Náplní této práce je rešerše nejnovějších dostupných zdrojů o diagnostice a možnostech terapie hallux valgus se zaměřením na metodu kinesiotaping a praktická aplikace vybrané techniky kinesiotaping, která má vést ke zmírnění obtíží spojených s deformitou hallux valgus. Pro objektivizaci metody kinesiotaping a přesnější interpretaci výsledků je použita dynamická plantografie. Smyslem práce je pomocí výsledků měření poukázat na konkrétní změny, ke kterým došlo vlivem aplikace kinesiotaping v segmentu nohy, a má-li tato metoda význam při léčbě hallux valgus. Účelem práce je také poukázat na výhody a úskalí aplikace a navržení cílové skupiny, pro kterou je tato metoda vhodná.

2 CÍLE PRÁCE

Hlavním cílem bakalářské práce byla rešerše nejnovějších dostupných poznatků zabývajících se diagnostikou a terapií valgózní deformity palce se zaměřením na konzervativní terapii pomocí metody kinesiotaping a její ověření pomocí kazuistické studie.

Dílčí cíle

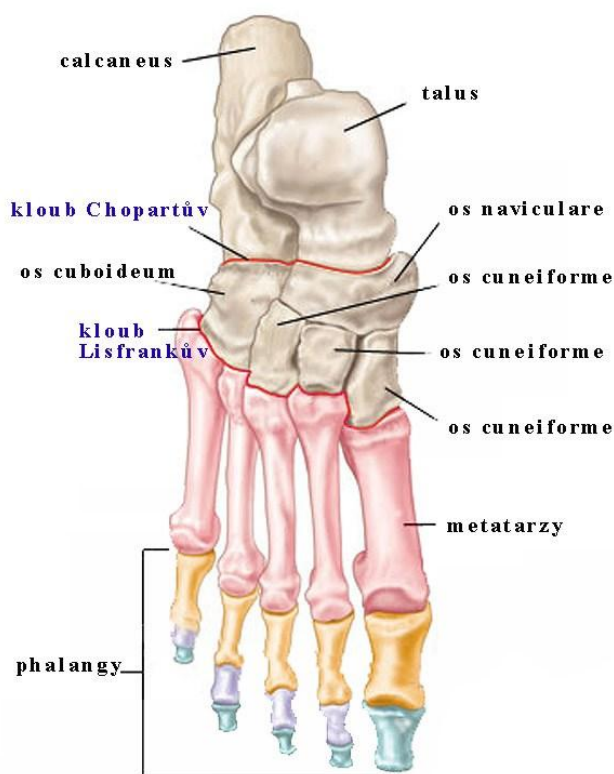
- Cílem teoretické části bylo shrnutí nejnovějších poznatků o příčinách vzniku, diagnostice a terapii hallux valgus a poukázání na širší souvislosti této deformity, zejména na vliv valgózní deformity palce na chůzi. Cílem teoretické části byla také rešerše zdrojů zabývajících se využitím metody kinesiotaping.
- Praktická část si kladla za cíl ověřit pomocí kazuistické studie efekt čtyřtýdenní terapie pomocí metody kinesiotaping u pacienta s mírným až středním stupněm valgózní deformity palce.

3 PŘEHLED POZNATKŮ

3.1 Anatomie a kineziologie nohy

3.1.1 Anatomie nohy

Termínem noha (pes) se označuje distální segment dolní končetiny (DK). Podle Dylevského (2009) má noha stejné základní uspořádání jako ruka, ale poměr jednotlivých kostí nohy se liší a to proto, že její funkce spočívá ve vzpřímeném stoji a chůzi. Základní rozdíly jsou zkrácení prstů, zesílení zánártních kostí a zmenšení pohyblivosti mezi jednotlivými články.



Obrázek 1. Kostí a oddíly nohy (Anonymous, 2013e)

Noha je z proximodistálního hlediska tvořena třemi oddíly (viz obr. 1), které jsou od sebe rozděleny liniemi transverzotarzálního a tarzometatrzálního kloubu. Nejproximálnější část nohy – tarsus se skládá ze sedmi kostí zánártních, které mají nepravidelný tvar a jsou rozděleny transverzotarzálním (Chopartovým) kloubem na zadní oddíl, který je tvořen kostí hlezenní (talus) a kostí patní (calcaneus) a střední oddíl, který

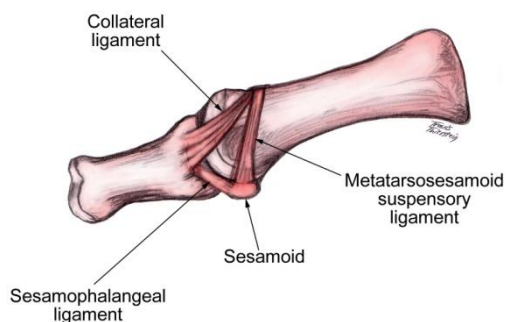
tvorí kost člunková (os naviculare), tři kosti klínové (os cuneiforme mediale, intermedium et laterale) a kost krychlová (os cuboideum). Přední oddíl je ohraničen tarzometatarzálním kloubem a je složen z pěti kostí nártních (ossa metatarsalia) označujících se jako 1. – 5. metatarz. Každá z pěti metatarzálních kostí se skládá z báze, těla a hlavice. K přednímu oddílu se dále řadí články prstů (ossa digitorum pedis), které oproti ruce zaujímají pouhou pětinu délky segmentu, jsou po dvou na palci a po třech na ostatních prstech (Čihák, 2008; Dylevský, 2009; Vařeka, Vařeková, 2009).

3.1.1.1 Anatomie metatarzofalangeálního kloubu palce

Metatarzofalangeální (MTP) kloub palce, neboli první metatarzofalangeální kloub je kloub kulovitý a skládá se z prvního metatarzu a proximálního článku palce. První metatarz je trojboký a je kratší a silnější než ostatní metatarzy. Na bocích plantární strany hlavice prvního metatarzu se nacházejí dvě plošky pro sezamské kůstky, které jsou zavzaty do pouzdra MTP kloubu palce (viz obr. 2).

Kloubní pouzdro prvního MTP (I. MTP) kloubu je zpevněno kolaterálními a plantárními ligamenty. S druhým MTP kloubem je spojen pomocí ligamentum metatarsale transversum profundum. Stejně je tomu tak u ostatních metatarzofalangeálních kloubů.

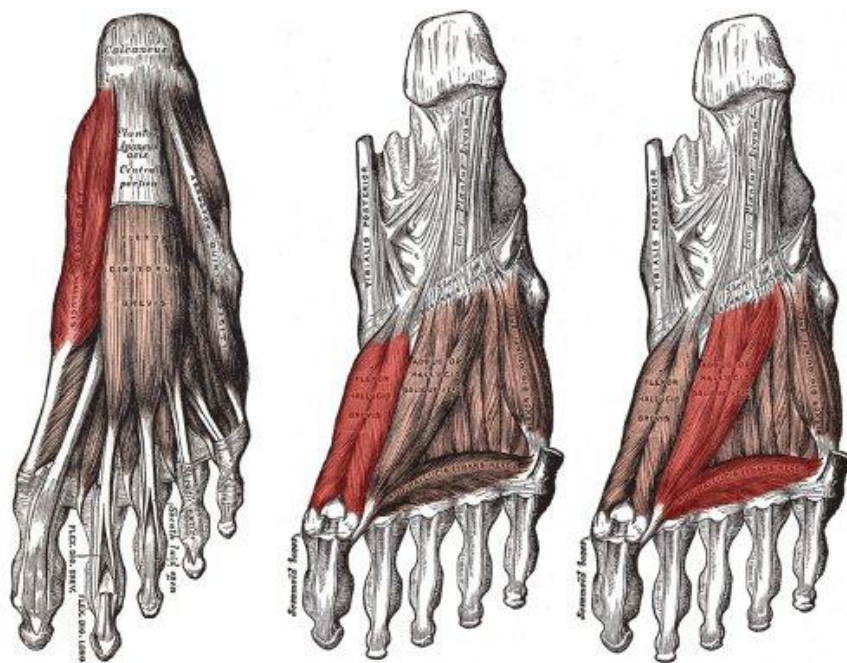
Při zatížení je základní poloha MTP kloubů v lehké dorzální flexi. V MTP kloubu palce lze provést flexi, extenzi, abdukci a addukci. Variační šíře rozsahu těchto pohybů je pro flexi 40 – 50°, extenzi 40 – 90°, abdukci a addukci 15 – 25° (Sinělnikov, 1980; Janda, Pavlů, 1993; Čihák, 2008).



☐

Obrázek 2. Metatarzofalangeální kloub palce (Frank, 2012)

Mezi svaly upínající se v oblasti I. MTP kloubu (viz obr. 3) patří svaly plosky nohy, konkrétně skupina svalů palce (m. abductor hallucis, m. flexor hallucis brevis a m. adductor hallucis). Funkce m. abductor hallucis a m. flexor hallucis brevis je mimo jiné udržování podélné klenby. K těmto svalům je pro doplnění vhodné zmínit svaly bérce podporující podélnou a příčnou klenbu nohy. Jde o m. flexor digitorum longus a m. flexor hallucis longus, které jdou longitudinálně plantou a působí jako tětíva luku, a m. tibialis posterior, který svým průběhem podchycuje nejvyšší místo klenby. Tibiální okraj nohy zdvíhá a podélnou klenbu udržuje m. tibialis anterior a m. peroneus longus, který se podílí svým příčným tahem také na udržení příčné klenby (Čihák, 2008).



Obrázek 3. Svaly upínající se v oblasti I. MTP kloubu (Anonymous, 2013f)

3.1.2 Kineziologie nohy

Z funkčního hlediska je významné rozdělení nohy do dvou paralelních paprsků, proximomediálního a distolaterálního. Proximomediální paprsek je tvořen kostí hlezenní, loďkovitou, kostmi klínovými, 1. – 3. metatarzem a prvními třemi prsty. Distolaterální paprsek se skládá z kosti patní a krychlové, ze 4. a 5. matatarzu a z příslušných prstů. Mezi těmito dvěma paprsky došlo během fylogenetického vývoje k tzv. pronatornímu zkrutu. V proximální části nohy se pronace zastavila dříve, a proto talus zůstává nad kostí patní. Směrem distálním pronace pokračovala a oba paprsky se tak v distální části segmentu

nacházejí vedle sebe. Pronatorní zkrut je mimo jiné podkladem vzniku nožní klenby (Vařeka, Vařeková, 2009).

Pro zajištění správných funkcí nohy (statické a dynamické) je potřeba zachovat správný poměr mezi flexibilitou a rigiditou jednotlivých kloubních spojení. Z funkčního hlediska je pohyb v segmentu nohy v mnoha kloubech omezen, ale zároveň je zachován do určité míry pružící efekt spojený s drobnými posuny kloubních plošek (Anonymous, 2012).

Pokud je noha ve fyziologickém stavu, je dobře přizpůsobena běžné zátěži. Během života se však její odolnost vůči zátěži mění a to vlivem různých vnějších a vnitřních podmínek. Tyto měnící se podmínky jsou často dříve či později příčinou vzniku funkčních změn a deformit, které způsobují obtíže různé intenzity. Noha odolává zátěži hlavně prostřednictvím vazivového aparátu a pouzder jednotlivých kloubů. Na odolávání zátěži se podílejí i svaly a to nejen svaly v segmentu nohy, ale i svaly jdoucí z proximálnějšího segmentu. Při patologických změnách těchto tkání dochází k deformitám v oblasti nohy (Janura, M., Svoboda, Z., Gregorková A., Elfmark M., Petrová D., 2007).

3.2 Hallux valgus

3.2.1 Vymezení pojmu hallux valgus

Hallux valgus, přesněji hallux abducto valgus, je definován jako „komplexní progredující trojrozměrná deformita předonoží, charakterizovaná valgózním postavením palce, zvýšenou varozitou I. metatarzu (metatarsus primus varus) a mediální prominencí jeho hlavice“ (Kozáková, Janura, Gregorková, & Svoboda, 2010, 71). Dungal (2005) řadí hallux valgus mezi statické deformity předonoží.

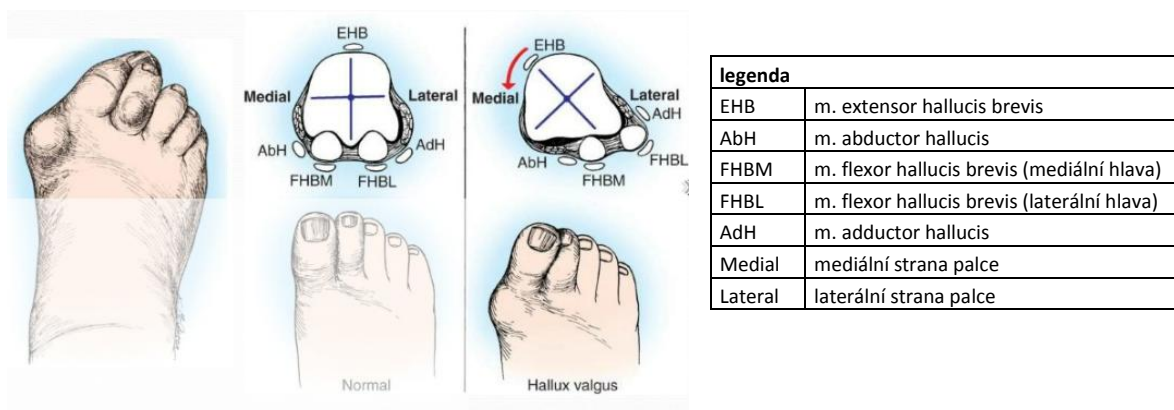
Obecně je valgozita chápána jako abdukční postavení distálního segmentu vůči proximálnímu ve frontální rovině. V terminologii nohy jsou ale jisté odchylky, které mohou vést k nedorozumění. Dlouhá osa nohy v nulovém postavení svírá s dlouhou osou bérce v sagitální rovině úhel kolem 90°, abdukce a addukce prstů se tak dějí v transverzální rovině. Je třeba si pamatovat, že pohyby prstů nohy jsou popisovány vzhledem k dlouhé ose nohy, která prochází II. metatarzem, ale při stanovení diagnózy hallux valgus je postavení článků palce popisováno vzhledem k dlouhé ose těla. Pokud by tato deformita byla popisována vzhledem k dlouhé ose nohy, jednalo by se o hallux varus. Tento termín je

ale v ortopedii vyhrazen pro postavení palce v abdukci od dlouhé osy nohy (Vařeka, Vařeková, 2009).

3.2.2 Morfologie

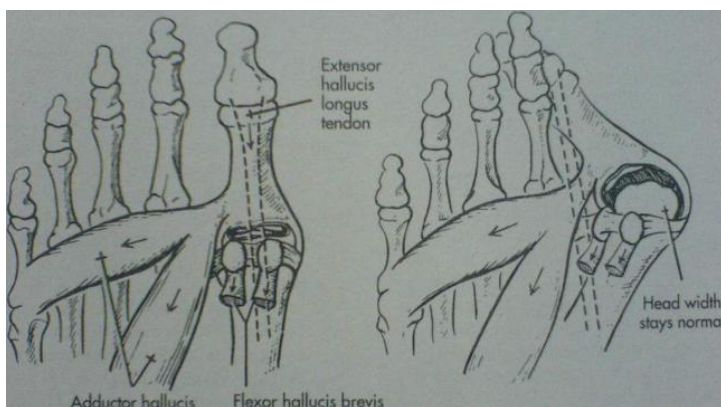
Klinický obraz hallux valgus popisuje Dungal (2005) jako deviaci palce směrem k fibulárnímu okraji nohy, kdy dochází k odchýlení palce v metatarzophalangeálním kloubu. Odchýlen může být v některých případech pouze distální článek palce, potom se jedná o deformitu nazývanou jako hallux valgus interphalangeus, tato forma deformity se objevuje méně často.

Valgozita MTP kloubu palce se nevyskytuje izolovaně, ale je zpravidla součástí komplexních změn předonoží, mezi které patří již zmíněné mediální vychýlení I. metatarzu, příčné rozšíření nohy v úrovni MTP kloubů a deformity ostatních prstů. Mezi další patologické změny se řadí laterální posun šlachy m. flexor hallucis brevis a sezamských kůstek palce, vnitřní rotace palce, napnutí šlach dlouhého flexoru a extenzoru palce a plantární dislokace šlachy m. abduktor hallucis (viz obr. 4 a 5). Poslední uvedená změna je zásadní co do progresu deformity, protože podle Dungla (2005) je abduktor palce jedinou silou, která předchází zhoršování valgozity. Z uvedených důvodů dochází také k instabilitě prvního paprsku (kloubní spojení I. metatarzu a os cuneiforme mediale). Kubát (1989) uvádí, že z důvodu mediální protruze subluxované hlavičky I. metatarzu a hypertrofie okolních měkkých tkání dochází na mediální straně hlavičky I. MTP kloubu k otlaku nebo až k vytvoření zánětlivé burzy.



legenda	
EHB	m. extensor hallucis brevis
AbH	m. abductor hallucis
FHBM	m. flexor hallucis brevis (mediální hlava)
FHBL	m. flexor hallucis brevis (laterální hlava)
AdH	m. adductor hallucis
Medial	mediální strana palce
Lateral	laterální strana palce

Obrázek 4. Vlevo pokročilý stupeň hallux valgus s kladívkovitou deformitou palce a nahoře schéma posunu měkkých tkání a sezamských kůstek (Anonymous, 2013i)



Obrázek 5. Změny tahu svalů při progredující valgotizaci palce (Anonymous, 2013i)

V oblasti nohy se v souvislosti s touto deformitou vyskytuje narušení příčné klenby, které má za následek kladívkovité postavení prstů (viz obr. 4) a změny v rozložení tlaku pod hlavičkami metatarzů, což může vést k metatarzalgii (Kozáková et al., 2010). Dungl (2005) vysvětluje, že k tomuto narušení dochází proto, že okrajové metatarzy nejsou jako centrální metatarzy uzamčené tarzálními kostmi v Lisfrankově kloubu, jejichž baze jsou navzájem spojeny pevnými vazy. Při rozšíření předonoží, které je způsobeno již samotnou varozitou I. metatarzu, nedochází k odchýlení okrajových metatarzů pouze v horizontální rovině, ale dochází také k jejich elevaci. „Tato elevace vytváří iluzi poklesu centrálních metatarzů. O této deformitě se ve starších pracích hovořilo jako o pokleslé příčné klenbě“ (Dungl, 2005, 1131).

Valmassy (1995) dělí valgózní deformitu palce do čtyř stádií podle míry progresu této deformity. **První stádium** je typické hypermobilitou I. paprsku. V důsledku výrazného pohybu I. metatarzu v rovině frontální a transversální dochází k odtažení I. metatarzu od článku palce. Svou stabilizační schopnost ztrácí příčná hlava adduktoru palce, která stabilizuje metatarzy během opěrné a odrazové fáze chůze. **Druhé stadium** se projevuje výrazným odtažením palce laterálním směrem z důvodu zvýšeného tahu dlouhého extenzoru a flexoru palce. Abduktor palce přestává fungovat jako mediální stabilizátor kloubu. Také se zmnoží kostní tkáň hlavičky I. metatarzu jako reakce na tyto změny. Ve **třetí fázi** dochází k rozšíření chodidla a výraznému zvětšení 1-2 intermetatarzálního úhlu (viz kap. 3.2.4 a obr. 7). Sezamské kůstky jsou již dislokovány. V posledním, **čtvrtém stádiu** se objevuje subluxace nebo dislokace I. MTP kloubu, které nejsou způsobeny pouze abnormálním působením sil, ale také přítomností dalších vlivů, například revmatického onemocnění.

3.2.3 Etiologie a patogeneze

Jak již bylo řečeno, hallux valgus je komplexní deformita, která se skládá z řady patologických změn podmiňujících jedna druhou. Není však známo, která změna se objevuje primárně (Dungl, 2005). Rozvoj této deformity je postupný. Rychlost její progrese, závisí na interakci dědičných predispozic, strukturálních změn, biomechanických vlivů, nošení nevhodné obuvi a systémových onemocnění (Kozáková et al., 2010).

Podle Dungla (2005) postihuje tato deformita značnou část dospělé populace a představuje jedno z nejčastěji léčených ortopedických onemocnění. Glasoe, Nuckley, & Ludewig (2010) ve své studii také uvádí, že nejčastější věkovou skupinou, u které se hallux valgus vyskytuje, jsou lidé nad 50 let. Ve starších pracích (Kubát 1989) je uváděno, že hallux valgus se vyskytuje zejména u dospívajících dívek, u kterých následkem nesprávného obouvání dochází k utištění přední části nohy. Výše zmínění i další autoři se na základě studií shodují na tom, že HV se mnohem častěji objevuje u žen. Podle Caughlina (1997, in Glasoe et al., 2010) představují ženy 90% všech případů výskytu této deformity. Pique-Vidal et al. (2007, in Kozáková et al., 2010) zjistili 14krát častější výskyt u žen, přičemž důvody spatřují ve větší laxicitě vazivového aparátu anebo nošení úzké obuvi na vysokém podpatku. Důvodem, proč jsou častěji postiženy ženy, je podle Hardyho a Claphama (1951, in Dungl, 2005) také používání nesprávné obuvi.

Nošení nevhodné obuvi nepatří mezi prvotní příčiny onemocnění, ale má výrazný vliv na rozvoj zánětlivého procesu a na celkové zhoršení deformity. Dokonce je již několik desítek let známo, že hallux valgus je mnohem častějším postižením populace, která chodí výhradně obutá. Oproti tomu lidé, kteří chodí pravidelně bosí, se s tímto problémem setkávají zřídka. Toto tvrzení podporuje studie Fooka a Hodgsona, kteří v roce 1958 objevili u Číňanů chodících na boso pouze 1,9% výskyt této deformity, zatímco každý třetí Číňan nosící obuv trpěl vbočeným palcem (Dungl, 2005). Glasoe et al. (2010) shrnují dosavadní nejnovější poznatky do tvrzení, že prevalence tohoto onemocnění je nejvyšší mezi ženami v západní společnosti, které nosí módní obuv, tj. obuv s vysokými podpatky a úzkou špičkou. Vysoké podpatky zvyšují tlak na předonoží, a pokud je žena nosí často, může to vést ke zkrácení flexorů nohy. Těsná špičatá bota, ale i těsná ponožka z nekvalitního materiálu mechanicky tlačí palec do valgózního postavení. Utlačovány jsou také okolní měkké tkáně, především svaly. Pokud je materiál nepoddajný, tlačí nohu k podrážce a páčí I. metatarz do varozity.

Z příčin nelze vyloučit ani vliv dědičnosti. U pacientů trpících touto deformitou byl zjištěn ve více než 60% rodinný výskyt (Caughlin 1997, in Glasoe et al., 2010). Hallux valgus se pravděpodobně dědí autozomálně dominantně (Kozáková et al., 2010).

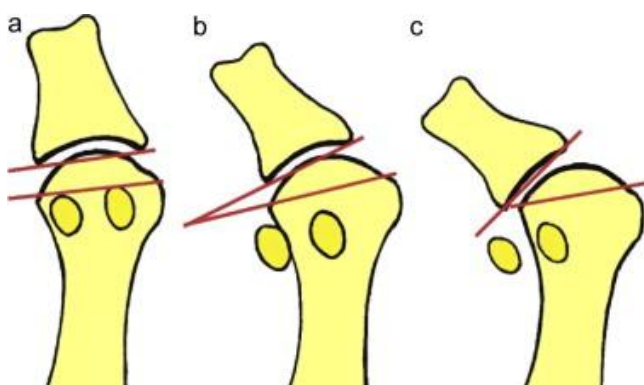
Mezi strukturální příčiny podílející se na vzniku valgózní deformity palce patří kulovitý (konvexní) tvar hlavičky I. metatarzu vedoucí k instabilitě MTP kloubu, což způsobuje snadnější posun proximálního článku palce laterálním směrem. Další příčinou je delší I. metatarz v porovnání s II. metatarzem. Když je delší II. metatarz, nemůže base proximálního článku palce sklouznout, hlavička II. metatarzu jí v tom brání, ale když je delší I. metatarz, palec má prostor pro posun do strany (Dungl, 2005). Zajímavé je, že podle zpětného prozkoumání 110 rentgenových snímků pacientů s valgózním palcem byl nalezen u všech pacientů, kteří měli delší I. metatarz, současně kulatý tvar hlavičky I. metatarzu (Glasoe et al., 2010).

Vařeka a Vařeková (2009) uvádí jako příčinu vzniku valgózní deformity palce valgózní předonoží, respektive flexibilní valgózní předonoží podtypu B1 a B2. V případě podtypu B1 dochází k zvýraznění supinace v subtalárním kloubu na začátku odrazu nohy při chůzi a to vede k chronickému supinačnímu přetížení, což omezuje fyziologickou plantární flexi I. paprsku a zatížení se přesouvá na hlavičky II. a III. metatarzu. Důsledkem je nejen hallux valgus, ale také otlaky pod hlavičkami II. a III. metatarzu a na hlavičkách I. a V. metatarzu. U podtypu B2 dojde k hypersupinaci dříve, už ke konci fáze střední opory. U obou podtypů flexibilního valgózního předonoží se může vyskytovat hallux valgus, zvláště při současné přítomnosti metatarsus adductus.

Ke strukturálním změnám měkkých tkání se v této souvislosti řadí nadměrná laxicita vazivového aparátu, která se může vztahovat pouze na mediální kolaterální vaz I. MTP kloubu, jenž se pak stává hypermobilním. Nebo se může jednat o celkovou hyperlaxicitu. Navíc bylo zjištěno, že kolagenová vlákna mediálního kolaterálního vaz I. MTP kloubu mají u jedinců s valgózní deformitou palce více vlnité uspořádání, než u jedinců zdravých. Není-li předonoží dostatečně zpevněno vazy, dojde k vzájemnému oddalování metatarzů a noha se stává náchylnější k deformujícím vlivům. Tento stav může být ještě zhoršen pronací předonoží, při které se během zatížení při chůzi napíná mediální kolaterální vaz I. MTP kloubu a tlačí tak palec do valgosity (Dungl, 2005; Kozáková et al., 2010).

Problémem bývá také svalová dysbalance a to zejména snížená aktivita m. abduktor hallucis, který provádí nejen abdukci palce, ale podílí se i na flexi a supinaci I. metatarzu, inverzi kalkanea, zevní rotaci tibie a podporuje podélnou klenbu nohy. Narušením jeho funkce dochází k laterálnímu posunu šlach flexorů a extenzorů palce, které se těživovitě napínají a zvětšují tak tah I. metatarzu do varozity a palce do valgozity. Šlacha m. abductor hallucis je tažena plantárně. Působením těchto sil dochází k narušení vazivových struktur I. MTP kloubu a k jeho instabilitě (Kozáková et al. 2010).

Dále dochází k mediálnímu posunu a rotaci hlavičky I. metatarzu a k laterálnímu posunu sezamských kůstek, čímž může dojít k jejich subluxaci (viz obr. 4 a 5). Palec postupně rotuje, stáčí se fibulárním směrem, až začne vytláčet ostatní prsty. V pokročilých stádiích dochází i k subluxaci v I. MTP kloubu. V lepším případě se jedná o kongruentní subluxaci, kdy jsou přilehlé kloubní plochy paralelní, v horším případě jde o subluxaci inkongruentní (viz obr. 6). U inkongruentní subluxace dochází k rozvoji artrózy I. MTP kloubu. S postupně progredující deformitou se objevuje kladívkovité postavení druhého prstu (viz obr. 4) nebo digitus supraductus (Dungl, 2005).



Obrázek 6. Stupně subluxace I. MTP kloubu a laterální posun sezamských kůstek (Anonymous, 2013i)

Podle Eustace et al. (1993, in Kozáková et al., 2010) existuje souvislost mezi pronací I. metatarzu a snížením podélné klenby. V souvislosti se zkracováním flexorových struktur nohy se zvyšuje napětí na mediální straně nohy, což vede ke zvětšování pronace I. metatarzu a palec je tažen do valgozity. Dungl (2005) také spojuje hallux valgus se statickou plochou nohou dospělých a dodává, že se tato vada vyskytuje častěji u profesí vyžadujících statickou zátěž.

Na progresi deformity mají vliv také revmatická a metabolická onemocnění, neuromuskulární poruchy nebo následky traumatu. Glasoe et al. (2010) uvádějí souvislost mezi výskytem pes equinus u dětí s dětskou mozkovou obrnou a valgozitou palce. Dále tvrdí, že u 25 % pacientů s revmatoidní artritidou se objevuje poškození I. MTP kloubu.

Kromě klasické, výše popsané formy existuje také **juvenilní hallux valgus**. Juvenilní forma této deformity se nejčastěji objevuje v období dospívání (mezi 10. a 20. rokem). Je třeba si uvědomit, že je to období dokončování růstu a vývoje organismu a zároveň období vývoje posturálních vad osového orgánu. Z pohledu posturální ontogeneze je pro juvenilní hallux valgus důležitá problematika centrace resp. decentrace kloubů. Centrované postavení kloubu, které zajišťují svalové synergie, je závislé na celkovém držení. Z této skutečnosti vyplývá, že decentrace jednoho kloubu se projeví decentrovaným postavením ostatních kloubů. Zřetězení funkčních poruch se děje ve směru disto-proximálním, kdy decentrovaná periferie ovlivňuje nastavení proximálních kloubů. Stejně tak se děje ve směru opačném, zejména v období vývoje organismu, kdy se vývoj pohybových funkcí děje od kořene směrem k periférii (Janura et al., 2007).

Dungl (2005) se o juvenilní formě valgózního palce zmiňuje pouze okrajově a uvádí, že tato forma je často spojena s varozitou I. metatarzu. Dále upozorňuje, že řešení operační korekcí není u juvenilní formy trvalé a obtíže jsou často recidivující.

3.2.4 Klinické vyšetření a diagnostika

Podle Dungla (2005) dosud neexistuje jednotná, všeobecně přijatá klasifikace valgózní deformity palce. Na druhou stranu se často pro určení stupně valgózní deformity palce používá dělení deformity podle konkrétních úhlů z rentgenového snímku, míry subluxe sezamských kůstek a kongruence kloubních ploch (Glasoe et al., 2010).

3.2.4.1 Diagnostika pomocí rentgenového snímku

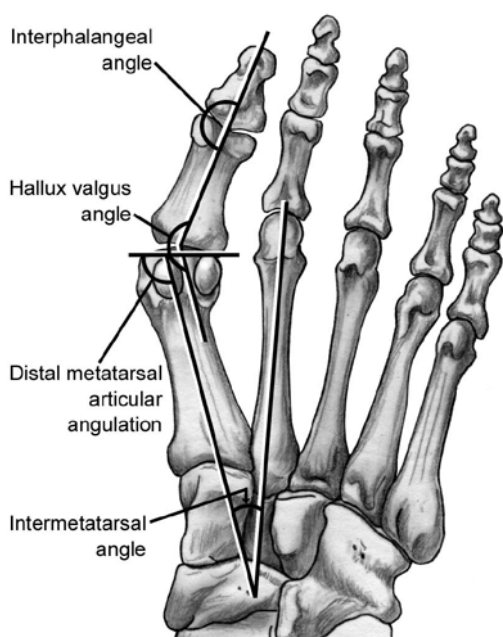
Z rentgenového snímku, nejčastěji v antero-posteriorní projekci v zatížení, lze určit hodnotu intermetatarzálního úhlu 1-2 (1-2 IM úhel), úhel valgozity palce, distální metatarzální úhel (DMAA) a míru kongruence kloubních ploch MTP kloubu palce (viz obr. 7 a tab. 1).

Intermetatarzální úhel 1-2 je úhel, který svírá dlouhá osa prvního metatarzu s dlouhou osou druhého metatarzu. Normální velikost tohoto úhlu je mezi 0 – 14° (Dungl,

2005). V těsném vztahu se zvětšením tohoto úhlu je abnormální mediální odchylka prvního metatarzu, kdy od 10° mluvíme o metatarsus primus varus. Také platí, že čím je větší 1-2 IM úhel, tím je větší pronace I. metatarzu a zvětšuje se také extenze prvního paprsku.

Úhel valgozity palce je úhel, který svírá dlouhá osa prvního metatarzu s dlouhou osou proximálního článku palce (viz obr. 7 a 8). Tento úhel by neměl přesahovat 16° . Hodnoty mezi $17 - 25^\circ$ značí mírnou, $26 - 35^\circ$ závažnou deformitu a úhel větší než 35° svědčí o subluxaci I. MTP skloubení. Pokud se zvětšuje 1-2 IM úhel, zvětšuje se i úhel valgozity palce. Podle Jandy a Pavlů (1993) je možné tento úhel měřit také pomocí prstového goniometru, který se přikládá na palcový metatarz z tibiální strany.

V případě **distálního metatarzálního úhlu** se jedná o úhel mezi osou diafýzy a osou hlavičky I. metatarzu. Zvětšení tohoto úhlu však nemusí být přímo úměrné valgozitě palce (Kozáková et al., 2010).

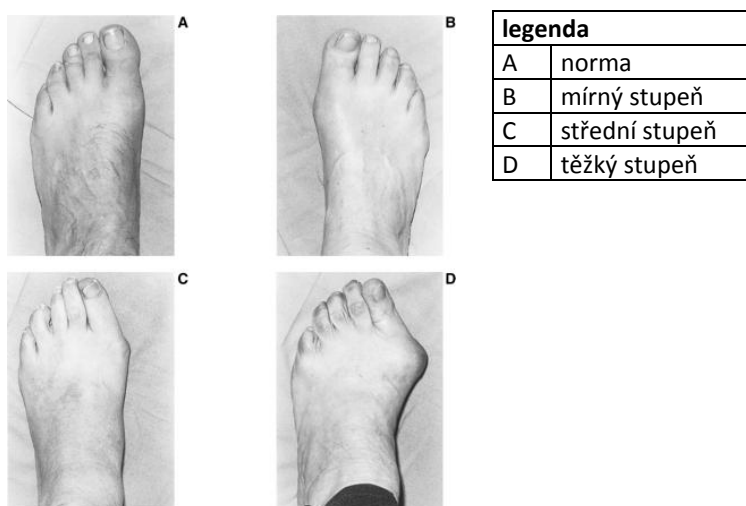


legenda	
Intermetatarsal angle	Intermetatarzální úhel 1-2
Hallux valgus angle	Úhel valgozity palce
Distal metatarsal articular angulation	Distální metatarzální úhel

Obrázek 7. Úhly používané k diagnostice hallux valgus (Pedowitz & Pedowitz, 2007)

Tabulka 1. Klasifikace valgózní deformity palce (Anonymous, 2013i)

Stupeň	norma	mírný	střední	těžký
Úhel valgozity palce	$< 15^\circ$	$15 - 20^\circ$	$21 - 40^\circ$	$> 40^\circ$
1-2 intermetatarzální úhel	$< 9^\circ$	$9 - 11^\circ$	$12 - 16^\circ$	$> 16^\circ$
Kongruence kloubních ploch	kongruentní	kongruentní	inkongruentní	inkongruentní
Subluxace sezamkových kůstek	není	$< 50\%$	$50 - 75\%$	$> 75\%$



Obrázek 8. Stupně hallux valgus podle Manchester Scale (D'Arcangelo et al., 2010)

Rentgenové snímky bývají nezbytné k určení současného poškození kloubních plošek I. MTP kloubu. Zároveň se podle rentgenu rozhoduje o vhodném postupu léčby (Ferrari, 2012).

3.2.4.2 Klinické vyšetření

Pečlivě odebraná anamnéza je základem kvalitního vyšetření. Je třeba se zajímat o věk, zaměstnání, fyzickou aktivitu, nejčastěji nošenou obuv, lokalizaci a délku trvání obtíží. Dále je nutné zjišťovat vlivy neurologického, kardiovaskulárního či revmatického onemocnění a také traumatického poškození. Z neurologických příčin je možná komplikace u pacientů s diabetes mellitus v podobě neuropatií v oblasti nohy. V případě revmatologického onemocnění se často objevují zánětlivé změny v oblasti I. MTP kloubu u pacientů s revmatoidní artritidou. V rodinné anamnéze by otázky měly směřovat na výskyt této deformity, poruchy kardiovaskulárního systému a problémy s čítím.

Vyšetření se podle Kozákové et. al. (2010) nemá omezovat pouze na segment nohy. V rámci diagnostiky poruch funkce nohy se pro širší náhled a lepší porozumění problému vyšetřuje aspekci také stoj a chůze. Vyšetření v odlehčení chodidla nám umožňuje posoudit zejména anatomické ukazatele, ale z diagnostického i terapeutického hlediska má větší význam vyšetření funkčního stavu chodidla v zatížení. Vařeka a Vařeková (2009) dokonce upozorňují, že je velmi důležité odlišovat nález nohy v odlehčení a nález při zatížení ve stoji a při chůzi, protože při zátěži se projeví případně kompenzační pohyby.

Aspekce stoje se zaměřuje nejen na postavení palce a ostatních prstů, ale i na postavení a konfiguraci všech segmentů dolní končetiny, pánve a osového orgánu, které v etiologii a patogenezi deformity mohou hrát významnou roli. Pohled zezadu může určit varózní nebo valgózní postavení paty, atrofii lýtkových svalů, otoky např. v oblasti Achillovy šlachy. Reakci nohy v zatížení lze sledovat i v rovnovážně těžších pozicích, jako je stoj o užší bázi, na špičkách, na jedné DK, balanční pomůcce nebo se zavřenýma očima.

Aspekci chůze může fyzioterapeut provádět klasicky pouhým pozorováním rychlosti chůze, délky kroku, postavení chodidla na konci švihové fázi, při došlapu paty nebo při zatížení během stojné fáze. Detailně vyšetřeno by mělo být hlavně provedení odrazu v předšvihové fázi. Objektivně lze chování jednotlivých segmentů dolní končetiny během chůze hodnotit pomocí metod Footscan nebo 3D kinematické analýzy. V případě valgózní deformity palce by mohla cílená aplikace některé z těchto metod pomoci k určení nejvhodnější terapie, ale také k posouzení jejího efektu (Kozáková et. al., 2010).

Vyšetření samotného chodidla by mělo začít aspekci, kdy se zkoumá konfigurace a postavení segmentů nohy, míra laterálního vychýlení a pronace palce, případná exostóza a kladívkovitá deformita ostatních prstů. Dále se vyšetřuje tvar podélné a příčné klenby, průběh os, lokalizace otlaků, barva a rohovatění kůže. Palpace zahrnuje vyšetření teploty, kvality a elasticity pokožky a její posunlivost vůči hlubším vrstvám. Zapomínat by se nemělo na orientační vyšetření povrchového cití. Stav myoskeletálního systému se určuje pomocí posouzení přítomnosti reflexních změn a blokad. Při hodnocení aktivního i pasivního rozsahu pohybu I. MTP kloubu a ostatních segmentů nohy je třeba mít na paměti, že rozsah pohybu a flexibilita se s přibývajícím věkem zhoršuje. U MTP kloubu palce se zjišťuje kongruence kloubních ploch a přítomnost krepitace. Vždy by měly být vyšetřeny a vzájemně porovnány obě nohy. Výsledkem vyšetření by mělo být stanovení anatomického a hlavně funkčního typu nohy (Kozáková et. al., 2010).

Při vyšetření segmentu nohy se fyzioterapeut může opřít o různé typologie nohy. Vařeka a Vařeková (2009) shrnuli poznatky o nejpoužívanějších typologiích nohy a utvořili přehled deformit na základě strukturálních a funkčních podmínek v oblasti nohy, včetně využití těchto poznatků v praxi. Z hlediska valgózní deformity palce se v antropologické typologii nohy zmiňují o egyptské a řecké noze. Egyptská noha, která se vyskytuje u většiny evropské populace, má nejdelší palec a další prsty se postupně zkracují. Nejvíce prominující I. metatarz může mít za následek vznik hallux valgus. V případě řecké nohy, kdy je nejdelší II. metatarz, pak následuje palec a ostatní prsty,

může docházet ke vzniku hallux valgus, ale i kladívkových prstů v úzké a krátké obuvi. Autoři ale dodávají, že tato teorie je pro svoji povrchnost obsoletní a překonaná typologiemi, které vycházejí z anatomických nebo funkčních poznatků. Rootova funkční typologie nohy z poloviny 20. století chápe nohu jako dynamický komplex, nikoliv jako statickou strukturu. Tato typologie má význam při hledání příčin poruch funkce nohy v různých etážích dolní končetiny a bederní páteře a při hledání vhodné konzervativní léčby.

Dále je důležité podrobně zjistit typ bolesti, lokalizaci a její šíření. Žmolík a Trč (2001) uvádějí, že bolest typická pro hallux valgus se objevuje nejčastěji v oblasti mediální nebo dorzomediální části hlavičky I. metatarzu. Často je zjištěna omezená hybnost palce, palpační bolestivost, otok a popřípadě i zánětlivé příznaky způsobené dlouhodobým drážděním burzy nad mediální prominencí hlavičky I. metatarzu. Příčně plochá noha má za následek bolestivé hyperkeratózy na plosce nohy v oblasti hlaviček metatarzů, nejčastěji II. a III. metatarzu.

Podle Ferrari (2012) vede valgózní deformita palce k velkému množství bolestivých komplikací v nebo okolo I. MTP kloubu, řadí sem:

- zanícení mediální burzy, která má chránit kloub (nejčastější problém),
- degeneraci plantárního povrchu hlavičky I. MTP kloubu způsobenou erozí z pohybu sesamoidních kůstek okolo I. metatarzu,
- bolest v oblasti nervus cutaneus medialis dorsalis v místech, kde se začne vytvářet mozol,
- kladívkovou deformitu 2. prstu způsobenou tlakem laterálně deviovaného palce,
- centrální metatarzalgii způsobenou tím, že pacient dlouhodobě přetěžuje II. a III. metatarz, protože I. metatarz je nestabilní,
- degeneraci chrupavky hlavičky I. metatarzu,
- synovialitidu I. MTP kloubu,
- hyperkeratózu jako výsledek špatného rozložení sil působících na plosku, která může způsobovat značný diskomfort.

Zjištění, jaký diskomfort způsobuje hallux valgus pacientovi, je důležité pro určení odpovídající léčby (Ferrari, 2012). Také správná diagnostika přidružených poruch nohy je nezbytná pro vhodně zvolenou terapii (Kozáková et al., 2010).

V rámci vyšetření by nemělo chybět posouzení stavu obuvi, pozornosti by neměl uniknout druh a vzhled bot, sešlapání podrážky nebo podpatku a deformace svršku bot. Z hlediska komplexního pohledu na deformitu je vhodné určit dominantní končetinu, typ lokomoce, srovnání velikosti opěrné plochy obou končetin a tvar plantogramu (Kozáková et al., 2010).

3.2.5 Terapie hallux valgus

Pro volbu i průběh terapie je rozhodující stádium, míra a charakter obtíží pacienta. Velmi důležitá je včasná diagnostika a přesně stanovená diagnóza, avšak nejúčinnějším terapeutickým prostředkem zůstává prevence (Kozáková et al., 2010).

3.2.5.1 Konzervativní terapie

Konzervativní terapie podle Žmolíka, Trče (2001) a dalších níže zmíněných autorů vývoj deformity zpravidla zpomalí. Dungl (2005) uvádí, že konzervativní terapie má přechodný úspěch, a to v počátečních fázích vývoje vbočeného palce. Možnosti konzervativní intervence se dále snižují tím, že pacienti často vyhledají odbornou pomoc až v pokročilejším stádiu deformity (Kozáková et al., 2010). Ferrari (2012) se přiklání k názoru American College of Foot and Ankle Surgeons, že konzervativní léčba by měla vždy předcházet chirurgickému zákroku.

K metodám konzervativní léčby valgózní deformity palce dle Ferrari (2012) patří:

- změna obuvi – vhodná je obuv na nízkém podpatku se širokou špičkou nebo speciálně upravená, vyhotovená přímo pro minimalizaci deformujících sil,
- ortézy ke zlepšení podpory a vyrovnání I. paprsku,
- noční korektory, klínky,
- prevence bolestivé iritace pomocí vložek,
- mobilizace a manipulace,
- aplikace ledu po aktivitě k redukci zánětlivých změn v oblasti I. MTP kloubu,
- analgetika: paracetamol a nesteroidní antirevmatika.

Autorka ve svém výčtu nezmiňuje kinezioterapii, avšak podle Kozákové et al. (2010) je cílená kinezioterapie prostředkem, jak obnovit fyziologický pohybový program, zlepšit provedení pohybu a zmenšit míru subjektivních obtíží. Dungl (2005) ke konzervativní terapii řadí také masáže a koupele nohou.

- **Cílená kinezioterapie hallux valgus**

Cílem kinezioterapie valgózní deformity palce je obnovení správné funkce palce a celé nohy ve vztahu k ostatním segmentům dolní končetiny a osovému orgánu. Nejdříve je třeba ošetřit měkké tkáně a kloubní struktury nejen I. paprsku, ale celé nohy, myofasciálními technikami. Dále se využívá obnovení kloubní hry, trakce a centrace kloubů nohy. Optimální je dosažení funkčně centrovaného postavení všech kloubů nohy s lehkou abdukci a flexí prstů. V dalších fázích se terapeut zaměřuje na obnovu dynamické stabilizace nohy, která je velmi důležitá pro posturální dynamiku. Posturální stabilita pohybového aparátu a svalové napětí je zajišťováno aferencí nejen z oblasti chodidla, ale i pánve a subokcipitálních svalů, proto je cílená kinezioterapie zaměřena i na reedukaci chůze. Pozornost je věnována hlavně odrazu a použití palce v závěru stojné fáze (Kozáková et al., 2010).

Podle Koláře (2012) je základem kinezioterapie hlavně proprioceptivní facilitace prostřednictvím senzomotorického cvičení, kam řadí trénink malé nohy a facilitaci chodidla. Také zmiňuje techniky měkkých tkání v oblasti planty a mobilizaci kloubů nohy. Z fyzikální terapie doporučuje vodoléčbu (vířivku, střídavé a šlapací koupele). Cílem terapie je podle autora taktéž zlepšení osy I. paprsku a zapojení palce do opory při stojí a odrazu při chůzi.

Jedynak (2009) ve své případové studii zjistil, že rehabilitace, která zahrnovala 3krát týdně mobilizaci kloubů nohy a cvičení zaměřené na izometrické posílení oslabených svalů nohy prováděné 2krát denně 5-10 minut po dobu 3 měsíců, měla pozitivní vliv na zmírnění bolesti. Také rentgenové vyšetření, které provedl před terapií a po třech a šesti měsících po terapii, ukázalo zmenšení úhlu valgozity a 1-2 IM úhlu.

Dies (1984) provedl zajímavou studii, kdy podrobil 31 pacientů, z toho 29 žen, v průměrném věku 40 let s různým stupněm valgozity palce manipulaci I. MTP kloubu a následnému tejpování. Manipulace byla prováděna 15 minut a hned po ní byla přilepena rigidní páska asi 0,7 cm široká, pomocí které byl palec pasivně držěn v abdukci. Páska byla odstraněna týž den před spaním. Takto Diez postupoval u každého pacienta 3krát týdně až do té doby, kdy byla kloubní hra v normě, průměrný počet terapií byl 9. 20 pacientů uvedlo velké zlepšení subjektivních obtíží, kdy hrála největší roli bolest, 10 pacientů mírné zlepšení a u jednoho pacienta nedošlo k žádnému zlepšení.

- **Ortopedické pomůcky**

Ortély jsou v léčbě hallux valgus užívány ke zlepšení biomechaniky nohy, například k redukci abnormálního postavení subtalárního kloubu. Také slouží jako prevence proti abnormálním silám působícím na I. MTP kloub (viz obr. 9). Nošení ortély snižuje také bolest. Ortély by měly být nošeny i při obutí, které by mělo být dobře padnoucí a splňující výše uvedené požadavky (Ferrari, 2012).

Při výběru ortély je třeba správně zvolit mezi ortézováním korekčním a kompenzačním. Pokud jde o flexibilní deformitu, má korekční ortézování smysl. V pokročilejších stádiích, kdy je deformita již fixovaná, je korekční ortézování naopak velmi nevhodné. Když je vhodně zvolené kompenzační ortézování, nedochází k přetížení organismu při vlastní kompenzaci.

Vařeka a Vařeková (2005) upozorňují, že deformity vznikající na základě flexibilní valgozity předonoží, ke kterým patří i hallux valgus, nereagují na ortézování příliš dobře. Na druhou stranu je podle autorů možné zpevnění transverzotálního kloubu mediálním klínkem umístěným pod zánoží. Vycházejí při tom z Rootova funkčního ortézování, nového paradigmatu, které zdůrazňuje nohu jako dynamický komplex, nikoliv jako statickou strukturu.



Obrázek 9. Ortéza vbočeného palce zachovávající pohyb v I. MTP kloubu (Anonymous, 2013g)

Korektory nastavují palec do správné pozice a předchází rupturám kloubního pouzdra a mediálního kolaterálního vazy, měly by také zmírňovat bolest. Nejčastěji se používají noční korektory a bandáže (viz obr. 10), které upravují postavení I. MTP kloubu během doby, kdy není noha v zatížení. Také se používají klínky (viz obr. 11) mezi palec a druhý prst (Ferrari, 2012). U nás býval oblíbenou a hojně předepisovanou pomůckou

noční redresér, který se připevňoval z mediální strany k předonoží a řemínek držel palec v ortográdním postavení. Tato pomůcka se používala i u pacientů po operaci vbočeného palce. Ale i zde platí, že jakýkoliv korektor nemůže být účinný, pokud jde o fixovanou vadu, jinak by mohlo dojít k fibulárnímu odklonu ostatních prstů (Dungl, 2005).



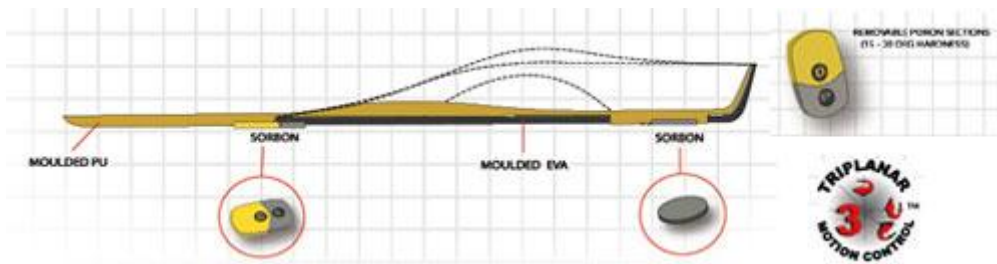
Obrázek 10. Bandáž noční (Anonymous, 2013g)

Podle Ferrari (2012) je počet studií, které by dokazovaly účinnost těchto pomůcek, velmi malý. Za zmínku stojí studie porovnávající 30 pacientů, kdy skupina, která používala noční korektory s klínkem připevněným na částečně pružné vložce, zaznamenala za tři měsíce značné zmírnění bolesti, než skupina, která používala pouze klínek. Rozdíly v hodnotách úhlu valgosity palce a 1-2 intermetatarzálního úhlu před a po terapii však tolik významné nebyly.



Obrázek 11. Silikonový meziprstní korektor (Anonymous, 2013h)

Vložky do bot se dnes vyrábí, díky novým technologiím, z termoplastické stélky a jsou vyvinuté speciálně pro léčbu hallux valgus (viz obr. 12). Vložky do bot slibují zmírnění obtíží spojených se špatnou funkcí I. metatarzu. Stélka navržená přímo pro tyto účely má dva díly, proximální a distální, které se mohou podle potřeby odstranit, a je schopná zajistit stabilitu I. paprsku (Anonymous, 2013a).



Obrázek 12. Vložka do boty zajišťující stabilitu I. paprsku (Anonymous, 2013a)

- **Kinesiotaping**

Kinesiotaping je způsob léčby zdravotních problémů, které se netýkají pouze pohybového aparátu. Tato terapeutická metoda je založena na aktivaci autoreparačních procesů organismu a útlumu bolesti (Anonymous, 2013b). Kinesiotaping byl popsán i pro léčbu valgózní deformity palce (Kobrová, Válka, 2012). Vzhledem k tomu, že se tato práce zaměřuje na možnosti využití tohoto konzervativního terapeutického postupu při léčbě hallux valgus, je problematika kinesiotaping samostatně popsána v kap. 3.4.

3.2.5.2 Chirurgická léčba

Pacienti, kteří trpí bolestí a ti, u kterých nejsou symptomy potlačeny konzervativní terapií, by měli podstoupit chirurgickou léčbu (Ferrari, 2012). Autoři se shodují na tom, že operace z kosmetických důvodů jsou málo časté (Žmolík, Trč, 2001; Dungal 2005; Ferrari, 2012).

Samotné operaci předchází předoperační vyšetření místní a celkové. RTG snímky se zhotovují v zatížení a vleže v projekcích dorzoplantární, bočné, šikmé a tangenciální pro zobrazení sezamských kůstek. Hodnotí se stupeň artrózy a velikost subluxace MTP kloubu palce. Pro výběr typu operace je třeba individuálního přístupu ke každému pacientovi, zpravidla ale platí, že u lidí mezi 20. a 50. rokem dominují osteotomie a operace měkkých tkání a ve věku nad 50 let se často přistupuje k resekčním výkonům (Dungal, 2005).

Podle Dungla (2005) bylo dosud se všemi modifikacemi navrženo přes 400 originálních operačních postupů. Jiní autoři uvádějí zhruba 130 – 150 typů operací (Žmolík, Trč, 2001; Ferrari, 2012).

Dungl (2005) dělí operační korekce vbočeného palce do čtyř skupin:

- **Výkony na měkkých tkáních**

Zahrnují uvolnění tahu m. adduktor hallucis, kapsulotomii I. MTP kloubu, kapsulorafii a výkony na šlachách, tyto výkony jsou většinou doprovázeny snesením mediální prominence hlavičky I. metatarzu. Řadí se sem operace podle Silvera, Lapiduse, McBrida, Joplina a Schedeho.

- **Resekční artroplastiky**

Používají se v případech, kdy je přítomna bolestivá artritická deformace kloubních ploch I. MTP kloubu. Resekční artroplastika se podle Dungla (2005) volí u pacientů, kteří požadují zachování pohybu v kloubu. Na druhou stranu může docházet k omezení pohyblivosti a k negativnímu ovlivnění statiky nohy (Ferrari, 2012). Existují operační postupy dle Lelievra, Kelikiana a Viladota, které jsou modifikací operace dle Kellera.

- **Osteotomie**

Osteotomií, které mají různý tvar a jsou vedeny různými úrovněmi metatarzu, byla navržena celá řada. Bývají spojeny s dalšími výkony, nejčastěji artrodézou a přetětím adduktoru palce. Od druhé poloviny 20. století patří mezi nejpoužívanější osteotomie dle Austina, Johnsona (chevron osteotomy) nebo Gudase (scarf osteotomy).

- **Artrodézy**

Artrodézy jsou alternativním řešením artroplastických resekcí u těžkých jednostranných artrotických poškození MTP kloubu palce. Používá se postup podle McKeevera. Nevýhodou artrodézy je ztráta pohybu v kloubu (Dungl, 2005; Anonymous, 2013c).

Často diskutovaným tématem je v dnešní době možnost použití totální endoprotézy I. MTP kloubu. Vhodní jsou opět pacienti vyžadující zachování pohybu v kloubu, kolem šedesáti let a přiměřeně aktivní. Podle Švarce, Pilného a Kubeše (2010) jsou krátkodobé výsledky dobré, ale nevýhodou je omezená životnost implantátu a následné problémy při selhání implantátu.

Po operaci následuje několikátýdenní fixace a odlehčení končetiny, proto se při oboustranné deformitě provádí operace nejprve na jedné a po zhojení na druhé noze (Žmolík, Trč, 2001).

Ferrari (2012) zastává názor, že pacient by měl být před operací seznámen s limity a možnými komplikacemi operace. K nejčastějším komplikacím po operaci hallux valgus patří podle Dungla (2005) recidiva deformity, vytvoření pakloubu a nefunkční zkrácený palec. Hargrave (2004) upozorňuje, že vzhledem k sekundárním degenerativním změnám spojeným se subluxací kloubu je lepší zvolit časnější chirurgickou intervenci, jejíž výsledky jsou lepší a doprovázené menšími komplikacemi.

3.2.5.3 Pooperační rehabilitace

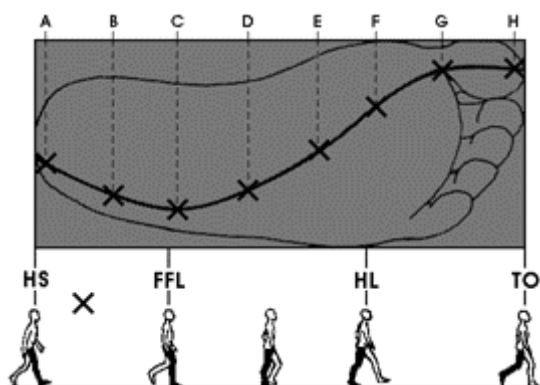
Cílenou rehabilitaci po operaci hallux valgus doporučuje Schuh et al. (2009) začít 4 týdny po zákroku. Zpočátku cvičení omezuje na elevaci končetiny, lymfatickou drenáž, aktivaci svalové pumpy a kryoterapii k redukci otoku. Pacient by měl cvičit každý den alespoň 20 minut. Do manuálního ošetření zahrnují mobilizaci MTP kloubů, Lisfrankova kloubu, subtalárního a talokrurálního kloubu. Dále doporučili vibrační trakce k aktivaci mechanoreceptorů, které inhibují aferenci z receptorů bolesti.

K pooperační rehabilitaci patří také obnovení fyziologické chůze. Kozáková, Janura, Svoboda a Šos (2012) zjistili díky studii, ve které se zabývali vlivem pooperační rehabilitace pacientů s hallux valgus na kvalitu chůze, že cílená terapie hraje v období rekonvalescence významnou roli. V této terapii se zaměřili na zvýšení rozsahu pohybu, na přizpůsobení se zatížení a na reedukaci chůze. Schuh et al. (2009) tvrdí, že během tréninku chůze by mělo dojít k obnovení fyziologických vzorců chůze. Návčik správného chůzového stereotypu zahrnuje trénink stojné fáze. Nejprve se pacient snaží o kontakt paty ve fyziologickém postavení paty, dále postupně zatěžuje I. metatarzu během fáze střední a konečné opory. Následuje trénink aktivního odrazu palce pomocí aktivace mm. flexor hallucis brevis et longus a mm. lumbricales.

3.3 Vliv hallux valgus na chůzi

Bipedální chůze neboli chůze po dvou dolních končetinách je vrcholem vývoje lokomoce u člověka. Chůze se dělí do tří hlavních částí, jedná se o zahajovací fázi, cyklickou fázi a fázi ukončení. Cyklická fáze je sled opakovaných pohybů, nazývaných též jako krokový cyklus. Krokový cyklus se dělí na fázi opory a švihovou fázi.

Fáze opory (viz obr. 13) začíná kontaktem paty, následuje období postupného zatěžování, které končí položením celé plošky nohy na podložku. Okamžik odložení plošky po odlepení paty se nazývá obdobím střední opory. Pro období aktivního odrazu je charakteristický pohyb vpřed. Poslední je období pasivního odlepení špičky od podložky. Švihová fáze se dělí na období zahájení švihu, období středního švihu a zakončení švihu. Krokem je myšlena vzdálenost měřená od místa dopadu pravé paty k místu dopadu paty levé (Vařeka, Vařeková, 2009).



Obrázek 13. Přenos zatížení v průběhu stojné fáze (Pribut, 2010)

Důležitá pro správnou funkci nohy, zejména při chůzi, je podle Kozákové et al. (2010) funkční stabilizace I. praprsku. Hallux valgus narušuje dynamickou stabilizaci I. praprsku a kontakt kloubních ploch I. MTP kloubu se sezamskými kůstkami. Navíc palec, I. MTP kloub a plantární aponeuróza patří k hlavním účastníkům v přenosu zatížení při chůzi. Janura et al. (2007) dodává, že zatížení palce při chůzi se v konečné fázi kontaktu předonoží pohybuje kolem 40% hmotnosti těla, což podtrhuje význam funkce palce a I. MTP kloubu v přenášení zátěže. Plantární aponeuróza stabilizuje podélnou klenbu a její narušení vede k nadměrné pronaci nohy, která má za následek zvýšený rozsah pohybu středonoží. Dojde ke snížení stability a zabránění resupinaci a dále k vytvoření rigidní páky, která naruší propulzi nohy. Podle Franka (2012) je předpokladem ke

správnému provedení propulze zhruba 65° extenze v I. MTP kloubu, extenze palce však dosahuje maximálně 30°. K získání zbylého rozsahu pohybu je zapotřebí plantární flexe I. metatarzu. Nadměrná pronace a hypermobilita v oblasti nohy vede k laterálnímu vychýlení palce a mediálnímu vychýlení I. metatarzu, tudíž k rozvoji valgózní deformity palce.

Výše zmíněný vzájemný vliv centrace jednotlivých kloubů popsany pro juvenilní formu valgózní deformity palce je důležitý i pro hallux valgus získaný v dospělosti. Konkrétně narušení stabilizace a centrace I. MTP kloubu při valgózní deformitě palce neumožňuje optimální provedení odrazu nohy a odlepení paty. Tato skutečnost má negativní vliv především v závěru stojné fáze krokového cyklu. Podle Kozákové et al. (2010) může mít hallux valgus negativní vliv na kvalitu i kvantitu pohybu segmentů dolní končetiny a pánve, což může vést k přetížení některých oblastí. Například pacienti s touto deformitou mají menší rozsah flexe i extenze hlezenního kloubu zejména v závěru stojné fáze. Také je prokázána výrazně nižší rychlost chůze, délka kroku a menší zrychlení u starších lidí s těžší formou valgózní deformity palce (Menz a Lord, 2005). U jedinců s juvenilní formou hallux valgus byla zjištěna větší flexe v kyčelním kloubu, větší rozsah flexe a menší rozsah extenze v kolenním kloubu během švihové fáze. Výraznější plantární flexe byla zjištěna ve fázi kontaktu paty s podložkou (Janura, Cabell, Svoboda, Kozáková & Gregorková, 2007).

Nohy jsou považovány za bázi lidského těla, která obsahuje značné množství proprioceptorů, exteroceptorů, ale i nociceptorů. Proto jsou poruchy a deformity v oblasti nohy častou příčinou recidivujících obtíží projevujících se i v jiných částech pohybového systému, především v oblasti páteře a pánve. Proto je v případě zjištění deformity a změn v postavení segmentů dolní končetiny při chůzi důležité nahlížet na valgózní deformitu palce nejen jako na lokální problém nohy, ale je zapotřebí ji vnímat jako příznak patologické biomechanické funkce celé dolní končetiny (Janura e al., 2007).

3.4 Kinesiotaping – vznik, použití, aplikace

3.4.1 Historické souvislosti

Počátek metody kinesiotaping se datuje do sedmdesátých let 20. století, kdy japonský chiropraktik dr. Kenzo Kase pátral po vhodné alternativě rigidního tapingu, kterou by mohli využívat sportovci. Hledal metodu, která by podporovala hojení poraněných tkání, neomezovala průtok krve a lymfy, pohyb fascií a rozsah pohybu. Mezi lety 1973 a 1979 vyvíjel speciální tape, který by byl strukturou a pružností velmi podobný lidské kůži, zároveň vyvíjel i metodiku aplikace.

První knihu o metodě kinesiotaping vydal v roce 1982. Účinky metody vyzkoušel na japonské volejbalové reprezentaci, ale do povědomí širší veřejnosti se tato metoda dostala až v roce 2004 díky Letním olympijským hrám v Aténách. V roce 2007 byla založena Mezinárodní asociace kinesiotaping, která se zabývá výzkumy a školením nových odborníků. Od té doby se kinesiotaping velmi rychle rozvíjí nejen ve sportovním odvětví. Dnes je jeho hlavní využití ve fyzioterapii, ortopedii, neurologii, pediatrii a v terapii lymfedému a jizvy. Pro doplnění je zajímavé zmínit, že funkčním tapingem se ve svém konceptu zabýval i A. Brügger nebo C. M. H. Lewitová (Hermachová), i když v jiném pojetí (Anonymous, 2013j; Kobrová, Válka, 2012).

3.4.2 Vlastnosti kinesiotapu

Vlákna kinesiotapu jsou upředena ze 100% bavlny, která obaluje vysoce pružná vlákna polyuretanu o síle 70 DEN. Na kůži se přilepí pomocí lékařské pryskyřice, která je termosenzitivní a tudíž se aktivuje teplem. Lepicí strana napodobuje vzor papilárních linií, který umožňuje prodyšnost kůže. K výhodám kinesiotapu patří voděodolnost, která dovoluje běžnou hygienu.

Vlastnosti tohoto kinesiotapu se snaží co nejvíce přiblížit vlastnostem lidské kůže. Jeho původní délka lze natáhnout na 140 – 160 % bez poškození jeho elastických vláken. Po uvolnění tahu se dokáže smrštít na svůj původní rozměr. Elastické vlastnosti si zachovává 3 – 5 dní po nalepení, poté dochází k postupné ztrátě pružnosti. Tloušťka kinesiotapu je přibližně stejná jako tloušťka pokožky. Tyto vlastnosti umožňují, že po několika minutách přestává pacient kinesiotape na kůži vnímat (Kobrová, Válka, 2012).

3.4.3 Fyziologie účinku kinesiotalpu

Kinesiotalpe je nutné aplikovat s ohledem na tkáň, která má být ovlivňována. Aktivují se kožní receptory, které vyvolávají reflexní odpověď organismu s cílem odstranit patologické změny a umožňují tak obnovu funkčního stavu pohybového aparátu.

Účinky připisované kinesiotalpu jsou biomechanické, neurofyziologické a trofotropní, konkrétně se mezi ně řadí:

- dekomprese intersticiálního prostoru pomocí elevace a zvrásnění kůže,
- zvýšené prokrvení způsobené sníženým městnáním v krevních a lymfatických cestách,
- zmírnění otoku,
- snížení bolesti díky redukci tlaku a nociceptorového dráždění,
- neuroreflexní modulace skrz volná nervová zakončení, Ruffiniho, Vater-Paciniho a Meissnerova tělíska a Merkelovy disky,
- regulace svalového tonu prostřednictvím facilitace (zkvalitnění svalové kontrakce) nebo inhibice (snížení únavy přetížených svalů),
- stimulace proprioceptorů a korekci kloubních funkcí pomocí úpravy pohybového vzorce, zvýšení stability v kloubním segmentu, centrace kloubu, zlepšení rozsahu pohybu a snížení bolesti,
- obnovení toku krve a lymfy díky snížení nadbytečného tepla a zánětlivých exsudátů v tkáni a pomocí redukce zánětu a bolesti,
- zlepšení kinestezie (Konin, 2010; Kobrová, Válka, 2012).

3.4.4 Indikce a kontraindikace použití kinesiotalpu

K indikovaným skupinám patří diagnózy z oblasti ortopedické, neurologické, traumatologické, pediatrické a sportovní medicíny. Nejčastěji léčeny jsou neuralgie, vertebrogenní algický syndrom, skolióza, whiplash syndrom, impingement syndrom, entezopatie, burzitidy, úžinové syndromy, periferní a centrální parézy, distorze, kontuze, kloubní instabilita a deformity nohy a prstů. Díky kinesiotalpu se zkracuje doba hojení, čímž se urychluje celkový proces rehabilitace a rekonvalescence. Dále dává pocit jistoty a slouží jako prevence dalších poranění.

Absolutní kontraindikace nejsou podle autorů známy, k relativním kontraindikacím řadí hlavně kožní onemocnění, zejména hnisavé kožní projevy, bradavice, pigmentové névy, maligní melanom kůže, otevřené rány, ekzémová onemocnění a dermatitidy. Dále sem patří horečnaté stavy, akutní trombózy, elefantiáza, kardiopulmonální dekompenzace a alergické reakce na složky tapu.

Obezřetnost při aplikaci kinesiopapu se doporučuje u onemocnění ledvin, diabetu, vrozených srdečních vad, závažných hemodynamických změn, hojící se kůži a v těhotenství (Konin, 2010; Kobrová, Válka, 2012).

3.4.5 Části, tvary a stupně napětí kinesiopapu

Kinesiopape připravený k aplikaci musí mít jasně rozvržené části, patří sem *kotva*, *báze*, *konec*, *tails*. Kotva je zpravidla začátek kinesiopapu a měří 2,5 – 10 cm v závislosti na míře napnutí kinesiopapu, delší kotva zajistí lepší rozložení napětí na kůži. Kotvu je nutné aplikovat vždy bez napětí. Báze je napínaná část kinesiopapu mezi kotvou a koncem, je to tzv. terapeutická zóna. Konec měří 2,5 – 5 cm a je stejně jako kotva aplikován bez napětí. Jako „tails“ je označována část kinesiopapu, která je rozdělená na pruhy. Pomocí „tails“ se tvoří různé tvary kinesiopapu.

Tvar a délka kinesiopapu se volí podle požadovaného účinku a rozsahu ošetřovaných tkání. K základním tvarům kinesiopapu patří tvary „I“, „Y“, „X“, „vějíř“, „sít“ a „donat hole“. „I“tape se využívá hlavně v akutních fázích pro snížení bolesti a otoku. „Y“tape se používá nejčastěji k ovlivnění svalu, jednotlivé pruhy obkružují svalové břicho. „X“tape je využíván u svalů, kde se často střídá začátek a úpon svalu. „Vějíř“ se aplikuje při lymfatické drenáži, kinesiopape se rozstříhne na 4 – 8 pruhů a kotva se lepí do místa lymfatické uzliny. „Sít“ je modifikace vějíře, kdy nerostříhujeme kotvu ani konec vějíře, pouze jeho bázi. „Donat hole“ je „I“ nebo „X“ tape, který má vprostřed prostřížený otvor, jenž se umístí přímo nad léčenou oblast. Využívá se k lokálnímu snížení otoku v daném místě. Zvláštní aplikací kinesiopapu je tzv. „Cross tape“, který má tvar mřížky a používá se k ošetření lokálních reflexních změn.

Stupeň napětí kinesiopapu (viz tab. 2) se volí podle žádoucího účinku (facilitace, inhibice svalu, snížení otoku, apod.) a podle toho, která tkáň má být ovlivněna (fascie, sval, kloub, lymfatická tkáň, atd.). Je důležité vědět, že terapeutický efekt je ve směru smrštění kinesiopapu, nikoliv jeho natažení.

Tabulka 2. Stupně napětí kinesiotaupu (Kobrová, Válka, 2012)

super lehké	0 - 10 %
velmi lehké/„paper off“	10 - 15 %
lehké	15 - 25 %
mírné	25 - 35 %
střední až velké	50 - 75 %
plné	75 - 100%

3.4.6 Techniky a zásady aplikace kinesiotaupu

Před samotnou aplikací kinesiotaupu je nezbytné provést důkladné vyšetření tkání, na které má být kinesiotaup aplikován. Techniky kinesiotauping se výrazně liší od klasického rigidního tapování. Hlavní význam metody spočívá v podpoře muskuloskeletálního a lymfatického systému bez omezení rozsahu pohybu (viz tab. 3). Výčet základních technik a princip jejich aplikace je uveden níže.

Tabulka 3. Některé výhody kinesiotaupu oproti rigidnímu tapu (Flandera, 2010)

Rigidní tape	Kinesiotaup
Limitace ROM	Zachování ROM
Imobilizace segmentu (pro analgezií)	Funkční stabilizace kloubu (analgezie, facilitace, inhibice svalů)
Může bránit toku tekutin	Pomáhá toku tekutin
Nepříjemný vjem	Vnímání podpory funkce svalu, kloubu, zlepšení somatognózie
1-2 dny	Několik dní

Nejlepšího efektu kinesiotauping lze dosáhnout při respektování následujících **zásad aplikace**: Před nalepením by se měla kůže odmastit a osušit, v případě výrazného ochlupení je vhodné místo aplikace oholit, prodlouží se tak účinek terapie. Dále je důležité zastříhnout rohy kinesiotaupu do oblouku, aby se nepřichytávaly na oblečení. Sejmutí kinesiotaupu z podkladového papíru lze nejlépe provést natržením podkladu, tím se sníží riziko kontaktu s lepidlovou částí kinesiotaupu.

Kotva kinesiotaupu se umísťuje do začátku či úponu svalu dle charakteru zvolené techniky. Dbát se musí na to, aby každá kotva byla nalepena vždy na kůži, jinak kinesiotaup nebude dobře držet. Důležité je znát správné napětí kinesiotaupu pro danou techniku a jeho lepení v maximálním možném napětí tkáně. Pro aktivaci lepidla se po nalepení kinesiotaupu zažehlí, následujících 20 – 30 minut by nemělo dojít k pocení, snížila

by se tak přilnavost kinesiotapu. Kinesiotape zůstává na kůži až 5 dní, záleží na technice a místě aplikace a požadovaných účincích. Odstranění kinesiotapu by mělo být šetrné, aby nedošlo k podráždění pokožky. Techniky metody kinesiotaping jsou uvedeny v tab. 4.

Tabulka 4. Techniky metody kinesiotaping a jejich účinky (Kobrová, Válka, 2012)

Techniky	Tkáň	Napětí	Charakteristika účinku
Základní	Inhibice svalu	15 - 25% (Ú → Z)	Pro přetížené a akutně poškozené svaly, aplikujeme v max. protažení od úponu k začátku svalu → zvrásnění a elevace kůže → zlepšení cirkulace krve a lymfy → relaxace přetíženého svalu.
	Facilitace svalu	15 - 35% (Z → Ú)	Pro podporu svalové kontrakce, v max. protažení od začátku svalu k úponu → stimulace ve směru svalové kontrakce.
Korekční	Mechanická	50 - 75 %	Využívá kompresních sil kinesiotapu, neočekává se efekt smrštění, stimulace proprioceptorů prostřednictvím kůže, úprava pozice svalů, fascií a kloubů bez ztráty ROM a cirkulace tekutin.
	Fasciální	10 - 25% povrchové	Zlepšení mobility fascie díky stimulaci pohybu kůže → efekt smrštění směrem ke kotvě. Využívá se „oscilace“ (natáhnutí a zkrácení KT v jeho podélné či příčné ose) → podpora skluznosti fascií. Prodloužení efektu po ošetření měkkými technikami.
		25 - 50 % hluboké	
	Prostorová	25 - 35% "I" tape	Nadlehčení místa bolesti, trigger pointu, otoku, zánětu (elevace kůže, podkoží, fascií) → snížení tlaku → redukce dráždění chemo- a nociceptorů → snížení bolesti. Nadlehčení je způsobeno efektem smrštění kinesiotapu.
		15 - 25% "donut hole"	
		10 - 20% "sít"	
		20 - 35% "hvězda"	
	Vazivová	75 - 100%	Zvýšená stimulace v oblasti ligament → zvýšené dráždění machanoceptorů a optimalizace napětí vazů.
	Šlachová	50 - 75%	Zvýšení dráždění v oblasti šlachy → zvýšená stimulace Golgiho šlachových tělísek a optimalizace svalového napětí.
	Funkční	50 - 75%	Jediná technika aplikovaná ve zkrácení svalu. Slouží jako prevence distenze měkkých tkání (např. u hypermobility, mikrotraumat, periferních paréz).
Lymfatická	0 - 25%	Využívá se při terapii lymfostatického otoku nebo v akutním stádiu po operaci. Opět se lepí v protažení, aby se využilo efektu smrštění.	
	0 - 10% hematom		

4 METODIKA (kasuistická studie)

Praktická část bakalářské práce je zaměřena na vliv kinesiotaping u probanda s mírným až středním stupněm valgózní deformity palce. Metody, které jsou v této kasuistické studii použity, zahrnují kineziologické vyšetření, kinesiotaping a vyšetření chůze pomocí dynamické plantografie. Kineziologické vyšetření provedli nezávisle na sobě dva fyzioterapeuté před aplikací kinesiotapu a na konci měření.

4.1 Kineziologické vyšetření

4.1.1 Anamnéza

Pohlaví: žena

Věk: 25 let

Výška: 164 cm

Váha: 54 kg

Diagnóza: Hallux valgus bilat., více zvýrazněný vlevo.

NO: Bolesti v oblasti I. MTP kloubu vlevo objevující se po námaze (dlouhá chůze, sportovní aktivity), hlavně ve večerních hodinách.

OA: Bez úrazů a operací na DKK.

RA: Výskyt HV u prarodiče a matky.

S a PA: Studentka, v dětství a dospívání časté statické přetěžování (balet, číšnice). Pacientka pravidelně cvičí a sportuje (power jóga, cyklistika, klasické lyžování, kolečkové brusle).

FA: Bezvýznamná.

AA: Bezvýznamná.

4.1.2 Vyšetření

Aspekce osového orgánu a DKK

Symetrie: Při aspekci zezadu je patrné vyšší postavení pravého ramene a lopatky, pravého hřebene kosti kyčelní, pravé zadní horní spiny i pravé podkolenní jamky. Při pohledu zepředu je výše levá přední horní spina a levá patela. Klenba je příčně oploštěná u obou

chodidel a podélně oploštěná více vlevo. Pohled z boku ukazuje mírnou protrakci ramen, prohloubení Lp a oploštění Thp.

Postavení segmentů: Páneve je v anteverzi, obě kyčle v lehké ZR, kolena v mírně varózním postavení, orientace paty je vlevo více mediálně.

Vyšetření segmentu nohy

Stanovení typu nohy: Noha egyptského typu vpravo i vlevo. Z hlediska funkční typologie je viditelné valgózní předonoží na obou chodidlech, více vlevo. Palec levé nohy je ve valgózním postavení, vpravo v normě. Metatarsus primus varus se objevuje na obou chodidlech, opět je zvýrazněný vlevo. U I. MTP kloubu vlevo se objevuje funkční dislokace. Prsty bez kladívkové deformity a bez otlaků.

Aspekce hyperkeratóz: Hyperkeratózy se objevují vlevo na mediální straně palce, pod hlavičkou II. metatarzu a na laterální straně chodidla v oblasti hlavičky V. metatarzu. Na pravém chodidle nejsou.

Palpace reflexních změn: Reflexní změny jsou patrné na obou nohách, zejména na mediální hraně chodidla a mezi II. a III. metatarzem při palpaci plosky.

Obvod přes hlavičky metatarzů: Obvod přes hlavičky metatarzů je vpravo i vlevo 22 cm.

ROM v hleznu (orientační vyšetření, srovnání stran): Rozsah DF i PF je v normě a stejný pro obě nohy. Rozsah inverze je menší vpravo a everze je lehce snížena vlevo.

Zatížení DKK (stoj na dvou vahách): Rozdíl v zatížení je 5 kg (30 kg vpravo, 24 kg vlevo).

Dynamické zkoušky

Trendelenburgův test: Při stožení na LDK i PDK v normě.

Výpon na špičky (5s): Zvládá bez problémů (titubací, třesu).

Dřep (hýždě na paty): Zvládá bez problémů (patologických souhybů, např. zvedání pat).

Véleho test: Negativní.

Vyšetření chůze: Při chůzi je patrný menší rozsah dorzální flexe vlevo. Při tandemové chůzi ani chůzi se zavřenýma očima se tento jev nijak neprohlubuje.

Preference DK: Preference PDK.

Délky DKK: Anatomická délka je u obou DKK stejná (81 cm), funkční délka se liší o 1 cm (vpravo 85 cm, vlevo 84 cm).

4.1.3 Shrnutí kineziologického vyšetření

Objektivně je zjištěn vlevo menší rozsah dorzální flexe při chůzi. Zatížení dolních končetin se liší o 5 kg, vpravo je větší. Asymetrické postavení ramen, lopatek a pánevních kostí (vždy výše vpravo), nutace pánve. Hallux valgus mírného až středního stupně vlevo, vpravo lehce patrný metatarsus primus varus. Pod hlavičkou II. metatarzu vlevo jsou patrné hyperkerkeratózy. Příčná i podélná klenby je na obou chodidlech snížena, v případě podélné klenby jde o funkční plochou nohy. Subjektivně jsou popisovány ponámahové bolesti I. MTP kloubu vlevo.

4.2 Léčba hallux valgus pomocí metody kinesiotaing

Pro tuto práci jsme zvolili způsob kinesiotaing podle Kobrové a Války (2012), Aplikace kinesiotaingu si klade za cíl korigovat postavení v segmentu I. MTP kloubu, redukovat bolest a zlepšovat stereotyp chůze (viz obr. 14 a 15).

První vrstva kinesiotaingu ve tvaru Y (na obr. 14 a 15 fialový) je aplikována technikou „*tension in the base*“, což znamená, že napětí je v oblasti báze (středu) kinesiotaingu. Kotva kinesiotaingu je umístěna bez napětí na distálním článku palce (rozdvojení), přičemž je palec tažen do abdukce. Palec nesmí být přetahován do flexe ani do extenze. Báze je napnutá na 75 – 100 %. Kinesiotape je veden po medioplantární straně až ke kalkaneu, kinesiotaingem se snažíme co nejvíce kopírovat m. abductor hallucis. Konec je umístěn bez napětí za Achillovou šlachou.

Pro druhou vrstvu kinesiotaingu tvaru Y (na obr. 14 a 15 zelený) je také použita technika „*tension in the base*“. Kotva kinesiotaingu začíná na dorzální straně V. metatarzu a je bez napětí vedena na plantární stranu IV. metatarzu, odtud začíná báze a její napětí se pohybuje mezi 50 – 75%. Kinesiotape se obtáčí kolem mediální hrany nohy na dorzum, přičemž distální okraj kinesiotaingu prochází přesně středem I. MTP kloubu tak, aby přitahoval I. metatarz směrem k II. metatarzu.

Během čtyřtýdenní terapie metodou kinesiotaing byl kinesiotaing aplikován celkem 10krát. Kinesiotape byl ponechán 2 – 3 dny, 24 hodin denně. Po dvou až třech dnech se začaly odlepovat kotvy kinesiotaingu a ztrácela se pružnost. Po odlepení jsme ponechali půl dne pauzu, většinou přes noc, pro regeneraci kůže a receptorů.



Obrázek 14. Korekce hallux valgus pomocí metody kinesiotaping podle Kobrové a Války (2012), pohled z mediální strany



Obrázek 15. Korekce hallux valgus pomocí metody kinesiotaping podle Kobrové a Války (2012), pohled z dorzální strany

Pro účely této bakalářské práce byl použit kinesiotape Tem Tex firmy Towatek Korea, Co., Ltd.

4.3 Dynamická plantografie (Footscan®)

Jde o diagnostickou metodu, která pomocí tlakové plošiny měří rozložení tlaku pod ploskou nohy. Měří se rozložení tlaku při různých modifikacích stoje (kvazistatická plantografie), ale častější jde o vyšetření chůze. Pomocí dynamické plantografie lze získávat data o chůzi fyziologické i patologicky změněné. V klinické praxi je tato metoda využívána v rehabilitaci, ortopedii, neurologii, ortotice a protetice, ale také ve sportovní medicíně nebo při sportovním tréninku.

V případě této práce byl použit systém Footscan® (RSscan International), konkrétně tlaková plošina o délce 2 metry a šířce 0,4 metrů. Měřicí plošina se skládá z několika vrstev a obsahuje odporové a piezoelektrické senzory. Součástí tohoto systému je software, který umožňuje vyhodnotit snímaná data (Anonymous, 2013d).

4.3.1 Průběh měření

Měření probíhalo v prostorách Fakulty tělesné kultury a uskutečnilo se celkem sedmkrát ve třech časových intervalech. Změřili jsme a vyhodnotili 15 pokusů. Proband byl při měření bosý a instruovaný, aby chodil přirozeně.

I. měření (5. února 2013): Nejprve byl proband naměřen bez kinesiopapu, poté s první vrstvou kinesiopapu a nakonec s oběma vrstvami kinesiopapu. Před samotným měřením byl proband nezávisle vyšetřen dvěma fyzioterapeuty (viz kap. 4.1.2 Vyšetření).

II. měření (kontrolní) se uskutečnilo týden po prvním měření. Tentokrát byl proband naměřen dvakrát a to bez kinesiopapu a s oběma vrstvami kinesiopapu.

III. měření (výstupní) bylo provedeno měsíc po prvním měření a probíhalo stejně jako druhé měření (viz tab. 5). Po posledním měření bylo opět provedeno kontrolní kineziologické vyšetření dvěma fyzioterapeuty.

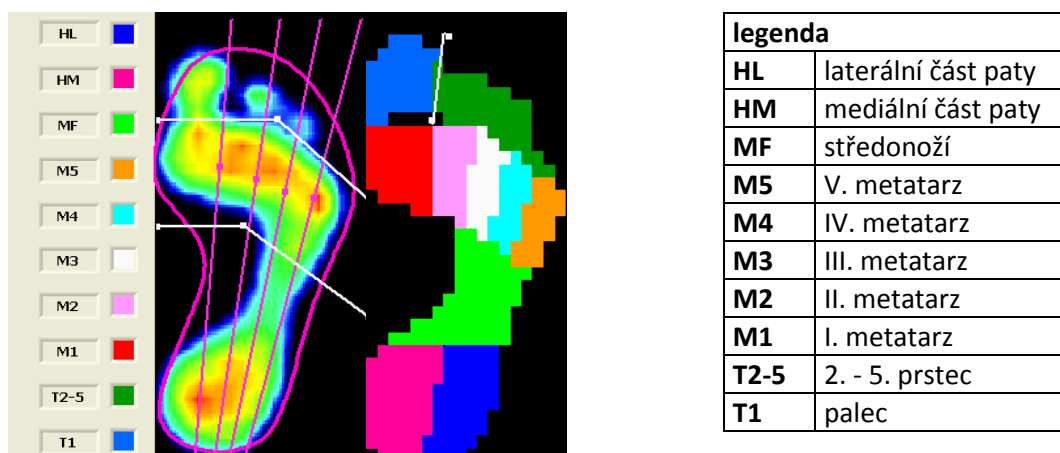
Tabulka 5. Popisy jednotlivých měření

před	měření před aplikací kinesiopapu
KTč	měření po aplikaci první vrstvy kinesiopapu
KTč+z	měření po aplikaci obou vrstev kinesiopapu
1T KT	měření po jednom týdnu s oběma vrstvami kinesiopapu
1T	měření po jednom týdnu bez kinesiopapu
1 M	měření po jednom měsíci bez kinesiopapu
1 M KT	měření po jednom měsíci s oběma vrstvami kinesiopapu

4.3.2 Zpracování výsledků

Celkem bylo vyhodnoceno 105 pokusů. Výsledky byly zpracovány pomocí softwaru Footscan 7.97, kterým jsme analyzovali rozložení a přenos zatížení v jednotlivých oblastech chodidla. Chodidlo jsme ručně rozdělili na zánoží, středonoží

a předonoží. Předonoží jsme dále rozdělili na 7 částí a zánoží na 2 části (viz obr. 16). V každé části nohy jsme určili základní parametry (viz tab. 6). Exportem těchto dat jsme získali tabulky, které dále zpracujeme pomocí programu Excel 2007.



Obrázek 16. Rozdělení chodidla v programu Footscan 7.97.

Tabulka 6. Parametry programu Footscan® (Anonymous, 2013d)

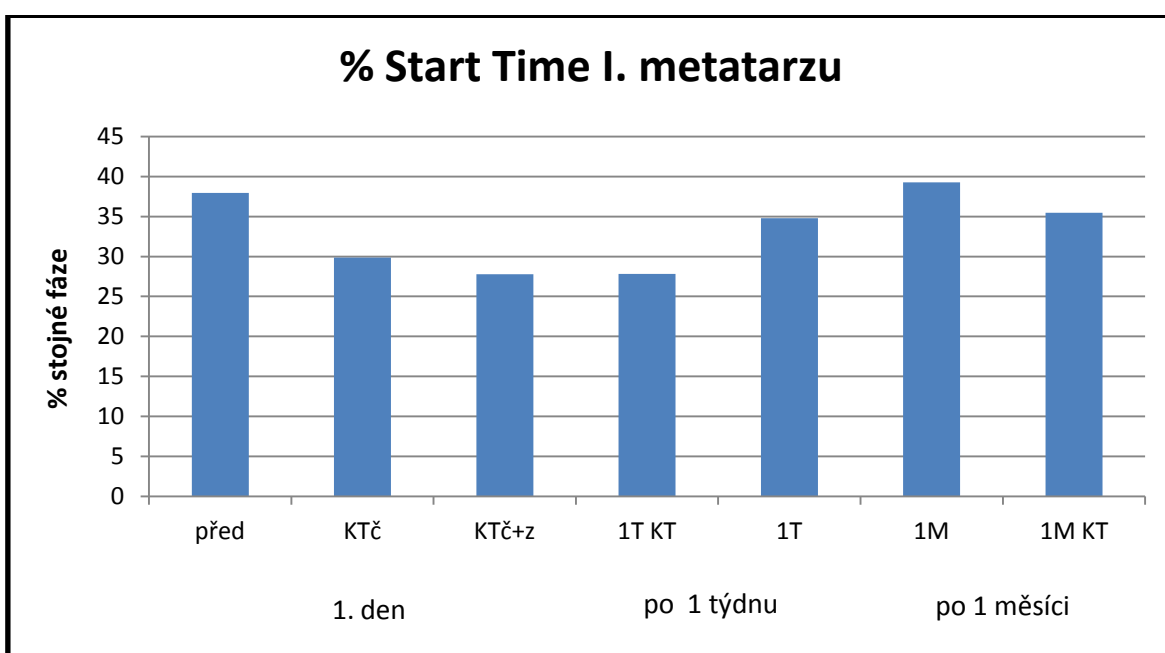
Parametr	Charakteristika parametru	Jednotka
% Start Time	Okamžik začátku zatěžování oblasti vzhledem k trvání stojné fáze	[%]
% End Time	Okamžik konce zatěžování oblasti vzhledem k trvání stojné fáze	[%]
% Contact	Relativní doba kontaktu dané oblasti vzhledem k trvání stojné fáze	[%]
Max P	Maximum tlaku v dané oblasti	[N/cm]
% Time Max P	Okamžik dosažení maximálního zatížení v určité oblasti vzhledem k trvání stojné fáze	[%]
Load rate	Rychlost zatížení – (=Max P/ Time Max P)	[N/cm ² ·ms]
Impulse	Celkové zatížení dané oblasti (integrál ze závislosti tlaku na čase)	[Ns/cm]
Contact area	Plocha oblasti	[cm ²]

Vzhledem k charakteru této práce, kdy byl naměřen pouze jeden proband, není k vyhodnocení výsledků měření použita statistika, ale pouze srovnání mezi jednotlivými měřeními v časovém horizontu jednoho měsíce. Všechna tvrzení a závěry se týkají vyšetření jednoho probanda, nejedná se o závěry, které by platily obecně.

5 Výsledky (kasuistická studie)

5.1 Dynamická plantografie

% Start Time I. metatarzu: Po aplikaci kinesiopapu se I. metatarz dostal do kontaktu s podložkou dříve v případě každého ze tří měření. Na druhou stranu není z časového hlediska (v horizontu jednoho měsíce) tendence k dřívějšímu kontaktu I. metatarzu s podložkou. K největšímu poklesu došlo po nalepení obou částí kinesiopapu a po týdnu aplikace s kinesiopapem (viz obr. 17).

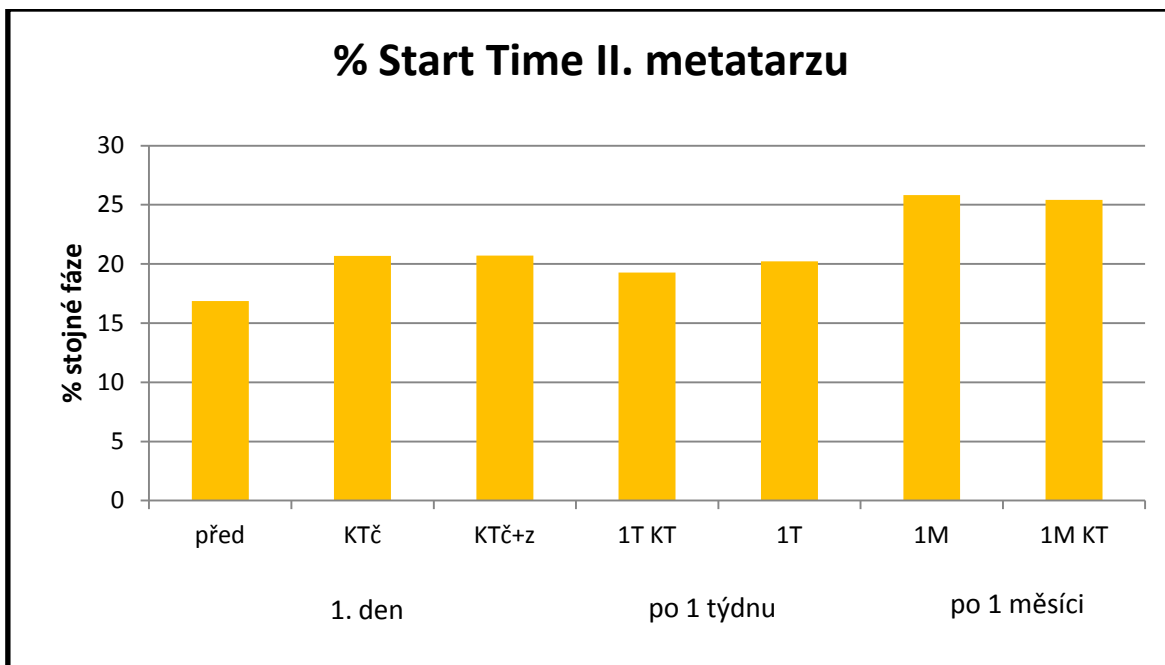


Legenda

- před měření před aplikací kinesiopapu
- KTč měření po aplikaci 1. vrstvy kinesiopapu
- KTč+z měření po aplikaci obou vrstev kinesiopapu
- 1T KT měření po 1 týdnu s oběma vrstvami kinesiopapu
- 1T měření po 1 týdnu bez kinesiopapu
- 1M měření po 1 měsíci bez kinesiopapu
- 1M KT měření po 1 měsíci s oběma vrstvami kinesiopapu

Obrázek 17. Okamžik začátku zatěžování I. metatarzu vzhledem k trvání stojné fáze

% Start Time II. metatarzu: Vlivem kinesiometapu se II. metatarz do kontaktu s podložkou dostal později. Změna je patrná i z hlediska časového horizontu jednoho měsíce (z 16,88 % v prvním měření na 25,83% v 6. měření), (viz obr. 18).

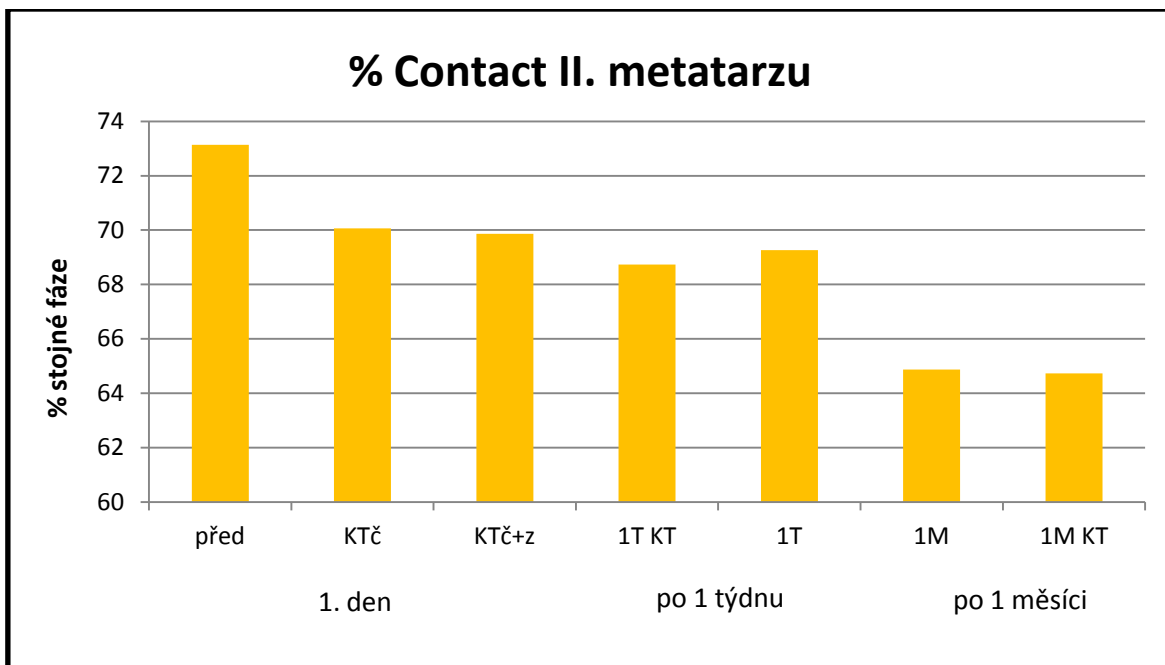


Legenda

- před měření před aplikací kinesiometapu
- KTč měření po aplikaci 1. vrstvy kinesiometapu
- KTč+z měření po aplikaci obou vrstev kinesiometapu
- 1T KT měření po 1 týdnu s oběma vrstvami kinesiometapu
- 1T měření po 1 týdnu bez kinesiometapu
- 1M měření po 1 měsíci bez kinesiometapu
- 1M KT měření po 1 měsíci s oběma vrstvami kinesiometapu

Obrázek 18. Okamžik začátku zatěžování II. metatarzu vzhledem k trvání stojné fáze

% Contact II. metatarzu: Relativní doba kontaktu II. metatarzu vzhledem k trvání stojné fáze se zkrátila (ze 73 % na 64,7 %). K tomuto zkrácení došlo bezprostředně po první aplikaci kinesiotaupu, k největšímu poklesu došlo po měsíci aplikace (viz obr. 19).

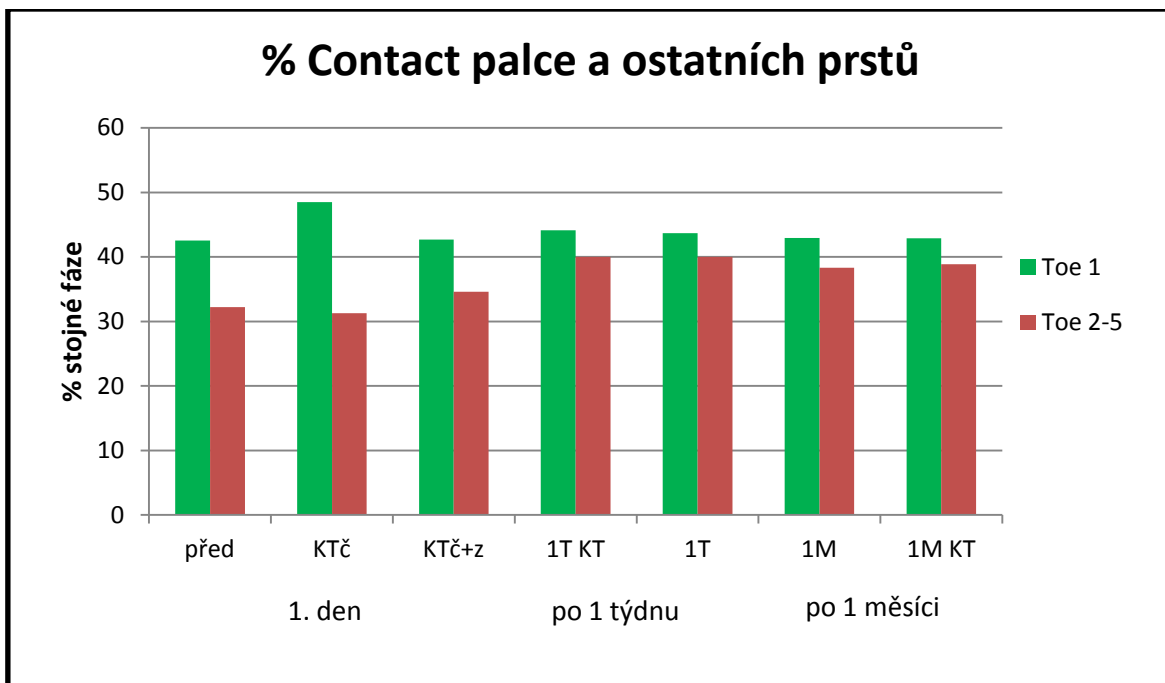


Legenda

- před měření před aplikací kinesiotaupu
- KTč měření po aplikaci 1. vrstvy kinesiotaupu
- KTč+z měření po aplikaci obou vrstev kinesiotaupu
- 1T KT měření po 1 týdnu s oběma vrstvami kinesiotaupu
- 1T měření po 1 týdnu bez kinesiotaupu
- 1M měření po 1 měsíci bez kinesiotaupu
- 1M KT měření po 1 měsíci s oběma vrstvami kinesiotaupu

Obrázek 19. Relativní doba kontaktu II. metatarzu vzhledem k trvání stojné fáze

% Contact palce a ostatních prstů: Relativní doba kontaktu palce a ostatních prstů se s přibývajícím dobou aplikace KT vyrovnala. Relativní doba kontaktu prstů v průběhu jednoho měsíce narostla, ale v oblasti palce se výrazně nezměnila (viz obr. 20).

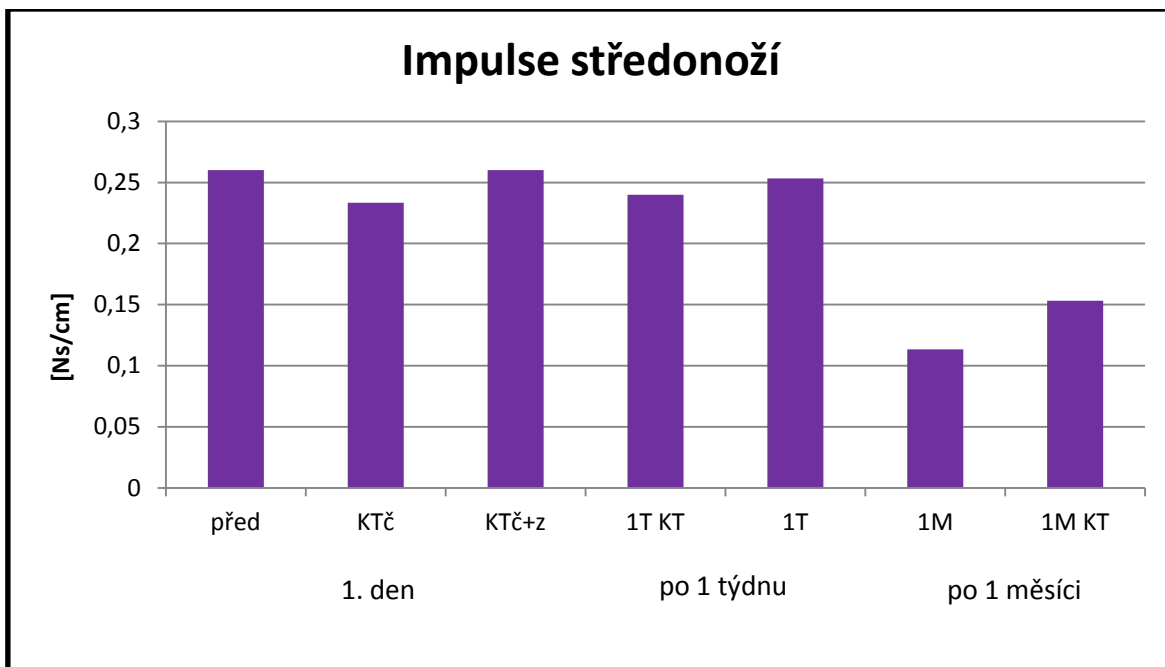


Legenda: Toe 1: palec, Toe 2-5: 2.-5. prst

před měření před aplikací kinesiotapu
 KTč měření po aplikaci 1. vrstvy kinesiotapu
 KTč+z měření po aplikaci obou vrstev kinesiotapu
 1T KT měření po 1 týdnu s oběma vrstvami kinesiotapu
 1T měření po 1 týdnu bez kinesiotapu
 1M měření po 1 měsíci bez kinesiotapu
 1M KT měření po 1 měsíci s oběma vrstvami kinesiotapu

Obrázek 20. Relativní doba kontaktu palce a ostatních prstů vzhledem k trvání stojné fáze

Impulse středonoží: V průběhu jednoho měsíce došlo k mírnému poklesu celkového zatížení v oblasti středonoží, nejvíce patrný byl pokles po čtyřech týdnech (viz obr. 21).

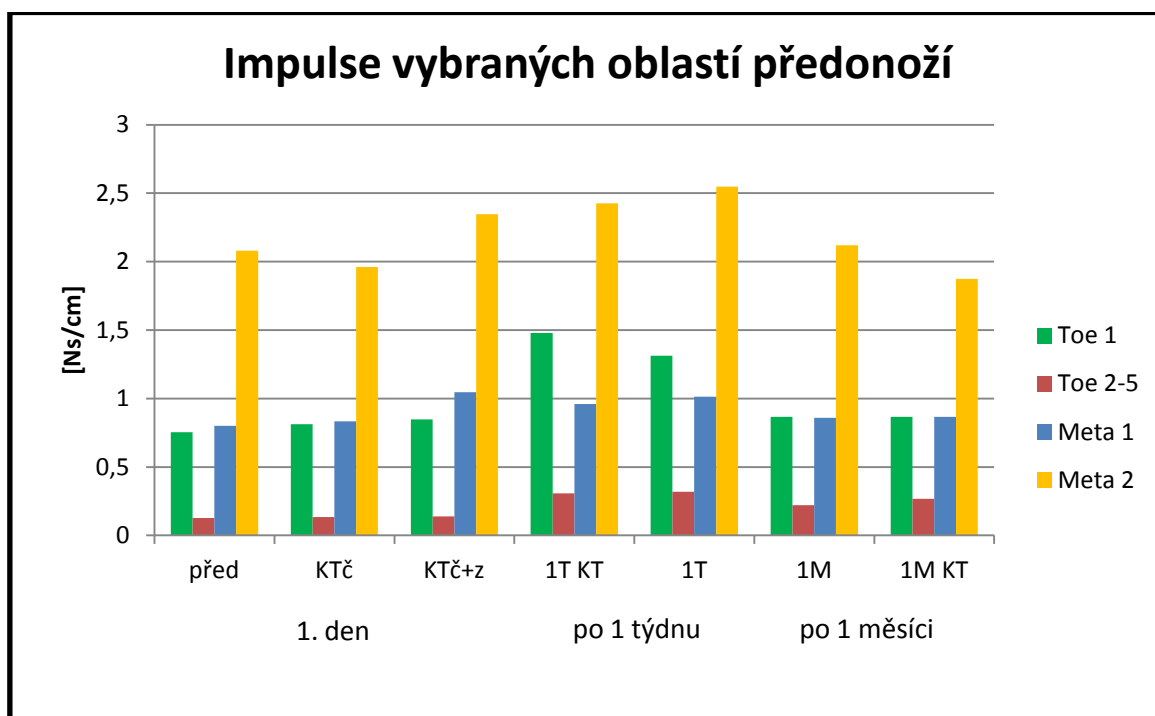


Legenda

- před měření před aplikací kinesiotapu
- KTč měření po aplikaci 1. vrstvy kinesiotapu
- KTč+z měření po aplikaci obou vrstev kinesiotapu
- 1T KT měření po 1 týdnu s oběma vrstvami kinesiotapu
- 1T měření po 1 týdnu bez kinesiotapu
- 1M měření po 1 měsíci bez kinesiotapu
- 1M KT měření po 1 měsíci s oběma vrstvami kinesiotapu

Obrázek 21. Celkové zatížení středonoží

Impulse vybraných oblastí předonoží: Velikost celkového zatížení v oblasti předonoží (oblast palce, ostatních prstů, I a II. metatarzu) měla během prvního týdne vzrůstající tendenci. Po měsíci aplikace se hodnoty Impulse ve všech oblastech opět snížily zhruba na původní hodnotu, s výjimkou oblasti ostatních prstů. Největší celkové zatížení jsme zaznamenali v oblasti II. metatarzu (viz obr. 22).



Legenda: Toe 1: palec, Toe 2-5: 2.-5. prst, Meta 1: I. metatarz, Meta 2: II. metatarz

před měření před aplikací kinesiotapu
 KTč měření po aplikaci 1. vrstvy kinesiotapu
 KTč+z měření po aplikaci obou vrstev kinesiotapu
 1T KT měření po 1 týdnu s oběma vrstvami kinesiotapu
 1T měření po 1 týdnu bez kinesiotapu
 1M měření po 1 měsíci bez kinesiotapu
 1M KT měření po 1 měsíci s oběma vrstvami kinesiotapu

Obrázek 22. Celkové zatížení vybraných oblastí předonoží

5.2 Kontrolní kineziologické vyšetření

Vyšetření, které proběhlo po čtyřtýdenní korekci kinesiotapem ukázalo, že rozsah pohybu nohy do dorzální flexe levé a pravé DK se vyrovnal. Pacientka také udávala zmírnění až vymizení bolestí, které se objevovaly po dlouhodobé chůzi a namáhavých sportovních aktivitách.

5.3 Rehabilitační plán

Krátkodobý rehabilitační plán

Pro prevenci zhoršování obtíží spojených s hallux valgus je důležité cílenou kinezioterapii doplnit měkkými a mobilizačními technikami, konkrétně trakcí I. MTP kloubu, mobilizací Lisfrankova kloubu, nespecifickou mobilizací v podobě vějíře. Z důvodu nálezu množství reflexních změn je doporučujeme ošetřit ischemickou presurou nebo postizometrickou relaxací.

Cílená kinezioterapie u valgózní deformity palce by měla dále zahrnovat senzomotorická cvičení. Před samotné cvičení je vhodné zařadit facilitaci propriocepce pomůckami různého tvaru a materiálu (míčky, ježci). Cílem senzomotorického cvičení je v tomto případě zlepšení postavení osy I. paprsku, posílení svalů provádějících abdukcí palce, např. izometricky proti odporu a zapojení palce ve stoji a do odrazu při chůzi (trénink malé nohy). Pro zlepšení koaktivace antagonistických svalových skupin DKK je dobré zařadit další prvky senzomotorického cvičení na různých balančních pomůckách. Z hlediska fyzikální terapie je možné využití vířivky zejména pro uvolnění reflexních změn ve svalech plosky nohy.

Dlouhodobý rehabilitační plán

Z dlouhodobého hlediska je nutné volit obuv, která bude minimalizovat deformující vlivy předonoží. Pacientka dosud nepoužívala žádné ortopedické pomůcky. V jejím případě by bylo vhodné používat noční bandáže a při dlouhodobější chůzi a sportovních aktivitách kinesiotape, který nezabraňuje nošení jakékoliv obuvi. Pro podporu příčně ploché nohy je možné používat ortopedické vložky se „srdíčkem“. Také je důležité omezit aktivity, u kterých dochází k přetěžování předonoží (např. dlouhodobá statická zátěž, chůze po tvrdém povrchu v obuvi s úzkou špičkou a tenkou podrážkou, chůze doma naboso, některé polohy v józe). Doporučila bych pacientce stimulaci receptorů plosky nohy chůzí naboso po nerovném terénu, v trávě, při současné aktivaci malé nohy.

6 DISKUZE

Hallux valgus je komplexní deformita skládající se z řady patologických změn podmiňujících jedna druhou. Není zatím zcela jasné, která deformita se objevuje primárně (Dungl, 2005). Za tohoto předpokladu je důležité při diagnostice dbát na vyšetření ostatních segmentů DKK a to zejména v zatížení (při stoji a chůzi), protože tak vidíme případné kompenzační pohyby dolních končetin a pánve (Vařeka, Vařeková, 2009; Kozáková et al., 2010). Tyto poznatky byly ověřeny kineziologickým vyšetřením, kdy v případě pacientky byl nález v segmentu nohy také komplexní. Byl zjištěn hallux valgus vlevo a metatarsus primus varus bilaterálně, dále propad příčné a podélné klenby bilaterálně a hyperkeratózy pod hlavičkou II. metatarzu vlevo. Ve stoji bylo zaznamenáno větší zatížení pravé DKK a při chůzi byl aspekci patrný menší rozsah dorzální flexe vlevo.

Z výsledků měření je nejvíce patrný vliv kinesiotaping na oblast II. metatarzu, jehož kontakt s podložkou nastal po 1 měsíci aplikace kinesiotapu později (k této změně docházelo pozvolna v průběhu celého měsíce). Také relativní doba kontaktu II. metatarzu se vzhledem k trvání stejné fáze zkrátila a to bezprostředně po první aplikaci kinesiotapu. K největšímu poklesu ale došlo po 4 týdnech aplikace. Na druhou stranu se ukázalo, že v oblasti II. metatarzu se tlak v závislosti na aplikaci kinesiotaping nemění. Vysvětlením, proč u osob s hallux valgus dochází k narušení příčné klenby nohy a k následnému zvednutí I. MTP kloubu od podložky, je, že dochází ke změnám v rozložení tlaku pod hlavičkami metatarzů, což vede k otlakům a metatarzalgii (Dungl, 2005; Kozáková et al., 2010). Zvolená technika kinesiotaping ale bohužel nezabraňuje přenášení největšího tlaku na II. metatarz, tudíž nepředchází přidruženým komplikacím (hyperkeratózy v oblasti hlaviček metatarzů, metatarzalgie, apod.)

Výsledky měření dále ukázaly, že po aplikaci kinesiotapu se I. metatarz dostal do kontaktu s podložkou dříve v případě každého ze tří měření. Vysvětlením pro tuto reakci je, že pro správnou funkci nohy při chůzi je důležitá funkční stabilizace I. paprsku, kterou hallux valgus narušuje (Kozáková et al., 2010). Z čehož vyplývá, že použitá technika kinesiotaping má na funkční stabilizaci I. paprsku pozitivní vliv. Toto ovšem platí pouze v případě, kdy je kinesiotape přímo aplikován, protože v horizontu 1 měsíce se tendence k dřívějšímu kontaktu I. metatarzu s podložkou neprojevila.

Výše uvedené výsledky dokládají vliv kinesiotaping na předonoží během stejné fáze chůze. Nejedná se sice o velké změny, ale můžeme předpokládat, že aplikace techniky

kinesiotaping má pozitivní vliv na prohloubení příčné klenby nohy. Důležitým zjištěním bylo, že samotný kinesiotape nezmění rozložení tlaku pod jednotlivými metatarzy.

Z hlediska stojné fáze chůze je v kinezioterapii hallux valgus věnována pozornost hlavně odrazu a použití palce v závěru stojné fáze (Kozáková et al., 2010). Výsledky měření ukázaly, že relativní doba kontaktu palce a ostatních prstů se s přibývajícím dobou aplikace KT vyrovnává, přičemž relativní doba kontaktu prstů v průběhu jednoho měsíce narostla, ale v oblasti palce se téměř nezměnila. Větší zapojování ostatních prstů do odrazu se současným zachováním kontaktu palce může vypovídat o tendenci stáčení předonoží a středonoží v závěru stojné fáze lehce do supinace. Vysvětlením, proč je tendence stáčení předonoží a středonoží do supinace důležitá, je fakt, že u osob s valgózní deformitou palce dochází k nadměrné pronaci nohy, která má za následek zvýšený rozsah pohybu středonoží a další progresi deformity (Janura et al., 2007). Tentýž názor zastává i Frank (2012), který říká, že nadměrná pronace vede k laterálnímu vychýlení palce a mediálnímu vychýlení I. metatarzu, tudíž k rozvoji hallux valgus.

Uvedené patologické děje v oblasti nohy jsou funkčního charakteru, proto je možné je pozitivně ovlivnit, než dojde ke strukturálním změnám, které se dřív nebo později musí z důvodu zhoršení subjektivních obtíží řešit chirurgicky. Protože v případě této pacientky jde ještě o flexibilní deformitu, je vhodné ji dle Vařeky, Vařekové (2005) upravovat korekčním ortézováním, v tomto případě např. „srdíčkem“.

Kinesiotaping se zdá být vhodnou alternativou používání ortéz, ale je třeba myslet na to, že jde často pouze o pasivní korekci. Výhodou kinesiotapu oproti ortéze je, že nezabraňuje nošení jakékoliv obuvi a nezpůsobuje otlaky, odřeniny, ani patologické proprioceptivní vjemy. Aplikaci kinesiotapu by bylo vhodné doplnit mobilizací I. MTP kloubu, což má podle Jedyňáka (2009) pozitivní vliv na zmírnění bolesti v oblasti I. MTP kloubu, dále také facilitací svalů plosky nohy (malá noha). Vzhledem k vlastnostem kinesiotapu je cvičení možné provádět i během korekce kinesiotapem.

Důležité je poukázat na to, že aplikace kinesiotapu vyžaduje určitou šikovnost a znalosti alespoň základních anatomických a kineziologických souvislostí. Pro nejoptimálnější pozitivní účinek kinesiotapu je potřeba pacienta aplikaci co nejlépe naučit. Každá metoda má určité nevýhody, v případě kinesiotaping v oblasti nohy jde zejména o pocení a hygienu, protože pot a časté namáčení snižují přilnavost kinesiotapu a tím i jeho funkčnost. Výhodou je naopak již zmiňovaná možnost použití při nošení jakékoliv obuvi.

Tato bakalářská práce nabízí díky kazuistické studii další otázky, které by bylo přínosné prozkoumat v odborné studii. Z dlouhodobějšího hlediska by se mohla zabývat vlivem metody kinesiotaping na hallux valgus anebo tuto metodu porovnávat s vlivem jiné konzervativní terapie. Na téma možnosti využití kinesiotaping u valgózní deformity palce zatím žádná studie vypracována nebyla. Také by bylo vhodné dynamickou plantografii doplnit o kinematickou analýzu, která by ukázala, jak kinesiotaping působí na pohyby v ostatních segmentech dolní končetiny.

7 ZÁVĚR

Cílem práce byla rešerše nejnovějších dostupných zdrojů zabývajících se příčinami vzniku, diagnostikou a terapií valgózní deformity palce a vlivem této deformity na chůzi. Z nejnovějších zdrojů je patrné, že hallux valgus není pouze deformita v oblasti předonoží, ale že také negativně ovlivňuje postavení ostatních segmentů nohy i proximálních částí dolní končetiny. Z těchto poznatků vyplývá, že hallux valgus má negativní vliv na stereotyp chůze. Z toho důvodu je velmi důležité neomezovat vyšetření pouze na segment nohy, ale vyšetřit také stoj a chůzi. Nezbytné je funkční vyšetření stavu chodidla v zatížení, protože má větší výpovědní hodnotu, než vyšetření chodidla v odlehčení.

Práce se zabývala ověřením efektu konzervativní metody kinesiotaping v terapii valgózní deformity palce. Z dlouhodobějšího hlediska se pozitivní vliv aplikace této metody nejvíce projevil v oblasti II. metatarzu (kratší relativní doba jeho kontaktu s podložkou) a středonoží (pokles celkového zatížení v této oblasti). Bezprostřední změny nastaly po aplikaci kinesiotapu v oblasti I. metatarzu (I. metatarz se po aplikaci kinesiotapu dostal do kontaktu s podložkou vždy dříve než bez kinesiotapu).

V případě této kazuistické studie se dá říci, že kinesiotaping měl pozitivní vliv na některé komplexní změny, které se odehrávají v oblasti předonoží při valgózní deformitě palce (příčně plochá noha). Otázkou ale zůstává, jak dlouhodobý tento vliv bude a je-li možné ovlivnit touto metodou i proximální segmenty dolní končetiny a tím i stereotyp chůze. Přínosem pro pacientku je vymizení bolestí v oblasti I. MTP kloubu po námaze, ale pro dlouhodobější efekt kinesiotaping je potřeba zařadit do terapie prvky kinezioterapie jako jsou mobilizace a senzomotorická cvičení.

8 SOUHRN

Hallux valgus je progresivní komplexní deformita předonoží představující jedno z nejčastěji léčených ortopedických onemocnění. Tato deformita postihuje značnou část populace, především ženy nad 50 let. Hlavním cílem práce byla rešerše nejnovějších dostupných zdrojů zabývajících se příčinami vzniku, diagnostikou a terapií valgózní deformity palce se zaměřením na možnosti využití metody kinesiotaping a její vliv na chůzi.

Teoretické poznatky získané studiem výše uvedené problematiky byly prakticky ověřeny kazuistickou studií. U pacientky s mírnou až střední deformitou hallux valgus jsme hodnotili efekt kinesiotaping pomocí kineziologického vyšetření a dynamické analýzy chůze (Footscan). Měření jsme provedli celkem sedmkrát ve třech časových intervalech v průběhu 1 měsíce. V rámci každého vyšetření chůze jsme naměřili a vyhodnotili 15 pokusů.

Výsledky kazuistické studie ukázaly, že vybraná technika kinesiotaping valgózní deformity palce pozitivně ovlivnila především příčnou klenbu nohy. V případě okamžiku začátku zatěžování I. metatarzu byl vliv kinesiotapu patrný nejvíce bezprostředně po aplikaci, z dlouhodobějšího hlediska již méně. Dlouhodobější efekt měl kinesiotape v oblasti II. metatarzu, kdy se zkrátila jeho doba kontaktu s podložkou, na druhou stranu celkové zatížení II. metatarzu se nesnížilo, dokonce se po prvním týdnu lehce zvýšilo. Kinesiotape pozitivně ovlivnil také podélně plochou nohu a zapojení ostatních prstů do odrazové fáze kroku. Z průměrné hodnoty jednotlivých měření je patrné, že často docházelo ke změnám po prvním týdnu aplikace.

Kinesiotaping lze doporučit v rámci konzervativní terapie osobám s mírným až středním stupněm hallux valgus. Zejména při delším statickém zatěžování, dlouhodobé chůzi a sportovních aktivitách, při kterých dochází k většímu zatěžování v oblasti předonoží.

9 SUMMARY

Hallux valgus is a progressive complex deformity of the forefoot, one of the most frequent orthopaedic deformations. This deformity affects a large part of the population, primarily women over 50 years of age. The main goal of the thesis was to retrieve the latest available knowledge regarding the causes, diagnostics and therapy of the hallux valgus deformity with focus on the possibility of use of the kinesiotaping method and its influence upon gait.

Theoretical knowledge acquired by studies of the above issues was attested in practice by a case study. We evaluated the effect of kinesiotaping through kinesiological examination and dynamic analysis of the gait (Footscan) in a patient with moderate to medium degree of the hallux valgus deformity. The measurement was carried out seven times in total in three time intervals during 1 month. We measured and assessed 15 trials during each examination of gait.

The case study results showed that the selected kinesiotaping technique for the treatment of the hallux valgus deformity had a positive effect primarily on the metatarsal arch. In case of the start of the first metatarsus loading, the effects of the kinesiotape were evident immediately after the application, but less from the long-term point of view. However, long-term effects of the kinesiotape were evident in the area of the second metatarsus where the contact with the base shortened; on the other hand, the overall loading of the second metatarsus did not decrease, it actually increased after the first week. The kinesiotape had a positive effect on the flat foot and engagement of the remaining toes in the gait take-off stage. The average value of the individual measurements shows that changes often occurred after one week of application.

Kinesiotaping can be recommended as a method of conservative therapy to patients with moderate to medium degree of the hallux valgus deformity, primarily in case of longer static loading, long periods of walking and sports activities, where the forefoot area is loaded more heavily.

10 REFERENČNÍ SEZNAM

- Anonymous (2012). *Patobiomechanika a patokinesiologie, Kompendium*. Retrieved 3. 11. 2012 from the World Wide Web:
http://biomech.ftvs.cuni.cz/pbpbk/kompendium/anatomie/dk_noha_klouby.php
- Anonymous (2013a). *Vložky do bot – speciální*. Retrieved 17. 1. 2013 from the World Wide Web: <http://www.medsport.cz/linearni-laser3061361173310490329.html>
- Anonymous (2013b). *Kinesiotaping. Léčba akutních i chronických onemocnění pohybového aparátu*. Retrieved 26. 2. 2013 from the World Wide Web:
<http://www.temtex-tape.cz/>
- Anonymous (2013c). *Úrazová nemocnice v Brně. Ambulance chirurgie nohy*. Retrieved 26. 2. 2013 from the World Wide Web: <http://www.chirurgienohy.cz/vboceny.html>
- Anonymous (2013d). *Sofistikovaná biomechanická diagnostika lidského pohybu*. Retrieved 9. 3. 2013 from the World Wide Web:
<http://www.biomechanikapohybu.upol.cz/net/index.php/dynamicka-plantografie/o-metod/62-plantografie>
- Anonymous (2013e). *Máte ploché nohy? Co s tím?* Retrieved 3. 4. 2013 from the World Wide Web: <http://medicina.ronnie.cz/c-7517-mate-ploche-nohy-co-s-tim-i.html>
- Anonymous (2013f). *Fix Flat Feet. Foot Muscle Weaknes*. Retrieved 3. 4. 2013 from the World Wide Web: <http://fixflatfeet.com/foot-muscle-weakness/>
- Anonymous (2013g). *Sanomed. Bandáže, ortézy, protézy*. Retrieved 15. 4. 2013 from the World Wide Web: <http://www.sanomed.cz/e-shop/ortopedicke-diagnozy/hallux-valgus-palec-vboceny>
- Anonymous (2013h). *Rehamax. Rehabilitační pomůcky a zdravotnické potřeby on-line*. Retrieved 15. 4. 2013 from the World Wide Web:
<http://www.rehamax.cz/rehamax/eshop/18-1-Vsechny-produkty/0/5/40-Korektor-meziprstni-silikonovy>
- Anonymous (2013i). *Bonifix. Vasu Pai, Orthopaedic Surgeon*. Retrieved 15. 4. from the World Wide Web: <http://bonifix.co.nz/portals/160/files/Hal%20Valgus.pdf>

- Anonymous (2013j). *Kinesio. The Original from Dr. Kenzo Kase Since 1979*. Retrieved 15. 4. 2013 from the World Wide Web:
<http://www.kinesiotaping.com/global/corporation/about/kinesio-taping-method.html>
- Čihák, R. (2008). *Anatomie I*. Praha: GradaPublishing.
- D'Arcangelo, P. R., Landorf, K. B., Munteanu, S. E., Zammit G. V., Menz, H. B. (2010). Radiographic correlates of hallux valgus severity in older people. *Journal of Foot and Ankle Research*. 20(3), 1-9.
- Dies, S. (1984). Conservative management of painful hallux valgus. *The Journal of the CCA*, 28(4), 371-375.
- Dungl, P. (2005). *Ortopedie*. Praha: Grada Publishing.
- Dylevský, I. (2009). *Funkční anatomie*. Praha: Grada Publishing.
- Ferrari, J. (2012). *Hallux valgus deformity (bunion)*. Retrieved 3. 1. 2013 from the World Wide Web: http://www.uptodate.com/contents/hallux-valgus-deformity-bunion?source=search_result&search=hallux&selectedTitle=1~14
- Flandera, S. (2010). *Tejpování a kinezio-tejpování. Prevence a korekce poruch pohybového aparátu, příručka pro maséry a fyzioterapeuty*. Olomouc: Poznání.
- Frank, C. J., Satake, N., Robinson, D. E., Gentchos, C. E. (2012). Hallux valgus. Retrieved 15. 4. 2013 from the world Wide Web:
<http://emedicine.medscape.com/article/1232902-overview#showall>
- Glasoe, W. M., Nuckley, D. J., Ludewig, P. M. (2010). Hallux valgus and the First Metatarsal Arch segment: A Theoretical Biomechanical Perspective. *Physical Therapy* 90(1), 110-120.
- Hargrave, J., (2004). Is surgery the best option for bunions? *Clinical pulse*, 22, 64-65.
- Janda, V., Pavlů, D. (1993). *Goniometrie*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví.
- Janura, M., Cabell, Ľ., Svoboda, Z., Kozáková, J., Gregorková, A. (2007). Kinematic Analysis of Gait in Patient with Juvenile Hallux Valgus Deformity. *Journal of Biomechanical Science and Engineering*, 36.

- Janura, M., Svoboda, Z., Gregorková, A., Elfmark, M., Petrová D. (2007). Zatížení chodidla při chůzi osob s juvenilní formou hallux valgus. *Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca: časopis České a slovenské společnosti tělovýchovného lékařství*, 16, 68-77.
- Jedynak, T. (2009). Treating hallux abducto valgus conservatively through foot mobilisation techniques and exercise therapy. A Case Study. *Podiatry now*, 12-15.
- Kobrová, J., Válka, R. (2012). *Terapeutické využití kinesiotapu*. Praha: Grada Publishing.
- Kolář, P. et al. (2012). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén.
- Konin, J. G. (2010). Kinesiotaping. *Athletic Training & Sports Health Care*, 2(6), 258-259.
- Kozáková, J., Janura, M., Gregorková, A., Svoboda, Z. (2010). Hallux valgus z pohledu fyzioterapeuta aneb je hallux valgus pouze deformita palce? *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, (17)2, 71-77.
- Kozáková, J., Janura, M., Svoboda, Z., Šos, Z. (2012). Vliv cílené pooperativní rehabilitace u pacientů s hallux valgus na kinematické a dynamické parametry chůze[Abstrakt]. *Ortopedie, dvouměsíčník pro ortopedy, traumatology a revmatology*, 4, 33.
- Kubát, R. (1987). *Vady a nemoci nohou*. Praha: Univerzita Karlova.
- Menz, H. B., Lord, S. R. (2005). Gait instability in older people with hallux valgus [Abstrakt]. *Foot Ankle Int.*, 26 (6), 483-489.
- Pedowitz, W. J., Pedowitz, D. I. (2007). Hallux Valgus in the Athlete. *Practical Orthopaedic Sports Medicine and Arthroscopy*. 53, 916-928.
- Pribut, S. M. (2010). *Gait Biomechanics. Dr. Stephen M. Pribut's Sport Pages*. Retrieved 15. 4. 2013 from the World Wide Web: <http://www.drpribut.com/sports/spgait.html>
- Sinělnikov, R. D. (1980). *Atlas anatomie člověka, I. díl*. Praha: Avicenum.
- Schuh, R., Hofstaetter, S. G., Adams S. B. Jr., Pichler, F., Kristen, K. H., Trnka, H. J. (2009). Rehabilitation After Hallux Valgus Surgery: Importance of Physical Therapy to Restore Weight Bearing of the First Ray During the Stance Phase. *Physical Therapy*, 89(9), 934-945.

- Švarc, A., Pilný, J., Kubeš, J. (2010). Naše zkušenosti s operační rekonstrukcí přednoží u pacientů s hallux valgus a metatarzalgii při pes transversoplanus. *Acta chirurgiae orthopaedicae et traumatologiae Čechoslovaca*. 77, 432-435.
- Valmassy, R. L. (1995). *Clinical biomechanics of the lower extremities*. St. Louis: C. V. Mosby.
- Vařeka, I., Vařeková, R. (2005). Patokineziologie nohy a funkční ortézování. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 12(4), 156-166.
- Vařeka, I., Vařeková R. (2009). *Kineziologie nohy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Žmolík, L., Trč, T. (2001). Trápí Vás hallux valgus? *Instrumentářka*, 8(1), 8-9.

11 PŘÍLOHY

Příloha 1. Průměrné hodnoty okamžiku začátku zatěžování dané oblasti vzhledem k trvání stejné fáze (% Start Time) v jednotlivých měřeních

Left	před	KTč	KTč+z	1T KT	1T	1M	1M KT
Toe 1	55.66	49.47	55.80	54.15	54.52	55.69	55.55
Toe 2-5	61.33	62.12	60.15	55.38	54.57	56.52	56.15
Meta 1	37.97	29.85	27.77	27.84	34.78	39.27	35.46
Meta 2	16.88	20.70	20.72	19.28	20.24	25.83	25.41
Meta 3	16.09	17.22	16.87	17.82	20.64	18.21	20.87
Meta 4	17.25	15.38	16.12	21.04	19.56	22.23	21.15
Meta 5	15.97	15.67	23.67	19.77	22.86	21.40	21.27
Midfoot	8.52	12.09	11.88	11.66	11.64	13.41	13.09
Heel Medial	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Heel Lateral	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Legenda: Toe 1: palec, Toe 2-5: 2.-5. prst, Meta 1 – 5: 1.-5. metatarz, Midfoot: středonoží, Heel Medial – mediální pata, Heel Lateral – laterální pata

před měření před aplikací kinesiotapu
 KTč měření po aplikaci 1. vrstvy kinesiotapu
 KTč+z měření po aplikaci obou vrstev kinesiotapu
 1T KT měření po 1 týdnu s oběma vrstvami kinesiotapu
 1T měření po 1 týdnu bez kinesiotapu
 1M měření po 1 měsíci bez kinesiotapu
 1M KT měření po 1 měsíci s oběma vrstvami kinesiotapu

Příloha 2. Průměrné hodnoty okamžiku konce zatěžování dané oblasti vzhledem k trvání stejné fáze (% End Time) v jednotlivých měřeních

Left	před	KTč	KTč+z	1T KT	1T	1M	1M KT
Toe 1	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Toe 2-5	94.94	94.83	96.26	96.87	96.12	95.97	96.45
Meta 1	92.50	92.40	92.71	88.86	90.38	91.65	91.03
Meta 2	93.43	93.61	93.31	90.64	92.32	92.72	92.62
Meta 3	93.31	93.68	93.26	91.02	92.47	92.84	93.04
Meta 4	92.57	93.30	92.07	90.33	91.81	92.47	92.48
Meta 5	87.28	90.69	88.04	87.33	88.00	88.98	89.34
Midfoot	63.11	64.83	66.50	60.08	62.79	66.61	64.22
Heel Medial	61.04	62.06	63.48	60.74	62.57	62.79	62.81
Heel Lateral	58.64	59.15	61.09	57.63	59.03	60.25	59.67

Legenda: Toe 1: palec, Toe 2-5: 2.-5. prst, Meta 1 – 5: 1.-5. metatarz, Midfoot: středonoží, Heel Medial – mediální pata, Heel Lateral – laterální pata

před měření před aplikací kinesiotapu
 KTč měření po aplikaci 1. vrstvy kinesiotapu
 KTč+z měření po aplikaci obou vrstev kinesiotapu
 1T KT měření po 1 týdnu s oběma vrstvami kinesiotapu
 1T měření po 1 týdnu bez kinesiotapu
 1M měření po 1 měsíci bez kinesiotapu
 1M KT měření po 1 měsíci s oběma vrstvami kinesiotapu

Příloha 3. Průměrné hodnoty relativní doby kontaktu dané oblasti vzhledem k trvání stejné fáze (% Contact) v jednotlivých měřeních

Left	před	KTč	KTč+z	1T KT	1T	1M	1M KT
Toe 1	42.53	48.47	42.67	44.13	43.67	42.93	42.87
Toe 2-5	32.20	31.27	34.60	40.00	40.00	38.33	38.87
Meta 1	52.20	60.00	62.53	58.67	53.60	50.73	53.47
Meta 2	73.13	70.07	69.87	68.73	69.27	64.87	64.73
Meta 3	73.93	73.40	73.33	70.60	69.07	72.27	69.60
Meta 4	72.07	74.73	73.07	66.80	69.53	68.13	68.60
Meta 5	68.33	71.80	61.67	65.00	62.67	65.47	65.60
Midfoot	52.33	50.47	52.47	46.60	49.13	51.47	49.27
Heel Medial	58.33	59.47	61.07	58.40	60.27	60.87	60.47
Heel Lateral	56.27	56.67	58.53	55.47	56.87	58.33	57.40

Legenda: Toe 1: palec, Toe 2-5: 2.-5. prst, Meta 1 – 5: 1.-5. metatarz, Midfoot: středonoží, Heel Medial – mediální pata, Heel Lateral – laterální pata

před měření před aplikací kinesiotapu
 KTč měření po aplikaci 1. vrstvy kinesiotapu
 KTč+z měření po aplikaci obou vrstev kinesiotapu
 1T KT měření po 1 týdnu s oběma vrstvami kinesiotapu
 1T měření po 1 týdnu bez kinesiotapu
 1M měření po 1 měsíci bez kinesiotapu
 1M KT měření po 1 měsíci s oběma vrstvami kinesiotapu

Příloha 4. Průměrné hodnoty maxima tlaku v dané oblasti (Max P [N/cm]) v jednotlivých měřeních

Left	před	KTč	KTč+z	1T KT	1T	1M	1M KT
Toe 1	6.95	6.49	7.13	14.18	11.84	7.87	7.84
Toe 2-5	1.33	1.26	1.29	2.45	2.53	1.85	2.06
Meta 1	5.51	5.16	7.04	7.05	7.59	6.43	6.19
Meta 2	13.05	12.17	14.01	15.85	15.68	13.59	11.83
Meta 3	10.15	10.94	10.91	11.90	12.84	11.33	11.78
Meta 4	5.68	6.71	6.44	6.85	6.72	6.45	7.02
Meta 5	2.77	3.46	2.94	2.81	2.79	3.11	3.30
Midfoot	1.28	1.39	1.32	1.40	1.28	0.65	0.91
Heel Medial	10.48	14.02	13.19	16.61	14.62	12.10	12.71
Heel Lateral	6.68	8.36	7.98	9.36	8.48	7.57	6.94

Legenda: Toe 1: palec, Toe 2-5: 2.-5. prst, Meta 1 – 5: 1.-5. metatarz, Midfoot: středonoží, Heel Medial – mediální pata, Heel Lateral – laterální pata

před měření před aplikací kinesiotapu
 KTč měření po aplikaci 1. vrstvy kinesiotapu
 KTč+z měření po aplikaci obou vrstev kinesiotapu
 1T KT měření po 1 týdnu s oběma vrstvami kinesiotapu
 1T měření po 1 týdnu bez kinesiotapu
 1M měření po 1 měsíci bez kinesiotapu
 1M KT měření po 1 měsíci s oběma vrstvami kinesiotapu

Příloha 5. Průměrné hodnoty okamžiku dosažení maximálního zatížení v určité oblasti vzhledem k trvání stejné fáze (% Time Max P) v jednotlivých měřeních

Left	před	KTč	KTč+z	1T KT	1T	1M	1M KT
Toe 1	88.08	86.35	86.77	86.99	87.57	87.22	87.45
Toe 2-5	79.01	79.24	80.72	81.33	81.14	78.15	79.52
Meta 1	72.63	70.98	73.75	70.19	72.70	72.39	71.51
Meta 2	74.37	74.59	75.03	73.84	73.25	74.28	74.05
Meta 3	74.85	74.40	74.57	73.94	74.26	74.46	75.28
Meta 4	70.41	71.65	71.82	69.71	70.59	72.95	72.45
Meta 5	65.58	69.46	67.88	67.21	67.74	67.38	70.00
Midfoot	26.66	32.74	34.21	25.92	30.11	29.30	26.22
Heel Medial	19.80	21.16	21.55	20.93	20.65	21.36	21.98
Heel Lateral	19.99	18.69	20.91	18.05	19.64	20.32	16.61

Legenda: Toe 1: palec, Toe 2-5: 2.-5. prst, Meta 1 – 5: 1.-5. metatarz, Midfoot: středonoží, Heel Medial – mediální pata, Heel Lateral – laterální pata

před měření před aplikací kinesiotapu
 KTč měření po aplikaci 1. vrstvy kinesiotapu
 KTč+z měření po aplikaci obou vrstev kinesiotapu
 1T KT měření po 1 týdnu s oběma vrstvami kinesiotapu
 1T měření po 1 týdnu bez kinesiotapu
 1M měření po 1 měsíci bez kinesiotapu
 1M KT měření po 1 měsíci s oběma vrstvami kinesiotapu

Příloha 6. Průměrné hodnoty rychlosti zatížení (Load Rate [N/cm²·ms]) v jednotlivých měřeních

Left	před	KTč	KTč+z	1T KT	1T	1M	1M KT
Toe 1	0.06	0.05	0.05	0.11	0.08	0.06	0.06
Toe 2-5	0.05	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04
Meta 1	0.05	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05
Meta 2	0.05	0.05	0.06	0.07	0.06	0.07	0.06
Meta 3	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05
Meta 4	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03
Meta 5	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02
Midfoot	0.02	0.03	0.04	0.04	0.04	0.02	0.04
Heel Medial	0.56	0.69	0.37	0.52	0.43	0.63	0.59
Heel Lateral	0.37	0.35	0.23	0.45	0.25	0.26	0.32

Legenda: Toe 1: palec, Toe 2-5: 2.-5. prst, Meta 1 – 5: 1.-5. metatarz, Midfoot: středonoží, Heel Medial – mediální pata, Heel Lateral – laterální pata

před měření před aplikací kinesiotapu
 KTč měření po aplikaci 1. vrstvy kinesiotapu
 KTč+z měření po aplikaci obou vrstev kinesiotapu
 1T KT měření po 1 týdnu s oběma vrstvami kinesiotapu
 1T měření po 1 týdnu bez kinesiotapu
 1M měření po 1 měsíci bez kinesiotapu
 1M KT měření po 1 měsíci s oběma vrstvami kinesiotapu

Příloha 7. Průměrné hodnoty celkového zatížení dané oblasti (Impulse [Ns/cm]) v jednotlivých měřeních

Left	před	KTč	KTč+z	1T KT	1T	1M	1M KT
Toe 1	0.75	0.81	0.85	1.48	1.31	0.87	0.87
Toe 2-5	0.13	0.13	0.14	0.31	0.32	0.22	0.27
Meta 1	0.80	0.83	1.05	0.96	1.01	0.86	0.87
Meta 2	2.08	1.96	2.35	2.43	2.55	2.12	1.87
Meta 3	1.73	1.95	1.97	2.01	2.30	1.94	2.01
Meta 4	1.07	1.29	1.27	1.25	1.34	1.15	1.33
Meta 5	0.49	0.63	0.53	0.48	0.49	0.51	0.56
Midfoot	0.26	0.23	0.26	0.24	0.25	0.11	0.15
Heel Medial	2.15	3.02	2.87	3.30	3.12	2.67	2.78
Heel Lateral	1.37	1.71	1.73	1.88	1.83	1.65	1.47

Legenda: Toe 1: palec, Toe 2-5: 2.-5. prst, Meta 1 – 5: 1.-5. metatarz, Midfoot: středonoží, Heel Medial – mediální pata, Heel Lateral – laterální pata

před měření před aplikací kinesiotapu
 KTč měření po aplikaci 1. vrstvy kinesiotapu
 KTč+z měření po aplikaci obou vrstev kinesiotapu
 1T KT měření po 1 týdnu s oběma vrstvami kinesiotapu
 1T měření po 1 týdnu bez kinesiotapu
 1M měření po 1 měsíci bez kinesiotapu
 1M KT měření po 1 měsíci s oběma vrstvami kinesiotapu

Příloha 8. Průměrné hodnoty plochy dané oblasti (Contact area [cm²]) v jednotlivých měřeních

Left	před	KTč	KTč+z	1T KT	1T	1M	1M KT
Toe 1	14.08	13.71	14.26	14.30	14.53	14.30	12.82
Toe 2-5	13.43	14.11	15.36	12.27	9.63	13.31	15.44
Meta 1	12.51	11.94	11.05	11.60	11.56	11.61	10.74
Meta 2	8.13	8.63	8.69	8.53	8.49	8.69	8.59
Meta 3	8.93	9.54	10.13	9.58	9.03	9.04	9.47
Meta 4	8.10	8.87	9.03	8.59	8.13	8.47	8.57
Meta 5	11.07	12.03	10.31	11.06	11.33	11.11	10.55
Midfoot	25.75	20.63	20.38	20.63	22.77	19.67	20.37
Heel Medial	18.08	20.36	19.65	19.58	20.09	20.67	20.29
Heel Lateral	16.75	18.15	18.16	17.56	18.05	18.38	18.03

Legenda: Toe 1: palec, Toe 2-5: 2.-5. prst, Meta 1 – 5: 1.-5. metatarz, Midfoot: středonoží, Heel Medial – mediální pata, Heel Lateral – laterální pata

před měření před aplikací kinesiotapu
 KTč měření po aplikaci 1. vrstvy kinesiotapu
 KTč+z měření po aplikaci obou vrstev kinesiotapu
 1T KT měření po 1 týdnu s oběma vrstvami kinesiotapu
 1T měření po 1 týdnu bez kinesiotapu
 1M měření po 1 měsíci bez kinesiotapu
 1M KT měření po 1 měsíci s oběma vrstvami kinesiotapu