



Univerzita Karlova v Praze
Lékařská fakulta v Hradci Králové
OBOR FYZIOTERAPIE

TERAPIE PLOCHÉ NOHY

Bakalářská práce

(2012)

Vypracovala:

Kristýna Kačerová

Vedoucí práce:

Mgr. Michaela Němečková



Charles University in Prague
Faculty of medicine in Hradci Králové
DEPARTMENT OF PHYSIOTHERAPY

THERAPY OF THE FLAT - FOOT

Bachelor's thesis

(2012)

Author:

Kristýna Kačerová

Supervisor:

Mgr. Michaela Němečková

Prohlášení

Prohlašuji, že předložená práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracovala samostatně. Veškerou literaturu a další zdroje, z nichž jsem při zpracování čerpala, v práci řádně cituji a jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

V Hradci Králové

(podpis)

Poděkování

Chtěla bych poděkovat Mgr. Michaele Němečkové za odbornou pomoc a připomínky, které mi poskytla při zpracování bakalářské práce

OBSAH

ÚVOD	8
1 TEORETICKÁ ČÁST	9
1.1 Vývoj nohy	9
1.2 Anatomie nohy	11
1.2.2 Klouby a vazy nohy.....	13
1.2.3 Fascie nohy – fasciae pedis	15
1.2.4 Svaly nohy	15
1.2.4.1 Přední skupina bérce	16
1.2.4.2 Laterální skupina bérce.....	17
1.2.4.3 Dorzální skupina bérce	17
1.2.4.4 Dorzální skupina krátkých svalů nohy	19
1.2.4.5 Plantární skupina svalů nohy	19
1.3 Kineziologie nohy.....	22
1.3.1 Pohyby nohy obecně	22
1.3.2 Pohyby v jednotlivých kloubech	23
1.4 Typologie nohy	26
1.4.1 Antropologická typologie nohy	26
1.4.2 Klasická klinická typologie nohy	26
1.4.3 Funkční typologie nohy	27
1.4.3.1 Varózní zánoží	28
1.4.3.2 Valgózní zánoží	29
1.4.3.3 Varózní přednoží	29
1.4.3.4 Supinované přednoží.....	30
1.4.3.5 Valgózní předonoží	30
1.4.3.6 Plantárně flektovaný paprsek.....	31
1.4.3.7 Pes equinus	31
1.5.1 Klenba nožní	32
1.5.1.1 Podélná klenba nohy	33
1.5.1.2 Příčná klenba.....	34
1.5.1.3 Elementy podílející se na udržení příčné a podélné klenby.....	34
1.5.1.4 Nášlapná plocha chodidla.....	35
1.5.2 Chůze.....	36
1.5.2.1 Krokový cyklus.....	36

1.5.2.2 Vyšetření chůze	38
1.5.2.3 Typy chůze	39
1.6 Vrozené a získané vady prstů a nohy	40
1.6.1 Vrozené vady prstů a nohy	40
1.6.2 Získané (statické) deformity prstů a nohy	41
1.7 Plochá noha.....	42
1.7.1 Vrozená plochá noha – pes planus congenitus	42
1.7.2 Získaná plochá noha.....	43
1.7.2.1 Dětská plochá noha – pes planovalgus	43
1.7.2.2 Ploché nohy u dospělých.....	43
1.7.3 Příčně plochá noha	44
1.8 Vyšetření nohy	45
1.8.1 Anamnéza	45
1.8.2 Aspekce – vyšetření pohledem	45
1.8.3 Palpace – vyšetření pohmatem.....	46
1.8.4 Vyšetření pasivní a aktivní pohyblivosti	46
1.8.5 Přístrojová vyšetření.....	47
1.8.6 Ortotest - Rychlá diagnostika plochých nohou dle Larsena (2004).....	49
1.9 Terapie ploché nohy	50
1.9.1 Mobilizační a měkké techniky	50
1.9.1.1 Mobilizační a měkké techniky nohy dle Lewita (1996).....	50
1.9.2 Senzomotorická stimulace.....	52
1.9.2.1 Postup při terapii.....	54
1.9.3 Neuromuskulární dynamická stabilizace (DNS)	56
1.9.4 Cvičení podle Smiška (SM systém)	58
1.9.5 Fyzikální terapie	58
1.9.6 Taping/ Kineziotaping.....	59
1.9.6.1 Kineziotaping při plochonoží.....	60
1.9.6.2 Taping příčné klenby	60
1.9.6.3 Taping podélné klenby	60
1.9.6.4 Zpevňující taping klenby	61
1.9.7. Ortopedická léčba	61
1.9.7.1 Ortopedická obuv a vložky	62
1.9.8 Operační léčba.....	63
1.10 Prevence a režimová opatření u plochonoží.....	65

2 PRAKTICKÁ ČÁST	66
2.1 Kazuistika č. 1	66
2.1.1 Vstupní kineziologické vyšetření	66
2.1.2 Krátkodobý fyzioterapeutický plán	74
2.1.3 Průběh terapie	75
2.1.4 Výstupní vyšetření	80
2.2 Kazuistika č. 2	82
2.2.1 Vstupní kineziologické vyšetření	82
2.2.2 Krátkodobý fyzioterapeutický plán	90
2.2.3 Průběh terapie	90
2.2.4 Výstupní vyšetření	94
2.2.5 Dlouhodobý fyzioterapeutického plánu	95
2.3 Kazuistika č. 3	96
2.3.1 Vstupní kineziologické vyšetření	96
2.3.2 Krátkodobý fyzioterapeutický plán	102
2.3.3 Průběh terapie	103
2.3.4 Výstupní vyšetření	106
2.3.5 Dlouhodobý fyzioterapeutický plán	106
DISKUZE	107
ZÁVĚR	110
ANOTACE	112
REFERENČÍ SEZNAM	113
SEZNAM ZKRATEK	117
SEZNAM OBRÁZKŮ	118
SEZNAM TABULEK	120

ÚVOD

Nohy nosí váhu celého našeho těla, bez nich bychom nebyli schopni se sami přemísťovat z místa na místo. Patří mezi nejzatěžovanější části lidského těla. Pokud se “samy neozvou“, ani o nich nevíme. Je to však správné čekat až na varovný signál? Plochonozí může mít výrazný vliv na kvalitu života.

Často si ani neuvědomujeme, jak se ke svým nohám chováme. Zapomínáme na důkladnou hygienu, nedbáme ani na dostatečný odpočinek, natož na vhodné obouvání. Dříve lidé chodili bosí, noha byla volná, poddajná a formovaná přirozenou cestou. I když v dnešní moderní době bosí nechodíme, nedbáme na to, jak se naše noha cítí v dané obuvi, ale dbáme na to, jak v ní vypadá. Raději si koupíme patery líbivé boty za výhodnou cenu, než abychom investovali většinou do sice dražší, ale kvalitnější obuvi.

V důsledku nedostatečné pozornosti věnované našim nohám přibývají úrazy a onemocnění a vznikají deformity, jako např. hallux valgus nebo plochonozí.

Plochonozí či další problémy s ním spojené mohou být příznakem i příčinou jiného onemocnění. V dětském věku se plochonozí vyskytuje jako součást vadného držení těla nebo skoliózy. Proto je důležité, aby dětský lékař včas odhalil onemocnění a byla zahájena léčba. I když děti nožičky nebolí, můžeme včasnou terapií zabránit nežádoucí progresi.

Naopak v dospělosti může být právě plochá noha důsledkem nošení nevhodné obuvi (boty na podpatku se zúženou špičkou), kde nohy nejsou schopny optimálně plnit svou funkci, což se dříve nebo později může projevit např. změnou chůze, držení těla a dále bolestí v kyčelním kloubu nebo v bederní oblasti... Tím však nechci říci, že za všechny problémy může nevhodně zvolená obuv. Časté změny ve tvaru klenby nastávají také v důsledku dlouhodobého statického zatížení (např. v práci) nebo během těhotenství, při kterém se tělo díky hormonálním změnám mění.

Cílem mé bakalářské práce je zprostředkovat všeobecný přehled týkající se stavby nohy, jejího typologického dělení a funkce nohy jak z posturálního, tak dynamického hlediska. Poukázat na problematiku ploché nohy a dalších deformit nohou a zaměřit se na biomechaniku chůze. Shrnout možnosti vyšetřovacích postupů pro správnou diagnostiku plochých nohou a pokusit se navrhnout a aplikovat vlastní terapeutický plán na základě dostupných metodik a fyzioterapeutických postupů pro zlepšení funkce plosky nohy.

1 TEORETICKÁ ČÁST

1.1 Vývoj nohy

Lidská noha prodělala během evoluce spoustu výrazných změn. Je to důmyslně konstruované zařízení, které vznikalo při dlouhodobém přizpůsobování se našich předků bipedální lokomoci a postupně k vzpřímenému držení těla. Noha je orgán, který plní nejen statickou (nosnou), ale i dynamickou (lokomoční) funkci (Dylevský, 2009).

V důsledku dlouhého vývoje lze pozorovat nerovnoměrné změny růstu, velikosti a objemu kostí. Dochází k redukci (zkrácení) prstových článků (kromě palce, který se v důsledku silného tlaku při chůzi zvětšil), zesílení zánártních kostí a zmenšení pohyblivosti mezi jednotlivými segmenty (Dylevský, 2009; Dungl, 1989). Ztrácí se opozice palce (pro úchopovou funkci) a rozvíjí se patní kost. Hlavním znakem je vytvoření příčné a podélné nožní klenby.

Během embryonálního vývoje člověka se končetiny vyvíjejí z tzv. končetinových polí hrudní a pánevní oblasti až po vytvoření hlavní osy těla. Vývoj dolních končetin je o 5 – 7 dní opožděný než vývoj horních končetin a probíhá v proximodistálním směru (Dylevský, 2007; Vařeka & Vařeková, 2009).

První základ pro dolní končetiny se objevuje kolem 4. týdne. Již v 6. týdnu dochází k tvorbě prstových paprsků a během několika dnů k úplné separaci prstů. Šlachy, svaly, cévy a nervy se obvykle diferencují mezi 6. – 8. týdnem. Mezi 10. – 11. týdnem jsou vytvořeny i nehty (Dylevský, 2007). V tomto období je dosaženo i téměř neutrálního postavení nohou (předtím byly nohy ploskami k sobě). Znamky osifikace se objevují v 5. – 8. měsíci, první osifikuje calcaneus a poté falangy, metatarsy, talus a os kuboideum, os naviculare a kosti klínovité zůstávají chrupavčité (Dungl, 2005; Janata, 2011).

Na konci embryonálního vývoje jsou již všechny velké svalové, cévní a nervové struktury a chrupavčité základy kostí přítomny ve formě a uspořádání, které je velmi podobné noze dospělého člověka (Vařeka & Vařeková, 2009; Dungl, 1989).

Již při narození je u novorozence založen kostní základ pro podélnou klenbu, v kojeneckém věku je však vyplněna tukovým polštářem. Je to proto, že kostra nohy se skládá převážně z chrupavčitých kostí a není dostatečně odolná vůči zatížení. V prvním roce života je zadní část nohy v mírném varózním postavení, často spojeným se supinovaným přednožím.

Mezi prvním a druhým rokem života se objevuje zřetelný mediální oblouk podélné klenby a v souvislosti se vzpřímeným stojem dochází k pronaci přednoží a valgotizaci paty. V tomto období fyziologická genua valga ještě valgózní postavení pat zesilují, do 3. let je valgozita pat do 15° považována za normu. Dle Dungla (1989) je patologické postavení více jak 20°. Kolem 6. roku by mělo dojít současně s ústupem valgozity kolen i k ústupu valgozity pat (u dospělého cca 5°) (Vařeka & Vařeková, 2009).

Růst každé kosti končí uzavřením růstové štěrbin, noha ukončuje svůj růst u dívek kolem 14. – 15. roku a u chlapců kolem 16. roku (Janata, 2011).

Vývoj koordinace dětské nohy má velký význam pro budoucí dospělý život. Vlivem špatně koordinované nohy se projeví změny a bolesti nejen na dolní končetině, ale i na držení celého těla, na dýchání a také i na četnosti úrazů dolních končetin.

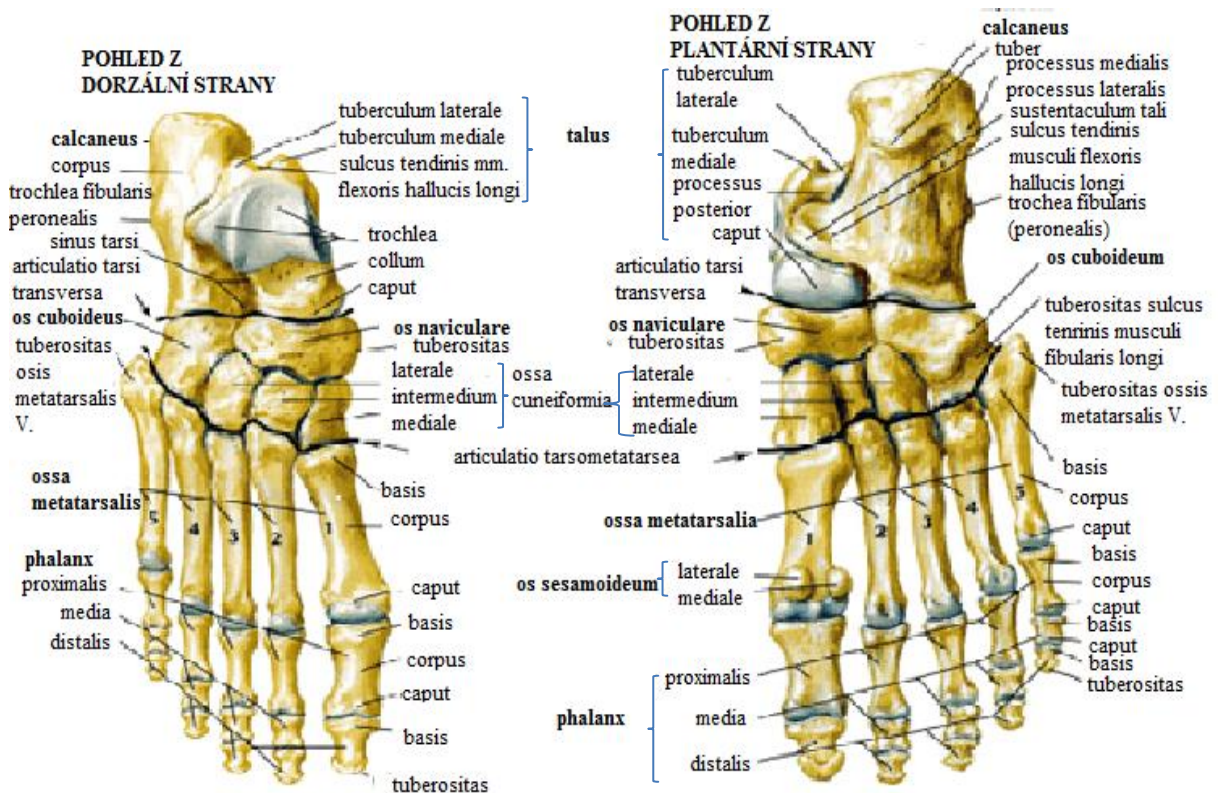
1.2 Anatomie nohy

Nohou (pes) je nazývána akirální oblast dolní končetiny, tedy oblast distálně od hlezenního kloubu. Skládá se z 26 kostí, z toho 7 tarzálních kostí (talus, calcaneus, os naviculare, os cuboideum, ossa cuneiformia I., II., III.), 5 metatarzů a 14 phalangů, viz obr. 1. Nohu můžeme rozdělit pomocí dvou linií odpovídajících Lisfrankově, neboli tarsometatarzálnímu (dále jen TMT) skloubení, a Chopartově, neboli transverzotarzálnímu (TT) skloubení na tři oddíly: zadní, střední a přední (Kolář, 2009).

Zadní část (zadní tarsus, zánoží) je od střední části oddělena Chopartovým skloubením. Tvoří ji dvě velké kosti: talus (hlezenní kost) a os calcaneus (kost patní). Střední část (přední tarsus, středonoží), z jedné strany ohraničená Chopartovým kloubem a z druhé strany Lisfrankovým kloubem, se skládá z pěti malých tarzálních kůstek: os naviculare (kost loďková), os cuboideum (kost krychlová) a ossa cuneiformia I., II., III. (tři kosti klínové). Poslední přední část (přednoží, metatarzus a prsty) odděluje od středonoží Lisfrankův kloub a je tvořena pěti kostmi nártními a 14 články prstů.

Zjednodušeně lze nohu rozdělit na dvě části: na zánoží (zadní tarsus) a přednoží (přední tarsus, metatarzus a prsty). Vzájemně jsou odděleny Chopartovým kloubem.

Obr. 1. Kostra nohy (Netter, 2010).



1.2.1 Kostí nohy

Kost hlezenní (talus) má proximálně vyklenutou styčnou kloubní plochu - trochleu talií, která je vpředu širší jak vzadu a díky tomu od sebe při dorzální flexi oddaluje oba kotníky. Na spodní ploše talu jsou kloubní plošky pro připojení kalkaneu, kudy šikmo dopředu probíhá žlábek, tzv. sulcus tali (s obdobnou rýhou na kosti patní tvoří sinus tarzi). Zde je hmatný dolní kloub zánártní (Dylevský, 2009; Kolář, 2009). Kapandji (1987) upozorňuje, že na talu není jediný svalový úpon. Talus je kostí, ve které se přes os naviculare směrem k hlavici prvního metatarzu a tuber calcanei rozkládá váha těla (Dylevský, 2009).

Kost patní (calcaneus) je největší a nejmasivnější předozadně protáhlá zánártní kost. Přejímá část váhy těla z hlezenní kosti a přenáší ji na podložku. Zadní plocha je oddělena rýhou, sulcus calcanei, vytvářející spolu s rýhou na talu, sulcus tali, dutinu sinus tarzi (viz výše). Zadní plocha vybíhá v mohutný patní hrbol, tuber calcanei, který má vzadu plošku krytou chrupavkou. Do dolní, širší, drsné poloviny patního hrbolu se upíná Achillova šlacha. Patní hrbol vytváří plantárně dva výběžky, processus medialis et lateralis, na které se upínají krátké svaly nohy. Mediálně m. flexor digitorum brevis a m. abductor hallucis, laterálně m. abductor digiti minimi (Čihák, 2001; Dylevský, 2009; Vařeka & Vařeková, 2009).

Kost lod'kovitá (os naviculare) leží mediálně mezi hlavici talu a třemi ossa cuneiformia. Na laterální straně je malá kloubní ploška pro skloubení s os cuboideum. Je to vysoko, v oblouku nožní klenby uložená, dobře palpovatelná, krátká, zpředu dozadu oploštěná kost. Mediální plocha se vyklenuje v hmatnou drsnatinu, tuberositas ossis navicularis, na kterou se upíná jeden ze zadní skupiny bérceových svalů – m. tibialis posterior a lig. calcaneonaviculare (Vařeka & Vařeková, 2009; Dylevský, 2009).

Kost krychlová (os cuboideum) je krátká kůstka nepravidelného tvaru, ležící na malíkové straně nohy. Proximálně je skloubena s calcaneem a distálně s os metatarsale IV., V.. Mediální plocha artikuluje s os cuneiforme laterale a s os naviculare. Na plantární straně se táhne hluboká rýha, sulcus tendinis m. peronei longi, (z pokračování rýhy pro týž svaly z kosti patní), kterou běží šlacha m. peroneus longus (Vařeka & Vařeková, 2009).

Kostí klínové (ossa cuneiformia) jsou tři kosti (mediale, intermedium a laterale). Proximálně artikulují s os naviculare a distálně s prvními třemi metatarsy. Laterálně artikuluje os cuneiforme laterale s os cuboideum. Os mediale je z kostí klínových největší (Dylevský, 2009; Vařeka & Vařeková, 2009).

Metatarzální (nártní) kosti (ossa metatarsalia) tvoří střední část kostry nohy. Jsou to dlouhé dorzálně konvexní kosti, z nichž každá se skládá ze tří hlavních částí, baze, těla a hlavičky (Dylevský, 2009).

Články prstů (phalanges), dva na palci a tři na zbylých prstech tvoří skelet prstů nohy. Proximální články jsou štíhlé (kromě palce), střední a distální články jsou krátké a mají tendenci srůst. Obdobně zde, jako u metatarzů rozlišujeme tři části: bázi, tělo a hlavičku, u distálních článků drsnatinu, kde se upínají měkké špičky prstů (Čihák, 2001).

1.2.2 Klouby a vazy nohy

Velmi početné artikulace mezi segmenty na noze jsou jednak zpevněny kloubními pouzdry a jednak ligamentózním aparátem. Díky tomuto funkčnímu spojení je umožněna lokomoce, tedy pohyb lidského těla.

Horní zánártní (hlezenní) kloub (art. talocruralis) je kloub složený, kde se stýká distální konec tibie a fibuly (jamka kloubu) s kladkou talu (hlavice). Vzhledem k širší ploše tlochley tali vpředu je kloub stabilnější v dorzální flexi. Lateralní poloha kloubu od těžiště těla způsobuje jeho varozitu. Kloubní pouzdro je vpředu a vzadu velmi tenké, po stranách je zesíleno postranními vazy, které při subluxaci nebo přetížení kotníku bývají často poškozeny (hlavně lig. talofibulare anterius). Z vnitřní strany je pouzdro zesílené dvouvrstevným lig. collaterale mediale, zvaným také lig. deltoideum, který částečně srůstá s kloubním pouzdem a je důležitým stabilizátorem hlezenního kloubu. Zevní stranu zesiluje lig. collaterale laterale, jehož nejdůležitější část, lig. talofibulare anterius je proximálním stabilizátorem hlezenního kloubu (Dylevský, 2009; Kolář, 2009; Vařeka & Vařeková, 2009; Věle 2006).

Dolní zánártní (hlezenní) kloub (art. subtalaris) je kloubní spojení mezi talem, calcaneem, os naviculare a os cuboideum a je složený ze dvou oddílů. Zadní oddíl (podhlezenní), **art. talocalcanea seu subtalaris**, je tvořen zadní kloubní plochou talu (jamka) a kostí patní (hlavice). Kloubní pouzdro je tenké a krátké, s dalšími tarzálními klouby nekomunikuje. Jeho stabilitu zajišťují čtyři silné vazy, lig. talocalcaneum posterius, laterale et mediale a lig. talocalcaneum interosseum, které je uloženo v sinus tarsi. Tento vaz leží přímo v ose bérce a brání nadměrné pronaci paty. Laterální vchod do sinus tarsi kryje tzv. cervikální vaz, který naopak brání nadměrné supinaci paty.

Přední oddíl se také dělí na dvě části: mediální část, art. talocalcaneonavicularis a laterální část, art. calcaneocuboidea (krychlopatní kloub). Kloubní pouzdro jde od okrajů

styčných ploch artikulujících kostí a je zesíleno několika vazy: lig. calcaneonaviculare plantare a lig. calcaneonaviculare dorsale, který je součástí lig. bifurcatum. Lig. bifurcatum je vaz složený ze dvou pruhů tvořící písmeno V na hřbetu nohy před sinus tarsi. Bývá považováno za klíč Chopartova kloubu (Dylevský, 2009; Vařeka & Vařeková, 2009).

Příčný zánártní kloub (Chopartův kloub, art. tarsi transversa) je tvořený skloubením talu a os naviculare (art. talonavicularis) a calcaneu s os cuboideum (art. calcaneocuboidea), kloubní štěrbinu má tvar ležatého S. Tvoří převážnou část předního oddílu dolního zánártního kloubu. Přestože je anatomicky Chopartův kloub tvořen dvěma klouby, z kineziologického hlediska tvoří funkční jednotku úzce spolupracující s dalšími klouby nohy. Transversotarsální kloub je zpevněn několika plantárními a dorzálními vazy. Mezi nejdůležitější patří lig. calcaneocuboideum dorsale et plantare (někdy zvané lig. longum) a lig. calcaneonaviculare plantare, pod kterým probíhá šlacha m. tibialis posterior (nejvyšší místo klenby) (Dylevský, 2009; Kolář, 2009; Vařeka & Vařeková, 2009).

Krychlolod'kový kloub (art. cuboideonaviculare) tvoří syndesmóza nebo synoviální kloub komunikující štěrbinou s kloubem cuboideonavikulárním. Obě kosti jsou dorzálně i plantárně spojeny vazy lig. cuboideonaviculare plantare et dorsale (Vařeka & Vařeková, 2009).

Meziklínové klouby (art. intercuneiformes) malé, složené, ploché klouby mezi kostmi klínovými navzájem. Kloubní štěrbinu jsou součástí cuneonavikulárního skloubení a TMT kloubů. Klouby dovolují malé vertikální pohyby, které mění zakřivení příčného oblouku nožní klenby (Fenais, 2007; Vařeka & Vařeková, 2009).

Lod'koklínový kloub (art. cuneonavicularis) je spojení distální plošky kosti lod'kové se třemi kostmi klínovými. Kloubní pouzdro je zesílené silnými krátkými vazy.

Zánártní- nártní klouby (art. tarsometatarsae, Lisfrankův kloub) jsou složené ze třech ossis cuneiformia, os cuboideum a pěti metatarsů. Společně tvoří funkční jednotku, Lisfrankův kloub. Anatomicky se však jedná o tři oddělené klouby. První skloubení je tvořené os cuneiforme mediale a os metatarsale I. Druhé skloubení je mezi os cuneiforme intermedium, os cuneiforme laterale a os metatarsale II. a III.. Skloubení mezi os cuboideum a os metatarsale IV., V. utváří poslední třetí tarsometatarsální kloub (Borovanský, 1976).

Metatarzofalangeální (člákonártní, MP) klouby (art. metatarzophalangeae) jsou spojení mezi hlavicemi metatarzů a proximálních článků prstů. U dospělého člověka leží 2-3cm proximálně od meziprstních řas. Pouzdra jsou krátká, zesílená kolaterálními vazy. Hlavičky vzájemně váže příčně probíhající vaz, lig. metatarsium transversum profundum (Dylevský, 2009; Vařeka & Vařeková, 2009).

Mezinártní klouby (artc. intermetatarsales) jsou ploché klouby mezi bázemi metatarzálních kostí. Kloubní pouzdra jsou krátká a tuhá.

Mezičláňkové klouby (artc. interphalangeae pedis, IP) tvoří spojení mezi proximální a distální částí článků prstu. Jsou to válcové až kladkové klouby opatřené kolaterálními vazy. Dorzálně je slabé pouzdro srostlé se šlachami extenzorů, na plantární straně je doplněné o vazivově- chrupavčitou destičku, fibrocarilagine plantares. K destičkám jsou přirostlé vnější vazivové pochvy flexorů prstů, vaginae fibrosae digitorum pedis (Čihák, 2001; Dylevský, 2009; Vařeka & Vařeková, 2009).

1.2.3 Fascie nohy – fasciae pedis

Fascie na noze jsou velmi podobně upravené jako na ruce, můžeme je rozdělit na fascie dorsalis pedis a na plantární fascie.

Nejvýznamnější, pod kotníky zesílená část dorzální fascie, se nazývá retinaculum mm. extensorum inferius, které má tvar písmene X nebo Y. Mezi předním okrajem tibie a laterálním kotníkem se rozkládá horní extenzorové retinaculum. V interosseálních plochách metatarzů se rozprostírá fascia dorsalis pedis interossea. Na mediální straně, mezi kostí patní a vnitřním kotníkem se nachází flexorové retinaculum, kudy probíhá m. tibialis posterior, m. flexor digitorum longus a m. flexor hallucis longus. Z druhé strany, mezi patní kostí a zevním kotníkem je rozepjato peroneální retinaculum pro příslušné šlachy peroneálních svalů.

Plantární fascie (aponeurosis plantaris) je blána, začínající na tuber calcanei a upínající se na báze jednotlivých prstů. Má dvě části, mediální, pokrývající m. abductor hallucis a laterální, kryjící m. abductor digiti minimi. Mezi nimi je prostor, kde probíhají šlachy dlouhých flexorů prstů, mm. lumbricales, m. quadratus plantae, m. flexor digitorum brevis a plantární cévy a nervy (Dylevský 2009; Borovanský, 1976; Vařeka & Vařeková, 2009).

1.2.4 Svaly nohy

Svaly ovládající pohyby segmentů nohy můžeme rozdělit podle uložení na svaly bérce a na vlastní svaly nohy. Přesněji lze dále dělit na přední (m. tibialis anterior, m. peroneus tertius, m. extenzor digitorum longus, m. extenzor hallucis longus), laterální

(m. peroneus longus et brevis) a zadní svaly bérce (m. triceps surae, m. tibialis posterior, m. plantaris, m. flexor hallucis longus a m. flexor digitorum longus) a na svaly nohy. Bércové svaly začínají na kondylech femuru, tibiai a fibule. Svaly nohy pak na její dorzální nebo plantární straně.

1.2.4.1 Přední skupina bérce

M. tibialis anterior odstupuje od laterálního kondylu tibie, z jejích laterální horní 2/3 a přilehlé části membrána interossea a přes přední tarsus se sbíhá do planty, kde se upíná na os cuneiforme mediale a bázi I. metatarzu. Inervaci zajišťuje n. peroneus profundus L4, L5, (S1). M. tibialis anterior provádí dorzální flexi v kloubu hlezenním a supinaci hlavně kolem dlouhé osy TT kloubu (méně kolem subtalárního kloubu). Pomáhá udržovat rovnováhu ve stoji, zabraňuje nadměrnému naklonění těla vzad a stabilizuje klouby, přes které přechází. Během krokového cyklu je aktivní při dopadu paty, kdy svojí excentrickou kontrakcí brzdí předonoží při jeho pokládání na podložku. Ve švihové fázi krokového cyklu koncentrickou kontrakcí dorzálně flektuje nohu v hlezenním kloubu a brání tak zakopávání špičky. Porucha funkce tohoto svalu se projevuje stepáží/ kohoutí chůzí (plácáním předonoží na podložku) (Travellová & Simos, 1993; Vařeka & Vařeková, 2009).

M. extensor digitorum longus začíná na laterálním kondylu, proximální čtvrtině fibuly, horní části membrána interossea a mezisvalového septa. Distálně se dělí na čtyři samostatné šlachy a upíná se na dorzální aponeurózu a distální články 2. - 5. prstu. Na šlachy se upínají mm. interossei a lumbricales. Tento sval je inervován z n. peroneus profundus (L4 - S1) a jeho hlavní funkcí je dorzální flexe nohy a prstů a pronace (everze). Velký význam má při stabilizaci dolního hlezna. V případě hypertonu m. extensor digitorum longus a m. extensor hallucis longus vznikají na nohou „kladívkové“ prsty (Čihák, 2001; Travellová & Simons, 1993).

M. extensor hallucis longus je štíhlý sval odstupující z mediálního povrchu fibuly a membrána interossea a upíná se na distální článek palce. Významně se podílí na dorzální flexi v hlezenním kloubu s částečnou supinací (inverzí) a extenzi palce. Inervaci zprostředkovává n. peroneus profundus (L4-S1) (Čihák, 2001; Travellová & Simons, 1993).

1.2.4.2 Laterální skupina bérce

Do této skupiny patří peroneální svaly. Jsou uloženy na laterální straně bérce v samostatném osteofasciálním septu. *M. peroneus tertius* však leží v předním kompartmentu bérce (Travellová & Simons, 1993).

M. peroneus (fibularis) longus začíná na hlavičce fibuly a ze 2/3 na její proximální části z laterální strany. Z velké části kryje *m. peroneus brevis*. Jeho dlouhá šlachy jde za zevním kotníkem a šikmo kříží plosku nohy a upíná se na bazi prvního metatarzu a na os cuneiforme mediale. Sval je inervován vlákny n. peroneus superficialis L4 – S1. Provádí pronaci v plantární flexi a plantárně flekuje I. paprsek. Významně se podílí na udržení jak podélného, tak i příčného klenutí nožní klenby (Vařeka & Vařeková, 2009).

M. peroneus (fibularis) brevis odstupuje z distální poloviny přední plochy fibuly a přilehlého mezisvalového septa. Vazivovými poutky je fixován na tuberositas ossis metatarsalis minimi. Inervuje jej n. peroneus superficialis L4 – S1. Jeho hlavní funkcí je pronace v subtalárním kloubu. S *m. peroneus longus* kontrolují pohyby nohy (hlavně inverzi) a zvláště pak pomáhají stabilizovat bérce a nohu v oporné fázi (Travellová & Simons, 1993).

M. peroneus (fibularis) tertius je od stejnojmenných svalů jak po anatomické, tak i po funkční stránce dosti odlišný. Odstupuje od distální poloviny předního okraje fibuly a přilehlého intermuskulárního septa a distálně se upíná na bázi čtvrtého a pátého metatarzu. Tento sval zásobuje n. peroneus profundus (L5 – S1). Oproti peroneálním svalům, *peroneus tertius* působí jako dorziflexor. Podílí se také na pronaci v TT a subtalárním kloubu (Travellová & Simons, 1993; Vařeka & Vařeková, 2009).

1.2.4.3 Dorzální skupina bérce

M. triceps surae je objemný sval charakterizující reliéf mohutného lýtka. Je složen ze tří hlav: dvou povrchových, tvořící *m. gastrocnemius* a jedné hluboké, zvané *m. soleus*. Všechny tři hlavy společně tvoří Achillovu šlachy, upínající se na tuber calcanei. Mezi calcaneem a úponovou šlachou je uložena bursa. Inervuje jej n. tibialis L4-5, S1-2. Celý sval je významným plantárním flexorem v hlezenním kloubu. Podílí se také na supinaci a addukci nohy v kloubu subtalárním. Z velké části podílí na udržení vzpřímeného stoje, nejvýznamnější roli má však při chůzi ve fázi střední opory a odrazu. Aby byl co nejefektivnější, musí být

noha v supinovaném nebo neutrálním postavení v subtalárním kloubu (Janda, 2004; Travellová & Simons, 1993; Vařeka & Vařeková, 2009)

M. gastrocneimus má laterální a mediální hlavu. Silnější caput mediale začíná na facies poplitea femuru nad mediálním epikondylem a části kloubního pouzdra a zasahuje proximálněji i distálněji než hlava laterální. Caput laterale odstupuje od proximální aponeurózy upínající se na laterální kondyl femuru. Oba začátky jsou překryty úpony ischiokrurálních svalů (někdy přítomna bursa). Vlákná obou hlav se upínají do hluboké (distální) aponeurózy. Bývá označován za dvoukloubový sval, ale ve skutečnosti překračuje klouby tři – kolenní, hlezenní a subtalární kloub. Jeho účinnost při plantární flexi je závislá na postavení v kloubu kolenním. Účinnější je při jeho extenzi než při jeho flexi. Při zatížení dolní končetiny pomáhá uzamknout kolenní kloub.

M. soleus začíná na hlavičce a proximální třetině zadní plochy fibuly, střední třetině tibie a na linea poplitea. S oběma hlavami m. gastrocnemii spoluvytváří Achillovu šlachu. Může být označován za dvoukloubový sval, překračuje hlezenní a subtalární kloub (Čihák, 2001; Vařeka & Vařeková, 2009).

M. plantaris je štíhlý rudimentální sval odstupující proximálně a mediálně od začátku laterální hlavy m. gastrocnemius. Šlacha splývá s Achillovou šlachou a s ní se upíná na hrbol kosti patní. Sval je inervován prostřednictvím n. tibialis L4 - S1. Je to velmi slabý plantární flexor a supinátor nohy (Čihák, 2001; Travellová & Simons, 1993).

M. tibialis posterior začíná od střední třetiny mezikostní membrány, laterální části zadní plochy kosti holenní a mediální částí fibuly. Úponová šlacha prochází za vnitřním kotníkem a plantárně se upíná na tuberositas ossis navicularis a na spodní plochu ossa cuneiformia a baze metatarzů. Sval inervují vlákna n. tibialis L5 – S1. Podílí na plantární flexi v hlezenním a TT kloubu a je hlavním svalem provádějící supinaci zánoží, čímž podchycuje podélnou klenbu nožní v jejím nejexponovanějším místě a je součástí tzv. třmenu nožní klenby (Vařeka & Vařeková, 2009; Dylevský, 2009).

M. flexor digitorum longus odstupuje ze zadní poloviny plochy tibie a v plantě se štěpí na 4 šlachy pro druhý až pátý prst, od kterých začínají mm. lumbricales. Ke šlaše se ještě před jejím rozdělením připojuje od spodní plochy kalkaneu přídatný sval m. quadratus plantae. Sval je inervován z n. tibialis S1 – S3. Podílí se na flexi prstů, plantární flexi v hlezenním a transverzotarzálním kloubu a supinaci nohy. Tiskne prsty k podložce při odvíjení nohy za chůze. Při špatné funkci spolu s m. hallucis longus způsobuje dráповité prsty a další deformity prstů a nohy (Čihák, 2001).

M. flexor hallucis longus začíná na distální části zadní plochy fibuly a přilehlé části membrána interossea. Dlouhá šlacha jde za vnitřním kotníkem do planty, částečně srůstá s m. flexor digitorum longus(i m. quadratus plantae) a upíná se na bázi distálního článku palce. Inervace svalu z n. tibialis S1 – S3. Provádí plantární flexi palce nohy a jako srostlý s m. flexor digitorum longus i částečnou flexi ostatních článků prstů. Přitlačuje palec k podložce při odvíjení nohy za chůze. Významně se podílí na supinaci předonoží v TT kloubu a pomáhá při plantární flexi v kloubu hlezenním. Pohybová aktivita m. flexor hallucis a digitorum longus je velmi přísně koordinována m. triceps surae (Dylevský, 2009; Vařeka & Vařeková, 2009).

1.2.4.4 Dorzální skupina krátkých svalů nohy

M. extensor digitorum brevis začíná na dorsolaterální ploše přední části calcaneu. Běží distálně a mediálně a odvíjejí se z něho čtyři úponové šlacha, přičemž tři laterální šlacha pro 2. - 4. prst srůstají se šlachami m. extensor digitorum longus a mediální šlacha s m. extensor hallucis longus. Šlacha končí v dorzální aponeuróze tříčlankových prstů. Tento sval je inervován z n. peroneus profundus (L4, L5, S1). Jeho hlavní funkcí je extenze (dorzální flexe) 2. -5. prstu.

M. extensor hallucis brevis je krátký sval, začínající od dorzální plochy přední části calcaneu, srůstá se šlachou m. extensor hallucis longus a spolu s ní se upínají do dorzální aponeurózy palce. Sval inervuje n. peroneus profundus (L4, L5, S1). Jeho funkcí je extenze palce. V případě svalové nerovnováhy mezi dlouhými a krátkými svaly nohy přispívá ke vzniku deformit prstů a nohy (Dungl, 1989).

1.2.4.5 Plantární skupina svalů nohy

Svaly planty jsou rozděleny do čtyř skupin dle Čiháka (2001). První skupinu tvoří **svaly palce**, kam patří tři svaly, nejmediálněji uložený **m. abductor hallucis** začínající na processus medialis tuberis calcanei a upínající se na tibiální sezamskou kůstku MP kloubu palce a bazi proximálního článku prstu. Plantárně flektuje I. paprsek a podporuje supinaci v transverzotarálním kloubu. Jako abduktor se uplatňuje asi u 20 % osob. Jeho důležitou

funkcí je vyvážení působení m. adductor hallucis, která umožňuje stabilizaci vnitřního paprsku nohy při stoji. Také se podílí na udržení podélné klenby (Čihák, 2001; Dylevský, 2009; Fenais, 2007; Vařeka & Vařeková, 2009).

M. flexor hallucis brevis jde od plantární plochy ossa cuneiformia, os naviculare a dlouhých plantárních ligament a upíná se na proximální článek palce a odpovídající sezamské kůstky. Distálně se krátké svalové bříško dělí na dvě hlavy: caput lateraliae a caput medialisae. Funkcí svalu je flexe proximálního článku palce, přičemž se laterální strana podílí ještě na dukci palce laterálně a mediální hlava na dukci směrem mediálně. Podílí se na udržení podélné klenby (Čihák, 2001; Dylevský, 2009; Travell & Simons, 1993).

M. adductor hallucis se skládá ze dvou hlav, mohutné caput obliquum (šikmé) a slabé caput transversum (příčné). Caput obliquum začíná na os cuboideum, os cuneiforme laterale, ligamentum plantare longum, často i od bázi 2. – 4. metatarzu a šlachy m. peroneus longus. Caput transversum začíná od metatarzofalangového kloubu 3. – 5. prstu. Obě hlavy se spojují s laterálním úponem m. flexor hallucis brevis a upínají se na laterální sezamskou kůstku palce a jeho proximální článek. Šikmá hlava adduktoru provádí addukci a flexi palce. Příčná hlava se dle některých autorů podílí na udržování příčné klenby nohy, její stabilizaci a také na patogenezi vbočeného palce (Vařeka & Vařeková, 2009).

Svaly malíku: M. abductor digiti minimi začíná na bázi 5. metatarzu, okraji plantární aponeurózy a na processus lateralis et medialis tuberis calcanei a upíná se na laterální stranu báze prvního článku malíku. Podílí se na abdukci a flexi proximálního článku malíku (Janda, 2004; Fenais, 2007; Dylevský, 2009; Sinělnikov, 1980). **M. flexor digiti minimi brevis** jde z báze 5. metatarzu, os cuboideum, plantárních ligament a plantární pochvy m. peroneus longus a upíná se na bázi proximálního článku malíku, který flektuje (Borovanský, 1976; Dylevský, 2009; Sinělnikov, 1980).

Střední vrstva: M. flexor digitorum brevis odstupuje z processus medialis tuberis calcanei a část svalových snopců i od plantární aponeurózy. Distálně se štěpí na čtyři šlachy pro tříčlankové prsty, které se po obou stranách upínají na střední články 2. až 5. prstu a flektují je. V transverzotarzálním klouhu působí také jako supinátor a plantární flexor. Pro jeho správnou funkci- flexi prstů, je důležitá stabilizace v IP kloubech prostřednictvím extenzorů a m. flexor digitorum longus (mm. lumbricales) (Borovanský, 1976; Dylevský, 2009; Travellová & Simons, 1993; Vařeka & Vařeková, 2009).

M. quadratus plantae je plochý, čtyřúhelníkový sval, tvořený dvěma hlavami: caput mediale et laterale, které začínají na drsnatině patní kosti a upínají se na šlachy m. flexor digitorum longus, hlavně pro 3., 4. a 5. prst. Pomáhá m. flexor digitorum longus s flexí 2. – 4.

prstu a udržování podélné klenby nohy a při chůzi tiskne prsty k podložce (Borovanský, 1976; Fenais 2007; Dylevský, 2009; Travell & Simons, 1993).

Mm. lumbricales jsou čtyři krátké a štíhlé svaly vycházející ze šlach m. flexor digitorum longus a upínající se na bazi proximálního phalangu 2. – 5. prstu na palcové straně a do dorzální aponeurózy. Převádějí tah flexorů na extenzi, tím podporují flexi v MP kloubech 2. - 5. prstu a extenzi v proximálních IP kloubech týchž prstů (Borovanský, 1976; Sinělnikov, 1980; Travell & Simons. 1993; Vařeka & Vařeková, 2009).

Mm. interossei (čtvrtá skupina) jsou uloženy ve spatia interossea metatarsi a dělí se na mm. interossei dorsales (mají 4 hlavy) a mm. interossei plantares (3hlavy) (Čihák, 2001). Jejich vyvážený tah stabilizuje MP klouby, kde se i částečně podílí na plantární flexi (Vařeka & Vařeková, 2009).

Mm. interossei dorsales I. – IV. (hřbetní mezikostní svaly) začínají na bázích přivrácených ploch 1. – 5. metatarzu a upínají se do dorzální aponeurózy a na bázi proximálních článků 2. – 4. prstu. Svaly abdukuje prsty od osy jdoucí druhým prstem (roztahují vějíř prstů), extendují IP klouby 2. 4. prstu při extenzi a podílejí se na flexi MP kloubů pro 2. až 4. prst (Dylevský 2009; Travell & Simons, 1993).

Mm. interossei plantares I. – III. (mezikostní svaly plosky) začínají z mediální strany 3. – 5. metatarzu a částečně se upínají na palcové straně proximálních článků 3. – 5. prstu a částečně do dorzální aponeurózy. Podílejí se na addukci 3. – 5. prstu k druhému (svírají vějíř prstů) a flexi v MP kloubu 3. – 5. prstu a extenzi distálních článků těchto prstů (Dylevský, 2009).

1.3 Kineziologie nohy

Kineziologie je interdisciplinární věda umožňující lepší pochopení funkce pohybového systému. Kineziologie nohy se zabývá funkčními vztahy mezi jejími jednotlivými segmenty a klouby (hlavně pohyby v horním a dolním zánártním kloubu).

Noha, pro svou specifickou funkci musí být nejen dostatečně flexibilní, ale i dostatečně rigidní orgán. Přestože je pohyb v mnoha spojích omezen, musí být pro správnou funkci nohy zachován určitý pružící efekt s drobnými posuny (Dylevský, 2009).

1.3.1 Pohyby nohy obecně

Osy pohybů v kloubech nohy a společné osy kloubních komplexů neleží v průnicích hlavních anatomických os. Dochází také často k rozporům při popisech pohybů v jednotlivých kloubech. Příčinou je pronatorní zkrut bérce a nohy během vývoje, kdy bérce a noha mají své dorzum ventrálně (Vařeka & Vařeková, 2009).

V rovině sagitální je popisován pohyb flexe a extenze. Někteří autoři nazývají extenzi jako pohyb dorza nohy k bérce, Kapandji (1987) však tento pohyb označuje jako flexi, protože dochází ke zkrácení délky celé končetiny a extenzi jako pohyb nohy plantárně. Pro jasnější charakteristiku se proto používá pojem plantární a dorzální flexe. Celková plantární a dorzální flexe nohy je 20 – 50°.

Abdukce a addukce nohy je postavení v rovině transverzální vzhledem k rovině mediální (obecně pohyb ve frontální rovině). Valgozita obecně znamená abdukcí distálního segmentu vůči proximálnímu. Např. addukce a abdukce prstů nohy jsou popisovány vzhledem k dlouhé ose nohy, procházející II. metatarsem, hallux valgus nejspíše postavením článku palce vzhledem k dlouhé ose těla, či valgozita paty, postavením paty v rovině frontální vzhledem k dlouhé ose bérce (Vařeka & Vařeková, 2009). Rozsah mezi addukcí a abdukcí je asi 35°- 45° při extenzi kolene, při flexi v koleni a současné rotaci v kyčli se může zvýšit až na 90° (Véle, 2006).

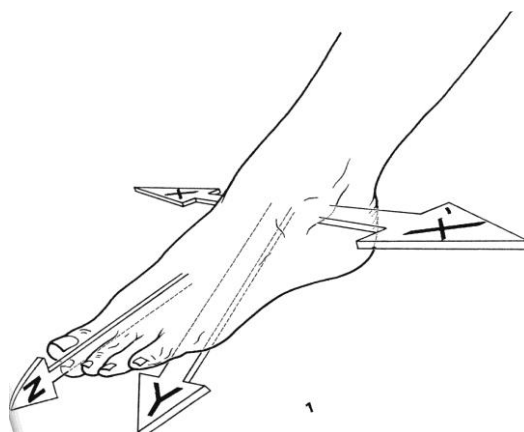
Rotací je téměř každý pohyb v kloubu probíhající v rovině kolmé k ose rotace, z goniometrického hlediska to je pohyb kolem dlouhé osy pohybujiícího se segmentu. Na noze probíhá v rovině frontální (jinak obvykle v rovině transverzální).

Supinace a inverze, pronace a everze jsou další spornou oblastí z hlediska pojmenování pohybů v kloubech. Autoři se liší v názoru, která dvojice probíhá pouze v rovině frontální, a která označuje složený pohyb ve všech třech rovinách. Často bývají používána

jako synonyma (Vařeka & Vařeková, 2009). Kapandji (1987) např. považuje supinaci a pronaci za pohyby jednoduché a everzi a inverzi za pohyby složené, odpovídající noze nezatížené. Everze je prý komplex pohybů pronace, dorzální flexe a abdukce a inverzi tvoří supinace, plantární flexe a addukce (přednoží). Véle (2006) uvádí pronaci jako rotační pohyb planty kolem podélné osy nohy laterálně cca 15°. Dochází při ní ke zvedání malíkové strany od podložky a k snížení klenby nohy. Supinací je rotační pohyb kolem podélné osy mediálně cca 35°. Zvedá se zde strana palcová a nožní klenba se zvyšuje.

Dle Kapandjiho (1987) protínají nohu tři osy, podle kterých probíhají jednotlivé pohyby, viz obr. 2. Oběma kotníky prochází transverzální osa XX' a kolem ní dochází k flexi a extenzi (plantární a dorzální flexi) nohy. Addukce a abdukce nohy probíhá podle dlouhé vertikální osy Y. Kolem dlouhé horizontální osy Z, procházející druhým prstem noha supinuje a pronuje.

Obr. 2. Pohyby nohy podle os XX', Y a Z (Kapandji, 1987).



1.3.2 Pohyby v jednotlivých kloubech

Pohyb v horním zánártním kloubu není „čistý“ vzhledem k šikmému průběhu bimaleolární osy. Osa probíhá zdola, zezadu, z boku, nahoru, dopředu a dovnitř. Kolem přibližně příčné osy se děje pohyb ve smyslu 20° - 30° do dorsální flexe a 30° - 50° do plantární flexe. Díky tvaru kloubních ploch dochází zároveň při plantární flexi k inverzi nohy a při dorzální flexi k everzi nohy. Tyto pohyby jsou také provázány pohybem fibuly. Při plantární flexi jsou oba kotníky přitahovány m. tibialis posterior a fibula se pohybuje směrem laterálně a dolů a při dorzální flexi je tažena směrem mediálně a nahoru (Dylevský, 2009; Kapandji, 1987; Vařeka & Vařeková, 2009).

Hlavním plantárním flexorem horního zánártního kloubu je m. triceps surae. Pomocnými svaly jsou m. tibialis posterior, m. flexor digitorum, m. flexor hallucis longus, m. plantaris a m. peroneus longus et brevis. Během pohybu tyto svaly vyloučit nemůžeme, pouze činnost mm. gastrocnemii prostřednictvím flexe v kolenním kloubu. Na dorzální flexi nohy se nejvíce podílí m. tibialis anterior a m. extensor hallucis longus s m. extensor digitorum longus (Janda, 2004).

V zadním oddílu dolního zánártního kloubu, tedy v kloubu subtalárním probíhá pohyb kolem šikmé osy (díky dvojitému spojení – vzadu subtalární kloub, vpředu talokalkaneonavikulární), procházející od lateroplantární plochy kosti patní po dorzomediální okraj os naviculare. Jedná se o složené, kombinované pohyby: inverze nohy, při níž je sdružená plantární flexe s addukcí a supinací nohy a everze nohy, složená z dorzální flexe s abdukcí a pronací. Tyto pohyby jsou podstatně menší než v horním kloubu hlezenním (Dylevský, 2009; Kolář, 2009; Vařeka & Vařeková, 2009).

V dolním zánártním kloubu provádí inverzi m. tibialis posterior, m. flexor digitorum longus, m. flexor hallucis longus a pomocným svalem je m. triceps surae. Na everzi se podílí m. peroneus longus et brevis a pomocným svalem je m. extensor digitorum longus (Dylevský, 2009),

Pohyb v Chopartově (TT) kloubu probíhá kolem šikmé osy, která je od transverzální a sagitální roviny značně vzdálena. Díky tomu zde dochází ke složeným pohybům, jako plantární flexi s addukcí a dorzální flexi s abdukcí. V tomto skloubení není pohyb příliš velký, ale při omezení pohybu v horním a dolním hlezenním kloubu se může pohyb v rámci kompenzace zvětšit. Chopartův kloub spolu s horním a dolním hlezenním kloubem tvoří dle Kapandjiho (1987) tzv. model univerzálního heterokinetického kloubu nohy.

TT kloub je ovlivněn postavením v kloubu subtalárním. „Při supinaci v subtalárním kloubu jsou osy kloubních ploch talu a kalkaneu pro skloubení s os naviculare a cuboideum rovnoběžně. Ve frontální rovině jsou kolmé na průběh šikmé osy otáčení v TT kloubu, takže pohyb do plantární a do dorzální flexe probíhá v jejich směru. Díky jejich rovnoběžnosti je možný maximální rozsah dorzální flexe v tomto kloubu, který má ale současně malou stabilitu. S rostoucí supinací v subtalárním kloubu se zvětšuje rozbíhavost os kloubních ploch TT kloubu, roste i jeho stabilita, ale klesá rozsah ohybu“ (Vařeka & Vařeková, 2009, str. 26).

Dle Kapandjiho (1987) je společnou osou pro pohyby v dolním zánártním kloubu tzv. Henkeho osa, okolo které probíhá supinace a pronace. Během pohybu se její poloha a orientace mění.

Pohyblivost v oblasti Lisfrankova (TMT) kloubu je díky tvaru kloubních ploch a spojení krátkými a pevnými vazy velmi omezená. Nejpohyblivější jsou krajní metatarsy. Dochází zde k plantární a dorzální flexi, která však neprobíhá přesně v sagitální rovině. Pohyb I. metatarsu je spojením plantární flexe a abdukce o rozsahu 15° a pohyb V. metatarsu je spojením plantární flexe a addukce (Dylevský, 2009; Vařeka & Vařeková, 2009).

Základním pohybem v MTP kloubech je plantární flexe o rozsahu cca $20^\circ - 30^\circ$ a dorzální flexe o rozsahu cca 80° . U I. MTP kloubu je možná i rotace. Mezi samotnými metatarsy je pohyblivost minimální (Dylevský, 2009; Janda, 2004; Vařeka & Vařeková, 2009).

V IP kloubech probíhá flexe a extenze jednotlivých článků prstů. V proximálních článcích je možná větší flexe, asi 70° , než v článcích distálních, cca 50° (Dylevský, 2009; Janda, 2004; Vařeka & Vařeková, 2009).

1.4 Typologie nohy

1.4.1. Antropologická typologie nohy

Přestože antropologové popisují celou řadu parametrů, je tato jednoduchá typologie minimálně vypovídající o funkci a anatomii nohy, v dnešní době překonána. V klinice nebo při analýze chůze nemá prakticky žádné využití (výjimkou je tzv. Mortonova noha). Nejčastěji využívané dělení nohy se orientovalo podle délky prstů, tzv. digitální formule. Jednotlivé názvy typy nohou dostaly podle výskytu na uměleckých dílech (Vařeka & Vařeková, 2009).

Egyptská (obyčejná) noha se vyskytuje u většiny evropské populace. Charakteristický je nejdelší palec a ostatní prsty se postupně zkracují. Díky nejdelšímu I. paprsku bývá tento typ nejčastěji postižen deformitou hallux valgus a hallux rigidus.

Řecká (neandrtálská, atavistická) noha, odpovídající popisem tzv. Mortonově noze je typická prominentním II. paprskem (poté palec a III. prst). V důsledku zvýšené zátěže může být často II. metatarz přetěžován. U evropské populace je to druhý nejčastější typ nohy. Mezi II. a III. metatarzem se často vyskytuje výraznější meziprstní řasa a může zde docházet k částečné syndaktylii. Tento typ nohy má také tendenci ke vzniku hallux valgus, dále kladívkových prstů a quintus varus (přední klenutí nožní klenby se prolomí).

Polynéská (kvadratická) noha je téměř obdélníkového tvaru a první tři prsty bývají stejně dlouhé. Vyskytuje se u 9% populace (Vařeka & Vařeková, 2009).

1.4.2 Klasická klinická typologie nohy

Klasická klinická typologie nohy vychází z principu tripodní nožní klenby, jejíž opory tvoří hlavička I. a V. metatarzu a hrbol kostní patní. I když je již tento koncept v zahraničí překonaný, u nás se používá prakticky jako jediný doteď. Je to relativně jednoduchá typologie, ale postrádá dostatečnou znalost kineziologie a patokineziologie nohy, nezabývá se podrobně ani dynamickými změnami nohy během krokového cyklu. Klinická typologie rozeznává tři typy nožní klenby: plochou nohu, normální a vysokou nohu, viz obr. 3 (Vařeka & Vařeková, 2009).

Plochá noha bývá v ortopedii často rozdělována na vrozenou a získanou. Dobré je umět rozlišit klinický nálezn plochonoží a diagnózu plochá noha a rozdíl mezi příčnou a podélnou klenbou. Příčně oploštělá klenba může být přítomna i u lehkého stupně vysoké nohy. U těžších stupňů podélně ploché nohy je také přítomna valgizita paty. V ortotice se pro korekci a terapii využívají různé podpůrné prvky, bývají však doporučovány ve vývoji nohy nebo u flexibilních deformit (Vařeka & Vařeková, 2009). Více probráno v samostatné kapitole 1.7 Plochá noha na str. 41.

U vysoké nohy bývá zvýšené podélné klenutí provázeno snížením příčného klenutí pod metatarsy a jejich hlavičkami a vtočení přednoží a paty dovnitř. Často je nazývána jako noha lukovitá.

Obr. 3. Klasická typologie nohy (Kapandji, 1987):



I – vysoká noha, II – normální noha, III – plochá noha

1.4.3 Funkční typologie nohy

Funkční typologie nohy pochází z 50. – 60. let 20. století a klade důraz na nohu, jako dynamický komplex, ne jako statickou strukturu. Jejím autorem je Merton L. Root, který studoval pohyby v subtalárním kloubu, příčném hlezenním kloubu, pohyby zánoží a jeho vzájemné postavení s předonožím, aj. Root zjistil, že v základním postavení nohy je osa dolní 1/3 bérce a osa zadní plochy paty shodná a zároveň je shodná rovina plosky pod předonožím s rovinou plosky pod zánožím. Jakékoliv odchylky od tohoto postavení souvisí s poruchou funkce (Vařeka & Vařeková, 2009).

Tato typologie pomáhá vysvětlit zákonitosti mezi nohou a vyššími etážemi (např. bolest zad) a na jejím základě bylo vytvořeno i tzv. funkční ortézování. Aby byla diagnostika správná, musí se dbát na to, zda je vyšetřovaná noha v zatížení ve stoji a při chůzi nebo v odlehčení. Proto jsou kladeny nároky na znalost kineziologie, patokineziologie a biomechaniky nohy (Vařeka & Vařeková, 2009).

Důležitou součástí Rootovy typologie je tzv. neutrální postavení v subtalárním kloubu, což je postavení, kdy není noha pronovaná ani supinovaná. V současné době se obvykle uvádí, že při neutrálním postavení subtalárního kloubu by měla být hlavice talu stejně palpovatelná před mediálním i laterálním kotníkem, případně právě nad mediálním kotníkem. Spousta autorů se však na určení neutrálního postavení v subtalárním kloubu nemůže shodnout (Vařeka & Vařeková, 2009).

Během let byla Rootova typologie dále propracovávána i dalšími následovníky a původní podtypy (varózní zánoží, varózní přednoží, valgózní přednoží a pes equinus) byly rozšířeny o další variace. Ve výzkumu Vařeky et al. (2008) vyšlo, že u mužů se nejčastěji objevuje funkční typ – varóní zánoží, u žen je tento typ stejně častý jako valgózní přednoží.

Tab. 1. Funkční typy a subtypy dle Roota (in Vařeka & Vařeková, 2009).

Typ	Subtyp
Varózní zánoží	Kompenzované Částečně kompenzované Nekompenzované
Varózní přednoží	Kompenzované Částečně kompenzované Nekompenzované
Valgózní přednoží	Flexibilní Semiflexibilní Rigidní
Neutrální typ	

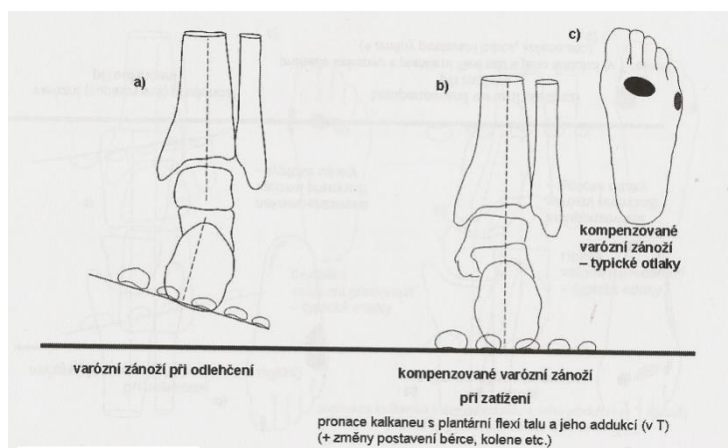
1.4.3.1 Varózní zánoží

Varózní zánoží je nejčastější odchylka od neutrálního postavení nohy. Rozlišuje se tzv. subtalární varozita, způsobená nejčastěji nedostatečnou intrauterinní rotací calcaneu, klínovitým talem, nerovnoměrným růstem epifýz či jejich kombinací, a tibiální varozita, která

může vzniknout nedostatečným přechodem z infantilní varozity 15° do fyziologické valgozity 5°, genua vara, Blountovy nemoci nebo zase jejich kombinací (Vařeka & Vařeková, 2009).

U tohoto postavení se nachází calcaneus v supinaci a pata ve varózním postavení, ve kterém může být i bérec, což se nejvíce projeví při zatížení (došlápnutí), viz obr.4. Kompenzace, jeli možná, se převážně odehrává v subtalárním kloubu nebo se může projevit změnou chůze, lidé vytáčejí špičky zevně (Vařeka & Vařeková, 2009).

Obr. 4. Varózní zánoží v odlehčení a při zátěži (Vařeka & Vařeková, 2009).



1.4.3.2 Valgózní zánoží

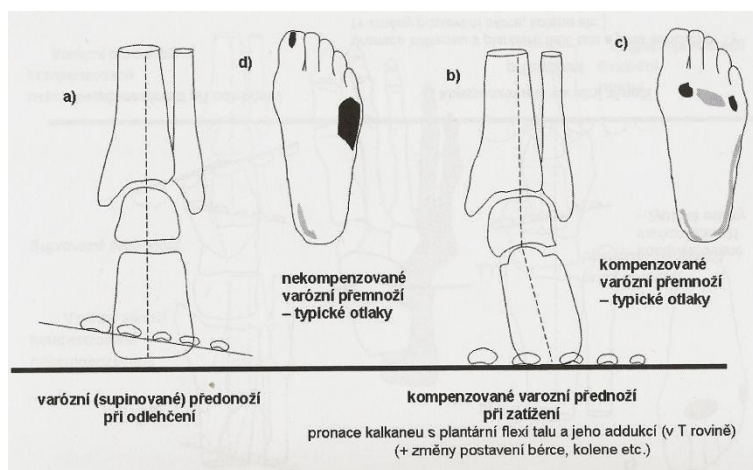
Valgózní zánoží patří mezi velmi vzácné deformity vzniklé kongenitálně nebo po úraze. Valgózní zánoží bývá do určité míry fyziologické, a to v období fyziologické valgozity kolen (Vařeka & Vařeková, 2009).

1.4.3.3 Varózní přednoží

Varózní přednoží se projevuje supinací přednoží vzhledem k zánoží, kdy je subtalární kloub v pasivní neutrální poloze a transversotarzální kloub je uzamčen tlakem do planty pod distální částí pátého metatarsu. O jeho etiologii i existenci jsou vedeny četné spory. Podle některých autorů je příčinou nedostatečná pronace krčku talu během intrauterinního vývoje. U dospělých je varózní postavení přednoží vzácné, častěji se však objevuje u dětí před 6. rokem věku s nedokončenou pronací krčku talu.

Jeli zajištěná kompenzace, dochází v kloubu subtalárním během zátěže k pronaci paty a plantární flexi a addukci talu. Při nedostatečné kompenzaci dochází k pronaci v transversotarsálním kloubu a plantární flexi prvního prstu, obr. 5 (Vařeka & Vařeková, 2009).

Obr. 5. Varózní (supinované) předonoží v odlehčení a při zátěži (Vařeka & Vařeková, 2009).



1.4.3.4. Supinované předonoží

Supinované předonoží při odlehčení nohy připomíná varózní předonoží (viz obr. 5, a). Liší se však příčinou vzniku. Supinované předonoží vzniká v důsledku kompenzace jiné deformity nohy, např. hyperpronace zánoží nebo proximálních segmentů dolní končetiny. Výrazně se projevuje zevní rotací špiček při chůzi (Vařeka & Vařeková, 2009).

1.4.3.5 Valgózní předonoží

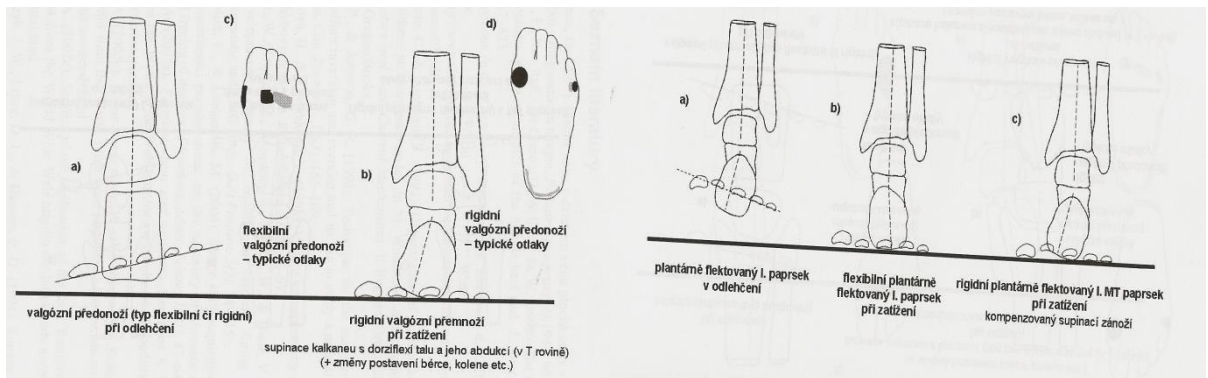
Valgózní předonoží je nejčastější deformitou předonoží ve frontální rovině, způsobenou hyperpronací krčku talu, vrozenou deformitou calcaneocuboidního kloubu, případně nekompenzovaného varózního zánoží, obr. 6 na str. 31. Jeho rigidní forma, vzniklá v důsledku různých nervosvalových onemocnění, splývá s obrazem pes cavus. Pro flexibilní formu je typická schopnost kompenzace supinací předonoží kolem podélné osy transversotarsálního kloubu (Vařeka & Vařeková, 2009).

1.4.3.6 Plantárně flektovaný paprsek

Plantárně flektovaný paprsek bývá někdy řazen mezi podtypy valgózního předonoží. Hlavička I. metatarsu se nachází v odlehčení více plantárně než ostatní metatarsy jak při zátěži, tak v odlehčení. Subtalární kloub je v neutrálním postavení a transverzotarzální kloub je uzamčen plantárním tlakem na V. metatars, obr. 7. Tato deformita může být získaná i vrozená, vzniklá např. v důsledku nekompensovaného varózního zánoží nebo předonoží, v rigidní i flexibilní formě (Vařeka & Vařeková, 2009).

Obr. 6. Rigidní a flexibilní valgózní předonoží v odlehčení a při zátěži (Vařeka & Vařeková, 2009).

Obr. 7. Plantárně flektovaný paprsek v odlehčení a při zátěži, ve flexibilní i rigidní formě (Vařeka & Vařeková, 2009).



1.4.3.7 Pes equinus

Pes equinus je deformita nohy převážně v sagitální rovině, vzniklá v důsledku kostních či svalových příčin. Při neutrálním postavení v subtalárním kloubu a pasivní pronaci v uzamčeném transverzotarzálním kloubu se objevuje snížený rozsah flexe v hlezenním kloubu (méně než 10°). Vyskytuje se v kompenzované nebo nekompensované formě (Vařeka & Vařeková, 2009)

1.5 Funkce nohy

Noha během evoluce prošla velkými změnami, nejen co se týče stavby, ale i funkce. Noha zprostředkuje styk těla s terénem, díky adaptační funkci aktivně „uchopuje“ jeho nerovnosti a tlumí nárazy. Přenáší tíhovou sílu těla i reakční sílu podložky. Zajišťuje oporu vzpřímeného těla - plní funkci statickou. Díky funkci dynamické poskytuje potřebnou oporu pro lokomoci (chůze, běh). Je zdrojem propioceptivních a exteroceptivních informací pro CNS (Véle, 2006).

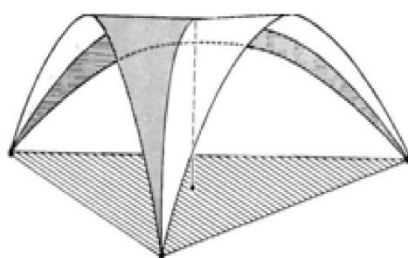
V lokomočním cyklu je lidská noha pružný přenosový článek, kterým je propulzní síla bérce expandována na podložku. Pružnost chůze i stoje je zajištěna především příčným a podélným klenutím nohy.

1.5.1 Klenba nožní

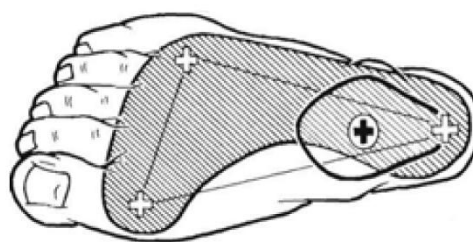
Nožní klenba je architektonický systém tvořený všemi elementy nohy - tedy klouby, vazy i svaly. Klenba nožní je výsledkem vývojem daného pronatorního zkrutu nohy, který se na úrovni talu a kalkaneu (zánoží) zastavil ve vertikále a oblast hlaviček metatarzů dosáhla horizontály (Vařeka & Vařeková, 2009). Její funkce spočívá v přenášení působícího zatížení na pilíře, jak v klidové poloze, tak při lokomoci. Další úlohou je ochrana měkkých tkání chodidla a podpora pružnosti nohy.

Obrazně si lze klenbu nohy představit pomocí třech oblouků (vnitřní, zevní a příčný) sbíhajících se do třech pilířů (viz obr. 8), které představuje hrbol kosti patní, hlavička prvního a hlavička pátého metatarzu. Tyto tři body tvoří pomyslný trojúhelník (obr. 9), avšak v současné době je tento pohled z dynamického hlediska na nožní klenbu překonán. Ve vrcholu klenby se nachází klenák, který má zásadní význam pro stabilitu celé konstrukce (Kapandji, 1987; Vařeka & Vařeková, 2009).

Obr. 8. Model klenby (Kapandji, 1987)



Obr. 9. Systém tří bodů (Kapandji, 1987).



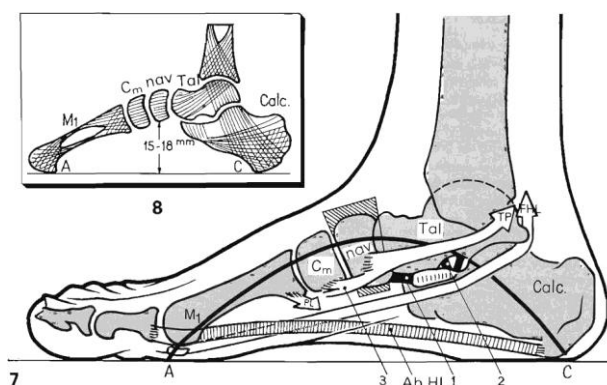
Z anatomického hlediska je možné klenbu nohy rozdělit na klenbu s podélným klenutím (mediální, laterální oblouk) a s příčným klenutím. Podélná a příčná klenba je při zátěži (hlavně statické) závislá na konfiguraci kostí, kloubů a vazů skelet spojujících. Tyto síly mají tendenci klenbu snižovat. Jednotlivé názory na význam, případně aktivitu svalů se však u různých autorů liší (Čihák, 2001; Vařeka & Vařeková, 2009).

1.5.1.1 Podélná klenba nohy

Podélná klenba běží proximodistálním směrem a je tvořena mediálním a laterálním obloukem. Mezi nimi probíhá ještě řada dalších oblouků. Obě linie podélné klenby jsou proximálně blízko u sebe, distálně se vějířovitě rozbíhají (Dylevský, 2009). Podélná klenba je kostně založená již při narození a je vyplněná tukovým polštářem (Kolář, 2009).

Mediální oblouk (obr. 10) je tvořen pěti kostmi: talem (přenáší síly z vyšších etáží na klenbu), calcaneem (dotýká se podložky pouze svým hrbolem), os naviculare (klenák oblouku, cca 15 – 18mm nad zemí), os cuneiforme mediale (není v kontaktu s podložkou) a I. metatarzem (dotýká se pouze hlavičkou) (Kapandji, 1987, Vařeka & Vařeková, 2009). Mediální oblouk je nejvyšší, nejdelší a podléhá nejvyššímu zatížení. Nejvyšším místem chodidlové strany skeletu nohy je talus v místě fibrocartilago navicularis (Kolář, 2009).

Obr. 10. Mediální oblouk podélné klenby (Kapandji, 1987).



Laterální oblouk je nejen nižší, ale i méně rigidnější. Je tvořen pouze třemi kostmi: calcaneus (svými mediálními a laterálními výběžky tvoří zadní podporu oblouku), os cuboideum (není v kontaktu s podložkou, cca 3 – 5 mm nad zemí) a V. metatarzem (je předním opěrným bodem oblouku) (Dylevský, 2009; Kapandji, 1987; Vařeka & Vařeková, 2009).

1.5.1.2 Příčná klenba

Příčná klenba není tak výrazná, jako klenba podélná. Je tvořena řadou oblouků běžících od laterálního okraje nohy k mediálnímu. Přední oblouk se klene mezi hlavičkami I. – V. metatarzu. Nejvýraznější příčná klenba je v úrovni ossa cuneiformia a os cuboideum. Klenákem je os cuneiforme intermedium, která společně s II. metatarssem tvoří podélnou osu nohy. Zadní oblouk příčného klenutí probíhá mezi os cuboideum a os naviculare. Příčnou klenbu podchycuje tzv. šlašitý třmen, z laterální strany tvořený m. peroneus longus a z mediální m. tibialis anterior (Dylevský, 2009; Vařeka & Vařeková, 2009).

1.5.1.3 Elementy podílející se na udržení příčné a podélné klenby

Jak již bylo uvedeno, na udržení podélného a příčného klenutí se podílí nejen pasivní složky nohy, tedy kosti, klouby a vazy nohy, ale i složky aktivní, svaly nohy a bérce. Kapandji (1987) tvrdí, že vazy samy o sobě jsou krátkodobě schopny udržet klenbu nohy. Podle něj vazy zvládají statické zatížení a svaly dynamické zatížení. Dylevský (2009) uvádí, že při normálním zatížení nohy (stoj, chůze), svaly nevykazují na EMG žádnou aktivitu. Aktivita svalů se objevuje až při zátěži nohy. Véle (2006) však říká, že aktivita svalů se u zdravé nohy objevuje při udržování rovnováhy, přizpůsobování se terénu a při lokomoci. U oslabené nohy však dochází k aktivitě svalů již během klidného stoje, kdy k udržení klenby nestačí jen korekce zprostředkovaná krátkými svaly nohy, ale aktivují se i svaly bérce.

Významný vliv na udržení klenby nohy má CNS, pokud z ní nepřicházejí příkazy, přestanou svaly pracovat. Nožní klenba se snižuje i delším stáním, naopak příznivý vliv má chůze, kdy při adaptaci se členitému terénu dochází k cvičení nožních svalů (Véle, 2006). Celkově aktivní posilování všech svalových složek, podílejících se na udržení klenby nohy je vhodnou prevencí i léčbou.

Na udržení příčné klenby se především podílí již zmiňovaný šlašitý třmen. Význam těchto svalů je také patrný při poklesu klenby, které se jako první hlásí bolestmi vystřelujícími podél obou zúčastněných svalů proximálně na bérce (Čihák, 2001). Kapandji (1987) uvádí ještě vliv m. adductor hallucis, který běží transversálně a také stabilizuje přední nohu.

Nejvýznamnějším ligamentózním aparátem zajišťujícím podélnou klenbu nohy je lig. talocalcaneum, lig. talonaviculare a hlavně plantární aponeuróza. Svalovou oporu mediálního oblouku dle Kapandjiho (1987) tvoří:

M. abductor hallucis - akcentuje mediální oblouk přiblížením pat křivky,

M. flexor hallucis longus („tětiva luku“) a m. flexor digitorum longus – podílí se na stabilizaci talu a calcaneu (brání proximálnímu posunu talu způsobující os naviculare), zvedá ventrální polovinu kalkaneu.

M. peroneus longus – díky plantární flexi I. metatarzu vůči os naviculare a mediální os cuneiforme akcentuje mediální oblouk,

M. tibialis posterior – při kontrakci podporuje mediální oblouk změnou postavení os naviculare plantárně a proximálně pod talus a přední pata oblouku je více přitlačena k podložce.

O aktivitě m. tibialis anterior vedou autoři spory, na jednu stranu mediální oblouk nohy oplošťuje, protože svým úponem podtrhává pilíř oblouku, na stranu druhou nadzvedává vrchol oblouku, čímž umožňuje výhodnější aktivitu svalům předešlým (Vařeka & Vařeková, 2009).

Laterální oblouk klenby nožní podporují peroneální svaly (m. peroneus longus et brevis) a m. abductor digiti minimi, který má obdobnou funkci jako m. abductor hallucis (Kapandji, 1987; Vařeka & Vařeková, 2009). Dle Kapandjiho (1987) laterální oblouk redukuje m. peroneus tertius, m. extensor digitorum longus a m. triceps surae.

1.5.1.4 Nášlapná plocha chodidla

Nášlapná plocha chodidla závisí na tvaru podélné i příčné klenby. Noha se dotýká podložky v souvislé ploše pouze na zevní straně. Váha těla z 60% směřuje do zadní části nohy (tuber calcanei) a 40% na přední část nohy (až 1/3 na hlavici I. metatarzální kosti a 2. metatarzální kosti; zevně zátěž hlavic ubývá) (Kolář, 2009; Dylevský, 2009).

V případě oslabení svalů udržujících klenbu nožní dojde k poklesu mediálního oblouku a tím ke změně nášlapné plochy a změně napětí vazů a svalů. Proto je pokles klenby doprovázen obtížemi (mohou se řetězit a zasahovat do vyšších struktur) a bolestmi nohy při chůzi a stoji. Vzniká plochá noha – pes planus (Kolář, 2009).

1.5.2 Chůze

„Chůze je základní lokomoční stereotyp vybudovaný v ontogenezi na fylogeneticky fixovaných principech charakterizovaných pro každého jedince. Jedná se o komplexní pohybovou funkci, ve které se mohou projevit poruchy pohybového aparátu nebo nervové soustavy“ (Kolář, 2009, str. 48). Je to dopředný pohyb vzpřímeného těla prostorem, vykonávaný rytmickým střídáním dolních končetin za současných souhybů celého těla s minimálním energetickým výdejem (Haladová & Nechvátalová, 2003; Gros, Fetto & Rosen, 2005). Základní jednotkou chůze je krok, který se cyklicky opakuje. Při kroku se mění celé těžiště těla. Délka jednoho kroku je vzdálenost dotyku pravé a levé paty.

Chůze závisí na mnoha faktorech, např. na psychickém a fyzickém rozpoložení, zděděnému typu, tvaru kostí, atp. Při zatížení klenby během chůze se chodidlo prodlužuje až o 1,5 cm (Dylevský, 2009). Většina zdravých dětí začíná chodit mezi 11. – 15. měsícem, nejpozději však do 18. měsíce.

Chůze je složená ze tří částí: zahajovací fáze, cyklické fáze (krokový cyklus) a fáze ukončení.

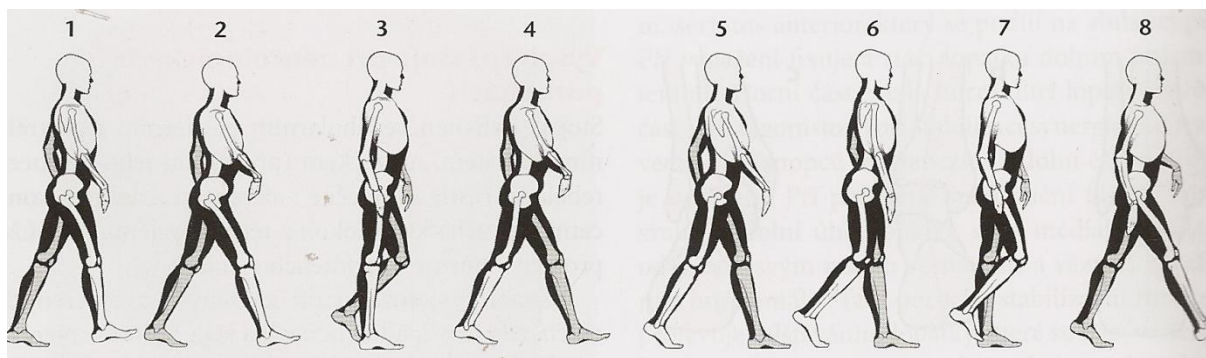
1.5.2.1 Krokový cyklus

Jeden krokový cyklus je perioda mezi dvěma údery paty stejné nohy. Je možné rozlišovat fázi jedné opory a fázi dvojí opory. Krokový cyklus je složen z opěrné a švihové fáze.

Oporná fáze se dělí na osm částí, viz obr. 11 na str. 37(Kolář, 2009; Vařeka & Vařeková, 2009):

1. Úder (kontakt) paty – heel strike
2. Období postupného zatěžování – loading response
3. Plný kontakt a zatížená nohy – foot flat
4. Období střední opory – midstance
5. Odlepení paty od podložky – heel off
6. Období aktivního odrazu – active propulsion
7. Období pasivního odlepení – preswing
8. Odrazová fáze, zvednutí palce – toe off

Obr. 11. Jednotlivé fáze chůze pravé dolní končetiny, Kolář (2009):



1 – počáteční kontakt pravé dolní končetiny, 2 – fáze zatížení, 3 – střed stojné fáze, 4 – terminální fáze stoje, 5 – předšvihová fáze, 6 – počáteční švihová fáze, 7 – střed švihové fáze, 8 – terminální fáze švihu

Fáze oporná tvoří přibližně 60% jednoho krokového cyklu, zbývajících 40% tvoří fáze švihová, která je rozdělená na tři části (Vařeka & Vařeková, 2009; Kolář, 2009):

1. Počáteční fáze švihu, zrychlení – initial swing (acceleration)
2. Střední fáze švihu – mid swing
3. Konečná fáze švihu – terminal swing (deceleration).

Noha začíná každý krok jako flexibilní struktura zprostředkovávající pružný nášlap. Jakmile se dotkne podložky, přizpůsobí se jejímu tvaru a mění se v rigidní strukturu, která přenáší hmotnost a udržuje rovnováhu. V okamžiku kontaktu paty s podložkou, nastává oporná fáze krokového cyklu a začíná období postupného zatěžování. Počáteční dorzální flexe hlezenního kloubu přechází při pokládání plosky nohy na podložku v plantární flexi. V subtalárním kloubu se mění supinované postavení na postavení pronační a v kloubu transverzotarzálním dochází k supinaci předonoží. Díky tomu má transverzotarzální kloub maximální volnost a minimální stabilitu, což umožňuje přizpůsobení se plosky povrchu. Dochází k oplošťování klenby a noha se přizpůsobuje podložce. Supinaci podporují i svaly brzdící pasivní plantární flexi – m. tibialis anterior, m. extensor digitorum longus a m. extensor hallucis longus. Pronace v subtalárním kloubu vyvolá addukci talu a vnitřní rotaci bérce, na kterou navazuje flexe v kolenním kloubu. V kyčelním kloubu pokračuje již před dopadem paty zahájený pohyb do extenze. Pánev rotuje na stranu nové oporné dolní končetiny (Pribut, 2011; Jurková, 2011; Vařeka & Vařeková, 2009).

V okamžiku plného kontaktu plosky s podložkou nastává fáze střední opory, klouby nohy jsou v neutrálním postavení. V kloubu hlezenním nastává „pasivní“ dorzální flexe a díky částečnému odlehčení paty a přesunu zátěže na předonoží začíná supinace v kloubu subtalárním. Přesun zátěže probíhá nejprve laterálně, pata – hlavička V. metatarsu a zároveň dorziflexí I. MP kloubu. V transverzotarzálním kloubu dochází k pronaci a dochází nejen

k uzamčení a zpevnění calcaneocuboidního kloubu, ale i k stabilizaci transverzotarsálního kloubu, na které se částečně podílí m. tibialis posterior a m. peroneus longus. „Z nohy se tak stává pevná páka, kterou lze využít pro odraz tahem m. triceps surae“ (Vařeka & Vařeková, 2009, str. 55). Kolenní kloub po dosažení maximální flexe během oporné fáze zahajuje extenzi, kterou provází vnitřní rotace bérce s addukcí talu. V kyčli stále pokračuje extenze. Druhá dolní končetina je mimo podložku (Pribut, 2011; Jurková, 2011; Vařeka & Vařeková, 2009).

Pro pohyb vpřed je nejdůležitější období aktivního odrazu, kdy pomocí lýtkových svalů (hlavně triceps surae) probíhá aktivní plantární flexe v kloubu hlezenním. V kloubu subtalárním stále pokračuje supinace a v transverzotarsálním kloubu pronace. Zatížení nohy se přesouvá mediálně vpřed a laterální oblouk je akcentován díky supinaci patní kosti a aktivitě m. peroneus longus. Prostřednictvím těchto působících faktorů dochází ke zpevnění transverzotarsálního kloubu a tím se vytvoří pevná páka nohy pro tah lýtkových svalů. V kolenním kloubu dochází k maximální extenzi a opět zahajuje flexi. V kyčelním kloubu nastává nulové postavení a dále probíhá extenze (Vařeka & Vařeková, 2009).

Posledním obdobím oporné fáze je pasivní odlepení, které pokračuje plantární flexí v hlezenním kloubu, supinací v kloubu subtalárním, pronací v kloubu transverzotarsálním a flexí v kloubu kolenním. V kloubu kyčelním je dokončena maximální extenze a nastává rychlá flexe (Vařeka & Vařeková, 2009).

Období zvednutí špičky od podložky nastává první fáze švihová, skládající se ze zrychlení – zahájení švihu, středního švihu a ukončení švihu. Flexe v kyčelním kloubu pokračuje, v kloubu kolenním však v polovině švihové fáze přechází flexe v extenzi. V okamžiku kontaktu paty je koleno téměř v plné extenzi, ne však v maximální. Plantární flexi v hlezenním kloubu postupně vystřídá flexe dorzální. V subtalárním kloubu nejprve patní kost pronuje, avšak během kontaktu s podložkou dochází k její supinaci. Totéž platí i u transverzotarsálního kloubu. Při zevní rotaci kontralaterální poloviny pánve a femuru dochází k vnitřní rotaci stejnostranného femuru a pánve (Vařeka & Vařeková, 2009).

1.5.2.2 Vyšetření chůze

Správné vyšetření chybného stereotypu chůze vyžaduje schopnost rozeznat symetrii pohybu a znalost biomechaniky. Příčinou změněného stereotypu chůze může být bolest, svalové oslabení, rozdílná délka dolních končetin, abnormální rozsah pohybu kloubů aj. Tyto

faktory mohou působit na chůzi samostatně nebo se mohou vzájemně ovlivňovat a provázet (Gross, Fetto & Rosen, 2005).

Chůzi lze vyšetřovat v různých modifikacích: vpřed, vzad, stranou, po schodech, po špičkách, po patách, při otevřených a zavřených očích, po měkkém povrchu, o zúžené bázi či různé rychlosti, atp. (Kolář, 2009; Véle, 2006).

Při vyšetřování chůze je pacient bos a oblečený pouze ve spodním prádle. Chůzese pozoruje z větší vzdálenosti, zezadu, z boku a zepředu a postupuje se zezdola nahoru. Důležité je všimnout si došlapu paty na zem (hlasitosti), odvíjení nohy a dynamiky nožní klenby. Sledovat extenzi kolene a kyčle. Pokud vážně extenze v kyčli, kompenzačně se pak zvětšuje antevertze a rotace pánve a lordotizace bederní páteře. Omezení extenze může být způsobeno oslabením extenzorů kyčle (m. gluteus maximus) nebo zkrácením flexorů kyčelního kloubu. Také je nutné sledovat postavení L – S a Th – L přechodu, které mají být v ideálním případě nad sebou (Kolář, 2009; Lewit, 1996)

U pánve se hodnotí posun do strany, sešikmení a rotace, a jak se pohybuje pánev spolu s páteří, celkové souhyby trupu, horních končetin a hlavy. Pánev zůstává téměř vodorovně, do strany se posunuje jen lehce, a to na stranu stojné nohy. Páteř během chůze rotuje, neměla by se však výrazně uklánět a lordotizovat. Zvýšená lordotizace v oblasti Th – L vzniká v důsledku nedokonalé koaktivace břišních svalů, bránice a pánevního dna a hyperaktivitou svalů paravertebrálních (Kolář, 2009; Lewit, 1996).

Je třeba si všimnout aktivity břišních svalů a případného výrazného zapojování m. rectus abdominis. Ramena by měla být spuštěna volně dolů, lopatky v neutrálním postavení bez protrakce či retrakce. Pohyby horních končetin by měly vycházet z ramenních kloubů (kolem 45°). Hrudník a ramenní pletence by měly vždy vykonávat kontrarotaci vzhledem k rotaci pánve (vrchol rotace v Th7). Hlava by se měla pohybovat co nejméně (Kolář, 2009; Lewit 1996).

1.5.2.3 Typy chůze

V klinické praxi se existují různé typy (dělení) chůze, např. s chůze spastická, peroneální (kouhoutí, „stepáž“), tibiální („kalkaneotyp“), ataktická, parkinsonská, hyperkinetická, vestibulární, kolébavá (kachní), hysterická (funkční), protibolestivá (antalgická). Známé je též dělení dle Jandy na chůzi proximální, akrální a peroneální (Kolář, 2009).

1.6 Vrozené a získané vady prstů a nohy

1.6.1 Vrozené vady prstů a nohy

Vrozené vady nohy je možné přibližně rozdělit na polohové (pes calcaneovalgus, polohový pes varus, valgus, metatarsus adductus, equinovarus congenitus), které lze cvičením upravit a nepolohové – strukturální vady (pes equinovarus congenitus, metatarsus varus congenitus (vrozený metatarsus varus, srpovitá noha), vrozený strmý talus), které jsou velmi závažné a pro terapii se často volí operace (Koudela, 2004). Do této podkapitoly patří i vrozená plochá noha, která však bude probrána v samostatné kapitole 2.7 Plochá noha na str. 42.

Pes equinovarus congenitus (PEC, vrozená noha kosovitá), obr. 12 – A, je druhou nejčastější vrozenou vadou vyskytující se více u chlapců. Projevuje se ekvinozitou v kloubu hlezenním (pokles špičky nohy plantárně), varozitou paní kosti (pata je při pohledu zezadu stočena dovnitř), addukcí a supinací přednoží (přední část nohy se staví na zevní hranu, odklání se od podélné osy směrem palcovým), zkrácenou Achillovou šlachou a hypotrofií lýtka a nohy (Kolář, 2009; Sosna, 2001).

Pes calcaneovalgus (noha hákovitá) je nejčastěji se vyskytující vrozená polohová vada nohy, postihující hlavně dívky. Je opakem equinovarózní deformity, pata je ve valgózním postavení, noha je evertována a v maximální dorzální flexi v hlezenním kloubu, někdy bývá přiložena až na přední část bérce, viz obr. 12 – B (Dungl, 2005; Kolář, 2009; Sosna, 2001).

Metatarsus varus, pes adductus (vybočený nárt) se často vyskytuje jako součást či zbytková deformita nezkorigovaného PEC s přetrvávající addukcí přednoží nebo samostatně, jako vrozený metatarsus varus. Noha má ledvinovitý tvar, přednoží je stočeno dovnitř a patní kost je v neutrální poloze, případně v lehké valgozitě. Mediální okraj nohy je konkávní, zevní okraj je konvexní, viz obr. 12 – C. Dítě chodí špičkami dovnitř (Kolář, 2009; Kubát, 1985, Sosna, 2001).

Obr. 12. Vrozené deformity nohy (Sosna, 2001).



A - Pes equinovarus congenitus, B – Pes calcaneovalgus, C – Metatarsus varus

Mezi vrozené vady prstů nohy patří **hallux varus congenitus**, což je vzácná deformita, kdy je palec v MTP kloubu uchýlen mediálně. **Digitus quintus supraductus**, při kterém se malíček překládá přes ostatní prsty. A dále polydaktylie, makrodaktylie či mikrodaktylie, syndaktylie, vrozené kladívkovité prsty, atp. (Kolář, 2009; Koudela, 2004).

1.6.2 Získané (statické) deformity prstů a nohy

Nejčastější získané deformity nohy jsou: pes planovalgus, pes transversoplanus, - podélná a příčná plochá noha, které budou probrány v samostatné kapitole 2.7 Plochá noha na str. 42. Dále pes equinus (noha svislá) a pes excavatus (noha vyhloubená), které zde nejsou uvedeny, protože nejčastější příčinou vzniku je porucha nervového systému. Poté sem patří deformity prstů, jako hallux varus, rigidus a hlavně hallux valgus a digitus hamatus a malleus.

Hallux valgus (vbočený palec) je nečastější deformitou přednoží, vznikající většinou v pozdějším věku v důsledku ochabnutí vazivového a svalového aparátu, který vede k poklesu podélné a příčné klenby nožní a současně ke změně postavení palce. Může se však objevit i v dětství. Další příčinou je nošení nevhodné obuvi (špičatá špička) nebo vrozené faktory (hypermobilita, vazivová slabost, aj.).

Palec je ve valgózním postavení, zvýšené varozitě I. metatarsu a mediální prominenci jeho hlavice, celý palec je v MTP skloubení rotován. Součástí bývá i laterální dislokace šlachy krátkého ohybače palce a sezamských kůstek, sesunutí šlachy m. abductor hallucis plantárně (jediná síla zabraňující progersi) a tětivovité napnutí šlachy m. extensor et flexor hallucis longus (Dunzl, 2005; Kolář, 2009; Sosna, 2001).

Pacient si ztěžuje na bolesti v oblasti MTP kloubu palce, zvláště při chůzi a na rychlou únavu přednoží. Při vyšetření stoje chybí využití palce v opoře a při chůzi vázne odvíjení a odraz palce od podložky (Kolář, 2009; Sosna, 2001).

Digitus malleus (paličkovitý prst) je flekční deformita v distálním IP skloubení, která je způsobena nadměrným tahem dlouhého flexoru prstu (Kolář, 2009).

Digitus hamatus (kladívkovitý prst) je také flekční deformita, kdy proximální IP kloub je flektován (až do pravého úhlu) a distální IP kloub bývá v extenzi. Díky hyperextenzi v MTP kloubu často dochází k subluxaci až luxaci proximálního článku. Může se objevovat jako vada vrozená i jako získaná, vyskytující se ve spojení s valgózním postavením palce a s příčně plochou nohou (Dunzl, 2005; Kolář, 2009).

1.7 Plochá noha

Plochá noha (*pes planus*) je popisný termín, který označuje výrazné snížení, případně vymizení podélné klenby (Adamec, 2005). Udržení podélné a příčné klenby je závislé na konfiguraci kostí, kloubů, svalů a vazů, přičemž svaly se dle EMG studie na udržení klenby podílejí minimálně (Dungl, 2005). Pro plochou nohu je typický pokles vnitřního kotníku k podložce s valgizací paty.

Prvními a zároveň nejčastějšími příznaky plochých nohou jsou únava nohou po delší zátěži, chůzi a stání, provázené otoky. Později se objevují bolesti v průběhu svalů a vazů, pod polštářky metatarzů, bérce, apod. Objevují se i kožní změny, otoky a následný vznik deformit (např. kladívkové prsty).

Plochou nohu je možné rozdělit na příčně plochou a podélně plochou nohu či na vrozenou nebo získanou plochou nohu (plochou nohu u dětí a u dospělých).

Klasifikace plochonoží (Dungl, 2005; Kolář, 2009):

- 1) Vrozně plochá noha
 - a. Rigidní – vrozený strmý talus, tarzální koalice (klenba je stále oploštěná)
 - b. Flexibilní – *pes calcaneovalgus* (po zátěži se klenba opět zvýší)
- 2) Získaná plochá noha
 - a. Při chabosti vazivového aparátu – familiární *pes planovalgus*
 - b. Při nervosvalových onemocněních (slabost, dysbalance) – parézy, myopatie, DMO
 - c. Při revmatickém onemocnění – artritická plochá noha
 - d. Při kontrakturách – např. získaná kontraktura *m. triceps surae*

1.7.1 Vrozená plochá noha – *pes planus congenitus*

Vrozená plochá noha je vzácná deformita, způsobená srůstem některých tarzálních kostí nebo sklonem až vertikálním postavením talu. Proto je často nazývána *talus verticalis*. Zadní část nohy je skloněna plantárně, přední je ve valgózním postavení a nadzvednutá. Často bývá zaměňována s *pes calcaneovalgus*, kde je však pata ve valgózním a ne equinosním postavení. Výrazné jsou extenzory prstů, chůze je těžkopádná a únavná (Kubát, 1975; Koudela, 2004).

1.7.2 Získaná plochá noha

1.7.2.1 Dětská plochá noha – pes planovalgus

Dětská noha se vyvíjí do 6 -7 roku, do té doby je valgozita patní kosti, valgozita v kolenních kloubech a vnitřní rotace v kyčli fyziologická. Kolem 6. roku dochází k vyrovnávání os kolenních kloubů a zmírnění valgotizace paty. Za patologii je považována valgotizace patní kosti více jak 20° a je dále spojena s vnitřní rotací hlezenního kloubu, s poklesem talu plantárně a mediálně, s abdukací přednoží a pronací I. paprsku (Kolář, 2009; Dungal, 2005).

Tato deformita vzniká v průběhu růstu, kdy vlivem laxicity vazů dochází k oploštění mediální části podélné klenby nohy a ke zvýšené valgozitě paty. Těžiště se posouvá na vnitřní stranu nohy, která je přetížená. Potíže se objevují až u adolescentů, u malých dětí je asymptomatická (Adamec, 2005; Dungal, 2005; Kolář, 2009).

Příčina vzniku není přesně známa, nevylučuje se však vliv obezity, malnutrice nebo dlouhodobého pobytu na lůžku. Často se objevuje jako příznak vadného držení těla nebo konstituční hypermobility. Zpočátku je přirozenou ochranou chůze špičkami dovnitř, která se s trvajícím plochonožím a rozvojem kontraktur vyčerpává. Děti udávají únavu nohou a bolest na vnitřní straně nohy, která se šíří na přední stranu bérce. Objevuje se zkrácení Achillovy šlachy, které způsobuje pronační držení nohy (Adamec, 2005; Dungal, 2005; Kolář, 2009).

Pokud nenastanou sekundární anatomické změny nohy, klenba se v odlehčení obnoví. V klinickém vyšetření pomocí plantogramu lze flexibilní pes planovalgus rozdělit do tří stupňů: u prvního stupně je podélná klenba pokleslá, ale stále patrná, u druhého stupně podélná klenba v zatížení mizí a ve třetím stupni je mediální klenba konvexní (Adamec, Dungal, 2005). Indikující je i funkční vyšetření nohy, kdy je za patologické pokládáno omezení pohybu, oslabené nebo chybějící vyklenutí ve stoji na špičkách (Sosna, 2001).

1.7.2.2 Ploché nohy u dospělých

Jedná se o poměrně častou statickou deformitu, která vzniká na základě dlouhodobého přetěžování nebo vyvinutím z dětské ploché nohy nebo nohy původně normální. Dále se na jejím vzniku může podílet dlouhodobé působení statické zátěže, nošení těžkých břemen, zvýšená tělesná hmotnost nebo hormonální nerovnováha (klimakterium, gravidita). Plochá

noha se vyvíjí v každém věku, u dospívajících jedinců v konečných fázích rychlého růstu, kteří jsou nuceni dlouho stát (Dungl, 2005; Kolář, 2009; Kubát, 1985; Medek, 2003).

Pacient si stěžuje na bolesti v oblasti hlezna a subtalárního kloubu během chůze a stání, s maximem pod zevním kotníkem a přecházejícím na přední stranu bérce. Bolest se objevuje i při převedení pronované nohy do supinace, peroneální šlachy i natahovače prstů jsou napjaté. Pata je valgózní a zevní okraj nohy ztrácí kontakt s podložkou. Zpočátku klenba není příliš pokleslá, ale postupně se přední část nohy stáčí v abdukci a pronaci a klenba klesá. Objevují se otlaky na plosce, otoky a varixy. Během chůze chybí odvíjení chodidla od podložky, noha ztrácí pružnost a došlap je tvrdý. Plochonozí může být jednou z příčin úponových bolestí v oblasti hlezna a nohy. Prognóza vyléčení plochonozí není však příznivá (Dungl, 2005; Kolář, 2009; Medek, 2003).

Dle Kubáta (1985) se rozlišují čtyři stupně plochosti:

1. Stupeň – na noze nejsou viditelné podstatné změny, ale během dne se dostavuje únava a pocit těžkých nohou, který znemožňuje delší stání. Pacient střídá sed a stoj, večer nohy pálí a mohou se objevit i otoky.
2. Stupeň – na zatížené noze je vidět pokles klenby, obtíže se stupňují.
3. Stupeň – trvalé snížení až vymizení klenby nejen během zatížení, ale i bez zátěže. Obtíže se během dne objevují dříve po zatížení, poté se zmírní a večer se znovu objevují ve zvýšené míře.
4. Stupeň – plochá noha s úplnou ztrátou klenby, která je bolestivě stažena a nelze ji narovnat ani pasivně. Bolest trvale přetrvává, chůze je obtížná až nemožná.

1.7.3 Příčně plochá noha

Příčně plochá noha vzniká poklesem klenby probíhající napříč pod hlavičkami metatarzů. Objevuje se více u žen po 40. roce života. Nejčastější příčinou vzniku příčně ploché nohy je dlouhodobé nošení vysokých podpatků, což způsobuje přetížení přední části nohy. Hlavním projevem je bolest přednoží (metatarzalgie), přecházející v bolest trvalou, která může znesnadňovat chůzi. Bolest je někdy doprovázená parestezií 2. a 3. prstu (Mortonova neuralgie). Chůze je těžká a nepružná. Kůže bříšek nohy tvrdne, mění se v mozoly a vznikají otlaky. Díky zvýšenému tahu extenzorů může dojít k vytvoření flekčních deformit prstů (kladívkovité prsty). Také bývá často přítomen hallux valgus (Kolář, 2009; Kubát, 1985).

1.8 Vyšetření nohy

Při vyšetření je potřeba získat informace, které slouží ke stanovení diagnózy a následně terapeutického postupu. Vyšetření by mělo začít už od prvního kontaktu s pacientem.

Nohy se vyšetřují oboustranně a vzájemně se porovnávají. Ve stoji se sleduje hlavně jejich konfigurace a deformity. Vyšetření může odhalit nejen ortopedická ale i neurologická onemocnění. Dětská noha je mnohem flexibilnější s velkým rozsahem pohybů, než v pozdějším věku, proto je třeba brát v úvahu věkové rozdíly. Během vyšetření je důležité posoudit strukturální změny ve vztahu k funkci, jestli jsou zdrojem nebo důsledkem funkčních poruch. Opakovaným vyšetřením se sleduje vliv a účinnost konzervativní terapie a protetických pomůcek (Kolář, 2009).

1.8.1 Anamnéza

U vyšetření nohy a hlezna je velmi významná osobní anamnéza, týkající se onemocnění (i operací) a stavu pacienta, např. DM, ICHDKK, neurologická onemocnění a také onemocnění v rodině. Dále je třeba se ptát na subjektivní obtíže, charakter a lokalizaci, velký důraz klademe na bolest. Bolest při zátěži (stoj, chůze) se nejčastěji objevuje u statických deformit a u úponových bolestí, vzniklých z přetížení (Kolář, 2009).

1.8.2 Aspekce – vyšetření pohledem

Aspekce začíná již příchodem pacienta a hodnotí nejen klidové držení těla (stoj), ale i jeho konfiguraci v pohybu (chůzi). Je důležité brát v úvahu, že i přestože je vyšetřována pouze noha a hlezno, patří vyšetřovaný úsek strukturálně i funkčně do funkce organismu jako celku. Proto se přechází od celkového vyšetření k místnímu a ze stoje do pohybu (Kolář, 2009; Véle, 2006).

V klidu se sleduje postavení pat (valgozitu a varozitu) a celého chodidla včetně prstů, hlavně palce. Dále rozložení zatížení na chodidle, zda není zatížena více pata nebo zevní či vnitřní strana nohy. Posuzuje se plochonohí a sleduje se, zda jsou prsty v kontaktu s podložkou a jak je schopen prsty pacient využít v opoře – Véleho test. Při vyšetření Véleho testem pacient provede náklon, během kterého se sleduje flexe prstů při přenesení těžiště

vpřed. Pokud se flexe prstů neobjeví, nebo je minimální, znamená to oslabení až vyhasnutí této reakce (Kolář, 2009).

Podstatné je všimnout si otoků, otlaků, zbarvení kůže a nehtů, odchylek a deformit nohy. Obrysů kotníků, linií kostí a stavu měkkých tkání. Je nutné také zhodnotit, v jaké obuvi pacient přišel a sešlapání podrážky (Larsen, 2004).

Během chůze se sleduje, na jakou část nohy pacient našlapuje lépe, kterou více zatěžuje, jestli při chůzi převládá zevní nebo vnitřní rotace nohy. Zevní rotace nohy bývá odrazem zevní rotace v kyčli, vnitřní rotace nohy je nejčastěji způsobena vnitřní torzí tibie nebo zvýšenou anteverzí krčku. Pozoruje se, jak se do opory zapojuje palec a jednotlivé prsty. Do vyšetření patří také chůze v různých modifikacích (chůze po špičkách, po patách, apod.), což slouží k orientačnímu vyšetření pohyblivosti a síly hlezna a subtalárního kloubu (Kolář, 2009). Vyšetření chůze viz kapitola 1.5.2 Chůze na str. 38.

1.8.3 Palpace – vyšetření pohmatem

„Při palpaci měkkých tkání se nejedná pouze o hmatové vjemy získávané taktilní citlivostí, ale vnímají se i reakce organismu na palpační kontakt“ (Véle, 2006, str. 131). Palpace probíhá nejprve vleže případně vsedě. Vyšetřují se svaly a šlachy kolem kotníku, nohy a bérce. Pozornost se věnuje také tvaru tkáně, její elasticitě, reakci na kontakt, svalovému tonu, otokům, otlakům a teplotě (Véle, 2006, Kolář, 2009).

U metatarzalgii se palpuje pod hlavičkami metatarzů, sleduje se, zda jsou bolestivé a jestli se bolest šíří do plosky. Vyšetřuje se snížení příčné klenby, její korigovatelnost a bolestivost. Při bolestech paty je palpačně přítomen hypertonus v oblasti planty a v m. tibialis posterior, vyšetřuje se také Achillova šlacha a její okolí (Kolář, 2009).

Součástí palpačního vyšetření by také mělo být vyšetření senzorických funkcí nohy, tedy dráždivost, grafestézie a pohybocitu (Kolář, 2009).

1.8.4 Vyšetření pasivní a aktivní pohyblivosti

„Dostatečný rozsah pasivního pohybu v jednotlivých segmentech spojených s klouby je základním předpokladem funkce pohybového aparátu zdravého člověka“ (Véle, 2006, str. 141). Pasivní hybnost se vyšetřuje celkově i lokálně (jednotlivé klouby nohy). Součástí je vyšetření kloubní vůle – join play a jednotlivých funkčních pohybů v základních rovinách. Při

dorzální flexi hlezna se vyšetřuje vleže s extenzí v koleni - m. triceps surae, s flektovaným kolenem - m. soleus. Rozsah do DF je 20 – 30°, do PF 40 – 50° z neutrálního postavení, kdy svírá noha s bérce 90°. Během DF zároveň probíhá vnitřní rotace bérce, při PF mírná zevní rotace (Kolář, 2009; Véle, 2006).

V oblasti subtalárního a Chopartova kloubu je vyšetřována supinace a pronace nohy, která je v rozmezí 20 – 30° do pronace a 30 – 40° do supinace. V Chopartově kloubu se děje pohyb asi 10° do abdukce a 20° do addukce. Důraz je kladen na vyšetření pohyblivosti kosti patní do valgozity a do varozity, která je fyziologická 10 – 15° do inverze a 5 – 7° do everze.

Vyšetření aktivních pohybů by mělo být rychlým testem pro zjištění rozsahů pohybů, svalové síly a koordinaci pohybů, která určuje schopnost provádět pohyb samostatně bez aktivity v ostatních segmentech. Vyšetřuje se DF, PF nohy, cirkumdukce, inverze (sdružená se PF, supinací a addukcí nohy) a everze (sdružená s DF, pronací a abdukcí nohy). Aktivní inverze by měla dosahovat 35° a everze 20°. Mezi tato vyšetření patří i chůze po špičkách či po patách (Kolář, 2009).

Jak při pasivním, tak i při aktivním vyšetření hybnosti se porovnávají obě strany. Nejčastěji využívané metody je svalový test a goniometrie.

1.8.5 Přístrojová vyšetření

RTG je základním zdrojem informací o skeletu a kloubech hlezna a nohy. Nejčastěji se vyšetřuje ve dvou projekcích, a to v předozadní a boční. Na bočním snímku normálně zatížené nohy leží osy talu, kosti loďkovité, mediální kosti klínové a I. metatarsu v jedné přímce. Při poklesu klenby se tato linie různě lomí. Kost patní svírá s horizontální rovinou 25°, pokud dojde k poklesu klenby u normální nohy pod 25° mluví se již o ploché noze. Měkké složky kostí na snímcích viditelné nejsou, kosti se jeví jako sytá zastínění kontrastující s polostíny nebo projasněními okolo měkkých částí a orgánů (Dungl, 2005; Kolář, 2009; Sosna, 2001).

Plantografie/ Podografie je metoda sloužící k vyšetření struktury a funkce nohy pomocí plantografu. Plantograf je kompaktní přenosný přístroj se speciální skleněnou deskou, který spolu s připojeným PC v reálném čase zpracovává signály o průběhu tlaků při statickém i dynamickém zatěžování. Posuzuje stav a stabilitu nohou a kotníků při zátěži, rozložení tlaků plosek na podložku, kvalitu vazivového aparátu, aktivitu a adaptaci prstů na zátěž, apod. Okamžitě stanoví typ nohy a stav nožní klenby.

Základem je otisk nohy, tzv. plantogram – nejčastěji na papír přes pryžovou barevnou membránu. Vyšetření umožňuje diagnostikovat již vzniklé ortopedické poruchy a je schopné upozornit na patologické změny, a tím předcházet vzniku chorobných stavů. Na základě vyšetření se navrhuje léčba pomocí ortopedických vložek (statických a dynamických) a zdravotní obuvi (Tlapáková. 2007).

Podle nálezu na plantogramu se rozlišuje u flexibilního pes planovalgus tři stupně plochonoží: u prvního stupně je přes pokles klenba patrná, u druhého klenba při zatížení mizí a u třetího stupně je mediální okraj nohy konvexní. Z plantogramu je také možné určit index valgozity paty a tlakovou distribuci na chodidle podle vzorce $(1/2 AB - AC) \times 100/AB$, kdy A značí polohu zevního kotníku, B vnitřního a C střed otisku paty. Pozitivní hodnota znamená posun hlezna oproti patě mediálně, negativní značí varozitu paty (Dungl, 1989).

Footdisc – termoscaner je diagnostický přístroj sloužící k rychlému zhodnocení stavu nohy na základě termopodometrického vyšetření. Na termofólii se v barevném spektru zaznamenávají teplotní rozdíly nohy, obr. 13. Aby se vytvořil správný otisk nohy, musí být toto vyšetření prováděno za optimálních teplotních podmínek, pokud jsou rozdíly teplot vysoké, nelze dané vyšetření vhodně provést. Otisk asi po 30s postupně mizí. Místa s nejtmavější modrou barvou značí oblasti s velkým zatížením.

Toto vyšetření ale bohužel slouží jen k vyšetření podélné klenby a následně k vhodnému přiřazení vložek, případně obuvi (odborná konzultace s p. Melicherčíkem).

Obr. 13. Footdisc (Sanomed katalog, 2012).



Physical Gait Systém (PGS) je neinvazivní diagnostický systém digitální baropodometrie, snímající informace o rozložení tlaku na plochách, statickou i dynamickou metodou. K vyšetření a hodnocení stability slouží stabilometrický test, z videoanalýzy diagnostikuje dynamiku těla a chůze, přes podoscanalizer morfologii chodidel a na základě toho volí možnost výroby individuálních ortopedických vložek, popřípadě obuvi

Existuje spousta dalších přístrojových metod sloužících k diagnostice chodidla i chůze, patří sem např. footscan, footplate; RS scan, tensometrická deska Footplate pro podobarometrii, Running footplate, aj.

1.8.6 Ortotest - Rychlá diagnostika plochých nohou dle Larsena (2004)

Sleduje se varózní a valgózní postavení patní kosti a Achillovy šlachy v klidu a při měnící se zátěži. U vbočené nohy probíhá Achillova šlacha obloukovitě. Při zátěži se nejjasněji projevují tendence k vybočení.

Je možné provést otisk navlhčeného/ nabarveného chodidla na papír, u zdravé nohy je úzká střední část nohy, představuje asi třetinu šířky její přední části. Pokud je střední část širší, je podélná klenba snižena nebo je noha zcela plochá. Je-li naopak střední část užší, znamená to nadměrné vyklenutí klenby nebo vbočenou nohu.

U zdravé nohy je klenba při zátěži vysoká cca na šířku dvou prstů. U ploché nohy výška klesá, případně nezasuneme ani část prstu.

Pro zdravé nohy jsou charakteristické uvolněné prsty a řada nártních kostí, které jsou uspořádány jako perly na šňůrce. Jejich pokles, eventuálně drápotivé prsty svědčí o snížení příčné klenby.

1.9 Terapie ploché nohy

1.9.1 Mobilizační a měkké techniky

Mobilizační a měkké techniky jsou součástí reflexní terapie a slouží nejen k diagnostice, ale i k terapii. Jeli k tomu důvod, měly by se provádět na každém začátku terapie. Pokud je terapie úspěšná dochází brzy k zlepšení nebo odstranění poruchy, případně i bolesti (jeli přítomna). Spolu s mobilizačními a měkkými technikami se využívají také další mobilizace pomocí „neuromuskulárních“ technik, kdy dochází k současné relaxaci svalů (PIR, AGR, aj.) (Kolář, 2009; Lewit, 1996).

Při léčbě je vhodné dodržovat určité zásady provádění technik: terapii se provádí v poloze, kdy je pacient co nejvíce relaxován a ošetřované místo je dobře přístupné. Terapeut si vždy vybírá polohu, která je pro něj co nejméně náročná a terapie lze co nejjednodušeji provést. Důležitá je fixace nemobilizované části a dodržování výchozího postavení kloubu a směr mobilizace. Důležité je nepřekročit bariéru, při jejím dosažení se čeká na fenomén tání/uvolnění (release), který může trvat 10s a déle nebo využíváme terapii rozpružováním. Pohyb se vyšetřuje v jednom kloubu, což platí i pro terapii (Lewit, 1996).

1.9.1.1 Mobilizační a měkké techniky nohy dle Lewita (1996)

Nejprve se lehkým tlakem vyšetří kůže a její změny v protažitelnosti a posunlivosti, případně změny prokrvení, sudomotoriky a citlivosti. Je třeba všítat si jizev, jestli jsou pohyblivé nebo bolestivé. Dále si pomocí Küblerovy řasy, C a S řas nebo Leubel – Dickové řasy vyšetřit podkoží. Pružením se vyšetřuje protažitelnost interdigitálních řas prstů. Vyšetřují se povrchové i hluboké fascie, periostové body (na patě) a bariéry a rozsahy pohybů.

Mobilizace IP, MTP, TMT a IT skloubení se provádí uchopením článků prstů nebo metatarsální či tarsální kosti v blízkosti skloubení mezi palce a ukazováky a v lehké distrakci se vyšetří join play plantárním a dorzálním směrem (u MTP a IP ještě pohyb laterolaterální pohyb a rotace). V místě omezení je provedena terapie opakovaným pružením ve směru zvýšeného odporu nebo nůžkovým hmatem. V MTP kloubech je efektivní provádět distrakci, kdy se jednou rukou fixuje metatarsální kost a druhou rukou se provede lehká distrakce,

kteřou lze zesílit plantární trakcí p̄es hypomochlion. Účinný je také v̄ejířek, kdy se provádí roztlačování hlaviček směrem plantárním a dorzálním.

Při **mobilizaci Lisfrankova a Chopartova skloubení** pacient leží na zádech s DK flektovanou v koleni a opřenou o patu. Terapeut stojí z mediální strany u pacienta a stejnostrannou rukou, podle toho, který kloub chce mobilizovat, fixuje ze shora palcem a ukazovákem os cuboideum a ossa cuneiformia a nebo talus. Druhou ruku p̄iloží z plantární strany na proximální baze metatarsů nebo na os cuboideum a os naviculare a zespu (dorzálním směrem) zatlačí na plantu do p̄edpětí a poté dopruží. V p̄ípadě terapie se využívá opakovaného pružení dorzálním směrem.

Během vyšetření i terapii **horního hlezenního kloubu** leží pacient na zádech se skrčenou DK opírající se o patu. Terapeut jednou rukou uchopí patu do dlaně a chodidlo se opírá o jeho p̄edloktí a druhou rukou vyšetřuje join play dorzálním směrem (rovnoběžně s plantou). Při terapii lze opět využít opakovaného pružení. Také zde je možné využít trakčního hmatu, kdy terapeut p̄iloží sepnuté ruce na nárt, malíky těsně v ohbí a palce z plantární strany nohy. Následně provede p̄edpětí a poté trakci.

U vyšetření a terapie v **dolním hlezenním kloubu** (zjištění pohyblivosti talu vůči calcaneu) leží pacient na zádech s patou p̄es okraj. Z palcové strany terapeut fixuje jeho distální část bérce a druhou rukou, kterou uchopí patu, vyšetřuje pohyb do stran a plantárně. V terapii se využívá opakované pružení.

Velmi účinná je současná **trakce v obou hlezenních kloubech**. Pacient leží na zádech s patou mimo stůl. Stejnostrannou rukou terapeut uchopí patu a druhou rukou nárt z laterální strany a provede p̄edpětí a poté trakci ve směru osy dolní končetiny.

Další důležité vyšetření a terapie je v oblasti **tibiofibulárního kloubu**, kdy pacient leží na zádech a DKK má v semiflexi. Terapeut fixuje koleno z mediální strany a druhou rukou uchopí hlavičku fibuly a ukazovák a vyšetřuje pružení v p̄edozadním směru. Terapie je prováděna opakovaným pružením.

Důležité je také vyšetřit **pohyblivost tukového polštáře paty a periostové body v její oblasti**, které bývají častou p̄íčinou bolesti paty, může způsobit až vznik patní ostruhy. Pacient leží na břiše s 90° flexí v koleni. Terapeut uchopí mezi palce a ukazováky patu a vyšetřuje pohyby do stran, poté zjišťuje posunlivost tkáně v jejím okolí. V místě zvýšeného odporu provede terapii, kdy čeká na fenomén tání.

Měkké tkáně pod Achillovou šlachou a v oblasti m. triceps surae terapeut vyšetřuje palpačně a pomocí C a S řas. Nejčastěji bývají trigger pointy (TrPs) v oblasti m. soleus. Podle zvýšené bolestivosti nebo změněného odporu zvolí terapii pressurou, pomocí fenoménu tání

anebo postizometrické relaxace – PIR (opakuje tři až pětkrát). Dále vyšetří pasivní DF v hlezenním kloubu při flektovaném a extendovaném kolenu. Pokud je omezena DF při extenzi v kolenu, je zvýšené napětí v mm. gastrocnemii (flexí je vyloučíme) a podle toho provádí terapii: Pro m. soleus v leže na břiše s flexí v kolenu, terapeut provede předpětí do DF, a pacienta vyzve, aby lehce zatlačil do PF. Po chvíli (10s) jej vyzve, aby se nadechl, povolil tlak a vydechl a počká na fenomén tání do DF. Pro m. gastrocnemius se provádí terapie stejně, s tím, že pacient leží na zádech s extenzí v kolenním kloubu.

Po vyšetření **hlubokých flexorů prstů a m. quadratus plantae** (palpačně, tlakem do středu planty a při úponu na patní kost - TrPs, periostové body) terapeut provádí jejich ošetření v lehu na břiše s 90°flexí v kolenu a v neutrálním postavení v kotníku. Jednou rukou uchopí patu a druhou rukou přes hlavičky metatarsů nárt a provede předpětí do DF (rozevření planty) a vyzve pacienta, aby lehce zatlačil proti do PF (udělal „malou nohu“), poté aby se nadechl, povolil a vydechl a terapeut čeká na fenomén tání.

Zvýšené napětí **extensorů prstů a nohy** se projevuje prominencí šlach na nártu a bolestivostí na přední ploše bérce. Při terapii pacient leží na zádech s lehce pokrčenou DK kterou opře o patu. Z dorzální strany terapeut jednou rukou uchopí přes prsty nárt a druhou fixuje distální konec bérce. Poté provede plantární flexi, možnou i s lehkou inverzí. Princip terapie probíhá stejně, s tím, že je pacientovi kladen odpor do dorzální flexe s lehkou everzí.

1.9.2 Senzomotorická stimulace

Senzomotorická stimulace byla v 60. letech vypracována M. A. R. Freemanem a dále zdokonalována řadou autorů, u nás prof. V. Jandou a M. Vávrovou. Nejprve byla tato metodika využívána hlavně jako terapie u funkční instability hlezna, poruchy statiky a dynamiky nohy, zhoršené propriocepce a u pooperačních stavů hlezenních kloubů. Dnes se využívá u funkčních poruch pohybového aparátu, hlavně u stabilizačních svalů, např. u nestability a hypermobility pohybového aparátu, VDT, svalových dysbalancí, poruch rovnováhy, aj. (Janda, 1992; Kolář, 2009; Paulů, 2003).

Cílem sensomotorické stimulace je provedení co nejoptimálnějšího pohybu, s minimální kortikální kontrolou. CNS se snaží přesunout po provedení pohybu jeho řízení na nižší, podkorová regulační centra, kde je řízení rychlejší, méně únavnější, ale také fixovanější. Proto je důležitá správná edukace, aby nedošlo k zafixování špatného pohybového vzoru. Podstatou je přes proprioceptory (plosku nohy – „malá noha“, šňjové svaly – změnou

postavení v kloubu) vyvolat reflexní svalový stah pro ovlivnění pohybového stereotypu. Zlepšit svalovou koordinaci, upravit poruchy rovnováhy, zlepšit držení těla a stabilizaci trupu ve stoji a chůzi a začlenit nové pohybové programy do běžných denních aktivit (Janda, 1992; Kolář, 2009).

Před cvičením je pacient podroben důkladnému vyšetření. Poté se ošetří měkké tkáně a jeli možné, odstraní kloubní blokády, protáhnou zkrácené svaly a nafacilitují se chodila (míčkem, kartáčkem, poklepy, chůzi po kamínkách) (Kolář, 2009; Paulů, 2003).

Během cvičení se postupuje od distálních částí proximálně, prvně se provede korekce chodidla a nácvik „malé nohy“, který vede ke změně postavení a rozložení tlaků ve všech kloubech nohy a je základním předpokladem úspěchu terapie. Od „malé nohy“ se odvíjí nastavení v kolenních kloubech, postavení pánve a správné držení hlavy a pletenců ramenních. Kvůli zlepšení aferentace z plosky nohy na držení těla cvičí pacient na bosu, cvičení by rovněž nemělo způsobovat bolest nebo únavu.

Od začátku je kladen důraz na správné držení těla. Cvičení vždy začíná na pevné podložce a poté na labilních plochách. Postupně se zvyšuje opakování cviků na 20-30krát, s výdrží 5 – 10s. Vše záleží na stavu a schopnostech pacienta. Jakmile se objeví známky únavy, cvičení končí (Janda, 1992; Paulů, 2003).

Při senzomotorické stimulaci lze využít řadu pomůcek (Janda, 1992):

- 1) kulové a válcové úseče - nejprve se cvičí na úsečích válcových, poté na kulových
- 2) balanční sandály – volí se podle velikosti nohy pacienta, mají mít pevné a neohebné chodidlo, nejlépe se srdíčkem, pro usnadnění formování „malé nohy“, a s třmínkem přes metatarsy, pata je volná, polokoule jsou z tvrdé, plné, nepružící gumy umístěné ve středu předpokládaného těžiště nohy (obr. 14. na str. 54)
- 3) točna (rotana, twister) – umožňuje aktivaci hýžďových, břišních a zádočných svalů, slouží spíše k výcviku nervosvalové koordinace a stranové symetrie, než k senzomotorickému cvičení
- 4) fitter – slouží pro nácvik jízdy na lyžích, stojná podložka se posunuje do stran a labilita pomáhá k posilování svalových skupin pomocí propioceptivních vzruchů
- 5) minitrampolína – vhodná k utlumení nepříznivých nárazů a k zvýšení facilitace proprioceptorů (až 4krát)
- 6) balanční míče – jsou z gumy nebo z plastické hmoty, slouží k aktivaci proprioceptorů a vestibulárního systému
- 7) pěnové podložky, stability trainer, balanční čočky/dynairy, bosu, aj.

Obr. 14. Kulová úseč, válcová úseč, balanční sandály (Kolář, 2009).



1.9.2.1 Postup při terapii

Vždy postupujeme od jednodušších cviků a poloh ke složitějším. Cílem je schopnost provádět cviky ve stoji. Stěžejní je nácvik „malé nohy“ a poté korigovaného stoje.

„**Malá noha**“ představuje zúžení a zkrácení chodidla v podélné i příčné ose pomocí krátkých svalů nohy (m. quadratus plantae) bez aktivace dlouhých flexorů nohy a prstů. V podstatě se jedná o vymodelování podélné i příčné klenby nohy. Díky tomuto speciálnímu cvičení dochází k zvýšení aferentace, hlavně z proprioreceptorů plosky nohy (krátké svaly a klouby jich mají hojně), která ovlivňuje správné postavení vyšších úseků těla a upravuje příslušné motorické programy, jako zlepšení stability a odpružování chodidla při kroku. Při chůzi dojde nejprve k došlápnutí na patu, poté na zevní okraj chodidla a nakonec na hlavičku I. metatarsu a prsty. U nezkorigovaného chodidla je tato posloupnost narušena, nejčastěji je vynechán odval přes malíkovou stranu chodidla (Janda, 1992; Kolář, 2009).

Nácvik „malé nohy“ probíhá nejprve vsedě (v odlehčeném postavení), aby nedocházelo k chybnému provádění pohybů, pasivním modelováním, poté aktivně s dopomocí a nakonec aktivně bez dopomoci. Pacient přitahuje přednoží a patu k sobě, čímž formuje podélnou klenbu a přitahováním metatarsů k sobě formuje klenbu příčnou. Prsty jsou volně položeny na podložce, kde zůstává hlavička I. i V. metatarsu. Pohyb se opakuje 3 – 5krát za stálého vnímání pacienta. Po zvládnutí „malé nohy“ vsedě, se přechází do stoje (Janda, 1992; Kolář, 2009; Paulů, 2003).

Mezi nejčastější chyby při cvičení patří flexe prstů, zvedání hlavičky I. metatarsu od podložky, dochází k inverzi nohy (zvedá se vnitřní hrana nohy) nebo k vychylování kolena do strany (Janda, 1992).

Korigovaný stoj je důležitý pro správné provádění cviků ve vertikále. Díky tomu dochází ke zlepšení vnímání kontaktu chodidla s podložkou, zvýšení svalové aktivity a nácvik

uvědomění si těla v prostoru. Korigovaný stoj je výchozí korekcí pro další cvičení, nacvičuje se ve třech stupních:

- 1) Pacient stojí s nohama rovnoběžně na šířku pánve, prsty míří vpřed. Pomalu naklání tělo v hlezenních kloubech vpřed, váha těla se přenáší na přednoží, paty zůstávají na zemi, dolní končetiny, trup a hlava jsou v jedné linii. Pacient nepřepadává, neflektuje prsty a nepropíná kolena. Pohyb nesmí vycházet z kyčelních kloubů, docházelo by k zvětšování bederní lordózy (Janda, 1992; Kolář, 2009).
- 2) Výchozí poloha je stejná, pacient navíc ještě lehce pokrčí kolena (asi 10°) a přidá zevní rotaci. Osa kolenních kloubů se díky tomuto postavení přesouvá nad zevní okraj chodidla. Celé tělo se naklání v hlezenních kloubech vpřed, paty jsou na podložce. Pacient nesmí přepadávat, flektovat prsty a naklánět se vpřed v kyčlích. Nesmí zapomenout vytočit koleno zevně (Janda, 1992; Kolář, 2009).
- 3) Korigovaný stoj - výchozí pozice je stejná jako u bodu č. 2, pacient udělá „malou nohu“ na obou nohách. Dolní končetiny jsou od sebe na šířku pánve, se zevní rotací v kyčlích, lehce pokrčenými koleny a tělo se naklání mírně vpřed, aby došlo k rovnoměrnému rozložení váhy na chodidlech. Opora je pod hlavičkou I. a V. metatarsu a pod patou. Pacient vytahuje tělo do délky v prodloužení páteře, břišní stěna je oploštělá, ramena rozložená do šířky a hlava napřímená. Pro zvýšení náročnosti je možné využít postrky za pánev a ramena se snahou vychýlit pacienta z rovnováhy (Janda, 1992; Kolář, 2009).

Jakmile pacient zvládne „malou nohu“ a korigovaný stoj, zkouší nácvik stoje na obou dolních končetinách s přenášením váhy a postupný stoj na jedné dolní končetině. Poté nacvičuje přední a zadní půlkrok, výpady a poskoky (pro zlepšení svalové koordinace a reakční rychlosti svalu při náhlých změnách těžiště). Nakonec se přidává cvičení na labilních plochách: nejprve na válcové úseči, kombinované cvičení s jednou dolní končetinou na podložce, cvičení na kulové úseči, vstupování na úseče, cvičení na míči, na bosu, trampolíně, apod. (Janda, 1992; Kolář, 2009; Paulů, 2003)

Pro zpestření, i ztížení terapie je možné využít různé kombinace labilních ploch, případně z nich sestavit i překážkovou dráhu.

1.9.3 Neuromuskulární dynamická stabilizace (DNS)

DNS je široce využívaný diagnostický a terapeutický koncept podle Koláře, vycházející ze znalosti principů chování lidské motoriky, která odráží funkci CNS. Pomocí DNS dochází k ovlivňování posturálně lokomoční funkce svalu. Posilování svalů podle jejich anatomické funkce, přibližováním začátku svalu k úponu je omezené. Důležité je také začlenění svalů do biomechanických řetězců, se kterými souvisí i řídicí procesy CNS. To nás nutí ke komplexnímu uvažování, jak odstranit poruchu (Kolář, 2009).

Při posilování jakéhokoliv svalu, jsou vždy automaticky aktivovány i svaly stabilizující jeho úpony (např. zádové a břišní svaly, bránice, aj.). Tyto svaly jsou vůlí těžko ovlivnitelné (hluboké svaly), ale pro posturální/stabilizační funkci jsou velmi důležité. V klidu i při pohybu jsou jednotlivé segmenty zpevňovány vzájemnou koaktivací agonistů a antagonistů, pokud dojde k výpadku jednoho ze svalů, vzniká posturální instabilita (vyšetřuje se posturálními testy). Tuto situaci si však zpočátku jedinec neuvědomuje a chybný nábor svalů si zafixuje do všech vykonávaných pohybů. Tím dochází k přetěžování organismu a možnému vzniku poruch pohybového aparátu (Kolář, 2009).

Aby nedocházelo k přetížení měkkých tkání a skeletu, musí být prostřednictvím svalové aktivity zajištěné správné postavení v kloubu (neutrální / centrovaná poloha), která bývá však často narušena chybnou neuromuskulární kontrolou (porucha posturálního vývoje, návyk chybných dynamických stereotypů, ochranné funkce CNS), nedostatečností svalů zajišťujících stabilizaci kloubů, vazivovou insuficiencí a lokálními a celkovými poruchami anatomických parametrů (Kolář, 2009).

K ovlivnění stabilizační funkce se vychází z ontogenetického posturálního vývoje. Vždy nejprve se nacvičuje brániční dýchání, poté hluboký stabilizační systém páteře (HSSP), který je nezbytný pro cílenou funkci končetin, a nakonec se přidá cvičení v posturálně lokomočních řadách.

Jednou z variant tréninku bráničního dýchání a HSSP je v lehu na zádech s pokrčenými koleny, lehce v abdukci. Terapeut vyzve pacienta, aby se nadechl do břicha a tlak, který tam vznikl, zkusil rozšířit až dolů do třísel (kde můžou být prsty) a pánve. Tlak musí být rozložen v břišní dutině rovnoměrně všemi směry a nesmí povolit ani při výdechu, obr. 15 na str. 57 (Kolář, 2009).

Obr. 15. Návčik bráničního dýchání a HSSP (Kolář, 2009).



Pokud pacient alespoň částečně zvládá toto cvičení, je možné přejít do náročnějších/modifikovaných poloh založených na vývojové ontogenezi. Při správně nastavené poloze se reflexně aktivuje HSSP a horní a dolní končetiny se zapojují do opěrné a nákročné funkce (ypsilaterálně a kontralaterálně). Pro aktivaci nohy jsou např. vhodné kontralaterální vzory tripod, vysoký klek, a závěsný stoj (obr. 16).

Tripod vychází z polohy na čtyřech (8. měsíc), kdy jedna DK je v nákroku vpřed a je centrovaná a druhá je položená bércecm na zemi s nohou v PF a supinaci. Kontralaterální horní končetina je opřena o dlaň. Důležité je hlídat nastavení nakročené DK, koleno má být nad patou, mírná abdukce a zevní rotace v kyčli, pata musí být zatížena rovnoměrně.

Z tripodu lze přejít do vysokého kleku, kde je nastavení stejné, ale trup je výše napřímen. Je třeba sledovat správné centrované postavení v kloubech. Další modifikací je závěsný stoj, kdy pacient leží na lehátku s jednou DK opřenou o podlahu, tvoří oporu. Důležité je kontrolovat správné nastavení trupu a oporné dolní končetiny, která má zevní rotaci a abdukci v kyčli, koleno je nad patou, špička míří šikmo dopředu.

Obr. 16. Polohy ontogenetického vývoje – tripod, vysoký klek a závěsný stoj (Kolář, 2009)



1.9.4 Cvičení podle Smiška (SM systém)

SM systém je originální metoda MUDr. Richarda Smiška využívající cvičení pomocí elastických lan vedoucích ke zlepšení spirální stabilizace. Spirální stabilizace představuje vzájemnou spolupráci svalů, které vytvářejí svalová zřetězení. Nejčastěji pro svůj rychlý účinek bývá využíván pro odstranění bolestí páteře, ale i poruch velkých kloubů, včetně hlezenního kloubu a klenby nohy. Slouží nejen k léčbě a regeneraci u funkčních a strukturálních poruch a přetížení, ale také k prevenci před vznikem zranění.

SM systém je možné využít jak u plochých nohou, tak vbočeného palce. Přeš m. latisimus dorsi, m. serratus anterior a m. pectoralis major a šikmé břišní svaly běží spirální svalový řetězec na m. gluteus maximus a fascii latu a poté na m. tibialis anterior, který zdvihá klenbu nožní. Na noze dojde k aktivaci krátkých svalů chodidla a vzniká klenba nožní. Aktivuje se m. abductor hallucis a vyrovnává palec do přímého směru (obr. 17).

„Klenba nožní se tvoří při optimálně koordinované a stabilizované chůzi v době opory na jedné dolní končetině. Klenbu nožní vytváří pohyb paží při chůzi, který aktivuje spirální stabilizace“ (Smíšek, 2009, str. 134). To dokazuje, že klenba nožní je závislá na funkci celého těla.

Obr. 17. Relaxované a aktivní svaly nohy (Smíšek, 2009).



1.9.5 Fyzikální terapie

Z fyzikální terapie jsou pro léčbu plochých nohou vhodné antiedematózní procedury, jako je manuální a přístrojová lymfodrenáž, procedury hydroterapie, které obsahují střídávě a šlapací koupele a chladnou vířivku. Na lokální svalové spazmy a relaxaci svalů lze použít ultrazvuk, z elektroléčby pak DD proudy a nízkofrekvenční proudy TENS nebo kombinovanou elektroléčbu.

1.9.6 Taping/ Kineziotaping

„Jedná se o metodu obvazování tělesné partie, nejčastěji končetin pomocí pevných a pružných lepicích pásek o různé šířce podle velikosti a umístění tejpové aplikace na tělesné části“ (Flandera, 2006). Taping (tejpování) je metoda využívající se ve fyzioterapii i ve sportu již řadu let. Název pochází z anglického slova tape (tejp), což znamená páska. Pro svou okamžitou úlevu, šetrnost ale i korekční účinky a možnou prevenci vzniku úrazu je v praxi velmi oblíbený. (Doležalová, 2011; Flandera, 2006).

Nalepením pásky je usnadněn pohyb jedné svalové skupiny a dojde k utlumení svalů a úponů druhé svalové skupiny. Díky tomu začne pacient používat jiné pořadí jednotlivých svalů podílejících se na pohybu a potíže postupně ustoupí (Doležalová, 2011).

Kineziotaping slouží ke zlepšení funkce svalů, kloubů a šlach, pomáhá odbourávat bolest a urychluje hojení. Různým způsobem nalepení pásky můžeme využít stimulaci oslabených svalů, utlumení svalů přetížených nebo korigovat postavení segmentů. Klasický taping se využívá převážně pro fixaci kloubu.

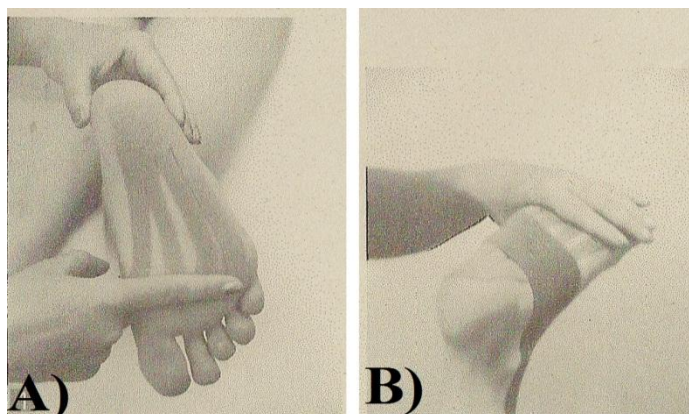
Aby byl taping co nejúčinnější a nejšetrnější je vhodné dodržovat několik zásad aplikace (Doležalová, 2011; Flandera, 2006):

- 1) Dokonalý kontakt tapovacího materiálu s kůží – ošetřovaná část těla by měla být dokonale očištěná, suchá, případně oholená. Při kožních onemocněních, zánětech, plísních kůže nebo při objevení se lokální reakce se taping neprovádí, příp. přeruší.
- 2) Vhodná poloha ošetřované partie – nejvhodnější je taping v tzv. funkčním postavení, aby nepůsobil zábrany v rozsahu pohybu končetiny nebo partie.
- 3) Vhodný materiál – pásky na taping obsahují hypoalergizující lepicí vrstvu, zaručující vysokou přilnavost k povrchu. Pásky jsou k dostání v šířce od 2 do 5cm v pružné i pevné podobě, nejlépe je užití jejich kombinace. Pro snadnou manipulaci se dají trhat příčně i podélně.
- 4) Směr tahu pásky u kineziotapingu – vychází z anatomické znalosti svalů a šlach a účelu aplikace. Pokud je třeba sval utlumit nebo zmírnit jeho bolest, využívá se tahu pásky od úponu svalu k jeho začátku, naopak, pro podporu svalové činnosti tah pásky směřuje od začátku k úponu svalu. Tah pásky by neměl být příliš velký, po uvolnění svalu by se mělo objevit zvrásnění, jestliže silně táhne, přelepí se.

1.9.6.1 Kineziotaping při plochonoží

Touto aplikací tapu dochází k reflexní stimulaci svalů planty a klenby nohy. Provádí se v lehu na břiše s flexí v kolenu a v kotníku. První tape vidličkovitého tvaru, se lepí zespodu chodidla od patní kosti každým paprskem až k polštářkům prstů. Druhý tape se přikládá z malíkové strany chodidla přes klenbu nohy směrem k vnitřnímu kotníku a dále na vnitřní stranu bérce, viz obr. 18 (Doležalová, 2011).

Obr. 18. Kineziotaping při plochonoží(Doležalová, 2011).



A – první tape, kineziotaping plosky, B – druhý tape, přes klenbu na bérec

1.9.6.2 Taping příčné klenby

Páskou o šířce podle velikosti ošetřované oblasti se provede obtočku od středu hřbetní části chodidla pod klouby prstů směrem ke kloubu palce a dále ke kloubu malíku a zpět do výchozího bodu na hřbetní části nohy (obr. 19 – A, na str. 61) (Flandera, 2006).

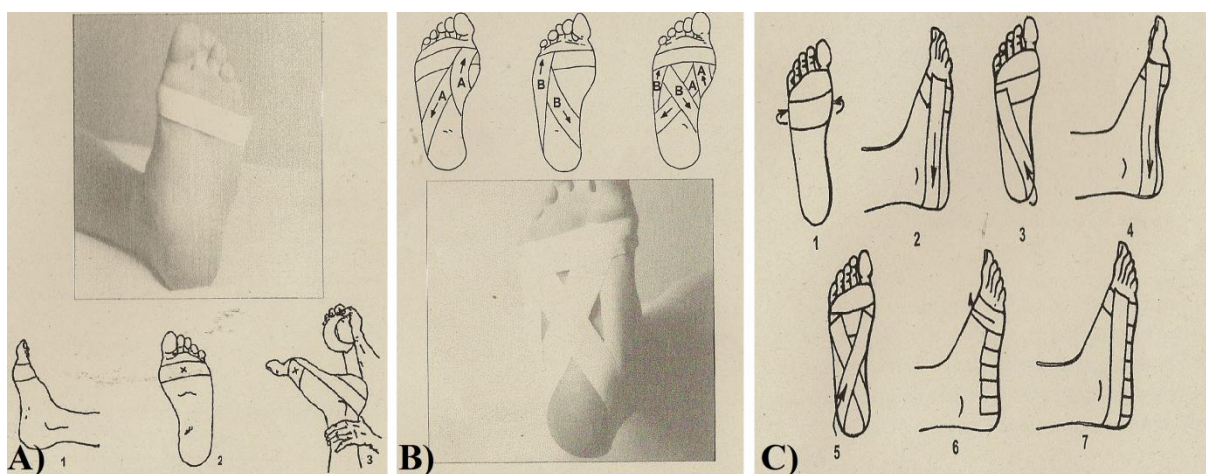
1.9.6.3 Taping podélné klenby

Primárně se provede taping příčné klenby, na který pod palcem navazuje páska jdoucí okolo patní kosti a zase zpátky. Druhá páska vychází od obtočky příčné klenby pod malíčkem, jde okolo patní kosti a vrací se do výchozího bodu. Nakonec se provede ještě jedna obtočka příčné klenby (obr. 19 – B, na str. 61) (Flandera, 2006).

1.9.6.4 Zpevňující taping klenby

Totožný taping s tapingem podélné klenby, s tím rozdílem, že páska je vedena pod tahem. Navíc se dále lepí polokruhové pásy příčně po celé délce chodidla až po patu. Pásy překrývají plošku nohy o 2 – 3 cm. Jejich zakončení je fixováno páskou jdoucí okolo odbočky po vnitřní a vnější hraně chodidla (obr. 19) (Flandera, 2006).

Obr. 19. Taping (Flandera, 2006)



A – Tejp příčné klenby, B – tejp podélné klenby, C – zpevňující tejp klenby

1.9.7. Ortopedická léčba

K léčbě ploché nohy se využívají ortopedické vložky a obuv. Ortopedické pomůcky bývají indikovány až u 3. stupně plochonoží, avšak názory na jejich používání jsou rozdílné už jen v důsledku prokázání účinnosti. Obor zabývající se návrhem a stavbou individuální ortopedické obuvi a ortopedických vložek se nazývá kalceotika. Často se také používají ortotické pomůcky, které slouží ke korekci funkčního deficitu. Patří sem nožní ortézy, vložky a korektory k odstranění nebo korekci deformit nohy a prstů (např. addukované postavení chodidla, hallux valgus, aj.) (Dungl, 2005; Gallo, 2011; Kolář, 2009).

V protetice se využívá podpurné, korekční, kompenzační a speciální ortézování (kombinace předešlých typů). Podpurné ortézování se snaží zajistit maximální správnou funkci nohy s dostatečnou propriocepcí a exterocepcí. Korekční ortézování se využívá u korekce vadného postavení nohy a dalších segmentů dolních končetin, používá pronační a supinační klíny. Kompenzační ortézování také využívá klíny, ale neslouží ke korekci vadného postavení, nýbrž ke kompenzaci pohybového aparátu (Vařeka & Vařeková, 2005).

U ploché nohy se běžně používají podpurné prvky (podélný mediální polštářek a metatarzální polštářek, možné i v kombinaci s měkčením povrchu), u flexibilních deformit dětské nohy ve vývoji bývají doporučovány korekční a kompenzační prvky (Vařeka & Vařeková, 2009).

Ortézování dle Roota (in Vařeka & Vařeková, 2009).

U kompenzované varozity zánoží se vkládá pod mediální okraj paty klínek, který omezuje rychlou hyperpronaci zánoží při dopadu paty. Naopak u nekompenzované varozity zánoží je vhodné podkládat celý mediální okraj nohy, umožňující kontakt přednoží bez nutnosti plantární flexe I. paprsku.

Naopak u varozity přednoží je chybou vkládat klínek pouze pod zánoží a zvláště pak pouze pod mediální okraj paty, který ještě více zvedne mediální okraj předonoží od podložky. V obou případech se jedná o kompenzované ortézování.

U dosud flexibilního supinovaného přednoží by ortézování mělo odstranit jeho příčinu (omezit pronaci zánoží), proto se volí i korekční ortézování podložením paty mediálním klínkem. Jestli se stane z původně flexibilní deformity strukturální deformita, je ortézování shodné s varózním přednožím.

1.9.7.1 Ortopedická obuv a vložky

Obuv chrání nohu nejen před nepříznivými vlivy zevního prostředí, ale umožňuje také správnou funkci nohy jak při stožení, tak při chůzi. Aby svou funkci plnila co nejlépe, měla by být volena podle činnosti, kterou chceme vykonávat a kde ji chceme vykonávat. Vhodné je také individuální zhotovení obuvi, což je ale nákladné.

Existuje spousta dělení obuvi, jednoduše ji lze rozdělit podle výroby na jednoduchou, složitější a velmi složitou, která se liší typem obuvnického kopyta, jeho náročností stavby (Dungl, 2005). Poté na zdravotnickou ortopedickou obuv a těžkou ortopedickou obuv. Zdravotní obuv slouží ke korekci lehčích vad nohy a zabraňuje progresi postižení. Těžká ortopedická obuv je indikována u závažnějších postižení a deformitách nohy, u zkrácené dolní končetiny (do 10 cm). Dále podle její konstrukce pro jednotlivé vady nohy, např. obuv se zpracovanou vložkou pro podélnou eventuálně příčnou klenbu; obuv s vymodelovanými prsty nebo klouby na svršku obuvi při jejich deformitě (kladívkové prsty), obuv se zvlášť modelovaným plastickým lůžkem pro deformovanou plosku, atd. Obuv se zhotovuje dle sádrového odlitku.(Gallo, 2011; Koudela, 2004; Sosna, 2001).

Pro děti je vhodná tzv. zdravotně nezávadná obuv s pevným vedením paty. Vhodná je také sportovní obuv na širokém podpatku s dostatečně pevnou a přitom pružnou podrážkou se svrškem z přírodní usně. Děti s plochonožím mají vyšší spotřebu obuvi.

Bota je složena ze dvou hlavních částí, svršku a spodku boty. Svršek tvoří přední část, prostor pro uložení nártu a zadní část, sloužící ke stabilizaci paty - opatek. Spodek boty je tvořen nášlapnou stélkou (vločka), přenášející zátěž nohy na obuv a podešvem (podrážka), přes který se přenáší zátěž z boty na podložku (Dungl, 2005).

Vhodná obuv by měla být o něco delší než noha, aby byl umožněn volný pohyb prstů, nášlapná stélka by měla odpovídat tvaru nohy, podešev by měla být pevná a ohebná. Podpatek způsobuje přenesení zátěže z patní části nohy na prsty (1cm vysoký podpatek – 12 -15% zátěže), proto by měl být podpatek vysoký 1 – 2 cm, maximálně 4 cm. Pro dobrou stabilitu nohy je také vhodný tuhý opatek (Rušavý, 1998).

Mezi jednoduché kompenzace některých statických vad nohy patří ortopedická úprava standartní obuvi (vlepení metatarsálního srdíčka, klenbové výztuhy, úprava stélky. Dále se může upravovat podešev z mediální nebo z laterální strany pro korekci valgozity nebo varozity paty (Gallo, 2011).

Do obuvi je také možné vkládat různé typy ortopedických vložek. Vložky mají funkci podpůrnou a redresní, jsou schopny funkčně ovlivnit interakci nohy s podložkou. Nevhodné jsou poloviční a tříčtvrteční vložky, svou funkci plní nejlépe vložky „celé“. Nejlepší jsou vložky zhotovené individuálně dle odlitku, případně otisku do pěnové hmoty nebo na přístrojové desce (Dungl, 2005; Gallo, 2011). Vložka by se měla po půl roce obměnit, více jak 2 roky se nosit nesmí.

Pro terapii příčného plochonoží jsou indikovány vložky s metatarzálním srdíčkem pod bází metatarzů, podpírající příčnou klenbu. U podélného plochonoží by měla podpírat klenbu podélnou. Při složitějších vadách by měla vložka korigovat rozložení zátěže a postavení nohy a měla by odlehčovat přetíženou část chodidla (Koudela, 2004).

1.9.8 Operační léčba

U dětí je indikována operační léčba plochonoží při bolestech a únavě nohy, která znemožňuje běžnou aktivitu, když je konzervativní terapie neúčinná a u dětí starších 13ti let. Dále pak při výrazných deformitách s rychlou deformací obuvi.

Dungl (2005) dělí operační výkony do pěti skupin:

- 1) Výkony na měkkých tkáních a šlachové přenosy
- 2) Artrodéza subtalárních kloubů
- 3) Osteotomie tarzálních kostí
- 4) Kombinace kostně – kloubních výkonů s operacemi na měkkých tkáních
- 5) Kloubní zarážky – arthroeresis

Ke zvednutí nožní klenby se dříve často používala závěsná operace šlachy m. tibialis anterior, která se provlékla kanálkem v os naviculare pedis (Youngova operace). V současné době je nahrazena velmi populární a úspěšnou prolongační osteotomií kalkaneu v blízkosti CC kloubu. Nejúčinnější operací je však trojí déza sub talo, která bývá však metodou poslední volby. Dobré výsledky lze očekávat až u 80% operovaných (Dungl, 2005; Sosna, 2001).

Operační léčba je indikována i u dospělých, kteří mají trvalé bolesti nebo deformity, zabraňující stání či chůzi. Volí se trojí déza sub talo nebo klínovitá resekce tarzu (Kubát, 1975; Sosna, 2001).

Po operaci v jakémkoliv věku je důležitá dobře vedená následná pooperační léčba včetně intenzivní rehabilitace.

1.10 Prevence a režimová opatření u plochonoží

Přestože spousta pacientů nemá s plochou nohou velké obtíže, měli by v rámci svého zdraví dodržovat určitá opatření. Aniž si to nikdo neuvědomuje, je nejdůležitějším opatřením vyvarovat se dlouhému stání, hlavně na jednom místě. Doporučuje se nošení vhodné obuvi s dobře vytvarovanou stélkou a oporou paty a také bavlněných ponožek. Důležité je také udržování přiměřené tělesné hmotnosti. Po chůzi, stání, atp. je dobré nohy několikrát denně polohovat nad úroveň trupu. Lidé by se měli také o své nohy starat i po hygienické stránce, pravidelně provádět péči o pokožku a nehty nohou, příp. přímo vyhledat pedikéra (Medek, 2003).

U dětí je vhodná chůze na boso v přírodním terénu (tráva, písek, kamínky). Díky tomu dochází k stimulaci proprioreceptorů a noha reaguje na kontakt s podložkou dynamickou kontrakcí všech svalů podílejících se na jejím postavení. Rodiče by také měli brát na vědomí, že děti s plochou nohou nebo sníženou klenbou mívají větší spotřebu obuvi, proto by pro ně měli vybírat vhodnou zdravotně nezávadnou obuv s pevným vedením paty, nejlépe sportovní obuv se širokým podpatkem a pevnou, ale pružnou podrážkou (Adamec, 2005; Dungl, 2001; Kubát, 1985).

Někteří autoři doporučují i vhodná preventivní cvičení během dne, např. pokrčování a roztahování prstů od sebe, kroužky v kotníkách, sbírání drobných předmětů, výpony na špičky a na paty, chůze po špičkách a zevní hraně chodidla. Prospěšné mohou být i střídavé koupele, pro zlepšení krevního a lymfatického oběhu.

Zdravý člověk, u kterého není přítomný pokles klenby, nemusí nosit ortopedickou obuv s tvarovanou klenbou, pokud není vystaven dlouhodobé zátěži (statické i dynamické). Noha si zvykne na pasivní podporu klenby a sníží se aktivita prvků, podílejících se na jejím udržování, čímž naopak může dojít ke snížení klenby (Adamec, 2005).

2 PRAKTICKÁ ČÁST

Do své kazuistiky jsem si vybrala 3 pacienty ve věku 8, 15 a 21 let s diagnózou pes transversoplanovalgus a skoliózou. Níže uvedené informace jsem zjistila převážně od pacientů, jejich rodičů, z lékařské zprávy a vlastního vyšetření.

2.1 Kazuistika č. 1

Pacient 1

Pohlaví: muž

Věk: 15, nar. 1997

2.1.1 Vstupní kineziologické vyšetření

A) Anamnéza

OA: Motorický vývoj proběhl fyziologicky. Ve třech letech zlomená tibie, v 11 letech zlomena distální část radia a ulny, zlomeniny byly léčeny sádrou fixací. Před dvěma lety pociťoval velké bolesti zad a na základě lékařského vyšetření mu byla diagnostikována skolióza v oblasti Th/L přechodu, včetně pokleslé příčné klenby a snižující se podélné klenby (transverzoplanovalgozita) na obou dolních končetinách. Po doporučení navštěvoval rehabilitační zařízení, kde cvičil dechová cvičení a cvičení na zlepšení svalového korzetu a vadného držení těla (dále jen VDT). Cvičení probíhalo 1x krát týdně a po měsíci 1x za dva týdny po dobu dalších dvou měsíců. Bolesti zad ustaly, ale VDT a transverzoplanovalgozita přetrvává.

RA: Otec zdravý; matka mírná hyperthyreóza; matka otce stabilní angina pectoris, parkinsonský syndrom, TEP kolenního kloubu (2011); otec otce zdravý; matka matky astma bronchiale, žilní onemocnění (flebotrombóza, varixy), hallux valgus bilaterálně včetně přidružených deformit nohy a prstů na obou DKK; sourozenci zdraví.

PA: Student 9. Ročníku ZŠ

Sportovní anamnéza: Dva roky ve Sboru dobrovolných hasičů (cvičení, závody), kde 1x týdně probíhají tréninky, jinak rekreačně hraje airsoft (1x za 14 dní), jezdí na lyžích a na kole.

FA: Bezvýznamná

AA: Bezvýznamná

Sociální anamnéza: Bydlí v rodinném domě s rodiči.

NO: Nyní si po delší námaze občas stěžuje na bolesti v oblasti bederní páteře a nohou.

B) Aspekční a palpační vyšetření ve stoji

Vyšetření probíhalo v korigovaném stoji

Pánev: Crista iliaca a spina iliaca posterior superior ve stejné výši

- Spina iliaca anterior superior vlevo výše
- Rovná baze sakra
- Anteverze

DKK: Infragluteální rýha vpravo výše

- Kontury ischiokrurálních svalů symetrické
- Popliteální rýha vpravo výše
- Vnitřní rotace v kyčelních kloubech
- Hyperextenze obou kolenních kloubů s mírnou valgozitou
- Výraznější kontura lýtka vlevo, včetně prominentní Achillovy šlachy a kotníku
- Valgózní postavení v subtalárním kloubu (paty vybočené ven)
- Oboustranná transverzoplanovalgozita
- Náznak kladívkovitých prstů II. až IV. prstu oboustranně
- Začínající hallux valgus vpravo

Trup: Taile asymetrické, ostřejší taile vlevo

- Hypertonus paravertebrálních svalů v oblasti Th páteře a L páteře
- Skolióza typu C s konvexem vlevo s vrcholem v oblasti Th8
- Při předklonu zhoršený rozvoj páteře hlavně v dolní hrudní a bederní oblasti
- Zvýšená lordóza v bederní oblasti
- Zvýšená kyfóza v oblasti C/ Th přechodu s vrcholem Th3
- Oploštělá střední Th páteř
- Levá lopatka ve výraznější protrakci a její dolní úhel ve větší vnitřní rotaci
- Chybí dostatečná stabilizace obou lopatek

- Dysbalance břišních svalů, syndrom přesýpacích hodin
- Umbilicus šilhá kraniálně a laterálně
- Asymetrické prsní bradavky, vlevo výše

HKK: Vnitřně rotační postavení v ramenních kloubech

- Ramena v protrakci a elevaci, vlevo více

Hlava: Mírný úklon vlevo

- Předsun hlavy

Obr. 20. Vyšetření stoje zezadu, zboku, zepředu.



C) Vyšetření stoje

Pacient 1 spontánně stojí s pravou nohou mírně vpřed, stoj je o širší bázi.

Při vyšetření pomocí olovnice, zezadu olovnice procházela intergluteální rýhou a do středu mezi paty, při vyšetření z boku šla 1cm před akromionem, hlavičkou radia, 1 cm před hlavičkou fibuly a končí 1cm před zevním kotníkem. Pacient má VDT.

- Romberg I, II, III: Bez obtíží.

- Stoj na jedné noze: Přestože pacient na jedné DK vydrží stát déle jak 10s, musí stoj vyvažovat pomocí kompenzace trupu a pánve. Trup se uklání na stranu stojné DK a na stejnou stranu poklesává i pánev. Výrazněji se kompenzace projevuje při stoji na LDK.
- Stoj na špičkách: Bez obtíží, vydrží déle jak 10s.
- Stoj na patách: Padá dozadu, déle jak 5s neudrží.

Z vyšetření je zřejmé, že je u pacienta zhoršená propiocepce a svalové koordinace během udržování stability.

Obr. 21. Stoj na pravé a levé DK zepředu a zezadu.



D) Vyšetření chůze

Chůze se stejnou délkou kroku a mírným souhybem horních končetin. Během chůze je slyšitelný došlap na pravou DK, dochází zde i k větší extenzi v kolenním kloubu. Špičky směřují lehce zevně. Chybí odvin nohy přes laterální hranu malíku, včetně odrazu od palce na obou DKK.

E) Cílené palpační vyšetření kloubů a měkkých tkání bérce a nohy

V oblasti m. gastrocnemius lateralis na obou DKK a v oblasti m. quadratus plantae na pravé noze byly palpovatelné reflexní změny. Dále byly bilaterálně palpačně bolestivé úpony

Achillovy šlachy a bolestivé periostové body v oblasti mediálního okraje paty vpravo (obr. 22).

Na noze byly také viditelné otlaky (zrohovatělá kůže) pod os naviculare na obou nohou, více však vlevo, také pak na vnitřní straně pat a pod metatarsy pátého prstu a mediální straně proximálního článku palce na obou nohách. To může svědčit o nerovnoměrném rozložení tlaku/ zatížení nohou při chůzi a nebo o nošení nevhodné obuvi.

Při vyšetření kloubní hry, byly klouby nohy i talokrurální kloub volné, bylo možné provést pružení všemi směry. Pružení hlavičky fibuly však bylo omezené na obou stranách.

Obr. 22. Palpační vyšetření bérce a nohy.



F) Vyšetření nejčastěji zkrácených svalových skupin podle Jandy (2004), tab. 2.

Vyšetřované svaly	Pravá strana	Levá strana
M. triceps surae	1	1
M. soleus	0	0
M. rectus femoris	1	1
M. tensor fasciae latae	0	0
M. iliopsoas	0	0
Flexory kolenního kloubu	0	1
Adductory kyčelního kloubu	0	0
M. piriformis	1	0
M. quadratus lumborum	0	0
Flexory paravertebrálních svalů	1	
M. pectoralis major	1	1
M. trapezius	0	0
M. levator scapulae	0	0

G) Vyšetření hypermobility podle Jandy (2004)

Při vyšetření byla zjištěna lokální hypermobilita v oblasti páteře (zkouška předklonu).

H) Neurologické vyšetření

- Povrchové cití: V normě
- Hluboké cití: V normě
- Reflexy: Vybavitelný reflex Achillovy šlachy.

I) Antropometrické vyšetření

- Váha: 76 kg
- Výška postavy: 185 cm
- Obvody a délky DKK viz tab. 3.

Tab. 3. Obvody a délky DKK.

		Pravá DK (cm)	Levá DK (cm)
Délky	Funkční (relativní) délka DK	100	99
	Anatomická (absolutní) délka DK	95	95
	Umbilikomaleolární délka	109	107
	Stehno	49	50
	Bérec	46	47
	Noha	28	28
	Obvody	Stehno	47
Koleno		38	38
Bérec		37	37
Kotníky		27	27
Ohbí hlezenního kloubu		33	33
Hlavice metatarsů		25	25

J) Vyšetření svalové síly podle Jandy (2004), tab. 4.

	Pravá noha	Pohyb	Sval	Levá noha
Kotník	5	Plantární flexe při flexi v koleni	m. soleus	5
	5	Plantární flexe při extensi v koleni	m. triceps surae	5
	5	Inverze a dorsální flexe	m. tibialis anterior	5
	5	Inverze z flexe	m. tibialis posterior	5
	5	Everse	mm. peroneii	5-
3 článkové prsty	5	Flexe MP	mm. lumbricales II	5
	5-	Flexe IP1	m. flexor diggitorum brevis	5-
	5	Flexe IP2	m. flexor diggitorum longus	5
	5	Extense	m. extensor digg. longus et brevis	5
	4+	Abdukce	mm. interossei dorsales, m. abd. hallucis	4+
	4+	Addukce	mm. interossei plantares, m. add. hallucis	4
Palec	5	Flexe	m. flexor hallucis longus et brevis	5
	5	Extense	m. extensor hallucis longus	5

K) Goniometrické vyšetření v hlezenním kloubu podle Jandy a Paulů (1993)

Vyšetření bylo prováděno aktivně do flexe, extenze v horním hlezenním kloubu, inverze a everze v dolním hlezenním kloubu (metoda SFTR).

- Levá DK: S 30° – 0 – 45°
R 25° – 0 – 40°
- Pravá DK: S 30° – 0 – 45°
R 30° – 0 – 45°

L) Vyšetření pomocí footdiscu, obtisku nohy na papír

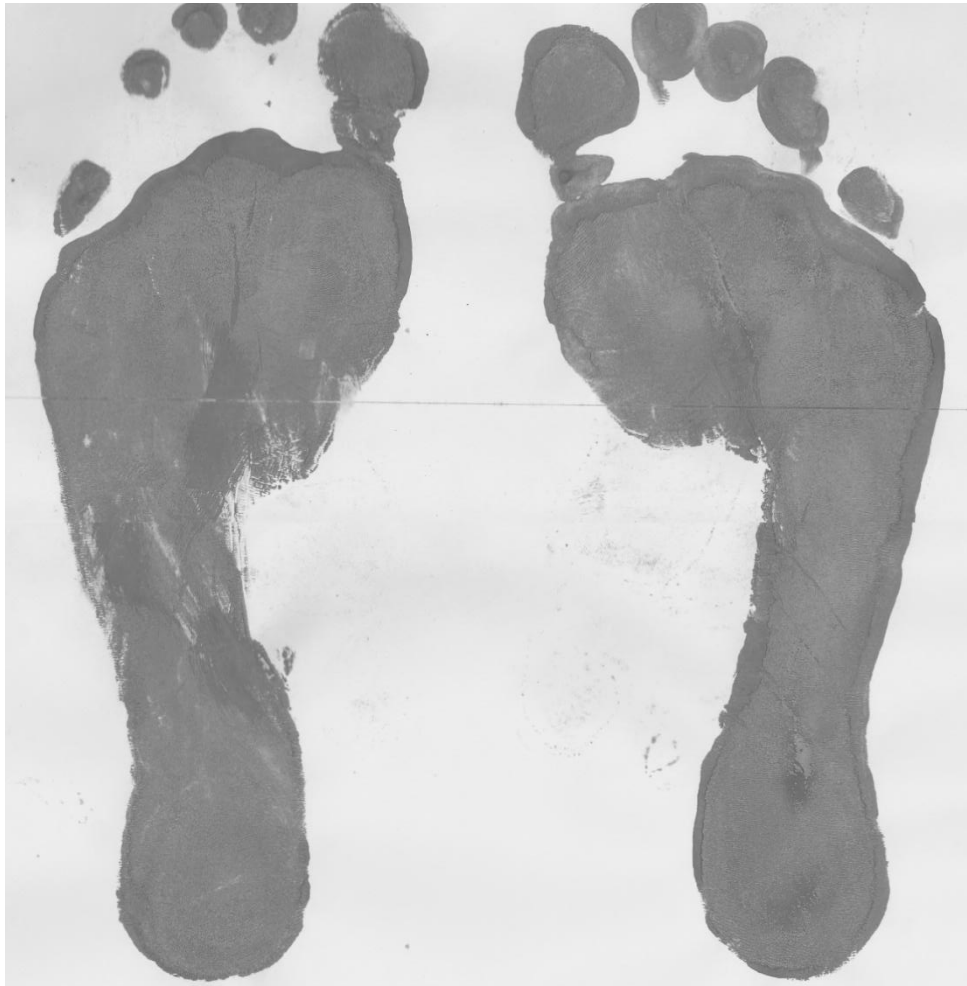
Pacient stál po dobu 30s na footdiscu, na kterém se vytvořil obtisk na základě rozdílu teploty nohy. Při porovnání obtisku s údaji na desce, bylo zjištěno, že Pacient 1 patří do skupiny s mírně sníženou klenbou. Na základě tohoto vyšetření mu mohou být vybrány a doporučeny speciální vložky, které se dále liší podle účelu používání.

Jak na obtisku na footdiscu (obr. 23), tak i obtisku obarvené nohy na papír (obr. 24), je viditelný rozdíl šíře nohy pod metatarsy, na pravé noze je širší. Také si můžeme povšimnout, že podélná klenba poklesává více vlevo, střední část nohy je širší než střední část nohy vpravo.

Obr. 23. Obtisk nohy na footdiscu.



Obr. 24. Obtisk nabarvené nohy na papír.



2.1.2 Krátkodobý fyzioterapeutický plán

Na základě vstupního vyšetření bylo cílem naučit pacienta, jak správně zmobilizovat hlavičku fibuly, uvolnit měkké tkáně, hlavně bolestivé úpony v oblasti Achillovy šlachy, pressurou ošetřit reflexní změny v oblasti m. quadratus plantae a m. triceps surae. Naučit vhodné cviky na protažení m. triceps surae.

Zlepšit propriocepci, svalovou koordinaci a stabilitu hlezenních kloubů a vadného držení těla s využitím některých cviků z metodiky senzomotorické stimulace.

Využití tapingu/ kineziotapingu pro stimulaci svalů planty a klenby nohy, usnadnění žádaného pohybu a korigovaného postavení, případně odstranění bolesti v oblasti hlezna a nohy.

V důsledku diagnostiky nejen plochonoží, ale i skoliózy a VDT bylo vhodné věnovat se celkovému zlepšení svalového korzetu a správnému držení těla. Jako metodika byla zvolena DNS, využívající správné brániční dýchání a aktivaci HSSP nejen vleže na zádech, ale i v posturálně lokomočních řadách.

Naučit pacienta správný pohybový stereotyp v rámci chůze.

Dále v rámci prevence naučit pacienta správně pečovat o svá chodidla, např. o nehty, pokožku (zatvrdlou kůži), upozornit ho na nepříznivý vliv dlouhého stání (střídání poloh) a nošení vhodné obuvi nebo vložek do bot.

Edukovat pacienta v rámci ergonomie - jak správně sedět ve školní lavici a u počítače, zvedat břemena, nosit těžké věci aj. Ukázat uvolňovací cviky, které si může během dne (i ve škole) v krátké době provést.

2.1.3 Průběh terapie

Terapie probíhala vždy v pátek po dobu deseti týdnů. Pacient měl za úkol každý den 20min cvičit. Postupně se doba cvičení prodloužila na 2 - 3 krát za den.

Na začátku terapie byly na základě vyšetření provedeny mobilizační a měkké techniky, spočívající v ošetření periostových bodů v okolí paty, úponu Achillovy šlachy, protažení m. triceps surae, plantární aponeurózy a m. quadratus plantae (viz obr. 25 na str. 76) a mobilizací hlavičky fibuly (viz obr. 26 na str. 76).

V rámci senzomotorické stimulace jsme zkoušeli nácvik „malé nohy“ v korigovaném sedu (na židli, míči, viz obr. 27 na str. 77) a stojí (obr. 28 na str. 77). Jakmile pacient zvládnul aktivovat „malou nohu“ v sedu i stojí, nacvičoval její aktivaci při náslapech vpřed, vzad a do stran, nejprve na rovině a poté na labilní ploše (úseči, „čočce“). Dále zkoušel zkorigovaný stoj, stoj na 1 noze a podřepy na rovině a pak na úseči (obr. 29, 30, 31 na str. 78). Jako zpestření a nenáročné cvičení měl pacient za úkol zkoušet sbírání různých drobných předmětů prsty nohy, skrčovat prsty a pohybovat s nohou vpřed a vzad (dělat „píd'alky“), chodit po špičkách, patách, zevních hranách chodidla, atp. kdykoliv během dne.

Od začátku byl provádět taping příčné klenby a kineziotaping podélní klenby a hallux valgus, viz obr. 32 na str. 79.

Z DNS jsme nejprve nacvičili brániční dýchání v lehu na zádech a následně aktivaci HSSP (viz obr. 33 na str. 79). Aktivace HSSP probíhala nejprve v poloze na zádech a poté

v poloze na břicho s oporou o lokty. Pacient se naučil aktivovat HSSP již během prvního týdnu terapie.

Zhruba v polovině terapie jsme zařadili některá cvičení z ontogenetického vývoje, využívající aktivaci HSSP, např. tripod, vysoký klek a závěsný stoj (obr. 34 na str. 79, obr. 35 na str. 80). Nejnáročnější pro pacienta byla poloha tripodu, kterou jsme trénovali do konce terapie.

Pacient se učil cviky velmi rychle a dobře, bez nutné větší korekce. Zpočátku cítil únavu, někdy i bolest v oblasti hlezenních kloubů po cvičení na čůčce, ta však rychle vymizela.

Obr. 25. Protážení plantární aponeurózy a m. quadratus plantae.



Obr. 26. Mobilizace hlavičky fibuly.



Obr. 27. Vlevo korigovaný sed na míči s nácvikem „malé nohy“ (detail – vpravo nahore neaktivovaná „malá noha“, vpravo dole aktivována „malá noha“)



Obr. 28. Korigovaný stoj zepředu, z boku a zezadu.



Obr. 29. Stoj na balanční čočce.



Obr. 30. Stoj na jedné noze a nášlap na balanční čočku.



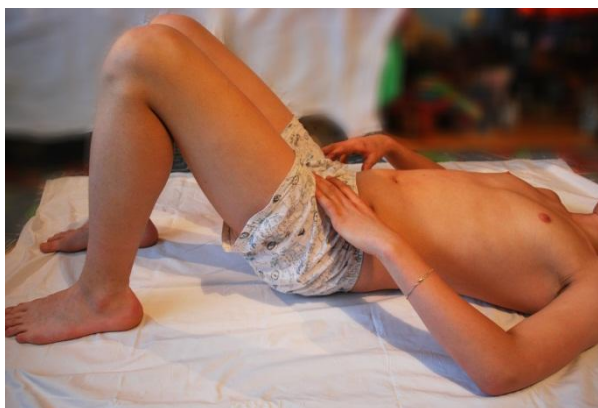
Obr. 31. Podřep na balanční čočce (pohled zepředu a z boku).



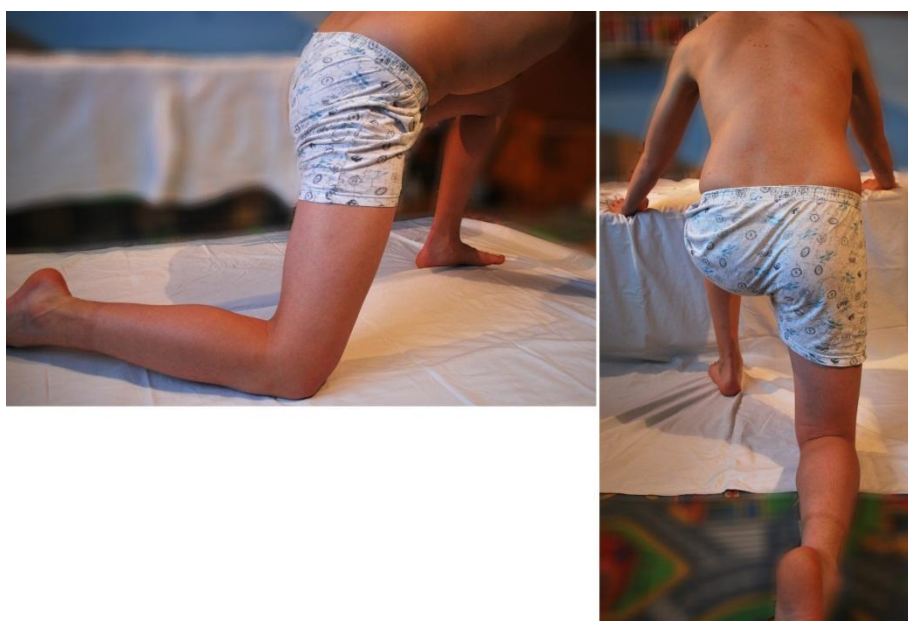
Obr. 32. Taping příčné klenby vlevo, kineziotaping podélné klenby a hallux valgus vpravo



Obr. 33. Nácvik bráničního dýchání a aktivace HSSP.



Obr. 34.. Tripod (pohled z boku), vysoký klek (pohled zezadu).



Obr. 35. Závěsný stoj (pohled z boku).



2.1.4 Výstupní vyšetření

Ve výstupním vyšetření bych chtěla porovnat změny/ zlepšení, v horším případě i zhoršení, které nastaly v průběhu terapie:

Wyšetření stoje - došlo ke zlepšení držení pletenců ramenních a hlavy. Hrudní kyfóza již není tak výrazná. Na DK se díky stále aplikaci tapingu upravilo addukční postavení palce (zlepšila se svalová síla do abdukce palce), mírně se zvýraznila i podélná klenba, oploštění příčné klenby však přetrvává. Pacient se naučil korigovat držení těla při stoji na jedné DK.

Wyšetření chůze – nenastaly výrazné změny.

Palpační wyšetření kloubů a měkkých tkání bérce a nohy – došlo k odstranění reflexních změn v oblasti m. quadratus plantae a snížení úponových bolestí

Wyšetření zkrácených svalů – opakovaným protahováním m. triceps surae se zvýšil rozsah pohybu do PF a DF.

Wyšetření hypermobility – beze změn.

Neurologické wyšetření – beze změn.

Antropometrické wyšetření – beze změn.

Goniometrické wyšetření – oboustranně se zvýšila plantární flexe (ze 45° na 50°)

Wyšetření svalové síly – zlepšení svalové síly abduktoru palce.

2.4.5 Dlouhodobý fyzioterapeutický plán

V rámci dlouhodobého rehabilitačního plánu by bylo vhodné zaměřit se na reedukaci chůze a pokračovat ve cvičení, které se pacient během terapie naučil. Naučit jej vybírat zdravotně nezávadnou obuv, příp. ortopedické vložky. Zaměřit se více na komplexní terapii pro úpravu vadného držení těla, zlepšení svalového korzetu a skoliózy, např. dalším cvičením v ontogenetických řadách, cvičením podle Klappa, podle konceptu Bazální programy a podprogramy či cvičením podle metody SM systém. Pro zlepšení chůze a celkového držení těla využít Nordic Walking. Dodržovat preventivní a režimová opatření.

Promluvit s trenérem Sboru dobrovolných hasičů a pokusit se ho edukovat ohledně případného zlepšení v rámci tréninků, např. vysvětlit proč je lepší trénovat běh venku, než v tělocvičně, jak se správně před a po tréninku protáhnout, jak ekonomičtěji a bezpečněji zacházet s hasicími přístroji atp.

2.2 Kazuistika č. 2

Pacient 2

Pohlaví: žena

Věk: 8, nar. 2004

2.2.1 Vstupní kineziologické vyšetření

A) Anamnéza

OA: Motorický vývoj fyziologický. Bez obtíží, úrazů, příp. operací a vážnějších onemocnění. V 7 letech diagnostikována oboustranná transverzoplanovalgozita nohou, která však nijak nebyla léčena.

RA: Otec zdravý; matka mírná hyperthyreóza; matka otce stabilní angina pectoris, parkinsonský syndrom, TEP kolenního kloubu (2011); otec otce zdravý; matka matky astma bronchiale, žilní onemocnění (flebotrombóza, varixy), hallux valgus bilaterálně včetně přidružených deformity nohy a prstů na obou DKK; sourozenci zdraví

PA: Studentka 2. třídy ZŠ

Sportovní anamnéza: Rekreačně jezdí na kole (téměř každý den, kromě zimy) a lyžuje (v zimě 1x 14 dní).

FA: Bezvýznamná

AA: Bezvýznamná

Sociální anamnéza: Bydlí v rodinném domě s rodiči.

NO: Po tělocviku a skákání na trampolíně mívá bolesti v oblasti beder, někdy pociťuje únavu nohou, jinak žádné potíže.

B) Aspekční a palpační vyšetření stoje, (obr. 36 na str. 84)

Vyšetření proběhlo v korigovaném stoji.

Pánev: Crista iliaca vlevo výše

- Spina iliaca anterior superior vlevo výše
- Palpačně bolestivé sacrum a kostrč všemi směry
- Rovná baze sakra
- Anteverze pánve

DKK: Níže infragluteální rýha vlevo

- Výraznější kontura stehenních svalů vpravo
- Hyperextenze kolenních kloubů
- Vnitřní rotace femuru oboustranně, více však vpravo
- Výraznější kontura lýtkových svalů vlevo, širší Achillova šlacha vlevo
- Valgózní postavení v subtalárním kloubu (pat)
- Oboustranná transverzoplanovalgozita nohou

Trup: Hypertonické paravertebrální svaly vpravo v oblasti Th/ L přechodu

- Asymetrické taile – ostřejší vlevo
- Zvýšená bederní lordóza, vrchol L3
- Skolióza typu S, s konvexem v oblasti Th12/ L1 vlevo a Th7 vpravo
- Lopatka vlevo výše a v abdukci
- Výrazná oboustranně nedostatečná stabilizace lopatek
- Zvýšený tonus m. trapezius vlevo
- Dysbalance břišních svalů
- Umbilicus šilhá mírně vlevo
- Ramenní kloub a klíční kost vlevo výše

HKK: Pletence ramenní drženy v protrakci a elevaci

- Vnitřně rotované postavení v ramenních kloubech, více vlevo

Hlava: Chabé držení hlavy

- Hlava v ose páteře

Obr. 36. Vyšetření stoje zepředu, z boku, zezadu.



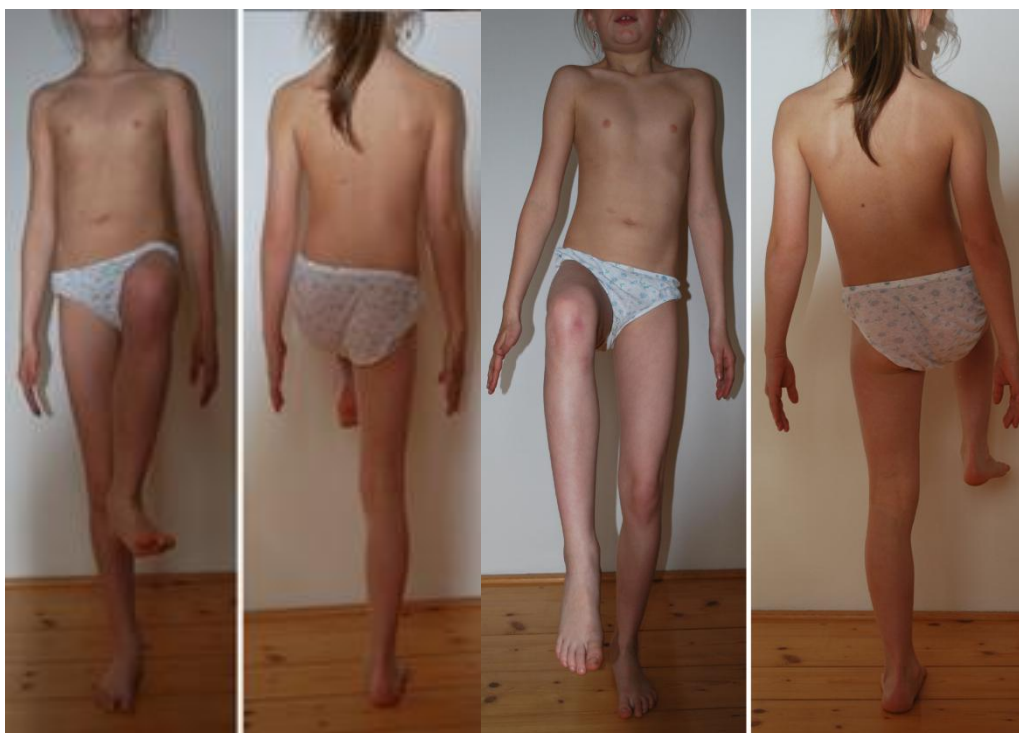
C) Vyšetření stoje

Pacient 2 stojí spontánně o úzké bázi, s pravou nohou vzad a zevně vytočenou levou špičkou. Při vyšetření olovnicí, olovnice zezadu procházela intergluteální rýhou a do středu mezi paty, z boku procházela akromionem, hlavičkou radia, 1cm před kyčelním a kolenním kloubem a 2cm před zevní kotník. Těžiště pacienta je posunuté mírně vpřed. U pacienta je výrazné VDT.

- Romberg I, II, III: Bez obtíží
- Stoj na špičkách: Bez obtíží, vydrží déle jak 10s.
- Stoj na patách: S menšími výkyvy dozadu a občasným přešlapováním, více jak 5s v klidu nevydrží.
- Stoj na jedné noze: Pacient 2 má obtíže ustát více jak 5s na jedné noze (obr. 37 na str. 85) dochází k velkým výkyvům a poté i k pádu. Kompenzaci zajišťuje pomocí naklonění trupu dozadu a na stranu stojné DK a sešikmením pánve na stejnou stranu, případně přidá vyrovnávání pomocí HKK.

Z tohoto vyšetření vyplývá, že Pacient 2 má problémy s udržováním stability a poruchu svalové koordinace a rychlosti aktivace svalů při udržování rovnováhy.

Obr. 37. Stoj na pravé a levé DK zředu, z boku a zezadu.



D) Vyšetření chůze

Během chůze byly patrné jen minimální souhyby horních končetin. Byla vidět výrazná nestabilita v bederní oblasti, docházelo také k výraznému propnutí pravého kolenního kloubu v odrazové fázi kroku. Pacient 2 slyšitelně došlapoval na paty, odvin nohou byl oboustranně nedokonalý, chybělo odvinutí přes malíkovou hranu a odraz od palce. Při došlapu byl tlak z paty přenesen na metatarsy a palec byl zvednut od podložky. Váha těla spočívala více na vnitřní straně chodidla, než na zevní.

E) Cílené palpační vyšetření kloubů a měkkých tkání bérce a nohy

V oblasti m. gastrocnemius lateralis et medialis byly oboustranně přítomné reflexní změny a na mediálním okraji pravé paty byly palpačně bolestivé periostové body. V oblasti lýtek byl zvýšený svalový tonus, na nohou však tkáně byly pružné a protažitelné.

Při vyšetření byla všechna kloubní spojení pružná, bez omezení. Na ploskách nohou byly však viditelné otlaky (zrohovatění kůže), zvláště pod metatarsy prstů a na mediálním

okraji pat. Což potvrzují i výsledky z vyšetření chůze, že Pacient 2 se odráží již od metatarzů a chybí odrazová fáze od palce nohy a větší zátěž je na vnitřní straně chodidla.

F) Vyšetření nejčastěji zkrácených svalových skupin podle Jandy (2004), tab. 5.

Vyšetřované svaly	Pravá strana	Levá strana
M. triceps surae	1	1
M. soleus	0	0
M. rectus femoris	1	1
M. tensor fasciae latae	1	1
M. iliopsoas	0	0
Flexory kolenního kloubu	1	1
Adductory kyčelního kloubu	0	0
M. piriformis	1	0
M. quadratus lumborum	0	0
Flexory paravertebrálních svalů	0	
M. pectoralis major	1	0
M. trapezius	0	0
M. levator scapulae	0	0

G) Vyšetření hypermobility podle Jandy (2004)

Na základě vyšetření kloubní pohyblivosti podle Jandy (2004) byla u Pacienta 2 zjištěna konstituční hypermobilita, více v oblasti horní poloviny těla.

H) Neurologické vyšetření

- Povrchové cití: V normě.
- Hluboké cití: V normě.
- Reflexy: Vybavitelný reflex Achillovy šlachy.

I) Antropometrické vyšetření

- Váha: 30 kg
- Výška postavy: 134 cm
- Obvody a délky DKK viz tab. 6.

Tab. 6. Obvody a délky DKK.

		Pravá DK	Levá DK
Délky	Funkční (relativní) délka DK	71	71
	Anatomická (absolutní) délka DK	66	66
	Umbilikomaleolární	78	78
	Stehno	32	32
	Bérec	34	34
	Noha pata	21,5	21
	Obvody	Stehno	33
Koleno		27	27
Bérec		27	27
Kotníky		21	21
Ohbí hlezenního kloubu		26	26
Hlavice metatarsů		17,5	17,5

J) Goniometrické vyšetření v hlezenním kloubu podle Jandy a Paulů (1993)

Vyšetření do DF a PF v horním hlezenním kloubu a do everze a inverze v dolním hlezenním kloubu (Metoda SFTR).

- Levá DK: S $30^\circ - 0 - 50^\circ$
R $25^\circ - 0 - 45^\circ$
- Pravá DK: S $30^\circ - 0 - 50^\circ$
R $25^\circ - 0 - 45^\circ$

K) Vyšetření svalové síly podle Jandy (2004), tab. 7.

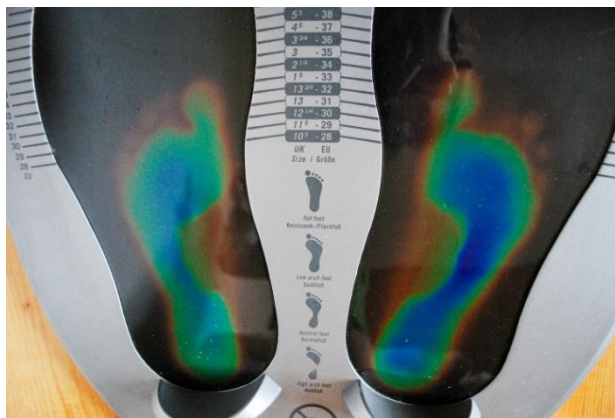
	Pravá noha	Pohyb	Sval	Levá noha
Kotník	5	Plantární flexe při flexi v koleni	m. soleus	5
	5	Plantární flexe při extensi v koleni	m. triceps surae	5
	5	Inverse a dorsální flexe	m. tibialis anterior	5
	5	Inverze z flexe	m. tibialis posterior	5
	4+	Everse	mm. peronei	4+
3 článkové prsty	5	Flexe MP	mm. lumbricales II	5
	4+	Flexe IP1	m. flexor diggitorum brevis	4+
	5	Flexe IP2	m. flexor diggitorum longus	5
	5	Extense	m. extensor digg. longus et brevis	5
	5	Abdukce	mm. interossei dorsales, m. abd. hallucis	5
	5	Addukce	mm. interossei plantares, m. add. hallucis	5
	Palec	5	Flexe	m. flexor hallucis longus et brevis
5		Extense	m. extensor hallucis longus	5

L) Vyšetření pomocí footdiscu, obtisku nohy na papír

Podle obtisku na footdiscu, viz obr. 38, můžeme obtisk nohy přiřadit k obrázku (nakreslen na přístroji) s lehce sníženou podélnou klenbou. Také je viditelné že Pacient 2 na pravé noze zatěžuje více oblast pod metatarsy, pod prsty (kromě palce) je tlak minimální. Na základě toho vyšetření dále můžeme vybrat vhodnou vložku do bot.

Na obou obrázkách (Obr. 39. Obtisk nabarvené nohy) je viditelné, že střední část nohy zaujímá více jak 1/3 části přední, což podle Larsena (2004) svědčí o snížené podélné klenbě. Celková linie vnitřního krojení není ideální, v důsledku poklesu je širší i obtisk vnitřních stran pat.

Obr. 38. Vyšetření nohy pomocí footdiscu.



Obr. 39. Obtisk nabarvené nohy.



2.2.2 Krátkodobý fyzioterapeutický plán

Cílem krátkodobého fyzioterapeutického plánu bylo nejprve naučit pacienta vnímat své chodidlo a umět jej pomocí facilitačních technik uvolnit. Ošetřit reflexní změny v oblasti mm. gastrocnemii a odstranit bolestivost v oblasti periostových bodů. Naučit vhodné cviky na protažení m. triceps surae a dalších zkrácených svalů, jako např. m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae či flexorů kolenních kloubů.

V důsledku výrazné nestability při stožení na patách a na jedné DKK bylo vhodné se zaměřit na zlepšení propriocepce, svalové koordinace a stability hlezenního kloubu. Využít cvičení z metodiky senzomotorické stimulace. Správnou aktivaci „malé nohy“ v korigovaném sedu, stožení a poté na nestabilních pomůčkách. Dbát na nácvik správného držení těla v důsledku velmi výrazného ochablého držení těla (VDT).

Dále ovlivnění celkového držení těla pomocí metody DNS, pracující s nácvikem bráničního dýchání, hlubokého stabilizačního systému a jeho využití v posturálně lokomočních řadách.

Využívání tejpingu/ kineziotejpingu pro stimulaci svalů planty a klenby nohy, usnadnění žádaného pohybu a korigovaného postavení, případně odstranění bolesti vprovádět kdekoliv a kdykoliv, upozornit jej na dlouhé stání. Pokusit se jej naučit, jak má správně sedět u počítače a ve školní lavici (Brüggrův sed).

2.2.3 Průběh terapie

Průběh terapie probíhal obdobně jako u Pacienta 1. Terapie probíhala vždy v pátek po dobu deseti týdnů. Pacient měl za úkol každý den 20min cvičit. Postupně se doba cvičení prodloužila na 2 - 3 krát za den.

Na začátku terapie byly na základě vyšetření provedeny mobilizační a měkké techniky, spočívající v ošetření periostových bodů v okolí paty (viz obr. 40 na str. 91) a protažení m. triceps surae.

V rámci senzomotorické stimulace jsme zkoušeli nácvik „malé nohy“ v korigovaném sedu (na židli, míči, viz obr. 41 na str. 92) a stožení (obr. 42 na str. 92). Již pouhý nácvik „malé nohy“ byl pro Pacienta 2 značně náročný, hlavně kvůli uvědomění si, co po něm chceme a pak pohyb provést. Proto jsme na začátek přidali nenáročná cvičení, která byla spíše pro zpeštění a zlepšení obratnosti nohou. Pacient měl za úkol sbírání různých drobných předmětů

prsty nohy, skrčovat prsty a pohybovat s nohou vpřed a vzad (dělat „píd'alky“), spojovat plošky k sobě, viz obr. 43 na str. 92, chodit po špičkách, patách, zevních hranách chodidla, atp. kdykoliv během dne.

Jakmile pacient zvládnul aktivovat „malou nohu“ v sedu i stojí, nacvičoval její aktivaci při nášlapech vpřed, vzad a do stran, nejprve na rovině a poté na labilní ploše (úseči, „čočce“). Dále zkoušel zkorigovaný stoj, stoj na 1 noze a podřepy na rovině a pak na úseči (obr. 44 na str. 93).

Od začátku byl provádět taping příčné klenby a kineziotaping podélní klenby, viz obr. 45 na str. 93.

Z DNS jsme nejprve nacvičili brániční dýchání v lehu na zádech a následně aktivaci HSSP (viz obr. 46 na str. 93). Aktivace HSSP probíhala nejprve v poloze na zádech a poté v poloze na břiše s oporou o lokty. Návčik aktivace HSSP byl pro pacienta také těžký, musel se naučit pracovat se svým tělem, což často neumí ani dospělý člověk.

Ke konci terapie jsme zařadili některá cvičení z ontogenetického vývoje, využívající aktivaci HSSP, např. tripod, vysoký klek a závěsný stoj (obr. 47 na str. 94). Pacient velmi dobře zvládal návčik závěsného stoje.

Během terapie byl Pacient ale aktivní a měl snahu, bohužel ale často po cvičení pociťoval bolest nohou a bolest v oblasti kotníků.

Obr. 40. Ošetření periostových bodů v oblasti paty.



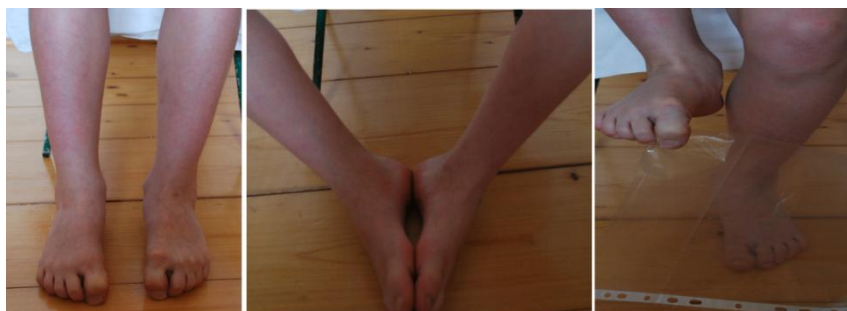
Obr. 41. Vlevo nácvik korigovaného sedu spolu s nácvikem „malé nohy“ (detail neaktivované „malé nohy vpravo nahoře, aktivovaná „malá noha“ vpravo dole)



Obr. 42. Stoj na míčkách s přenášením váhy dopředu a dozadu.



Obr. 43. Jednoduchá cvičení vsedě – „píďalky“, sepnuté plosky, sbírání předmětů.



Obr. 44. Stoj na balanční čočce, podřep a nášlap na balanční čočku.



Obr. 45. Taping příčné klenby a kineziotaping podélné klenby.



Obr. 46. Nácvik bráničního dýchání a HSSP.



Obr. 47. Cvičení v ontogenetických řadách: Tripod (pohled zepředu), vysoký klek (pohled z boku), závěsný stoj (pohled z boku).



2.2.4 Výstupní vyšetření

Ve výstupním vyšetření bych chtěla porovnat změny/ zlepšení, v horším případě i zhoršení, které nastaly v průběhu terapie:

Vyšetření stoje - došlo ke zlepšení držení pletenců ramenních a hlavy, funkce břišních svalů a upravení postavení pánve. Zlepšila se svalová koordinace při stoji na jedné DK. Díky aplikaci tapingu přestal pacient pociťovat únavu a bolest nohou, mírně se zvýraznila i podélná klenba a příčná klenba.

Vyšetřené chůze – zmírnilo se zatížení na vnitřní straně nohy, zlepšil se její odvin, ale stále chybí úplný odraz během chůze od palce.

Vyšetření kloubní pohyblivosti a měkkých tkání bérce a nohy – zmírnily se otlaky pod metatarsy prstů.

Vyšetření zkrácených svalů – pacient se naučil protahovat zkrácené svaly (m. triceps surae, flexory kolene, atd.).

Vyšetření hypermobility – beze změn.

Neurologické vyšetření – beze změn.

Antropometrické vyšetření – beze změn.

Vyšetření svalové síly – zlepšila se svalová síla mm. peronei.

Goniometrické vyšetření – zvýšení oboustranně rozsahu pohybu do everze (30°)

2.2.5 Dlouhodobý fyzioterapeutického plánu

V rámci dlouhodobého fyzioterapeutického plánu by bylo vhodné zaměřit se na reedukaci chůze, zkusit její trénink pomocí používání holí – Nordic Walking. Klást důraz, aby si pacient opakoval cviky, které se během terapie naučil: „malou nohu“ a její aktivaci v různých pozicích, trénoval bráničního dýchání a aktivaci HSSP, jak v leže na zádech, tak ontogenetických polohách, atp. Zopakovat preventivní a režimová opatření a dodržovat je.

Pokusit se vybrat vhodnou, zdravotně nezávadnou obuv nebo ortopedické vložky. Vybrat a aplikovat další terapeutické metody pro zlepšení vadného držení těla, svalového korzetu a skoliózy, např. dalším cvičením v ontogenetických řadách, cvičením podle Klappa, dle konceptu Bazální programy a podprogramy nebo cvičení vycházející z metody SM systém.

Zjistit, jak probíhá ve škole tělesná výchova a pokusit se probrat s vyučujícím, co by šlo v rámci tělesné výchovy zlepšit nebo upravit, aby dětem spíše pohyb neubližoval. Vysvětlit pacientovi, jak správně zvedat a nosit těžká břemena a jak vhodně vykonávat pohybovou aktivitu (skákání na trampolíně), aby přestal pociťovat bolest zad.

2.3 Kazuistika č. 3

Pacient 3

Pohlaví: muž

Věk: 23, nar. 1989

2.3.1 Vstupní kineziologické vyšetření

A) Anamnéza

OA: V kojeneckém věku se otáčel na 4 vřdy přes levou stranu, začal chodit brzy, již v 9,5 měsíci. V 11 letech zlomena hlavice tibie; ve 13ti letech po operaci slepého střeva; od 15ti let opakovaná luxace ramenního kloubu vpravo, před dvěma lety artroskopická operace, občasná luxace přetrvává; před rokem distorze pravého hlezenního kloubu.

RA: Otec zdrav, matka zdráva, matka matky cirhóza jater (od r. 2011), otec matky mrtev (46 let), matka otce DM II. typu, borelioza (2011), TEP kolenního kloubu (2010), otec otce hyperplazie prostaty (operace 2011), parkinsonský syndrom, vertigo (z neznámých příčin).

PA: Učitel odborného výcviku, brigádně malíř pokojů

Sportovní anamnéza: Rekreačně jezdí na kole a na snowboardu (v zimě denně)

FA: Bezvýznamná

AA: Bezvýznamná

Sociální anamnéza: Bydlí v rodinném domě s otcem.

NO: Stálá bolest zad v bederní oblasti, více vlevo, hlavně v klidu. Před rokem v této oblasti prodělal 2krát zánět paravertebrálních svalů, který lékař léčil obstríkem a antibiotiky. Opakovaně blokované SI skloubení, v důsledku distorze pravého hlezenního kloubu přítomna bolest v této oblasti. Téměř každodenní bolest kolenních kloubů.

B) Aspekční a palpační vyšetření

Vyšetření proběhlo v korigovaném stoji, viz obr. 48 na str. 97.

Pánev: Pánev v rovině a anteverzi

- Rovná baze sakra

DKK: Infragluteální rýha vpravo níže

- Kontury stehenních a lýtkových svalů symetrické
- Vnitřní rotace femuru vlevo, levá popliteální rýha níže
- Prominence Achillovy šlachy oboustranně
- Oboustranná transverzoplanovalgozita
- Náznak kladívkových prstů oboustranně, hlavně II. – IV. prst

Trup: Mírná C skolióza s konvexem vlevo, vrchol v oblasti Th10

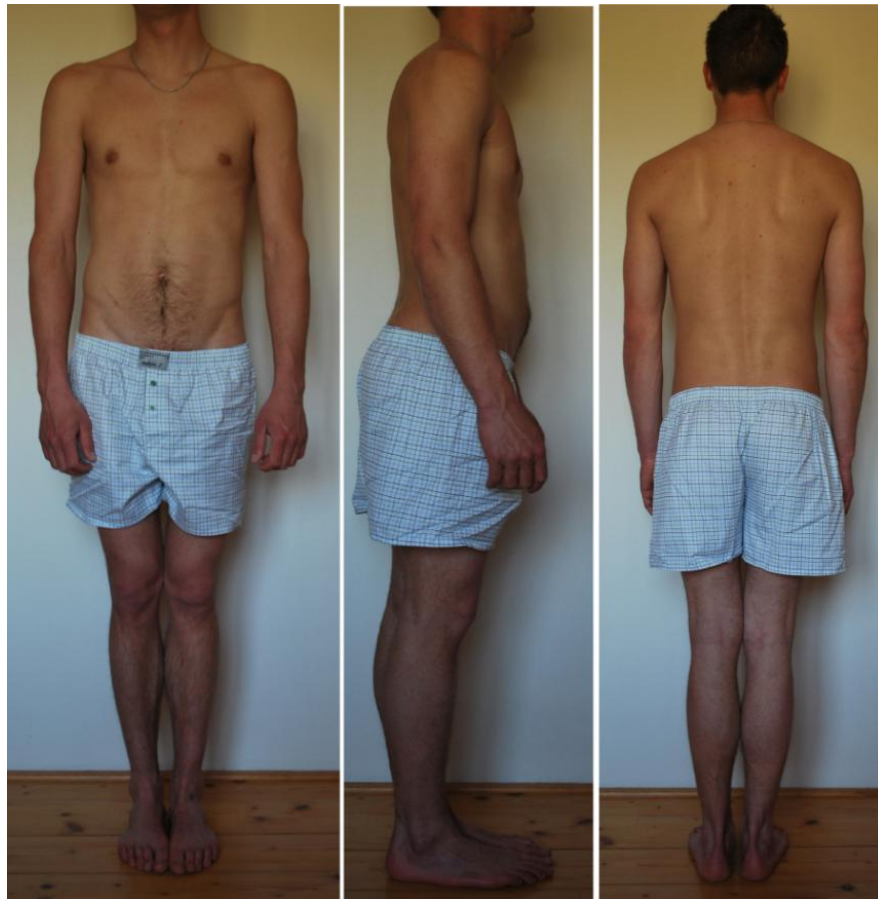
- Oploštělá střední hrudní páteř
- Levá lopatka a rameno níže
- Asymetrické taile, ostřejší vlevo
- Dysbalance břišních svalů
- Umbilicus přitažen k pravé straně

HKK: Vnitřně rotační postavení v kořenových kloubech, více vlevo

Hlava: Mírný úklon vpravo

- Chabé držení hlavy

Obr. 48. Vyšetření stoje zepředu, z boku a zezadu.



C) Vyšetření stoje

Pacient 3 spontánně stojí s nohama do široka rozkročenýma, báze je větší jak šíře pánve. Špičky jsou v zevní rotaci, kolena jsou propnutá. V oblasti beder se ještě zvýší bederní lordóza, trup je nakloněn lehce na levou stranu a hlava na stranu opačnou.

Vyšetření olovnicí – zezadu procházela olovnice intergluteální rýhou a do středu mezi paty, z boku olovnice procházela akromionem, 1,5 cm před hlavičkou radia a před kyčelním a kolenním kloubem, dopadala asi 2cm před zevní kotník. Pacientovo těžiště je mírně posunuto vpřed. Pacient má chabé držení těla.

- Romberg I., II., III.: Bez obtíží
- Stoj na špičkách: Bez obtíží, vydrží déle jak 10s.
- Stoj na patách: Bez obtíží, vydrží déle jak 10s.
- Stoj na jedné noze: Při stoji na jedné noze dochází vždy k lehké kompenzaci pomocí trupu a ke sklonu pánve níže, na stranu stojné nohy. Pacient vydržel stát déle jak 10s (obr. 49).

Z čehož vyplývá, že je u pacienta porucha aktivity svalů umožňující udržení rovnováhy.

Obr. 49. Stoj na pravé a levé DK (zepředu a zezadu).



D) Vyšetření chůze

Během chůze pacient 3 užívá mírného souhybu horních končetin, délka kroku je lehce asymetrická (kratší při nakročení levou DK). Na levé straně dochází k výrazné zevní rotaci v kyčelním kloubu. Díky tomu se celé tělo při pohybu lehce uklání na levou stranu. Odval chodidla je nedokonalý, chybí úplný odraz od palce. Špičky směřují zevně.

E) Cílené palpační vyšetření kloubů a měkkých tkání bérce a nohy

Na obou stranách v oblasti m. gastrocnemius lateralis byly palpovatelné reflexní změny. Oboustranně byla i přítomna bolestivost úponu m. triceps surae na patu. Dále byla palpačně zjištěna bolest pod metatarsy palce bilaterálně a reflexní změny v oblasti m. quadratus plantae.

Při vyšetření bylo zjištěno omezení pružení fibuly, více vpravo, zvláště pak ventrálním směrem. Pohyblivost ostatních kloubů nohy a hlezenního kloubu omezena nebyla.

Na vnitřní straně levé paty a pod metatarsem V. prstu byl přítomen otlak (zrohovatění kůže).

F) Vyšetření nejčastěji zkrácených svalových skupin podle Jandy (2004), tab. 8.

Vyšetřované svaly	Pravá strana	Levá strana
M. triceps surae	1	1
M. soleus	0	0
M. rectus femoris	1	1
M. tensor fasciae latae	1	1
M. iliopsoas	0	0
Flexory kolenního kloubu	2	1
Adductory kyčelního kloubu	0	0
M. piriformis	1	0
M. quadratus lumborum	0	0
Flexory paravertebrálních svalů	0	
M. pectoralis major	Zkreslené vyšetření	0
M. trapezius	1	1
M. levator scapulae	0	0

G) Vyšetření hypermobility podle Jandy (2004)

Na základě vyšetření kloubní pohyblivosti podle Jandy byla u Pacienta 3 zjištěna lokální hypermobilita.

H) Neurologické vyšetření

- Povrchové cití: V normě.
- Hluboké cití: V normě.
- Reflexy: Vybavitelný reflex Achillovy šlachy.

I) Antropometrické vyšetření

- Váha: 78 kg
- Výška postavy: 186 cm
- Obvody a délky DKK viz tab. 9.

Tab. 9. Obvody délky DKK.

		Pravá DK	Levá DK
Délky	Funkční (relativní) délka DK	99	99
	Anatomická (absolutní) délka DK	93,5	93
	Umbilikomaleolární délka	109,5	109
	Stehno TM po zevní štěrbinu KOK	47	47
	Bérec Fibula- ML, KOK	49	49
	Noha pata nejdelší prst	27,5	28
	Obvody	Stehno	44
Koleno		37	37
Bérec		36,5	37
Kotníky		26,5	27
Ohbí hlezenního kloubu		34	33,5
Hlavice metatarsů		25	24,5

J) Vyšetření svalové síly podle Jandy (2004), tab. 10.

	Pravá noha	Pohyb	sval	Levá noha
Kotník	5	Plantární flexe při flexi v koleni	m. soleus	5
	5	Plantární flexe při extensi v koleni	m. triceps surae	4+
	5	Inverze a dorsální flexe	m. tibialis anterior	5
	5	Inverze z flexe	m. tibialis posterior	5
	5-	Everse	mm. peronei	5-
3 článkové prsty	5	Flexe MP	mm. lumbricales II	5
	5-	Flexe IP1	m. flexor diggitorum brevis	5-
	5	Flexe IP2	m. flexor diggitorum longus	5
	5-	Extense	m. extensor digg. longus et brevis	5-
	4+	Abdukce	mm. interossei dorsales, m. abd. hallucis	4+
	4	Addukce	mm. interossei plantares, m. add. hallucis	4
Palec	5	Flexe	m. flexor hallucis longus et brevis	5
	5	Extense	m. extensor hallucis longus	5

K) Goniometrické vyšetření v hlezenním kloubu podle Jandy a Paulů (1993).

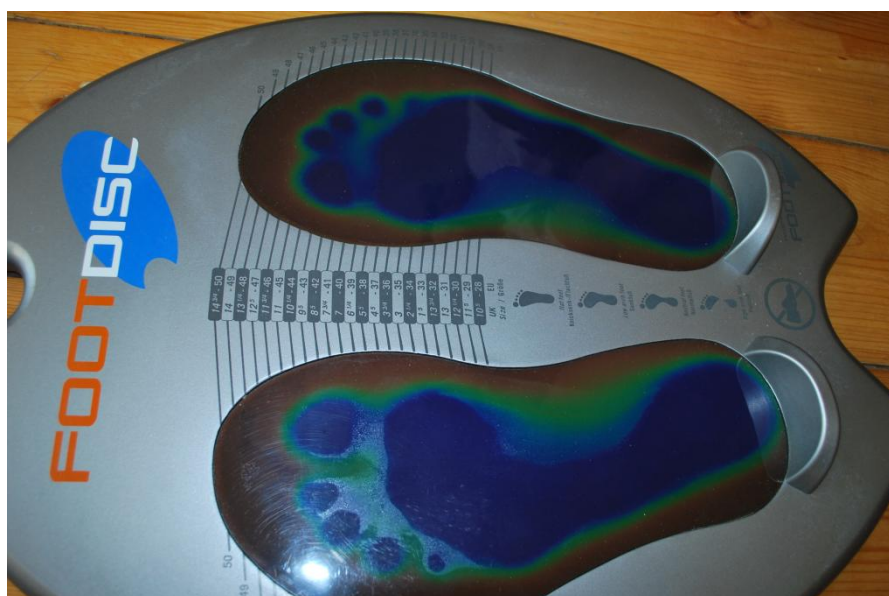
Vyšetření proběhlo do PF a DF v horním hlezenním kloubu a do inverze a everze v dolním hlezenním kloubu (metoda SFTR).

- Levá DK: S 30° – 0 – 45°
R 25° – 0 – 30°
- Pravá DK: S 30° – 0 – 45°
R 25° – 0 – 35°

L) Vyšetření pomocí footdiscu, obr. 50.

Na obtisku nohy je patrný pokles podélné klenby, střední část nohy by měla být ještě více vykrojená, podle Larsena by měla zaujímat 1/3 přední části nohy, přičemž zde zaujímá jeho polovinu. Obtisk odpovídá mírnému poklesu na stupnici uvedené na desce. Jako u předchozích pacientů je zde možné podle obtisku nohy navrhnout individuální vložku do bot.

Obr. 50. Vyšetření pomocí footdiscu



2.3.2 Krátkodobý fyzioterapeutický plán

Cílem krátkodobého fyzioterapeutického plánu bylo nejprve naučit pacienta vnímat své chodidlo a umět jej pomocí facilitačních technik uvolnit. Ošetřit reflexní změny v oblasti mm. gastrocnemii, m. quadratus plantae a odstranit bolestivost v oblasti úponů Achillovy šlachy. Naučit vhodné cviky na protažení m. triceps surae, flexorů kolenního kloubu a dalších zkrácených svalů (m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae).

Zaměřit se na zlepšení propriocepce, svalové koordinace a stability hlezenního kloubu. Využít cvičení z metodiky senzomotorické stimulace. Změnit stereotyp chůze.

Dále ovlivnění celkového držení těla, nácvik s pacientem bráničního dýchání, hlubokého stabilizačního systému a jeho využití v posturálně lokomočních řadách.

Využívání tejpingu/ kineziotejpingu pro stimulaci svalů planty a klenby nohy, usnadnění žádaného pohybu a korigovaného postavení, případně odstranění bolesti v oblasti hlezna a nohy.

Vysvětlit pacientovi, jak se starat o své nohy, ukázat uvolňující cvičení, která si může provádět kdekoliv a kdykoliv, upozornit jej na dlouhé stání, což při jeho profesi, hlavně brigádní je téměř nemožné. Pokusit se jej naučit, jak má správně sedět u počítače, manipulovat s břemeny, aj.

2.3.3 Průběh terapie

Terapie probíhala každý víkend po dobu dvanácti týdnů. Pacient měl za úkol každý den 20min cvičit. Postupně se doba cvičení prodloužila na 2 - 3 krát za den. Postup terapie byl obdobný jako u Pacienta 1.

Na začátku terapie byly na základě vyšetření provedeny mobilizační a měkké techniky, spočívající v ošetření bolestivých úponu Achillovy šlachy, odstranění reflexních změn v m. gastrocnemius lateralis a m. quadratus plantae, protažení m. triceps surae a mobilizací hlavičky fibuly.

V rámci senzomotorické stimulace jsme zkoušeli nácvik „malé nohy“ v korigovaném sedu (na židli, míči, viz obr. 51 na st. 104) a stojí. Nácvik „malé nohy“ šel velmi rychle.

Jakmile pacient zvládnul aktivovat „malou nohu“ v sedu i stojí, nacvičoval její aktivaci při nášlapech vpřed, vzad a do stran, nejprve na rovině a poté na labilní ploše (úseči, „čočce“). Dále zkoušel zkorigovaný stoj, stoj na 1 noze a podřepy na rovině a pak na úseči (obr. 52 na str. 104).

Od začátku byl provádět taping příčné klenby a kineziotaping podélní klenby a hallux valgus, viz obr. 53 na str. 105.

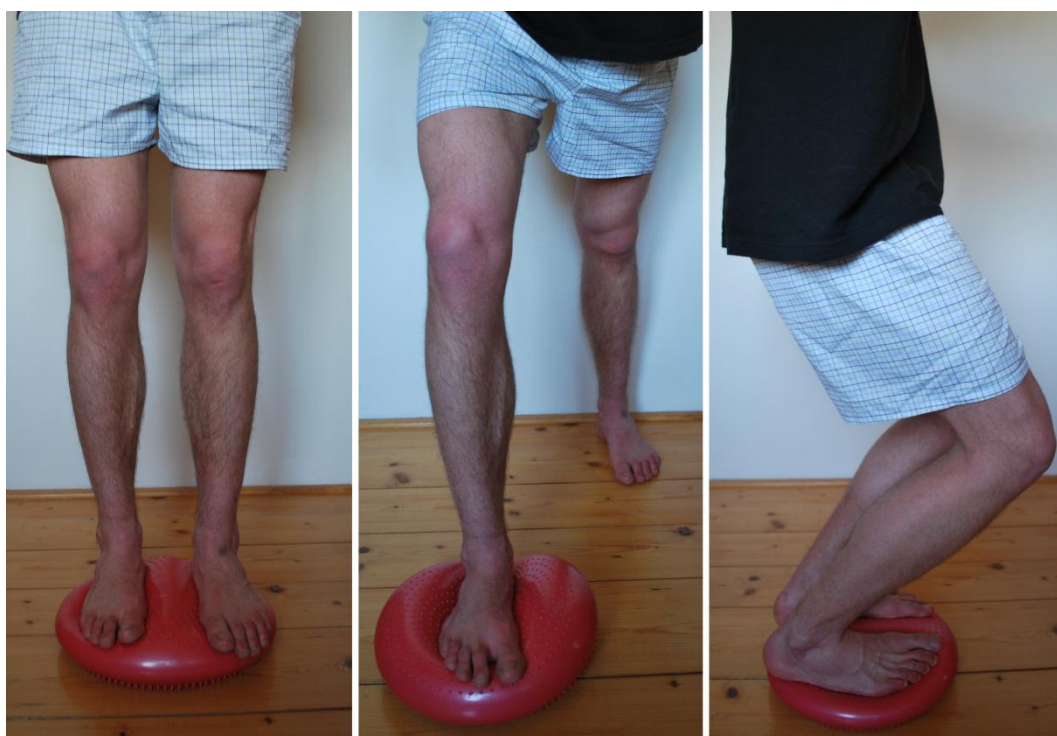
Z DNS jsme nejprve nacvičili brániční dýchání v lehu na zádech a následně aktivaci HSSP (viz obr. 54 na str. 105). Aktivace HSSP probíhala nejprve v poloze na zádech a poté v poloze na břiše s oporou o lokty. Pacient se naučil aktivovat HSSP již zkraje terapie.

Dále jsme zařadili některá cvičení z ontogenetického vývoje, využívající aktivaci HSSP, např. tripod, vysoký klek a závěsný stoj (obr. 55 na str. 105 a obr. 56 na str. 105). Nejnáročnější pro pacienta byla poloha tripodu, při které pacient pocíval bolesti v oblasti bederní páteře.

Obr.51. Vlevo nácvik korigovaného sedu a „malé nohy“ (detail vpravo nahoře neaktivovaná "malá noha", vpravo dole aktivovaná "malá noha").



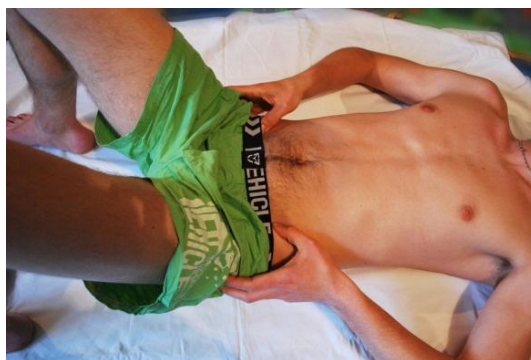
Obr. 52. Nácvik stoje na balanční čočce, podřepu a nášlapu na balanční čočku.



Obr. 53. Taping příčné a kineziotaping podélné klenby a hallux valgus.



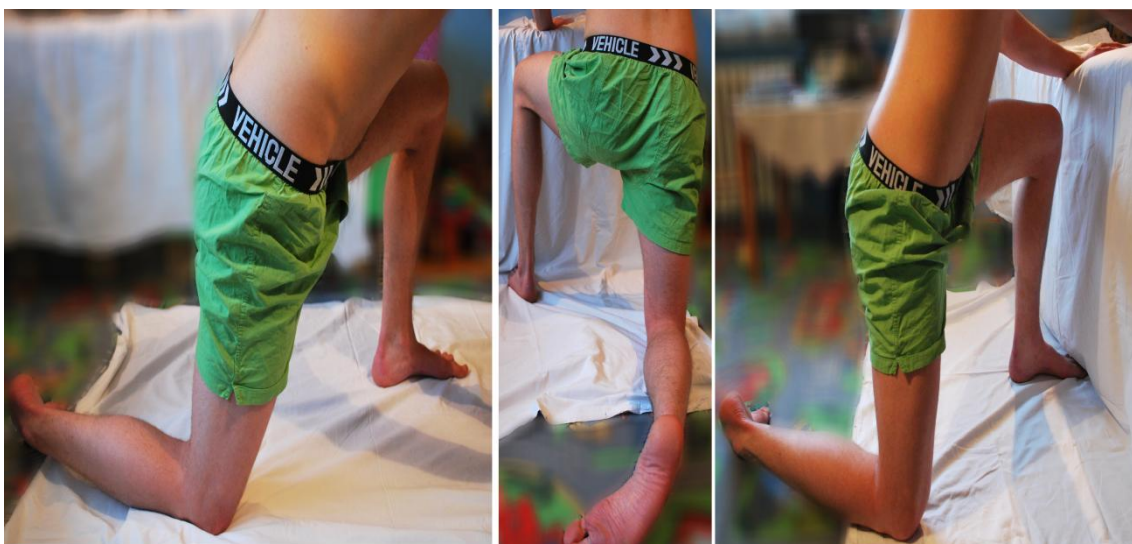
Obr. 54. Nácvik bráničního dýchání a HSSP.



Obr. 55. Nácvik závěsného stoje.



Obr. 56. Nácvik tripodu (modifikace s podloženými HKK) a vysokého kleku zezadu a zбоку



2.3.4 Výstupní vyšetření

V rámci vyšetření bych chtěla porovnat změny, které nastaly během terapie:

Vyšetření stoje - došlo ke zlepšení držení těla, pacient přestal uklánět hlavu na pravou stranu. Zlepšil se stoj na jedné DK. Na nohou se díky aplikaci kineziotapingu mírně zlepšilo addukční postavení palce.

Vyšetření chůze – beze změn.

Palpační vyšetření kloubů a měkkých tkání bérce a nohy – odstranění bolestivých úponů Achillovy šlachy.

Vyšetření nejčastěji zkrácených svalových skupin – pacient se naučil protahovat zkrácené svaly a upravilo se zkrácení m. triceps surae flexorů kolenních kloubů.

Vyšetření hypermobility – beze změn.

Neurologické vyšetření – beze změn.

Antropometrické vyšetření – beze změn.

Vyšetření svalové síly- zlepšila se svalová síla abduktoru palce.

Goniometrické vyšetření – zvýšil se rozsah pohybu do plantární flexe na obou DKK (50°). A levé DK do inverse (35°).

2.3.5 Dlouhodobý fyzioterapeutický plán

V rámci dlouhodobého fyzioterapeutického plánu pokračovat v předešlé terapii, cvičením z metody senzomotorické stimulace a dynamické neuromuskulární stabilizace (aktivací HSSP) a pokračovat v aplikaci kineziotapingu a tapingu. Případně dále vybrat další cvičení pro zlepšení vadného držení těla, svalového korzetu a skoliózy, např. dalším cvičením v ontogenetických řadách, cvičením podle Klappa, SM systém nebo v S. E. T: konceptu. Primárně se však zaměřit na přetrvávající bolesti v oblasti bederní páteře. Vhodné by také bylo pokračovat v reedukaci chůze, s možným tréninkem pomocí Nordic Walking. Naučit pacienta jak vybírat zdravotně nezávadnou obuv nebo ortopedické vložky.

Pokusit se zlepšit ergonomii pracovního prostředí, případně změnit povolání. Poučit pacienta jak zvedat a nosit těžké předměty. Jak se po malování dobře protáhnout či jak správně při činnosti stát (např. jedna noha na stoličce, poté vyměnit).

DISKUZE

Z fyzioterapeutického pohledu chybí mezi odbornou literaturou důkladné a jednoznačné zpracování problematiky plochonoží. Ve většině dostupných zdrojů narážíme na plochou nohu, jako jednu z podkapitol deformit nohy v rámci ortopedie, kde bývá stroze uváděna léčba rehabilitační, léčba pomocí ortotické korekce a operační terapie. Chybí však popsány konkrétní kroky, jak postupovat během rehabilitace, jak vhodně použít danou fyzikální terapii s přesnou aplikací, na co si dát pozor, co sledovat, atp. Nikde také není uvedeno, jak postupovat v rámci rehabilitace po prodělané operační léčbě. Uvedení „důležitá včasná rehabilitace“ je nedostačující. Postup správného provádění terapie si jen můžeme na základě vlastních zkušeností domyslet.

I ve vývojové kineziologii chybí důkladný popis vývoje nohy a jejího klenutí. Přestože se někteří autoři snažili o moderní zpracování kineziologie, anatomie a typologie nohy, stále se používají, někdy sice osvědčená a zažitá, ale stará dělení a zastaralé terapeutické postupy. Stále se objevují nedostatky v oblasti vnímání těla jako jednoho funkčního celku, kdy jeden segment ovlivňuje druhý a terapeuti se zaměřují pouze na nohu samotnou a ne na nohu v rámci funkce celého organismu.

Plochonoží je velmi častou diagnózou u velké části populace. Problém však nastává v její diagnostice anebo/ i v její terapii. V dnešní době existuje spousta metod a moderních diagnostických přístrojů, ale daleko méně lékařů těchto možností využívá nebo s nimi není ani seznámená. Pokud však lékař určí přítomnost plochonoží, měl by následně zahájit vhodnou terapii, nikoliv ji opomíjet. Příkladem je Pacient 2, kterému byla diagnostikována transverzoplanovalgozita, ale dále nebyla nijak léčena. Přestože nyní pacient nepocítuje výraznější obtíže, mohou se projevit v pozdějším věku a to nejen v oblasti nohou, ale i jiných částech těla.

Ve své diskuzi bych se však nechtěla zaměřit pouze na porovnání dostupné literatury a opomíjení diagnostiky a léčby plochých nohou, ale také porovnání svých získaných teoretických poznatků a jejich aplikaci v praktické části.

Na vzniku plochonoží se podílí řada faktorů a onemocnění. Nejčastějšími příčinami jsou VDT, skoliózy, zvýšená tělesná hmotnost, hormonální změny, dlouhé statické zatížení a nevhodná obuv. Je obecně známo, že obyčejná obuv s rovnou a tenkou podrážkou, bez pevného opatku a např. se zúženou špičkou, kdy nemají prsty dostatek místa, není pro naše nohy to nejlepší. Správná obuv by měla umožnit volný pohyb prstů, odpovídat tvaru nohy, měla by mít podpatek ideálně vysoký 1 -2 cm (maximálně 4cm) a pevné vedení paty. Často

však vznikají rozpory o tom, co vše by mělo být součástí stélky, popřípadě jak by měla být tvarována. Někteří autoři podporují přítomnost srdíčka pod metatarsy nebo klenbové výstupy, ale např. Adamec (2005) uvádí, že pokud není noha vystavována dlouhému stání, není třeba nosit obuv s touto pasivní korekcí. Vhodné je samozřejmě individuálně zhotovená stélka, nikoliv univerzální. Dalším předmětem diskuze bývá vhodnost nošení ortopedické obuvi nebo chůze na bosu. V obou případech je důležité, jak kvalitní informace přijímá noha z terénu a jakou má schopnost se na daný terén adaptovat.

Významným faktorem určujícím postup během terapie, je věk pacienta, únava a hlavně bolest nohou. U dospělého pacienta se již zpočátku, při poruše funkce nohou objevuje únava, na kterou v povětšině případů navazuje bolest. Naopak u dětských pacientů bolest přítomna nebývá, maximálně po dlouhé (celodenní) zátěži nohou. Pokud se však objeví, a objevuje se opakovaně, může způsobovat různé komplikace a rodiče by tomu měli věnovat dostatečnou pozornost. Je-li u dětí přítomna bolest nohou, může být často rozvinut vyšší stupeň plochonoží, včetně dalšího přidruženého onemocnění.

Dalším faktorem podílejícím se na průběhu terapie je schopnost motorického učení. U Pacienta 1 a Pacienta 3 terapie probíhala podle plánu. Pacienti byli schopni se nové cviky rychle a správně naučit. U Pacienta 2 však terapie probíhala o něco pomaleji. Pacient nebyl schopný věnovat dostatečnou pozornost cvikům, které po něm byly žádány a dělalo mu problém soustředit se na více věcí najednou. Nejspíše zde hrál roli i věk, a proto se musela terapie přizpůsobit schopnostem pacienta.

V teoretické části své bakalářské práce uvádím několik možností terapie ploché nohy, z nichž některé jsou aplikovány v praktické části přímo na pacienta. První, velmi často používanou metodou, o které se v obou částech své práce zmiňuji, jsou mobilizační a měkké techniky, které slouží nejen k terapii, ale i vhodné diagnostice. Mobilizační a měkké techniky slouží ke zlepšení nebo úplnému odstranění poruchy. U pacientů byly využity pro ošetření a odstranění reflexních změn, nejčastěji v oblasti mm. gastrocnemii a m. quadratus plantae, zmírnění bolestivosti periostových bodů a k protažení zkrácených svalů. Všichni pacienti dosáhli v této oblasti výrazného zlepšení, přínosem pro ně bylo, že se naučili protáhnout zkrácené svaly.

Další metoda, která byla využita při terapii, byla senzomotorická stimulace. Tato metodika je některými terapeuty (i autory) považována za přežitou (viz Vařeka & Vařeková, 2009), ale stále patří mezi oblíbené a využívané přístupy. Metodika vychází z aktivace „malé nohy“, která je tvořena oporou pata, I. a V. metatarz a vtahováním metatarzů směrem k patní kosti. Již v této oblasti dochází k velkým rozporům, kdy spousta autorů vyvrací funkčnost a

využití tripodního modelu. Cvičení však dobře ovlivňuje kloubní stabilitu a správné postavení v kloubu, svalovou koordinaci a zlepšování rovnováhy.

To se potvrdilo i během terapie. U pacientů došlo k zlepšení stability při stožení na patách a na jedné DK. Spolu s DNS měla senzomotorická stimulace značný vliv na zlepšení celkového držení těla.

Velmi oblíbenou a moderní metodou, už pro svoji rychlou účinnost a jednoduchou aplikaci je taping/ kineziotaping. V důsledku aplikace tapingu a kineziotapingu společně s prováděním cvičení, bylo zjištěno zlepšení postavení hallux valgus u Pacienta 1 i Pacienta 3. Taping/ kineziotaping měl celkový pozitivní vliv na psychiku pacientů. Všichni tři pacienti se subjektivně cítili během dne při chůzi jistější.

Jelikož plochonoží, jak už jsem se několikrát zmiňovala, není pouze lokálním problémem, ale bývá často přidružené k jinému onemocnění, zaměřila jsem se v rámci terapie také na celkové zlepšení držení těla. U všech pacientů bylo z vyšetření zjištěno spoustu odchylek a patologií, včetně skoliózy nebo VDT. Jako metoda byla kvůli dostupnosti a dřívější mírné znalosti zvolena DNS podle Koláře (2009).

DNS je nejen terapeutická, ale i diagnostická metoda, využívající polohy z ontogenetického vývoje dítěte. Na základě těchto poloh by měl být terapeut schopný odhalit poruchu funkce. Během cvičení DNS kromě upravení – mírného zlepšení celkového držení těla, nedošlo k jiným dalším výrazným změnám. Aby byla terapie úspěšnější, bylo by třeba provádět terapii po delší dobu.

V teoretické části byl také zmiňován SM systém, který však v důsledku nedostatečné znalosti při terapii plochonoží u pacientů využit nebyl. Do terapie také patří reedukace a nácvik správné chůze, který bývá často opomíjen. Výbornou pomůckou pro nácvik chůze je Nordic Walking, kdy se během pohybu zapojí až 90% těla.

Lidé by také měli dbát na správná preventivní a režimová opatření, která byla již několikrát uváděna, ale bývají často opomíjena. Velký vliv na péči o chodidlo mají i estetická kritéria. Z toho vyplývají i způsoby terapie. Dungal (2005) uvádí, že ve střeoevropských zemích se lidé o krásu nohou příliš nezajímají, v zemích jižní Evropy se kráse nohy přičítá daleko větší význam. Proto v těchto zemích převládají indikace k operacím již u nižších stupňů deformit nohy, mezi které plochonoží patří.

ZÁVĚR

Vrozená plochá noha je poměrně vzácnou deformitou nohy, jejíž vznik nelze nijak ovlivnit a terapie v podstatě spočívá pouze v operační léčbě. Velmi častou deformitou je však plochá noha získaná, u které lze její vznik ovlivnit dodržováním preventivních opatření nebo zmírnit její projevy vhodnou terapií (cvičení, obouvání, atd.).

V dnešní době má 80 až 90% lidí jakéhokoliv věku problémy spojené s plochonožím. Podotýkám spojené, protože problémy se netýkají pouze akrální části dolní končetiny distálně od hlezenního kloubu, ale mohou být přidružené i problémy v etážích vyšších, jako v kolenních a kyčelních kloubech nebo oblasti páteře. Dochází k celkové změně držení těla a ovlivnění správného postavení v kořenových kloubech. Plochonoží může mít výrazný vliv na kvalitu života.

Klenba nohy ztrácí svou statickou, dynamickou i adaptační funkci. Dochází k zhoršení pružnosti nohy a snížení ochranné funkce měkkých tkání chodidla. Zhoršuje se propriocepce, kloubní stabilita a vznikají svalové dysbalance.

Přesná příčina vzniku plochých nohou není zcela známá, velký vliv na její vznik má VDT, skolióza, nadváha a obezita, dlouhé přetěžování a stání, či pobyt na lůžku nebo laxicita vaziva během růstu a hormonálních změn. Primárním a zároveň nejčastějším příznakem poklesu klenby je únava nohou, zvláště po námaze, chůzi a delším stání, kdy mohou být přítomné i otoky. Dále se objevuje bolest pod polštářky metatarzů, bérce či svalů a vazů v jejich průběhu. V horším případě vznikají kožní změny a přidružené deformity prstů.

Zaznamená-li pacient tyto obtíže, měl by o nich informovat svého lékaře, jehož úkolem by mělo být provedení podrobného vyšetření a diagnostiky, případně aplikování adekvátní léčby. Lékaři se totiž při běžných preventivních prohlídkách vyšetření chodidla příliš nevěnují. Proto jsem se ve své bakalářské práci zaměřila na možnosti správné diagnostiky plochonoží a následně jeho terapie.

Správná diagnostika by měla zahrnovat důkladnou anamnézu, palpační a aspekční vyšetření, vyšetření pasivní a aktivní hybnosti a také vhodné přístrojové vyšetření, např. pomocí footdiscu, plantografu nebo rentgenového vyšetření.

Podle výsledků vzniklých při diagnostice by měly být aplikovány vhodné metody a postupy k léčbě plochonoží a ovlivnění celkového držení těla. Hlavním cílem by mělo být odstranění kloubních blokad, zlepšení kvality měkkých tkání, protažení zkrácených svalů, facilitace proprioceptorů nohy, centrace kloubů a správné zapojení svalů podílejících se na aktivaci klenby nožní a používání vhodných ortotických pomůcek.

Důležité je také, aby lidé dodržovali preventivní opatření, např. nosili vhodnou obuv (vložky), hlídali si tělesnou hmotnost, střídali dlouhé stání a sed se zdviženými končetinami, věnovali dostatečnou péči hygieně a péči o pokožku nohou. Neměli by se nechat ovlivnit módními trendy, ale měli by začít dbát více o své zdraví a případné řešení obtíží neodkládali a svěřili se do péče odborníků.

ANOTACE

Jméno a příjmení autora: Kristýna Kačerová

Instituce: Rehabilitační klinika FN v Hradci Králové

Název práce: Terapie ploché nohy

Vedoucí práce: Mgr. Michaela Němečková

Počet stran: 120

Rok obhajoby: 2012

Klíčová slova: Kineziologie nohy, plochonoží, tříbodový systém opory, kinezioterapie, ortotická korekce

Bakalářská práce Terapie ploché nohy je rozdělena na dvě části: na teoretickou a praktickou část. Ve své teoretické části jsem se v úvodu zaměřila na anatomii a kineziologii nohy. Dále jsem se zmínila typologii nohy, její funkci a funkci klenby jak z posturálního, tak z dynamického hlediska. Pro přehlednost jsem ve stručnosti uvedla i nejčastější vady a deformity nohou a prstů. Stěžejní částí mé práce je však definovat plochou nohu, její rozdělení, příčinu vzniku, diagnostiku a možnosti její terapie a vhodnou prevenci.

Praktická část obsahuje tři kazuistiky od třech pacientů, pro které byla navržena a aplikována vlastní terapie.

The bachelor 's thesis – Therapy of the flat – foot is divided in to two parts – theoretical and practical part. In my theoretical part I focused on anatomy and kinesiology of the feet. I also mentioned typology of feet, and it's function as a function of postural vaults and from a dynamic point of view. For clarity, I briefly introduced and the most common defects and deformities of the feet and fingers. The main part of my job is to define a flatfoot, its distribution, causes, diagnosis and its treatment options and appropriate prevention.

The practical part contains three case studies of three patients for which was designed and applied their own therapy.

REFERENČÍ SEZNAM

1. ADAMEC, Ondřej. Plochá noha v dětském věku - diagnostika a terapie. *Pediatric pro Praxi*. 2005, 6, 4, s. 194-196. ISSN 1213-0494.
2. BOROVIANSKÝ, Ladislav. *Soustavná anatomie člověka, 1. díl*. 5. vyd. Praha: Avicenum, 1976. 945 s.
3. ČIHÁK, Radomír. *Anatomie I., 2., uprav. a dopl. vyd.* Praha: Grada Publishing, 2001. 497 s. ISBN 80-7169-970-5.
4. DAUBER, Wolfgang a Heinz FENEIS. *Feneisův obrazový slovník anatomie*. Vyd. 3. české. Praha: Grada, 2007. 536 s. ISBN 80-247-1456-6.
5. DOLEŽALOVÁ, Radka a Tomáš PĚTIVLAS. *Kinesiotaping pro sportovce: sportujeme bez bolesti*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011, 95 s. ISBN 978-80-247-3636-5.
6. DUNGL, Pavel. *Ortopedie a traumatologie nohy*. Praha: Avicenum, 1989. 285 s.
7. DUNGL, Pavel., a kol. *Ortopedie*. Praha: Grada, 2005. 1273 s. ISBN 80-247-0550-8
8. DYLEVSKÝ Ivan. *Obecná kineziologie*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, a.s., 2007. 190s. ISBN 978-80-247-1649-7
9. DYLEVSKÝ Ivan. *Speciální kineziologie*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, a.s., 2009. 180s. ISBN 978-80-247-1648-0.
10. DYLEVSKÝ Ivan. *Funkční anatomie*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, a.s., 2009. 544 s. ISBN 978-80-247-3240-4.
11. EBNEZAR, John. *Textbook of orthopaedics*. 3rd ed. Tunbridge Wells, UK: Anshan, 2006. ISBN 19-047-9868-3.
12. EIS, Emil a F. KŘIVÁNEK. *Ortopedie, traumatologie a ortopedická protetika*. 2. vydání. Praha: Avicenum, 1972. 384s.
13. FLANDERA, Stanislav; HRDLIČKA, Lubomír. *Taping: prevence a léčba poruch pohybového aparátu*. Olomouc: Poznání, 2001. 101 s. ISBN 80-902739-9-8.
14. GALLO JIŘÍ. *Ortopedie pro studenty lékařských a zdravotnických škol*. 1. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011. 211s. ISBN 978-80-244-2486-6.

15. GROSS, Jeffrey M.; FETTO, Joseph; SUPNICK, Elaine Rosen. *Vyšetření pohybového aparátu*. Vyd. 1. Praha: Triton, 2005. 599 s. ISBN 80-7254-720-8.
16. HALADOVÁ Eva, NECHVÁTALOVÁ Ludmila. *Vyšetřovací metody hybného systému*, 1. vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1997. 137 s. ISBN 80-7013-237-X
17. HUJOVÁ, Eva. *Jeden z pohledů na příčiny vzniku a terapii ploché nohy*. Praha, 2007. 46 s. Bakalářská práce. Univerzita Karlova v Praze 3. lékařská fakulta Klinika rehabilitačního lékařství FNKV.
18. JANDA, V. a M. VÁVROVÁ. Sensomotorická stimulace: Základy metodiky propioceptivního cvičení. *Rehabilitácia: Časopis pre otázky liečebnej a pracovnej rehabilitácie*. 1992, č. 3, s. 14-34.
19. JANDA, V. et al. *Svalové funkční testy*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2004. 325 s. ISBN 80-247-0722-5
20. JURKOVÁ, Eva. *Jeden z pohledů na příčinu vzniku a terapii ploché nohy*. Olomouc, 2011. 70s. Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta tělesné kultury.
21. KAPANDJI, I. *The physiology of the joints: annotated diagrams of the mechanics of the human joints*. Eng. ed. of the 5th ed. New York: Churchill Livingstone, 1987. ISBN 04430361872.
22. KLEMENTA, J., MACHOVÁ, J. a MALÁ, J. *Somatologie a antropologie*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1981, 502 s.
23. KOLÁŘ, Pavel., a kol. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009. 713 s. ISBN 978-80-7262-657-1.
24. KOUDELA, Karel. *Ortopedie*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2004, 281 s. ISBN 80-246-0654-2.
25. KUBÁT, Rudolf. *Ortopedie praktického lékaře*. 1. vydání. Praha: Avicenum, 1975, 360 s.
26. KUBÁT, Rudolf. *Péče o nohy*. Praha: Avicenum, 1985. 123s.
27. KUBÁT, Rudolf. *Ortopedické vady u dětí a jak jim předcházet*. Praha: Nakladatelství odborné literatury H & H, 1992. 74s. ISBN 80-85467-13-5.
28. KUBÁT, Rudolf. *Vady a nemoci nohou*. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova, 1987. 104 s.

29. LARSEN, Christian. *Zdravá chůze po celý život*. Olomouc: Poznání, 2005. 154 s. ISBN 80-86606-38-4.
30. LEWIT, Karel. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přepracované vyd. Praha : Sdělovací technika, 2003. 411 s. ISBN 80-86645-04-5.
31. MEDEK, Vladimír. Plochá noha dospělých. *Interní medicína pro praxi*. 2003, 5, 6, s. 315-316. ISSN 1212-7299.
32. NAŇKA, Ondřej; ELIŠKOVÁ, Miloslava. *Přehled anatomie*. 2. vydání, doplněné a přepracované. Praha: Galén, Karolinum, 2009. 416 s. ISBN 978-80-7262-612-0
33. NETTER, Frank H. *Atlas of human anatomy*. 5th ed. Philadelphia, PA: Saunders/Elsevier, c2010. ISBN 978-141-6059-516.
34. PLACHETA, Zdeněk, Jarmila SIEGELOVÁ a Miloš ŠTEJFA. *Zátěžová diagnostika v ambulanci a klinické praxi*. 1. vyd. Praha 7: Grada Publishing spol. s.r.o., 1999. 276s. ISBN 80-7169-271-9.
35. PODĚBRADSKÝ, Jiří a Ivan VAŘEKA. *Fyzikální terapie*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 1998, 264 s. ISBN 80-716-9661-7.
36. POLÁČKOVÁ, Jitka. *Efekty korekce plochonoží na posturu*. Olomouc, 2011. 105 s. Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta zdravotnických věd.
37. PRIBUT, Stephen M. Gait Biomechanics. *Dr. Stephen M. Pribut's Sport Pages* [online]. 2011[cit. 2012-04-07]. Dostupné z: <http://www.drpribut.com/sports/spgait.html>
38. RUŠAVÝ, Zdeněk. *Diabetická noha: diagnostika a terapie v praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 1998, 189 s. ISBN 80-858-2473-6.
39. RYCHLÍKOVÁ, Eva. *Manuální medicína: průvodce diagnostikou a léčbou vertebrogenních poruch*. 2., přeprac. vyd. Praha: Maxdorf, 1997, 426 s. ISBN 80-858-0046-2.
40. SINELNIKOV, R. D. *Atlas of human anatomy: Musculoskeletal system*. Mir Publishers: German Democratic Republic, 1989. ISBN 5-03-000322-3.
41. SMÍŠEK, Richard, Kateřina SMÍŠKOVÁ a Zuzana SMÍŠKOVÁ. *Spirální stabilizace: 12 základních cviků: léčba a prevence bolestí zad metodou SM-systém: funkční stabilizace a mobilizace páteře*. Praha: R. Smíšek, 2009, 149 s. ISBN 978-809-0429-208.

42. SOBOTKA, Z. *Biomechanické funkce dolních končetin a chodidel*. Pohybové ústrojí, 3, 1996, č 1, 28-37.
43. SOSNA, Antonín. A KOL. *Základy ortopedie*. 1. vydání. Praha: Triton, 2001. 175s. ISBN 80-7254-202-8.
44. TLAPÁKOVÁ, Jana. Na pomoc ortopedii i fyzioterapii. *Medical tribune* [online]. 2007, č. 16 [cit. 2012-04-06]. Dostupné z: www.tribune.cz/clanek/10682
45. TRAVELL, Janet G a David G SIMONS. *Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual*. Philadelphia: Lippincott Williams, c1993, 626 s. ISBN 06-830-8367-8.
46. TROJAN, Stanislav, Rastislav DRUGA, Jan PFEIFFER a Jiří VOTAVA. *Fyziologie a léčebná rehabilitace motoriky člověka*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2005. ISBN 80-247-1296-2.
47. TICHÝ, Miroslav. *Funkční diagnostika pohybového aparátu*. 2. vyd. Praha: Triton, 2000. 94 s. ISBN 80-7254-022-X
48. VAŘEKA, Ivan; VAŘEKOVÁ, Renata. Klinická typologie nohy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2003, 10, 3, s. 94-102.
49. VAŘEKA, Ivan a Renata VAŘEKOVÁ. Srovnání výskytu funkčních typů nohy u mužů a žen. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2008, 2., s. 57-62.
50. VAŘEKA, Ivan; VAŘEKOVÁ, Renata. *Kineziologie nohy*. vyd. 1. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2009. 189 s. ISBN 978-80-244-2432-3.
51. VAŘEKA, I., VAŘEKOVÁ, R. Patokineziologie nohy a funkční ortézování. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2005, 4, S. 150-166.
52. VÉLE, František. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. 2. rozšíř. a přeprac. vyd. Praha: Triton, 2006. 375 s. ISBN 80-7254-837-9.
53. VOJTA, Václav a Annegret PETERS. *Vojtův princip: Svalové souhry v reflexní lokomoci a motorické ontogenezi*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2010. ISBN 978-80-247-2710-3.

SEZNAM ZKRATEK

art., artc. - articulatio, articulationes - kloub, klouby
CC kloub – calcaneocuboidní kloub
CMP – cévní mozková příhoda
CNS – centrální nervový systém
DF – dorzální flexe
DK, DKK – dolní končetina, dolní končetiny
DMO – dětská mozková obrna
EMG – elektromyografie
HK, HKK – horní končetina, horní končetiny
IP – interfalangeální kloub (skloubení)
IT – intertarzální kloub (skloubení)
L – S – lumbo – sakrální, bedro – křížový přechod
Lig. – ligamentum – vaz
Ligg. – ligamenti – vazy
m. – musculus – sval
mm. – muscoli – svaly
MTP – metatarzofalangeální kloub (skloubení)
PF – plantární flexe
PIR – postizometrická relaxace
RS – roztroušená skleróza
Th – L – thorako – lumbáln, hrudně – bederní přechod
Th7 – sedmý hrudní obratel
TMT – tarsometatarsální kloub (skloubení)
TrPs – trigger points
TT – transverzotarzální kloub (skloubení)
VDT – vadné držení těla

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr.1.	Kostra nohy.....	11
Obr.2.	Pohyby nohy podle os XX', Y a Z.....	23
Obr.3.	Klasická typologie nohy.....	27
Obr.4.	Varózní zánoží v odlehčení a při zátěži.....	29
Obr.5.	Varózní (supinované) přednoží v odlehčení a při zátěži.....	30
Obr.6.	Rigidní a flexibilní valgózní předonoží v odlehčení a při zátěži	31
Obr.7.	Plantárně flektovaný paprsek v odlehčení a při zátěži, ve flexibilní i rigidní formě.....	31
Obr.8.	Model klenby.....	32
Obr.9.	Systém tří bodů.....	32
Obr.10.	Mediální oblouk podélné klenby.....	33
Obr.11.	Jednotlivé fáze chůze pravé dolní končetiny.....	37
Obr.12.	Vrozené deformity nohou.....	40
Obr.13.	Footdisc.....	48
Obr.14.	Kulová úseč, válcová úseč, balanční sandály.....	54
Obr.15.	Nácvik bráničního dýchání a HSSP	57
Obr.16.	Polohy ontogenetického vývoje – tripod, vysoký klek a závěsný stoj	57
Obr.17.	Relaxované a aktivní svaly nohy.....	58
Obr.18.	Kineziotaping při plochonoží.....	60
Obr.19.	Taping.....	61
Obr.20.	Vyšetření stoje zezadu, zboku, zepředu.....	68
Obr.21.	Stoj na pravé a levé DK zepředu a zezadu.....	69
Obr.22.	Palpační vyšetření bérce a nohy.....	70
Obr.23.	Obtisk nohy na footdiscu.....	73
Obr.24.	Obtisk nabarvené nohy na papír.....	74
Obr.25.	Protažení plantární aponeurózy a m. quadratus plantae.....	76
Obr.26.	Mobilizace hlavičky fibuly.....	76
Obr.27.	Vlevo korigovaný sed na míči s nácvikem „malé nohy“ (detail - vpravo nahoře neaktivovaná "malá noha", vpravo dole aktivovaná "malá noha").....	77
Obr.28.	Korigovaný stoj zepředu, zboku a zezadu	77
Obr.29.	Stoj na balanční čočce.....	78

Obr.30.	Stoj na jedné noze a nášlap na balanční čočku.....	78
Obr.31.	Podřep na balanční čočce (pohled zepředu a z boku).....	78
Obr.32.	Taping příčné klenby, kineziotaping podélné klenby a hallux valgus.....	79
Obr.33.	Nácvik bráničního dýchání a aktivace HSSP.....	79
Obr.34.	Tripod (pohled z boku), vysoký klek (pohled zezadu).....	79
Obr.35.	Závěsný stoj (pohled z boku).....	80
Obr.36.	Vyšetření stoje zepředu, z boku, zezadu.....	84
Obr.37.	Stoj na pravé a levé DK zepředu a zezadu.....	85
Obr.38.	Vyšetření nohy pomocí footdiscu.....	89
Obr.39.	Obtisk nabarvené nohy.....	89
Obr.40.	Ošření periostových bodů v oblasti paty.....	91
Obr.41.	Vlevo nácvik korigovaného sedu spolu s nácvikem „malé nohy“ (detail neaktivované "malé nohy vpravo nahoře, aktivovaná m"malá noha" vpravo dole).....	92
Obr.42.	Stoj na míčkách s přenášením váhy dopředu a dozadu.....	92
Obr.43.	Jednoduchá cvičení vsedě – „píďalky“, sepnuté plosky, sbírání předmětů.....	92
Obr.44.	Stoj na balanční čočce, podřep a nášlap na balanční čočku.....	93
Obr.45.	Taping příčné klenby a kineziotaping podélné klenby.....	93
Obr.46.	Nácvik bráničního dýchání a HSSP.....	93
Obr.47.	Cvičení v ontogenetických řadách: Tripod (pohled zepředu), vysoký klek (pohled z boku, závěsný stoj (pohled z boku).....	94
Obr.48.	Vyšetření stoje zepředu, z boku a zezadu.....	97
Obr.49.	Stoj na pravé a levé DK (zepředu a zezadu).....	98
Obr.50.	Vyšetření pomocí footdiscu.....	102
Obr.51.	Vlevo nácvik korigovaného sedu a „malé nohy“ (detail vpravo nahoře neaktivovaná "malá noha", vpravo dole aktivovaná "malá noha").....	104
Obr.52.	Nácvik stoje na balanční čočce, podřepu a nášlapu na balanční čočku.....	104
Obr.53.	Taping příčné a kinesiotaping podélné klenby a hallux valgus.....	105
Obr.54.	Nácvik bráničního dýchání a HSSP.....	105
Obr.55.	Nácvik závěsného stoje.....	105
Obr.56.	Nácvik tripodu (modifikace s podloženými HKK) a vysokého kleku zezadu a z boku.....	107

SEZNAM TABULEK

Tab.1.	Funkční typy a subtypy podle Roota (in Vařeka & Vařeková, 2009).....	28
Tab.2.	Vyšetření nejčastěji zkrácených svalových skupin podle Jandy (2004).....	70
Tab.3.	Obvody a délky DKK.....	71
Tab.4.	Vyšetření svalové síly podle Jandy (2004).....	72
Tab.5.	Vyšetření nejčastěji zkrácených svalových skupin podle Jandy (2004).....	86
Tab.6.	Obvody a délky DKK.....	87
Tab.7.	Vyšetření svalové síly podle Jandy (2004).....	88
Tab.8.	Vyšetření nejčastěji zkrácených svalových skupin podle Jandy (2004).....	99
Tab.9.	Obvody a délky DKK.....	100
Tab.10.	Vyšetření svalové síly podle Jandy.....	101