



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta biomedicínského inženýrství

Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Objektivní hodnocení efektivity terapie plochonoží u dětí

**Objective Evaluation of Flat Foot Therapy Effectiveness
in Children**

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví
Studijní obor: Fyzioterapie

Vedoucí práce: MUDr. Markéta Janatová

Anna Václavíková

Kladno 2016

Z a d á n í b a k a l á ř s k é p r á c e

Student: **Anna Václavíková**
Obor: Fyzioterapie
Téma: **Objektivní hodnocení efektivity terapie plochonoží u dětí**
Téma anglicky: Objective Evaluation of Flat Foot Therapy Effectiveness in Children

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Bakalářská práce se bude zabývat terapií plochonoží u dětí a hodnocením nožní klenby objektivními metodami. V teoretické části bude popsána anatomie nohy, diagnóza plochonoží a možnosti její terapie. Dále zde budou zmapovány metody vyšetření nohy a nožní klenby od klinických metod až po metody přístrojové. Praktická část bude věnována vyšetření dětských pacientů s plochonožím, zde je použit zejména přístroj Footscan. Také se v této kapitole budou zabývat jejich terapií. Výsledky terapie budou pak porovnávány právě pomocí Footscanu se stavem klenby před zahájením léčebné péče.

Seznam odborné literatury:

- [1] Dungal, P., Ortopedie, ed. 1. vyd., Praha: Grada Publishing, 2005, ISBN 80-247-0550-8
[2] BUCHTELOVÁ, VANÍKOVÁ, Rehabilitace v oblasti chodidla u dětí školního věku, ed. -, Rehabilitácia, roč. 47, č. 3, 2010, ISBN ISSN 0375-0922.

zadání platné do: 30.09.2017
Vedoucí: MUDr. Markéta Janatová

.....
vedoucí katedry / pracoviště

.....
děkan

V Kladně dne 22.02.2016

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Objektivní hodnocení efektivity terapie plochonoží u dětí“ vypracovala samostatně. Veškerou použitou literaturu a podkladové materiály uvádím v přiloženém seznamu literatury.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Kladně 20. 5. 2016

.....

Anna Václavíková

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucí bakalářské práce MUDr. Markétě Janatové a konzultantce MUDr. Bc. Marii Tiché za jejich cenné rady a odborné vedení. Dále bych chtěla poděkovat pacientkám a jejich rodičům za spolupráci a trpělivost při vypracování praktické části práce.

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá hodnocením efektu terapie plochonoží u dětí. Plochonoží znamená snížení nožní klenby, které je problémem jak u dětí, tak i u dospělých. Jedná se o nejčastější problém, kvůli kterému jsou dětské pacienty odesílány k ortopedovi. Praktická část práce obsahuje kazuistiky tří pacientek ve věku 3,5, 7 a 11 let. Terapie plochých nohou zde probíhala formou domácího cvičení po zaučení rodičů pacientek. Objektívni hodnocení terapeutického efektu jsme provedli na přístroji Footscan, který měří zatížení plosky nohy ve stoji a při chůzi. Zatížení chodidel bylo změřeno před zahájením terapie a po jejím ukončení a zhodnoceno metodou Chippaux-Šimiřák a Sztriter-Godunov. Ze snímků z Footscanu získaných po terapii je zřejmé zlepšení stavu ve smyslu rotace chodidel. K mírnému zlepšení došlo také v hodnocení stupně plochonoží pomocí výše zmíněných metod.

Klíčová slova: Plochá noha, pes planovalgus, nožní klenba, Footscan

Abstract

This thesis deals with the evaluation of the effects of flat foot therapy in children. A flat foot means the collapse of the arch of the foot, which is a problem in both children and adults. It is the most common reason child patients are sent to an orthopedist. The practical section of the paper presents case reviews for three patients, ages 3.5, 7 and 11. Flat foot therapy involves home exercise after training the parents of the patients. We performed an objective evaluation of the therapeutic effect using the Footscan device, which measures the load on the sole of the foot standing and during walking. Load on the soles of the feet was measured prior to commencement of therapy and after its completion, and evaluated using the Chippaux-Šimiřák and Sztriter-Godunov methods. From the image obtained from Footscan, a post-therapy improvement in the state of sole rotation is evident. Evaluation also showed a slight improvement of the degree of flat footedness, using the abovementioned methods.

Key words: Flat foot, pes planovalgus, foot arch, Footscan

Obsah

Seznam symbolů a zkratek	9
1 Úvod	10
2 Cíle práce	11
3 Obecná část	12
3.1 Anatomie nohy	12
3.1.1 Kostra nohy	12
3.1.2 Kloubní a vazivový systém nohy	13
3.1.3 Svaly nohy	15
3.1.4 Klenba nožní	17
3.2 Plochá noha.....	18
3.2.1 Dětská plochá noha – flexibilní pes planovalgus	19
3.2.2 Vrozený strmý talus – pes planovalgus congenitus	20
3.2.3 Peroneální spastická plochá noha.....	21
3.2.4 Získaná plochá noha dospělých	21
3.3 Prevence.....	21
3.4 Vyšetření.....	23
3.4.1 Klinické vyšetření	23
3.4.2 Přístrojové metody	26
3.5 Terapie	32
3.5.1 Freemanova metoda	32
3.5.2 Senzomotorická stimulace	33
3.5.3 Ortopedické vložky	33
3.5.4 Mobilizace a manipulace.....	34
3.5.5 Kinesiotaping	35
4 Metodologie práce	36

4.1	Manuál pro domácí cvičení	38
5	Speciální část	46
5.1	Kazuistika 1	46
5.1.1	Vstupní vyšetření	46
5.1.2	Terapie.....	54
5.1.3	Výstupní vyšetření	55
5.2	Kazuistika 2	57
5.2.1	Vstupní vyšetření	57
5.2.2	Terapie.....	65
5.2.3	Výstupní vyšetření	66
5.3	Kazuistika 3	69
5.3.1	Vstupní vyšetření	69
5.3.2	Terapie.....	77
5.3.3	Výstupní vyšetření	77
6	Výsledky	81
7	Diskuse	82
8	Závěr	85
	Seznam použité literatury	86
	Seznam obrázků.....	92
	Seznam tabulek.....	94
	Seznam příloh	95

Seznam symbolů a zkratek

Abd	Abdukce
Add	Addukce
Art.	Articulatio
Artt.	Articulationes
BMI	Body mass index
BPN	Bez patologického nálezu
COP	Center of pressure
CT	Počítačová tomografie
DF	Dorzální flexe
DKK	Dolní končetiny
DMO	Dětská mozková obrna
Dx	Dexter
E	Extenze
F	Flexe
HK	Horní končetina
HKK	Horní končetiny
HSS	Hluboký stabilizační systém
Lig.	Ligamentum
Lp	Bederní páteř
M.	Musculus
Mm.	Musculii
N.	Nervus
PDK	Pravá dolní končetina
PF	Plantární flexe
RTG	Rentgen
SIAS	Spina iliaca anterior superior
Sin	Sinister
Thp	Hrudní páteř
VR	Vnitřní rotace
ZR	Zevní rotace

1 Úvod

Plochonoží v dnešní době představuje častý a významný problém u dětí. V některých případech se jedná o problém přechodný a upraví se v průběhu růstu nohy. Avšak u některých pacientů problém přetrvává až do dospělosti, kdy způsobuje další potíže v oblasti pohybového aparátu. Proto je potřeba tuto deformitu nohy ovlivňovat již v dětství časnou rehabilitační péčí. Pokud se nám podaří zlepšit stav nohy, zlepšíme tím i celkový stav postury, kterou noha ovlivňuje.

To byl také důvod, proč jsem si dané téma zvolila. Pozornost lékařů a rodičů vůči problematice plochých nohou není odpovídající vysoké četnosti výskytu a důsledků přetrvávající deformity. Kdyby se nemoci více věnovali, zabránili by tím vzniku sekundárních potíží alespoň u části těchto pacientů.

V teoretické části popisuji nejprve anatomii nohy a stavbu nožní klenby. Dále se zabývám popisem plochonoží (pes planus) a jeho rozdělením podle příčiny vzniku. V dalších kapitolách jsou zmapovány vyšetřovací a terapeutické metody, které lze u této diagnózy aplikovat.

Praktická část je členěna na kazuistiky tří dětských pacientek s diagnózou pes planoalvus. Každá z těchto tří kazuistik obsahuje kineziologické vyšetření a vyšetření na přístroji Footscan a to jak před zahájením terapie, tak i po jejím ukončení. Footscan je přístroj měřící zatížení plosky nohy ve stoji a při chůzi, díky kterému je provedeno objektivní zhodnocení efektu terapie. V rámci terapie jsem sestavila soubor cviků, které pacientky cvičí doma. Cviky jsou vhodné nejen jako terapie, ale i jako prevence vzniku plochých nohou.

2 Cíle práce

Cílem teoretické části práce je zmapovat problematiku plochonoží, možnosti vyšetření nožní klenby a terapeutické metody vhodné k jejímu ovlivnění.

Cílem praktické části práce je vypracovat kazuistiky pacientů, u kterých byl diagnostikován pes planovalgus, a vytvořit komplexní terapeutický soubor cviků vhodných zároveň i pro prevenci vzniku plochonoží, který bude možné aplikovat v domácím prostředí. Úspěšnost tohoto cvičení pak ověřit pomocí přístroje Footscan.

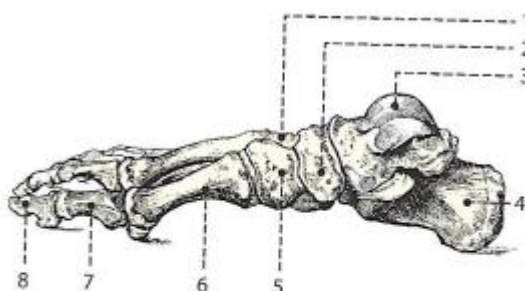
3 Obecná část

3.1 Anatomie nohy

Noha prošla ve svém vývoji mnohými změnami. Z původně úchopové funkce, jak je tomu i u dnešních primátů, se přizpůsobila pro úlohu chůze. Pro správné zajištění této funkce se musela změnit stavba nohy. Noha člověka je nyní méně pohyblivá s pevnou vazivovou podporou. Vlivem silného tlaku na palec došlo k jeho zvětšení, u ostatních prstů došlo naopak k jejich zmenšení. V lokomoci slouží noha jako přenosný článek, přes který se přenáší síla z bérce na podložku. Pružnost stoje i chůze zajišťuje příčná a podélná klenba nohy. (Buchtelová, 2010; Dylevský, 2009a)

3.1.1 Kostra nohy

Kostra nohy (Obrázek 1) je členěna na tři části: zánártí (tarsus), nárt (metatarsus) a články prstů (phalanges digitorum pedis).



Obr. 7.25 *Ossa pedis dx.*

1 – os cuboideum, 2 – os naviculare, 3 – trochlea tali,
4 – calcaneus, 5 – os cuneiforme med., 6 – os metatarsale
primum, 7 – phalanx proximalis, 8 – phalanx distalis

Obrázek 1: Kostra nohy (Dylevský, 2009b)

Tarzální část tvoří sedm kostí. Talus (hlezenní kost) má kubický tvar a pojí se s kostí patní, člunkovou a kostmi bérce. V talu se rozkládá váha těla přes člunkovou kost na první metatars a na patní kost. Calcaneus (patní kost) je nejmohutnější kostí nohy, na kterou se v místě tuber calcanei upíná tzv. Achillova šlacha. Os naviculare (člunková kost) se nachází na mediální straně nohy, artikuluje s os cuneiforme mediale, intermedium a laterale (klínovité kosti). Na laterálním okraji nohy leží os cuboideum (krychlová kost), která je vložena mezi patní kost a čtvrtý až pátý metatars.

Nárt se skládá z pěti dlouhých kostí číslovaných od jedné (palcový metatars) do pěti (malíkový metatars). Metatars tvoří báze, tělo a hlavice kosti. Na průřezu mají trojúhelníkový tvar.

Kostru prstů tvoří celkem čtrnáct článků prstů. Palec má dva články – bazální a koncový, ostatní prsty tři – bazální, střední a koncový. Nejdelší je u každého prstu bazální článek, naopak nejkratší je článek koncový. (Dylevský, 2009a)

V kostře nohy se objevují i tzv. sezamské kůstky (*ossa sesamoidea pedis*). Nachází se ve dvojici u palcového metatarsophalangového kloubu. Jsou to kůstky oválného tvaru zanořené v úponových šlachách krátkých svalů palce, časté jsou ale i dvojice sezamských kůstek pod metatarsophalangovým kloubem 2. a 5. prstu, vzácně u 3. a 4. prstu. Někdy se vyskytuje ve šlaše *m. peroneus longus*. (Čihák, 2011)

3.1.2 Kloubní a vazivový systém nohy

Mezi kostmi nohy je utvořena více než desítka kloubů. Ty zajišťují, spolu s ligamentózním aparátem, pružnost nohy potřebnou pro její správnou funkci. K těmto kloubům se řadí horní zánártní kloub, dolní zánártní kloub, Chopartův kloub, Lisfrankův kloub, artt. intermetatarsales, artt. metatarsophalangeales, artt. interphalangeales. (Dylevský, 2009a)

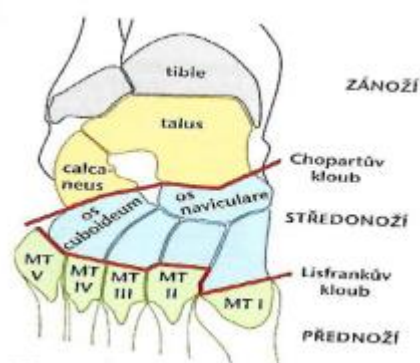
Horní zánártní (hlezenní) kloub (art. talocruralis) je kloub spojující obě bércevé kosti (tibia, fibula) s hlezenní kostí. Jedná se o kladkový kloub s osou probíhající oběma kotníky, který je velmi vratký, a tudíž musí být stabilizován rozsáhlým vazivovým systémem. Vnitřní postranní vaz (lig. collaterale mediale neboli lig. deltoideum) je silný trojúhelníkovitý vaz s dvěma vrstvami: povrchovou a hlubokou. Vějířovitě se rozbíhá od vnitřního kotníku k os naviculare, talu a calcaneu. Zevní postranní vaz (lig. collaterale laterale) je slabší než vaz předchozí. Jde o nejčastější místo poranění z celého komplexu hlezenního kloubu a hlavní zdroj bolesti při jeho přetížení. Skládá se ze tří pruhů vycházejících od zevního kotníku. Přední pruh jde k talu (lig. talofibulare anterius), střední pruh jde na laterální stranu calcaneu (lig. calcaneofibulare) a zadní pruh jde také k talu (lig. talofibulare anterius). V horním zánártním kloubu vzniká

plantární flexe (30–50 °), při které dochází zároveň k inverzi, a extenze (20–30 °), se kterou se pojí everze. (Dylevský, 2009a; Doubková, 2011)

Dolní zánártní (hlezení) kloub spojuje spodní stranu talu a horní plochu calcaneu, jeho součástí jsou dva oddíly: zadní a přední. Zadní částí je art. subtalaris. Tento kulovitý kloub je zpevněn třemi vazy: lig. talocalcaneum laterale et mediale a lig. talocalcaneum interosseum. Předním oddílem dolního zánártního kloubu je art. talocalcaneonavicularis, kde artikuluje mimo talus a calcaneus i os naviculare. Kloubní pouzdro zpevňuje lig. calcaneonaviculare plantare et dorsale, lig. bifurcatum. Pohyb v kloubu probíhá kolem osy jdoucí od laterální strany patní kosti k mediální straně os naviculare. Jde o kombinované pohyby plantární flexe s addukcí a inverzí a dorzální flexe s abdukci a everzí.

Chopartův kloub (art. tarsi transversa, Obrázek 2) zahrnuje spojení hlezenní kosti s člunkovou (art. talonavicularis) a patní kosti s kostí krychlovou (art. calcaneocuboidea). Art. talonavicularis je součástí předního oddílu dolního zánártního kloubu. Art. calcaneocuboidea je sedlovitým kloubem zpevněným lig. calcaneocuboideum (dorsale) a lig. plantare longum, ve kterém je možný pohyb do abdukce, addukce, plantární flexe, inverze a everze.

Dalším složeným kloubem nohy je Lisfrankův kloub (art. tarsometatarsalis, Obrázek 2). Jde o linii tří jednotlivých kloubů: mezi os cuneiforme mediale a 1. metatarsem, mezi os cuneiforme intermedium et laterale a 2. a 3. metatarsem a mezi os cuboideum a 4. a 5. metatarsem. (Dylevský, 2009a)



Obrázek 2: Chopartův a Lisfrankův kloub (Kolář, 2009)

Articulationes intermetatarsales tvoří boční plochy bází sousedících metatarsálních kostí. Funkčně se zapojují do pérovacích pohybů nohy.

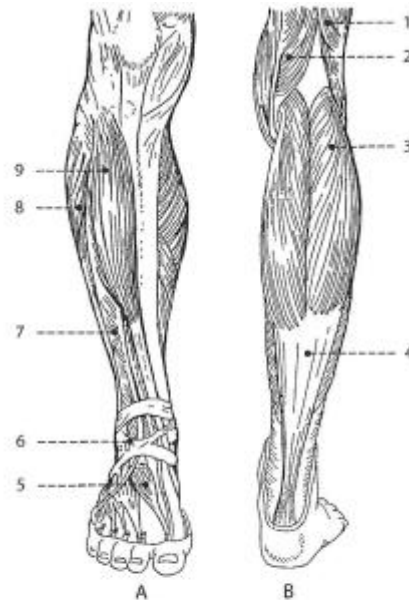
Metatarsophalangové klouby vznikají spojením metatarsů a proximálních článků prstů. Interphalangové klouby jsou kladkové a mají menší pohyblivost než interphalangové klouby ruky. Jejich základním postavením je mírná flexe. (Čihák, 2011)

3.1.3 Svaly nohy

Svaly zajišťující funkci nohy se dají rozdělit do dvou skupin: svaly bérce (dlouhé zevní svaly) a vlastní svaly nohy (krátké vnitřní svaly). (Véle, 2006)

Svaly bérce

Přední skupinu svalů bérce (Obrázek 3) tvoří m. tibialis anterior, m. extensor digitorum longus a m. extensor hallucis longus. M. tibialis anterior začíná od laterálního kondylu tibie a mezikostní membrány, upíná se na bázi prvního metatarsu. Sval provádí extenzi a supinaci nohy. M. extensor digitorum longus se táhne od tibie a fibuly po aponeurózu 2. až 5. prstu, provádí extenzi prstů a nohy, a také pronaci. M. extensor hallucis longus spojuje fibulu a distální článek palce, jeho hlavním úkolem je extenze palce. Všechny tyto svaly inervuje n. peroneus profundus. (Čihák, 2011; Véle, 2006)



Obr. 7.29 Svaly bérce

A – přední strana bérce: 5 – m. extensor hallucis brevis, 6 – retinaculum musculorum extensorum inferius, 7 – m. extensor digitorum longus, 8 – m. peroneus longus, 9 – m. tibialis anterior

B – zadní strana bérce: 1 – m. biceps femoris, 2 – m. popliteus, 3 – m. gastrocnemius (caput lat.), 4 – tendo calcaneare

Obrázek 3: Svaly bérce (Dylevský, 2009b)

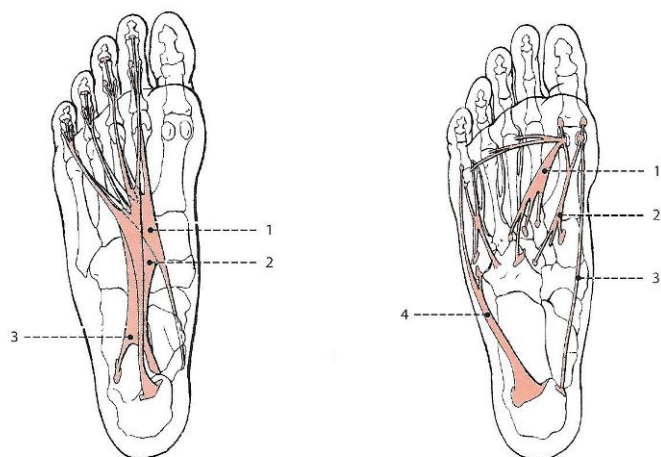
Na laterální straně bérce se nachází pouze dva svaly: m. peroneus longus a m. peroneus brevis. Oba jsou inervovány z n. peroneus superficialis, mají i společnou funkci: plantární flexe a pronace nohy. Svaly začínají od fibuly, odtud se táhnou za laterální kotník až na plantu, kde se upínají na první metatars a os cuneiforme mediale (m. peroneus longus) a na pátý metatars (m. peroneus brevis). (Čihák, 2011; Dylevský, 2009a)

Na zadní straně je uložen m. triceps surae, m. plantaris, m. tibialis posterior, m. flexor digitorum longus a m. flexor hallucis longus. Trojhlavý lýtkový sval (m. triceps surae) se skládá ze dvou hlav m. gastrocnemius – caput mediale et laterale, a jedné hlavy m. soleus. M. gastrocnemius je dvoukloubový sval začínající na epikondylech femuru. M. soleus je pouze jednokloubový a začíná na tibií a fibule. Oba svaly spolu vytvářejí tendo calcaneus, tzv. Achillovu šlachu. M. plantaris spojuje laterální kondyl femuru s tuber calcanei. M. tibialis posterior je sval spojující obě bércevé kosti s kostí člunkovou, klínovou a bází metatarsů. Dlouhý ohybač prstů, m. flexor digitorum longus, má začátek na zadní straně tibie, upíná se čtyřmi šlachami na báze distálních článků 2. až 5. prstu. M. flexor hallucis longus odstupuje od zadní strany fibuly, úpon má na bázi distálního článku palce. Společnou funkcí těchto svalů je flexe nohy nebo prstů, inervovány jsou z n. tibialis. (Dylevský, 2009a; Věle, 2006)

Svaly nohy

Svaly hřbetu nohy jsou m. extensor digitorum brevis a m. extensor hallucis brevis. Inervuje je n. peroneus profundus. Začínají na dorzální straně patní kosti. Šlachy končí v dorzální aponeuróze prstů a palce.

V plantě (Obrázek 4) se nachází m. flexor digitorum brevis, m. quadratus plantae, mm. lumbricales pedis I – IV, mm. interossei pedis, m. abductor hallucis, m. flexor hallucis brevis a m. adductor hallucis. Inervace uvedených svalů přichází z n. plantaris lateralis a/nebo medialis. (Čihák, 2011; Dylevský, 2009a)



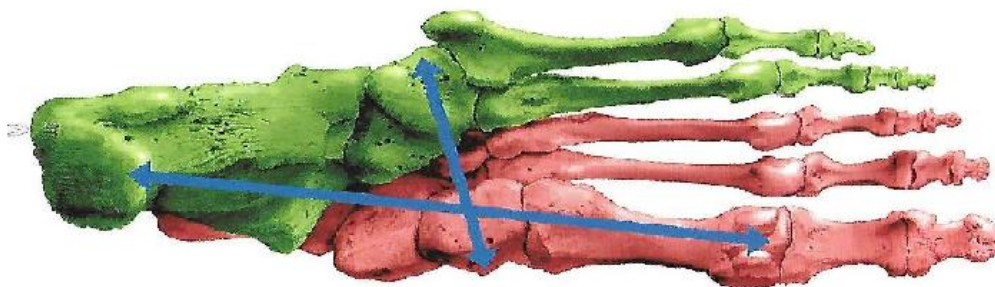
Obr. 7.32A Začátky a úpony svalů nohy – povrchová vrstva
1 – šlachy m. flexor digitorum longus, 2 – m. quadratus plantae, 3 – m. flexor digitorum brevis

Obr. 7.32B Začátky a úpony svalů nohy – hluboká vrstva
1 – m. adductor hallucis, 2 – m. flexor hallucis brevis, 3 – m. abductor hallucis, 4 – m. abductor digiti minimi

Obrázek 4: Svaly nohy (Dylevský, 2009b)

3.1.4 Klenba nožní

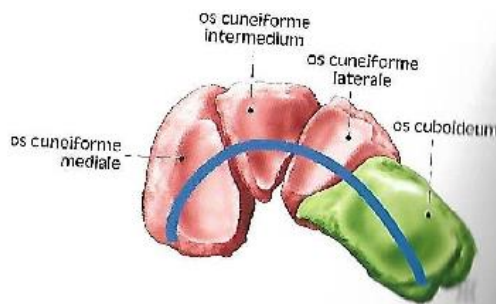
Každé stabilní těleso je podpíráno třemi body, mezi kterými leží těžiště. Proto má tyto tři opěrné body i noha. Jsou jimi hrbol patní kosti, hlavička prvního metatarsu a hlavička pátého metatarsu. Mezi uvedenými body jsou vytvořeny systémy kleneb (podélná a příčná), které chrání měkké tkáně planty a umožňují pružný nášlap (Obrázek 5). (Dylevský, 2009a)



Obrázek 5: Klenby nožní (Grim, 2014)

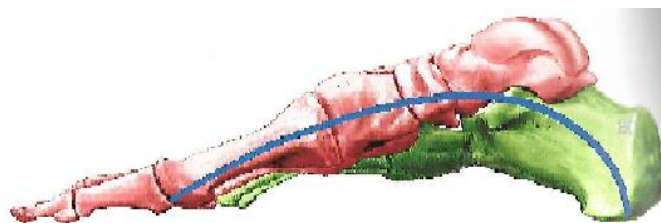
Udržení podélné a příčné klenby je závislé na třech faktorech: architektonice jednotlivých kostí a tvaru kostry nohy, ligamentózním aparátu nohy a svalech nohy. Rozhodující význam pro zajištění klenby mají sice svaly, avšak kostra nohy a její vazy jsou nepostradatelným faktorem. Elektromyografické studie prokázaly, že při běžném zatížení (stoj, chůze) nejsou svaly vůbec aktivovány, teprve při větší zátěži dochází k jejich kontrakci. (Dylevský, 2009a)

Příčná klenba (Obrázek 6) je nejvýraznější v úrovni os cuboideum a os cuneiforme mediale, intermedium a laterale. Na jejím udržení se podílí příčně probíhající vazy, m. tibialis anterior a m. fibularis longus. (Doubková, 2011; Kolář, 2009)



Obrázek 6: Příčná klenba (Grim, 2014)

Podélná klenba (Obrázek 7) se skládá ze dvou paprsků – vnitřního a zevního, z nichž vyšší je ten na mediální straně. Vnitřní paprsek jde od talu, přes os naviculare, na klínové kosti a první až třetí metatars. Zevní paprsek je tvořen calcaneem, os cuboideum a čtvrtý až pátý metatars. Podélnou klenbu zajišťují podélně orientované vazy planty (nejvýrazněji lig. plantare longum) a podélně jdoucí svaly (m. tibialis posterior, m. flexor digitorum longus, m. flexor hallucis longus a krátké svaly planty jdoucí po povrchu). Tato klenba je založena již při narození, avšak v kojeneckém období je vyplněna tukovým polštářem, který vytváří dojem ploché nohy. (Doubková, 2011; Kolář, 2009)



Obrázek 7: Podélná klenba (Grim, 2014)

3.2 Plochá noha

Plochá noha (pes planus) je termín označující snížení podélné klenby nohy nebo její úplné vymizení. Podle příčiny vzniku se používá následující rozdělení ploché nohy:

1. Vrozená plochá noha:

- rigidní: vrozený strmý talus, tarzální koalice;
- flexibilní: pes calcaneovalgus, pes valgus při kontraktuře m. triceps surae.

2. Získaná plochá noha:

- způsobená chabostí vaziva: familiární flexibilní pes planovalgus, součást generalizovaných syndromů (Downův syndrom, Marfanův syndrom);
- způsobená svalovou slabostí a dysbalancí: myopatická plochá noha, z parézy při poranění periferních nervů, z chabé obrvy při poranění míchy, DMO;
- artritická plochá noha: revmatoidní artritida, posttraumatická artritida;
- z kontraktur: kontraktura peroneálních svalů, získaná kontraktura m. triceps surae. (Dungl, 2005)

3.2.1 Dětská plochá noha – flexibilní pes planovalgus

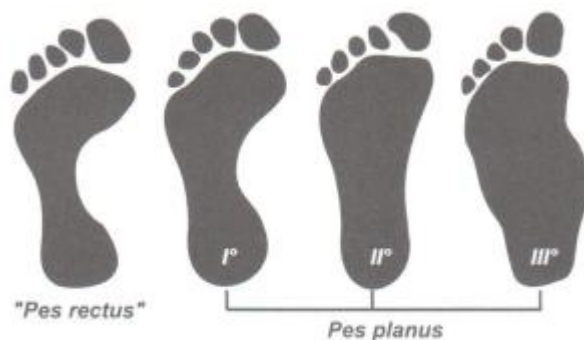
Deformita nohy vzniká v období růstu, kdy dochází vlivem laxicity vazů k oploštění mediální části podélné klenby nohy a zvýšené valgozitě patní kosti. Na jejím vzniku se však může podílet i obezita, dlouhodobá imobilizace či malnutrice. Přestože se jedná o nejčastější diagnózu vyskytující se v dětských ortopedických ambulancích, nebyla dosud přijata všeobecně uznávaná definice ploché nohy, ani nebyla určena normální výška mediálního oblouku klenby. Dungl (2005) udává pět komponent ploché nohy: valgózní postavení paty nad 20° , vnitřní rotace osy hlezenního kloubu, poklesnutí talu mediálně a plantárně, abdukce předonoží a v počáteční fázi supinace a dále pronace prvního paprsku. Adamec (2005) považuje za patologickou valgozitu paty přesahující 10° .

Tato flexibilní plochá noha je zpočátku nebolestivá. U starších a zejména obézních dětí se vyskytují bolesti na vnitřní straně nohy a snadno se unaví. Pokud se již rozvinula kontraktura m. triceps surae, mívají po zátěži bolesti na anterolaterální straně lýtka. (Adamec, 2005) Kontraktura se podle Poula (2009) vyskytuje přibližně u čtvrtiny případů plochonoží. Přírozenou ochranou dítěte před tímto přetížením je chůze špičkami dovnitř (Dungl, 2005) a v důsledku kontraktury m. triceps surae je zřejmá absence aktivity dorzálních flexorů při přibližování nohy k podložce. Vzniká tak při chůzi „rozplácnutí nohy o podložku“. (Martinásková, 2013; Perry, 2010)

Při vyšetření nemusí rozšířený tvar nohy znamenat plochonoží. Jak již bylo uvedeno, klenba je u kojenců a batolat vyplněna tukovým polštářem a zřetelnou se stává

až ve dvou letech věku. Jako patologický stav se hodnotí chybění podélného klenutí u dětí starších tří let. (Adamec, 2005) V tomto věku se tukový polštář vstřebává a vývoj klenby tak pokračuje do sedmi až osmi let. U starších dětí a dospělých svědčí přetrvávající pes planus o přítomnosti systémového nervového a svalového onemocnění, generalizované hypermobility nebo místního mechanického poškození subtalárního nebo Chopartova kloubu. (Burns, 2012)

Podle plantogramu se vizuálně plochá noha dělí na tři stupně (Obrázek 8). První stupeň má stále patrnou, ale méně vykrojenou podélnou klenbu. U druhého stupně klenba při zátěži úplně zmizí a u třetího stupně konvexně prominuje mediální okraj otisku kvůli pokleslé hlavici talu. (Adamec, 2005)



Obrázek 8: Stupně plochonoží – vizuální škála (Riegerová, 2006)

3.2.2 Vrozený strmý talus – pes planovalgus congenitus

Charakteristickým znakem strmého (vertikálního) talu je kolébkovitá deformita nohy. Pata je fixovaná v plantární flexi se zkrácením Achillovy šlachy, přičemž přední oddíl nohy má hyperextenční postavení. Kolébkovitý tvar nohy je způsoben dorzální dislokací os naviculare oproti talu. (Poul, 2009)

Příčiny vzniku zatím nejsou jednoznačně dokázány. Mezi možné příčiny se řadí svalová dysbalance, způsobena převahou m. triceps surae u paralytických nohou, dále se deformita spojuje s artrogrypózou nebo meningomyelokélou. Podle etiologie se dělí na tři typy:

- Teratologický – výskyt v rodině, často se spojuje s mentální retardací, vada je oboustranná.
- Neurogenní – výskyt ve spojitosti např. s neurofibromatózou nebo meningomyelokélou.

- Získaný – vzniká pravděpodobně během intrauterinního vývoje, je pouze jednostranný a je nejmenším stupněm vady. (Dungl, 2005; Poul, 2009)

3.2.3 Peroneální spastická plochá noha

Peroneální spastická plochá noha je bolestivé plochonoží z různých příčin, ve většině případů je způsobena tarzální koalicí. Tarzální koalice se nejčastěji nachází v kalkaneonavikulární oblasti. Projevuje se bolestivým spasmem peroneálních svalů mezi 12. a 16. rokem. Dalšími příčinami ale může být i subtalární artróza po operacích či úrazech talu a calcaneu, revmatoidní artritida, morbus Bechtěrev, Sudeckův syndrom, tumory nebo infekce. (Dungl, 2005; Poul, 2009)

Klinickými projevy jsou bolesti při zatížení lokalizované před a pod zevní kotník a za vnitřní kotník, pohyb nohy v subtalárním kloubu je výrazně omezen. Tarzální koalice se prokáže RTG nebo CT vyšetřením. Při podezření na septický zánět se provádí biochemické vyšetření. (Dungl, 2005)

3.2.4 Získaná plochá noha dospělých

Jedná se o deformitu nohy vznikající v jakémkoli věku po ukončení kostního růstu působením několika různých faktorů, např. dlouhodobé přetěžování, nošení nevhodné obuvi nebo hormonální nerovnováha. Velká část se vyvíjí z dětské ploché nohy, ale může se objevit i na původně zdravé noze.

Klinicky se projevuje bolestí v hlezenním kloubu při chůzi i stání, s maximem pod zevním kotníkem. Pata je ve valgózním postavení a laterální okraj nohy ztrácí kontakt s podložkou. (Dungl, 2005; Kolář 2009)

3.3 Prevence

Noha dítěte potřebuje pro svůj správný vývoj volnost a možnost stálého procvičování svalů bérce a nohy. Nejjednodušším cvičením je chůze a běh po přírodním nerovném terénu. S prevencí proti vzniku ploché nohy je však nutné začít již v útlém dětství. Nedoporučuje se nutit dítě k předčasnému stavění, protože vývoj svalstva

dolních končetin je lezením podporován. Vhodná je i koupel a masáž plosky a lýtka. Dále preferujeme chůzi naboso a provádíme cviky nohou, jako je chůze po špičkách nebo zvedání předmětů prsty nohy.

Nepříznivě může klenbu ovlivnit také nevhodná obuv. Při výběru obuvi je nutné dbát na pevné vedení paty, které pomůže udržovat patu ve správném postavení bez jejího vbočení, které je důsledkem vývojových tendencí dětí ke zvýraznění pronace nohy. Efektivní je i přezouvání různých typů obuvi podle jejich funkce – sportovní, domácí, vycházková. (Riegerová, 2006)

Kromě nevhodného typu obuvi je dětská noha ohrožena nošením malé obuvi. Průměrně ročně naroste noha dítěte o 12 mm, proto by se měla velikost pravidelně kontrolovat. Padnoucí boty mají být o 9–15 mm delší než noha o tzv. nadměrek, což je prostor, do kterého se prsty posouvají při chůzi. Noha je také poškozována nošením prošlapané nebo opotřebené obuvi. (Pavlačková, 2011)

V posledních letech se jako náhrada bosé chůze rozšířila tzv. Barefoot obuv. Tato obuv je vyráběna několika výrobci pod názvy *Nike Free* (Obrázek 9), *Feet You Wear*, *Vibram Five Fingers* nebo *Masai Barefoot Technology*. Účelem této obuvi je co nejvíce imitovat chůzi či běh naboso, kopírovat tvar bosé nohy, předcházet sportovním zraněním a dát běžci pocit přirozeného volného pohybu. Nigg (2009) neprokázal menší počet zranění při používání této obuvi, ale pomocí EMG dokázal dřívější aktivaci m. tibialis anterior a posílení malých i velkých svalů nohy.



Obrázek 9: Barefoot obuv – Nike Free (Nike)

Kromě obouvání je dalším faktorem určujícím stav chodidla, kterému lze předcházet, nadváha. Protože je noha základním článkem stoje, trpí obézní děti zvýšeným rizikem vzniku patologií během růstu, zranění způsobených větším zatížením

a oploštěním mediálního oblouku podélné klenby. Studie prokázaly až dvojnásobný výskyt plochonoží u obézních dětí. (Mauch, 2008)

3.4 Vyšetření

3.4.1 Klinické vyšetření

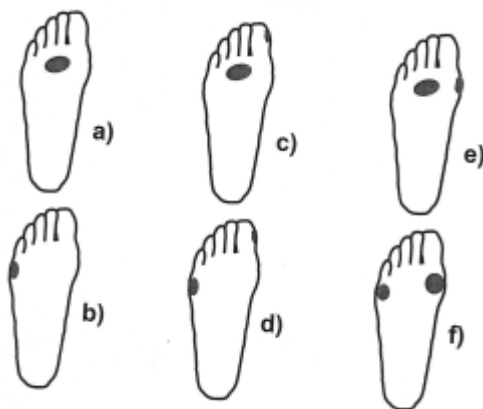
V anamnéze se zaměřujeme především na bolest a úrazy v oblasti nohy. Častější bolesti při zátěži (stoj, chůze) jsou typické pro úponové bolesti z přetížení nebo deformity předonoží. Klidové bolesti naopak ukazují na celkové onemocnění, např. diabetes mellitus, ischemická choroba dolních končetin, dna, revmatoidní artritida nebo polyneuropatie. (Kolář, 2009; Maršáková, 2012) U dětí je však plochá noha zpočátku nebolestivá a problémy se začnou objevovat až u adolescentů. Proto jsou k ortopedovi odesíláni spíše kvůli obavám z tvaru nohy a nesymetrickému sešlapání obuvi. (Adamec, 2005)

Aspekci a palpací vyšetřujeme nohu ve stoji a při chůzi. Ve stoji hodnotíme tvar a postavení paty (valgozita/varozita), postavení nohy a prstů, výšku podélné a příčné klenby, rozložení sil na chodidle (větší zatížení vnitřní či vnější strany nohy), stranovou symetrii a celkovou stabilitu stoje. Pro hodnocení stability je vhodné využít test dle Véleho. (Kolář, 2009; Maršáková, 2012) Výchozí polohou pro test je vzpřímený stoj. V této poloze se sleduje pozice a chování prstů a nohou pacienta. Hodnocení se provádí pomocí následujících čtyř stupňů:

- Stupeň 1 (A): plná, dokonalá stabilita, norma, lehký dotyk prstů podložky, prstce v uvolněné pozici.
- Stupeň 2 (B): lehce porušená stabilita, přitisknutí prstů na podložku, prstce nejsou v uvolněné pozici.
- Stupeň 3 (C): středně porušená stabilita (špatná stabilita), zaboření prstů do podložky, výrazně změněna fyziologická pozice prstů.
- Stupeň 4 (D): výrazně porušená stabilita, viditelná hra šlach, pohyb nohy ve směru supinace a pronace. (Véle, 2012)

Při chůzi sledujeme opornou bázi, došlap a odvíjení chodidla, tendenci k vnitřní či vnější rotaci nohy, větší zatížení jedné nohy, chování podélné a příčné klenby. U ploché nohy je viditelný propad podélné klenby při chůzi. Součástí vyšetření je i chůze po špičkách, po patách a na zevní a vnitřní hraně chodidla. Tím orientačně vyšetříme sílu a pohyblivost hlezna. (Kolář, 2009; Maršáková, 2012)

Aspekci také hodnotíme sešlapání podrážek bot a otlaky nohou vznikající v místě největšího zatížení během oporné fáze kroku. Jejich výskyt se různí podle jednotlivých funkčních typů nohy. Vařeka (2015) rozlišuje šest typů nohy. Prvním typem je *kompensované varózní zánoží* (Obrázek 10a). Jde o nejčastější typ u mužů, projevuje se otlaky pod hlavičkami II. a III. metatarsu, které vznikají v důsledku hypermobility předonoží. Tento typ může vést ke vzniku kladívkových prstů nebo patní ostruhy a má nejnižší podélnou klenbu. *Nekompensované varózní zánoží* (Obrázek 10b) se vyznačuje otlaky pod hlavičkou V. metatarsu a někdy i pod celým V. metatarsem. Oba tyto typy jsou krajními případy, běžná je jejich kombinace. Pro *kompensované varózní předonoží* (Obrázek 10c) jsou typické otlaky pod II. a III. metatarsem a na mediálním okraji distálního článku palce. Tento typ vede ke vzniku hallux valgus a patní ostruhy. *Nekompensované varózní předonoží* (Obrázek 10d) má otlaky pod hlavičkou V. metatarsu a na mediálním okraji distálního článku palce. *Flexibilní valgózní předonoží* (Obrázek 10e) je nejčastějším typem u žen, otlaky se vyskytují pod hlavičkami I., II. a III. metatarsu. *Rigidní valgózní předonoží* (Obrázek 10f) má typické otlaky pod hlavičkami I. a V. metatarsu a také na laterálním okraji paty. Někdy je označován za „vysokou nohu“, tedy typ s nejvyšší podélnou klenbou. Vznik a umístění otlaků však neovlivňuje jen samotná chůze, ale také nošená obuv.



Obrázek 10: Typické otlaky funkčních typů nohy (Vařeka, 2015)

Palpací vyšetřujeme svaly a šlachy na noze a kolem kotníku. Dále palpujeme hypertonus ve svalech bérce a krátkých svalech planty, bolest hlaviček metatarsů, porovnáváme výšku klenby a vyšetřujeme zkrácení Achillovy šlachy. (Kolář, 2009; Maršáková, 2012) Vyšetření se provádí vleže na zádech při natažené dolní končetině. Jednou rukou provádíme tah za patu distálně a druhou rukou vedeme nohu do dorzální flexe. O zkrácení se jedná, pokud do devadesátistupňového postavení v hlezenním kloubu chybí alespoň 5 °. (Janda, 2004)

Rozsah pohybu vyšetřujeme pomocí goniometru pasivně, kdy jsou svaly uvolněny, a aktivně. Pohyby nohy vyšetřujeme ve smyslu plantární flexe, dorzální flexe, inverze a everze. Fyziologické hodnoty jsou pro plantární flexi 50 °, dorzální flexe je v rozmezí 15 až 20 °, inverze a everze jsou 30 °. Rozsah pohybu však může být ovlivněn například přítomností kloubních blokád.

Při vyšetření kloubních blokád vyšetřujeme kloubní vůli. Jde o posun v kloubu do distrakce, v předozadním a laterálním směru, do rotace a zaúhlení. Pacient musí být při vyšetření co nejvíce relaxován. Blokáda vzniká z různých příčin. Je to např. přetížení a chybné zatížení segmentu, trauma, dlouhodobá fixace, degenerativní nebo reflexní změny. (Haladová, 2003)

Pacient by také měl být vyšetřen na přítomnost generalizované laxicity vazů, která se může projevit hyperextenzí kolen, hyperextenzí prstů a loktů, nebo se ozřejmí Thomayerovou zkouškou. Laxicita vaziva se často objevuje familiárně, proto se zjišťuje výskyt plochých nohou i u rodinných příslušníků.

Speciálním testem pro vyšetření flexibility plochonoží je Jack's toe-raising test (někdy označován jako Hubscher maneuver). Provádí se ve stoji pasivní extenzí v metatarsophalangovém kloubu palce nohy. Pokud je test pozitivní, zvýší se při extenzi podélná klenba nohy. Znamená to, že se jedná o flexibilní typ plochonoží. Pokud se klenba neobnoví, jde o rigidní typ plochonoží. (Mosca, 2010)

3.4.2 Přístrojové metody

Rentgenologické vyšetření

Snímkování nohy k prokázání pes planus se provádí dvojím způsobem. První způsob je snímek bočnou projekcí. Při této projekci stojí pacient bokem k rentgence. Na snímku je vidět pata ve valgózním postavení a talus rotovaný dovnitř. Při dorzoplantární projekci pacient sedí a obě nohy má položené na kazetě. Noha je tak snímkována shora.

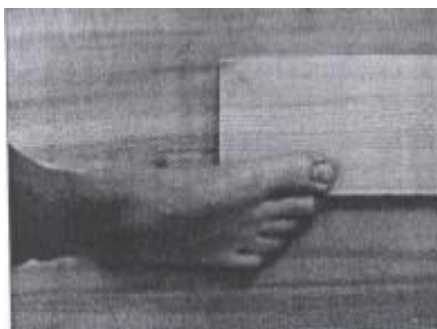
Hodnocení stupně oploštění nohy se provádí na laterálním snímku podle úhlu Moreau – Costa Bertani (Obrázek 11). Základním ukazatelem je úhel α , který je tvořen spojnicí tří bodů: plantární dorzální okraj patní kosti, plantární okraj kloubní plochy hlavice talu, plantární okraj hlavičky I. metatarsu (II – I – III). Pro normální nález by úhel neměl přesahovat 128° .



Obrázek 11: Úhly dle Moreau - Costa Bertani (Unzeitigová, 2008)

Na dorzoplantární projekci se měří úhly mezi metatarsy. Podle vějířovitého roztažení metatarsů se posuzuje příčně plochá noha. Měřený úhel se nachází mezi přímkami protínajícími proximální a distální střed I. a II. metatarsu. Jeho průměrná hodnota je 8° . Úhly mezi ostatními metatarsy se obvykle neměří. (Unzeitigová, 2008)

Modifikací standardní laterální projekce je tzv. reverzní Colemanův test. Snímkování se provádí v zátěži s podložením hlavice prvního metatarsu bločkem vysokým 2,5 cm (Obrázek 12). Cílem této metody je uvést patní kost z valgózního postavení do postavení fyziologického pokud není rigidní. Šmíd (2013) prokázal, že reverzibilní Colemanův test je pro odhalení poklesu mediální klenby citlivější, než klasický bočný snímek.



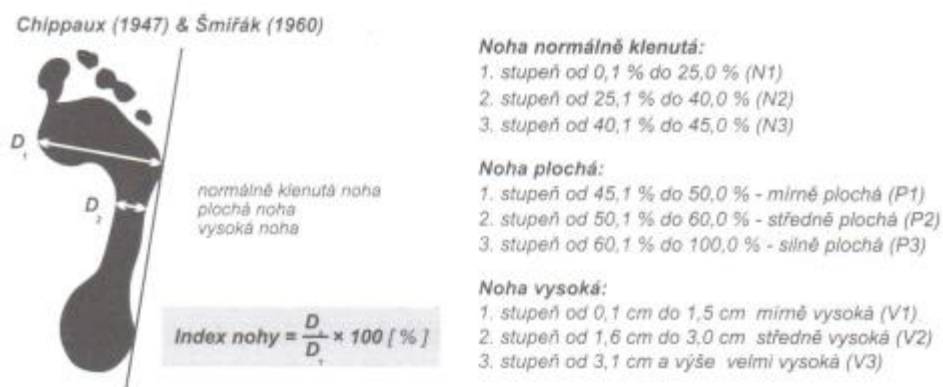
Obrázek 12: Provedení reverzního Colemanova testu (Šmíd, 2013)

Rentgenové vyšetření indikuje lékař pouze v případech, kdy má pacient výraznější obtíže nebo pokud si lékař není diagnózou jistý. V ostatních případech zpravidla postačí klinické vyšetření a plantografické metody. (Adamec, 2005)

Plantografie – hodnocení otisku nohy

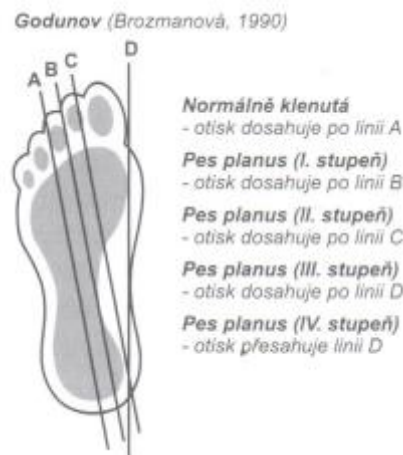
Plantografie (podografie) je nenáročná a dostupná metoda. Znamená snímání otisků nohy prostřednictvím různých typů přístrojových plantografů nebo jednoduchý otisk nohy pomocí inkoustové barvy. Jejich hodnocení se provádí vizuálně nebo pomocí matematických metod. Těchto způsobů diagnostiky plantografu je velké množství a jsou značně nejednotné. (Novotná, 2001; Riegerová, 2006) Patří mezi ně následující metody:

- Chippaux-Šimiřák (Obrázek 13) – zjišťuje se poměr mezi nejširším a nejužším místem plantografu. Tato místa jsou měřena na kolmicích k laterální tečně plantografu, při poměru do 45 % se jedná o normálně klenutou nohu, nad 45 % o plochou nohu. (Urban, 2000)



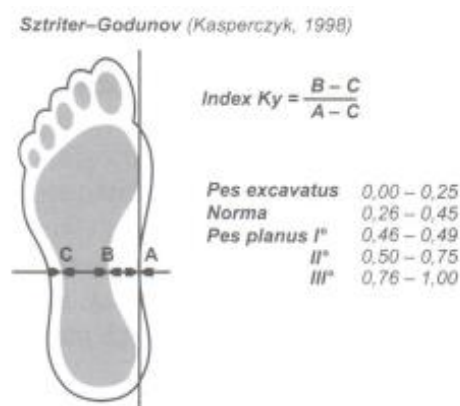
Obrázek 13: Metoda Chippaux-Šimiřák (Riegerová, 2006)

- Godunov (Obrázek 14) – vychází ze základní linie (linie A) spojující zadní okraj paty a střed mezi 3. a 4. prstem. Dále se vytvoří linie C, která je rovnoběžná s linií A a dotýká se mediálního okraje paty. Linie B je rovnoběžná přímka v polovině mezi liniemi A a C. Linie D spojuje dva nejmediálnější body otisku. Hodnocení se provádí podle střední části planty. Pokud otisk přesáhne linii A, jedná se o plochou nohu. (Urban, 2000)



Obrázek 14: Metoda Godunov (Riegerová, 2006)

- Sztriter-Godunov (Obrázek 15) – metoda počítá index „Ky“, což je poměr vzdálenosti bodů BC ku AC. Bod A leží na průsečíku nejmediálnějších bodů otisku. Body B a C leží na kolmici k této přímce v nejužším místě na mediální a laterální straně. Normálně klenutá noha má tento poměr do hodnoty 0,45. (Urban, 2000)



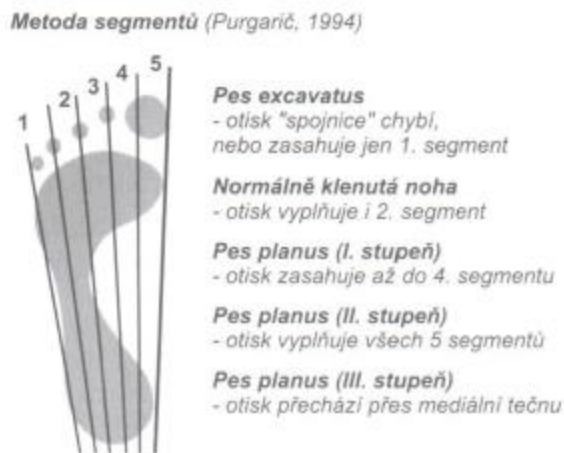
Obrázek 15: Metoda Sztriter-Godunov (Riegerová, 2006)

- Mayer (Obrázek 16) – je určen střed paty v jejím nejširším místě, ten je pak spojen s vnitřním okrajem čtvrtého prstu. Pokud střední část nohy tuto linii překrývá, jde o plochou nohu. (Urban, 2000)



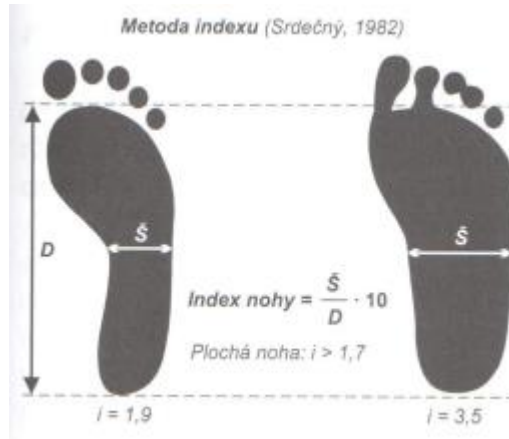
Obrázek 16: Mayerova metoda (Riegerová, 2006)

- Metoda segmentů (Obrázek 17) – noha je rozdělena na pět stejných částí podle přímek spojujících protilehlé body v linii nejširší části paty a přední části nohy. Tyto segmenty jsou označeny čísly 1 až 5 z laterální strany. Hodnocení se provádí podle nejužšího místa, které by mělo vyplňovat maximálně první dva segmenty. (Urban, 2000)



Obrázek 17: Metoda segmentů (Riegerová, 2006)

- Metoda indexu (Obrázek 18) – index je počítán poměrem mezi délkou otisku nohy bez prstů a šířky nohy na úrovni V. metatarsu. Šířka nohy násobena deseti se dělí délkou nohy. Správné klenutí nohy má index do hodnoty 1,6. (Urban, 2000)



Obrázek 18: Metoda indexu (Riegerová, 2006)

Dynamická plantografie – měření tlaku na chodidle

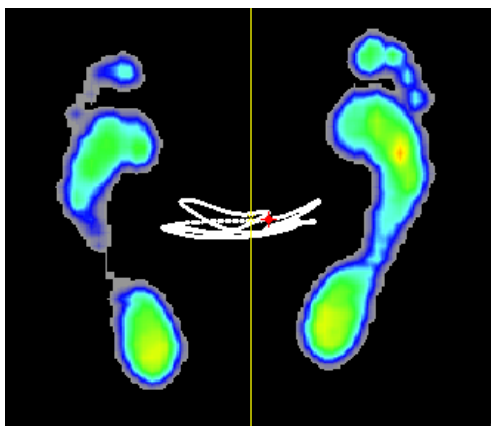
Tyto přístroje využívají tlakových plošin, které měří rozložení tlaku na plošce ve stoji nebo při chůzi. V České republice se v současnosti používají následující systémy: *Footscan* (Obrázek 19), *Baropodometer* a *Emed*. Systém Emed se vyrábí i v modifikaci jako tlaková vložka do bot. (Sofistikovaná biomechanická diagnostika lidského pohybu)



Obrázek 19: Plošina Footscan (RSscan International)

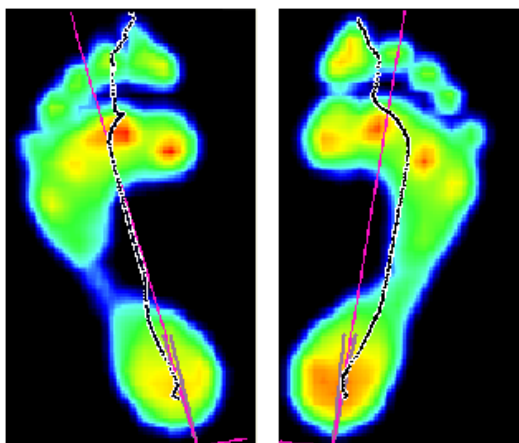
Systém Footscan vyvinula belgická společnost RSscan International. Systém původně sloužil pro studii zabývající se rozložením tlaku na plošce běžců, a tím i k výrobě běžecké obuvi, která by co nejvíce zamezila vzniku zranění (komerčně takto systém využívala značka Adidas). Později se společnost zaměřila na výzkum a vývoj pro oblast podiatrie, fyzioterapie, ortopedie nebo neurologie. (RSscan International)

Nyní lze pomocí systému Footscan sledovat různá kritéria, díky kterým se hodnotí stav chodidla. Ve stoji *Footscan® 7 Balance software* zaznamenává rozložení tlaku na chodidle, který je barevně znázorněn – červená představuje tlak nejvyšší, modrá naopak tlak nejnižší. Bílá linie znázorňuje vychylování těžiště během stoje (Obrázek 20). (User guide: Footscan® 7 Balance software)



Obrázek 20: Záznam zatížení nohou ve stoji pomocí Footscanu (User guide: Footscan® 7 Balance software)

Footscan® 7 Gait and Footwear Adviser software se využívá pro zhodnocení chůze. Obdobně jako předchozí software znázorňuje distribuci tlaku na chodidlo pomocí barevné škály během stojné fáze kroku. Přerušovanou čarou značí trajektorii COP (center of pressure – centrum tlaku), které osciluje mezi patou, laterálním paprskem a hlavičkou I. a II. Metatarsu (Obrázek 21). (User guide: Footscan® 7 Gait and Footwear Adviser software; Vařeka, 2003)



Obrázek 21: Záznam zatížení nohou během chůze pomocí Footscanu (User guide: Footscan® 7 Gait and Footwear Adviser software)

3.5 Terapie

Názory odborníků na terapii plochonoží u dětí se značně liší. Někteří autoři (Mosca, 2010) doporučují terapii pouze u pacientů se symptomatickou plochou nohou, jiní se přiklánějí k názoru, že by terapie měla probíhat i u dětí s asymptomatickým plochonožím. Podle Adamce (2005) by měla být léčba indikována u asymptomatického plochonoží dětem starším tří let. Evans (2011) ji doporučuje dětem s přetrvávajícím plochonožím až v osmi letech věku dítěte. Většina odborníků se však shoduje v názoru, že, pokud je terapie indikována, by jejím základem měly být tyto konzervativní postupy: nošení kvalitní obuvi, stimulace a facilitace plosky v běžném životě (chůze naboso v nerovném terénu), pasivní podpora (ortopedické vložky) a aktivní terapie, jejím základem jsou prvky senzomotoriky. (Kolář, 2009)

3.5.1 Freemanova metoda

Metodu prezentoval v roce 1965 anglický ortoped M. A. R. Freeman. Vycházel z poznatku, že u většiny případů porušené funkce hlezenních kloubů hraje velkou roli funkční instabilita svalů, šlach a vazů. Při chronickém přetížení vazů reagují opožděně šlachové receptory a kompenzační svalové reakce se tak objevují se zpožděním. Proto je třeba se zaměřit na zlepšení propriocepce. Freeman k tomu využívá cvičení na nestabilních plošinách.

Cvičební program se skládá z několika bodů: úvodní cvičení na nezatížených nohách – procvičení různých pohybů nohou v sedu, bipedální cvičení ve stoji – provádí se stejné cviky jako v sedu, „malá noha“, výkroky vpřed a zákrok, cvičení na nestabilních podložkách a chůze po nestabilních deskách.

Mezi hlavní indikace metody patří funkční nestabilita hlezenních kloubů, poruchy statiky nohy, poúrazové a pooperační stavy hlezenních kloubů. Vliv má však i na poruchy funkce kolenních, kyčelních nebo ramenních kloubů. (Pavlů, 2003)

3.5.2 Senzomotorická stimulace

Tato metodika byla vypracována prof. Vladimírem Jandou a Marií Vávrovou, kteří vycházeli z Freemanova konceptu. Metoda senzomotorické stimulace zdůrazňuje provázanost aferentních a eferentních struktur. Cílem je tedy dosažení automatické reflexní aktivace svalů tak, aby nedocházelo k větší volní kontrole pohybu a pohyb byl prováděn pouze za kontroly na subkortikální úrovni. V metodě jde o facilitaci receptorů plosky nohy, které hrají důležitou roli v navození správného držení těla. Pro facilitaci chodidla se využívá cvik „malá noha“. (Janda, 1992; Pavlů, 2003)

Malá noha je cvičení pro aktivaci svalů chodidla, hlavně m. quadratus plantae. Noha se při cvičení zkracuje v podélné a příčné ose, vytvaruje se tak klenba nohy, a to vede ke změně postavení kloubů nohy a rozložení tlaků, které jsou na ně vytvářeny. Tím se aktivují proprioreceptory nohy.

Senzomotorická stimulace zahrnuje i cvičení s různými pomůckami, jako jsou kulové a válcové úseče, balanční sandály nebo balanční míče. Každý cvik by však měl být zvládnut nejdříve na stabilní ploše a až poté by měl pacient přejít na labilní plošinu. (Janda, 1992)

3.5.3 Ortopedické vložky

Aplikace ortopedických vložek (Obrázek 22) u dětí vychází z klinického vyšetření, věku dítěte a pedobaroskopického vyšetření. U dětí do tří let je samotné vyšetření plantogramem neprůkazné, proto je u nich důležité zjištění valgózní postavení paty nad 10 °, asymetrie postavení chodidel, bolesti bérce nebo odmítání delší chůze. (Krawczyk, 2011)



Obrázek 22: Ortopedické vložky

Ortopedické vložky se jejich působením na nohu dělí na aktivní vložky, které nutí svaly nohy k takové činnosti, aby pozitivně ovlivnily deformitu, a na vložky pasivní. Pasivní vložky nahrazují práci svalů a samy deformitu napravují. (Brozmanová, 1990)

Pro ploché nohy jsou obvykle využívány v ortotice podpůrné prvky, jako je podélný mediální polštářek a metatarzální polštářek. U dětí se využívají také korekční prvky, např. pronační nebo supinační klínky pro korekci vadného postavení nohy. (Vařeka, 2005)

Při použití ortopedických vložek je důležité dodržování několika zásad. Vložku není vhodné používat v botě s volnou patou, v měkké nebo plátěné obuvi. Vložka se nesmí v obuvi posouvat a musí v ní dobře držet. Obuv by děti měly vybírat přímo s ortopedickou vložkou. V botě musí být pro vložku dost místa tak, aby se noha nevyzouvala. Měla by však mít přiměřenou velikost a také správný tvar. S rostoucí nohou by se vložka měla pravidelně měnit. (Brozmanová, 1990; Krawczyk, 2011)

3.5.4 Mobilizace a manipulace

Kloubní blokáda znamená omezení rozsahu pohybu v kloubu bez strukturálních změn a je zdrojem bolestivého dráždění daného segmentu. Terapie kloubních blokad se provádí měkkým repetitivním pružením nebo nárazovou manipulací. (Hájková, 2014; Haladová, 2003)

První fázi manipulace představuje předpětí. Při předpětí dosahujeme meze kloubní vůle za současné distrakce, pokud je to možné. Po dosažení předpětí obnovujeme normální pohyblivost kloubu pérujícím pohybem (mobilizace) nebo náraz při maximální možné relaxaci pacienta (manipulace). (Lewit, 2003)

Pro mobilizaci metatarsů pociťují pacienti příjemnou techniku vějířovitého roztlačování metatarsů (Obrázek 23) dorzálním nebo plantárním směrem. Přitom oběma rukama uchopíme mezi palec a prsty sousední metatarsy a oddalujeme je od sebe. Mobilizace calcaneu se provádí vleže na břiše, kdy předonoží uchopíme podhmatem a calcaneus vidličkou mezi palec a prsty. Patní kost mobilizujeme ve směru

laterolaterálním, plantárním, dorzálním a do rotací tibiálně nebo fibulárně. Mobilizace předonoží se provádí obdobným způsobem. (Hájková, 2014; Lewit, 2003)



Obrázek 23: Vějířovité roztlačování metatarsů (Lewit, 2003)

3.5.5 Kinesiotaping

Kinesiotaping je technika, kdy pomocí pásky nalepené na určitý segment působíme stimulaci či inhibici svalových skupin, lymfatický a krevní průtok, díky ovlivnění receptorů dochází ke sníženému vnímání bolesti a tahem pásky zvyšuje stabilitu kloubu, čímž snižuje riziko jeho subluxace. Kinesiotape má také psychosomatický účinek – placebo efekt.

Tapíngem se takto dají ovlivnit i svaly plosky nohy. Aplikace se provádí dvěma tapy. Jeden tape se ukotví na patě a směrem k prstům se vidličkovitě nalepí až k bříškům prstů. Druhý tape se umístí z laterální strany chodidla směrem k mediálnímu kotníku (Obrázek 24). (Doležalová, 2011)



Obrázek 24: Kinesiotaping plochnoží (Doležalová, 2011)

4 Metodologie práce

V rámci praktické části práce jsme vypracovali kazuistiky obsahující vstupní kineziologické vyšetření, vyšetření na přístroji Footscan a vyšetření provedené po ukončení terapie. Výzkumu se zúčastnily tři pacientky ve věku 3,5, 7 a 11 let, kterým byl lékařem diagnostikován pes planovalgus.

Anamnézu jsme odebrali částečně přímo od pacientek a částečně od jejich rodičů. Obsahuje zejména informace o dosavadních obtížích, výskytu plochonoží v rodině a pohybových aktivitách, kterým se věnují.

Vyšetření stoje jsme provedli aspekci zepředu, z boku a zezadu. Pomocí olovnice jsme vyšetřili zakřivení páteře ve frontální a sagitální rovině. Dynamické vyšetření stoje zahrnuje Adamsův test hodnotící symetrii paravertebrálních valů při předklonu, typ dýchání, Trendelenburg-Duchennovu zkoušku, Rombergův stoj I, II a III. Vyšetření stoje na dvou váhách jsme neprovedli z důvodu absence pomůcek. Dynamiku krční páteře hodnotí Čepojova vzdálenost, Lenchův příznak a Forestierova fleche, Ottova inkлинаční a reklinační vzdálenost měří rozvíjení hrudní páteře, na bederní páteř se zaměřuje Schoberova vzdálenost. Stiborova vzdálenost ukazuje pohyblivost hrudního a bederního úseku páteře, zatímco Thomayer hodnotí pohyblivost celé páteře při předklonu. Pomocí lateroflexe porovnááme symetrii úklonů.

Vyšetření chůze jsme provedli také aspekci. Sledujeme přirozený typ chůze, rytmus, šířku báze a délku korku, dále odval chodidel, osové postavení končetin a souhyb horních končetin. Vyšetřena byla i chůze v modifikacích: po špičkách, po patách, pozpátku a se vzpaženýma rukama.

V rámci antropometrie jsme zjistili výšku a váhu pacientek, z těchto hodnot jsme dopočítali BMI: $BMI = \text{hmotnost v kg} / (\text{výška v m})^2$. Antropometrické hodnoty (délkové a obvodové) jsme měřili na dolních končetinách pomocí krejčovského metru. Uvedené hodnoty jsou v centimetrech. Goniometrické vyšetření jsme provedli plastovým goniometrem. Měřili jsme aktivní pohyb dolních končetin a výsledky jsme zapsali metodou SFTR. Hypermobilitu jsme testovali podle Jandy, stejně tak i svalové zkrácení, svalovou sílu a pohybové stereotypy, kterými jsou extenze a abdukce v kyčelním

kloubu, flexe trupu a šíje, klik a abdukce ramenního kloubu. Neurologické vyšetření obsahuje vyšetření důležitá pro zjištění stability pacienta a kvality inervace dolních končetin. Takovým vyšetřením je vyšetření mozečkových funkcí, n. vestibulocochlearis a na dolní končetině zánikové a iritační jevy, napínavé reflexy a čítí.

Dále jsme detailněji vyšetřili nohy. Měřili jsme valgozitu patní kosti. Palpačně jsme zjišťovali bolestivost, přítomnost hypertonu ve svalech nohy, zvýšenou potivost a kloubní blokády. Aspekci jsme hodnotili otlaky a kožní defekty na plantě a výšku nožní klenby. Také jsme provedli test dle Véleho a Jack's toe-raising test.

K objektivnímu zhodnocení stavu chodidel jsme použili *1,5 m Entry level footscan® system* – 1,5 m dlouhá deska obsahující 12 288 senzorů analyzujících zatížení plosky ve stoji a při chůzi. V této práci byl použit *Footscan® 7 Balance software* pro zjištění zatížení chodidel a vychylování těžiště ve stoji a *Footscan® 7 Gait and Footwear Adviser software* pro zhodnocení rotace chodidel, odval a zatížení nohy při chůzi.

Ve výstupním vyšetření je popsáno subjektivní zhodnocení obtíží pacienta, zda došlo ke zmírnění bolesti. Vyšetření stoje, chůze a nohy probíhalo stejným způsobem jako ve vstupním vyšetření. Pomocí systému Footscan jsme opět získali snímek zatížení nohy ve stoji a při chůzi. Ten byl porovnán metodou Chippaux-Šimířák a Sztriter-Godunov se snímkem pořízeným před zahájením terapie. U ostatních vyšetření jsme neočekávali žádné změny oproti vstupnímu vyšetření, proto nebyla provedena.

Terapie probíhala formou domácího cvičení. Patientky a jejich rodiče obdrželi manuál obsahující dvacet cviků pro ploché nohy a byli zaučeni v jejich provedení. Mladším pacientkám (3,5 a 7 let) jsme doporučili provádět terapii pod dohledem rodičů a dělat spíše jednodušší cviky, cvičení jako je *Uvědomění tříbodové opory a Malá noha*, které je těžší na pochopení, je určeno starším dětem. Patientky měly za úkol toto cvičení provádět každý den 10 až 15 minut po dobu tří měsíců. Po uplynutí této doby opět proběhlo vyšetření kineziologické a na systému Footscan.

4.1 Manuál pro domácí cvičení

Tento manuál jsem vytvořila speciálně pro účely této práce. Byl navržen pro skupinu tří vybraných pacientek k jejich domácí terapii. Obsahuje dvacet jednoduchých cviků a zásady, kterých se mají při terapii držet.

Domácí cvičení pro ploché nohy

Zásady při cvičení:

- cvičení by se mělo provádět každý den 10 až 15 minut;
- všechny cviky provádíme bez bot a bez ponožek;
- všechny cviky provádíme na obou nohách;
- není nutné cvičit vždy všechny uvedené cviky, stačí si jich pokaždé jen několik vybrat;
- cvičení je vhodné začít krátkou masáží chodidla míčkem (cvik 1);
- cvičení vždy zakončíme protahovacími cviky (cvik 19 a 20);
- po cvičení byste neměli mít bolesti nohou nebo pocit jejich únavy, v takovém případě snížíme počet opakování nebo provádíme cviky kratší dobu.

Cviky:

1. Masáž míčkem: vsedě, válení míčku mezi ploskami nebo jen pod jednou ploskou, nejvhodnější je masážní míček s bodlinkami (tzv. ježek), ale lze použít i např. tenisák, 1 až 2 minuty pod každým chodidlem.



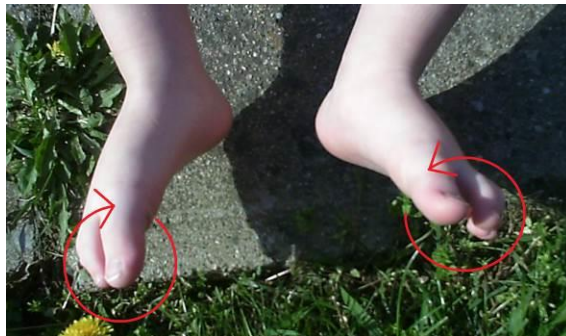
Obrázek 25: Cvik 1 – Masáž míčkem

2. Přítahování sepjatých plosek: vleže na zádech, přítahování sepjatých plosek k tělu a od těla, plosky jsou sepnuté celou plochou, 10 opakování.



Obrázek 26: Cvik 2 – Přítahování sepjatých plosek

3. Kroužení kotníků: vsedě, kroužení v kotnících, 10 opakování na jednu, poté i na druhou stranu.



Obrázek 27: Cvik 3 – Kroužení kotníků

4. Shrnování papíru: vsedě, shrnování novinového papíru prsty nohy, 1 minutu.



Obrázek 28: Cvik 4 – Shrnování papíru

5. Posouvání ručníku se zátěží: vsedě, uchopit ručník prsty nohy, posouvání ručníku, na kterém je položena kniha, 1 minutu.



Obrázek 29: Cvik 5 – Posouvání ručníku se zátěží

6. Navlékání ponožky: vsedě, navlékání ponožky pomocí druhé nohy, maximálně 1 minutu každou nohou.



Obrázek 30: Cvik 6 – Navlékání ponožky

7. Roztahování prstů: vsedě, roztahování prstů od sebe, 10 opakování.



Obrázek 31: Cvik 7 – Roztahování prstů

8. Uchopování drobných předmětů: vsedě nebo vestoje, uchopování kamínek, korálků nebo jiných drobných předmětů nohou, 1 minutu.



Obrázek 32: Cvik 8 – Uchopování drobných předmětů

9. Psaní tužkou na papír: vsedě, úchop tužky mezi palcem a ostatními prsty, psaní nohou na papír.



Obrázek 33: Cvik 9 – Psaní tužkou na papír

10. Píďalky: vsedě, píďalkovité sunutí (přibližování a oddalování prstů a paty) nohy dopředu a dozadu, 1 minutu každou nohou.



Obrázek 34: Cvik 10 – Píďalky

11. Mobilizace předonoží: vsedě, rukama obejmout nohu tak, aby prsty byly na plosce a palce na hřbetu nohy, palce oddalují nártní kosti od sebe, 1 minutu každou nohu.



Obrázek 35: Cvik 11 – Mobilizace předonoží

12. Vytáčení špičky do stran: vsedě, vytáčení špičky směrem dovnitř a ven, koleno stále zůstává natočeno směrem dopředu, pro kontrolu si můžete položit ruce na kolena, 10 opakování.



Obrázek 36: Cvik 12 – Vytáčení špičky do stran

13. Uvědomění třibodové opory: vsedě nebo vestoje, nohy se opírají o podložku ve třech bodech: pata, hlavička palcového a malíkového metatarsu (vyznačené na obrázku), tyto tři body tlačí směrem do podložky, pro kontrolu je dobré pod tyto tři body vložit provázky a zkoušet je vytahovat – noha by je neměla pustit, 1 minutu.



Obrázek 37: Cvik 13 – Uvědomění třibodové opory

14. Malá noha: vsedě, později vestoje, celé chodidlo je na zemi, přitahování paty, hlavičky malíkového a palcového metatarsu (tři body z předchozího cvičení) směrem k sobě, prsty jsou uvolněné, 10 opakování.



Obrázek 38: Cvik 14 – Malá noha

15. Výpony na špičky: vestoje, výpony na špičky oběma nohama současně, poté i střídavě, 10 opakování.



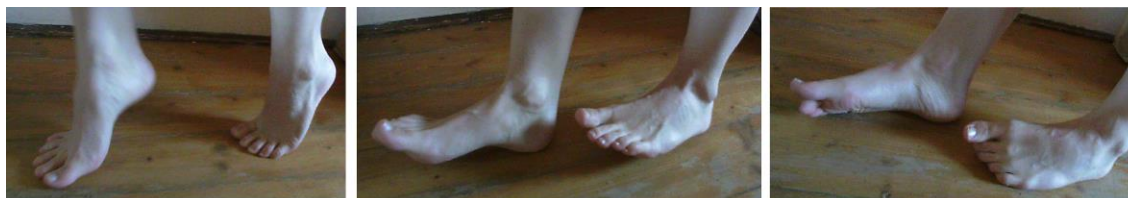
Obrázek 39: Cvik 15 – Výpony na špičky

16. Stavění na špičky a na paty: vestoje, střídat postavení na špičkách a na patách, 10 opakování.



Obrázek 40: Cvik 16 – Stavění na špičky a na paty

17. Modifikace chůze: chůze po špičkách, po patách a po vnějších hranách chodidel, půl minuty každou variantu.



Obrázek 41: Cvik 17 – Modifikace chůze

18. Chůze s therabandem: chůze s therabandem (guma na cvičení) obmotaným kolem nohy podle obrázku, 1 minutu na každé noze.



Obrázek 42: Cvik 18 – Chůze s therabandem

19. Protahování extenzorů: vsedě nebo vestoje, noha je opřená o nárt a je propnutá v kotníku, půl minuty každou nohou.



Obrázek 43: Cvik 19 – Protahování extenzorů

20. Protahování lýtkového svalu a Achillovy šlachy: vestoje, pacient se opírá o stěnu, přední noha je pokrčená v koleni, chodidla jsou celou ploškou na zemi, nejdříve se zadní nohou nataženou v koleni, poté s mírně pokrčenou, půl minuty výdrž v každé pozici.



Obrázek 44: Cvik 20 – Protahování lýtkového svalu a Achillovy šlachy

5 Speciální část

5.1 Kazuistika 1

Jméno: KT

Pohlaví: žena

Věk: 3,5 roku

5.1.1 Vstupní vyšetření

Datum vyšetření: 7. 12. 2015

Anamnéza

Nynější onemocnění: Pacientka byla ve třech letech vyšetřena ortopedem, který ji diagnostikoval pes planovalgus. Doporučena byla rehabilitační péče a užívání ortopedických vložek, ty však nebyly pacientkou tolerovány – během jejich nošení vznikaly na ploskách puchýře. Pacientka udává bolest nohou po delší chůzi, jinak je bez obtíží.

Osobní anamnéza: Běžná dětská onemocnění, jinak bez úrazů či operací.

Rodinná anamnéza: Otec – plochonoží.

Pracovní anamnéza: Navštěvuje 1. třídu mateřské školky.

Sociální anamnéza: Bydlí s rodiči a sestrou v bytě ve čtvrtém patře, dům je bez výtahu.

Farmakologická anamnéza: Neužívá žádné léky.

Alergie: Bez alergií.

Sport: Tanec pro děti.

Vyšetření stoje

Zezadu:

- valgózní postavení paty na obou DKK;
- Achillovy šlachy symetrické;
- lýtkové a stehenní svaly symetrické;
- subgluteální rýha vpravo výš;
- Michaelisova routa symetrická;
- levá lopatka a rameno výš;
- scapula alata bilaterálně.

Zboku:

- snížená klenba na obou nohách;
- pánev v anteverzi;
- břicho prominuje;
- hyperlordóza bederní páteře;
- protrakce ramen a hlavy.

Zepředu:

- nožní klenba propadá;
- větší zatížení mediálních hran chodidel;
- vnitřně rotační postavení PDK;
- kolenní klouby ve valgózním postavení;
- pravá přední spina výš;
- inflare pupku vpravo;
- torakobrachiální trojúhelníky asymetrické – pravý menší;
- levé rameno výš;
- hlava v ose.

Olovníci:

- zezadu: lehká kompenzovaná skolióza v oblasti Thp – vpravo;
- hloubka zakřivení páteře: hyperlordóza Lp.

Dynamické vyšetření:

- břišní typ dýchání;
- Adamsův test negativní;
- Trendelenburg-Duchennova zkouška – pozitivní bilaterálně, úklon trupu;
- Rombergův stoj I a II zvládá bez problémů, ve stoji III přítomny titubace.

Dynamické vyšetření páteře:

- Forestierova fleche – 0 cm;
- Lenchův příznak – 0 cm;
- Thomayerova zkouška – 0 cm;
- lateroflexe – symetrická pod kolenní rýhy;
- Schoberova vzdálenost – prodloužení o 1 cm;
- Stiborova vzdálenost – prodloužení o 8 cm;
- Čepojova vzdálenost – prodloužení o 2,5 cm;
- Ottova vzdálenost inklinální – prodloužení o 3 cm;
- Ottova vzdálenost reklinální – zmenšení o 2 cm.

Vyšetření chůze

- Peroneální typ chůze;
- pravidelný rytmus;
- široká báze kroku;
- délka kroku stejná;
- vnitřní rotace levé nohy;
- modifikace chůze: chůze po špičkách, po patách, pozpátku a se vzpaženýma rukama bez obtíží.

Antropometrie

Výška: 108 cm

Váha: 20,5 kg

BMI: 18

Tabulka 1: Antropometrie – kazuistika 1

Délky	Sin	Dx	Obvody	Sin	Dx
Funkční (od SIAS)	53	53	Stehno	32	33
Funkční (od pupku)	60	60	Koleno	27	27
Anatomická	47	47	Pod patelou	26	26
Stehno	26	26	Lýtko	25	25
Bérec	26	25	Přes kotníky	19	19
Noha	18	17,5	Nárt a pata	23	23
			Hlavice metatarsů	17	17

Goniometrie**Tabulka 2: Goniometrie – kazuistika 1**

Kloub	Pohyb	Sin	Dx
Kyčel	E-F	S 10-0-90	S 10-0-90
	Abd-Add	F 45-0-25	F 45-0-25
	ZR-VR	R 50-0-45	R 50-0-45
Koleno	E-F	S 0-0-135	S 0-0-135
Hlezno	DF-PF	S 20-0-40	S 20-0-40
	Everze-Inverze	R 20-0-45	R 20-0-45

Vyšetření hypermobility

- Zkouška rotace hlavy: A;
- zkouška šály: A;
- zkouška zapažených paží: A;
- zkouška založených paží: A;
- zkouška extendovaných loktů: A;
- zkouška sepjatých rukou: B;
- zkouška sepjatých prstů: B;
- zkouška posazení na paty: B.

Vyšetření svalového zkrácení

Tabulka 3: Vyšetření svalového zkrácení – kazuistika 1

Sval	Sin	Dx
M. triceps surae	0	0
M. soleus	0	0
Flexory kyčelního kloubu	0	0
Flexory kolenního kloubu	0	0
Adduktory kyčelního kloubu	0	0
M. piriformis	0	0
M. quadratus lumborum	0	0
Paravertebrální svaly	1	
M. pectoralis major –sternální dolní	0	0
-sternání střední a horní	0	0
-klavikulární a m. pectoralis minor	0	0
M. trapezius – horní část	0	0
M. levator scapulae	0	0
M. sternocleidomastoideus	0	0

Vyšetření svalové síly

Tabulka 4: Vyšetření svalové síly – kazuistika 1

Segment	Pohyb	Sin	Dx
Krk	F	5	
	E	5	
Trup	F	3	
	F s rotací	3	3
	E	2	
Pánev	Elevace	5	5
Kyčelní kloub	F	5	5
	E	5	5
	Add	5	5
	Abd	5	5
	ZR	5	5
	VR	5	5
Kolenní kloub	F	5	5
	E	5	5
Hlezenní kloub	PF	5	5
	Supinace s DF	5	5
	Supinace v PF	5	5
	Plantární pronace	5	5

Vyšetření pohybových stereotypů

- Extenze v kyčelním kloubu: zapojení nejprve ischiokrurálních svalů, a poté m. gluteus maximus;
- abdukce v kyčelním kloubu: tenzorový mechanismus (vytočení špičky nohy do zevní rotace);
- flexe trupu: nedokáže provést plynulý sed bez současné flexe dolních končetin;
- flexe šíje: BPN;
- klik: insuficience m. serratus anterior;
- abdukce ramenního kloubu: BPN.

Neurologické vyšetření

Mozečkové funkce:

- záklon hlavy a trupu se zavřenýma očima: BPN;
- posazení se zkříženýma rukama na hrudníku: BPN;
- zkouška pata – koleno: BPN.

N. vestibulocochlearis:

- Hautantova zkouška: BPN;
- Unterbergerova-Fukudova zkouška: BPN.

Dolní končetiny:

- zánikové jevy: BPN;
- iritační jevy: BPN;
- napínací reflexy: BPN;
- cítí: BPN.

Vyšetření nohy

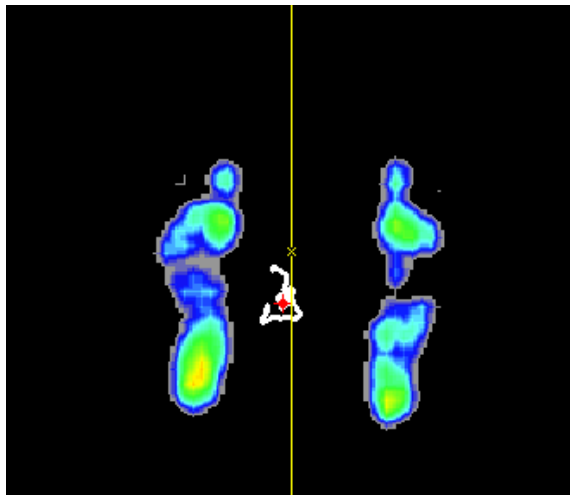


Obrázek 45: Vyšetření nohy – kazuistika 1

- 28 ° valgozita paty bilaterálně;
- palpačně je pravá noha bolestivá na laterální straně planty a paty, levá noha ve střední linii planty a na její mediální straně;
- nejsou přítomny otlaky nebo jiné kožní defekty;
- nebyly nalezeny blokády v kloubech nohy;
- test podle Véleho hodnocen stupněm 2;
- Jack's toe-raising test pozitivní.

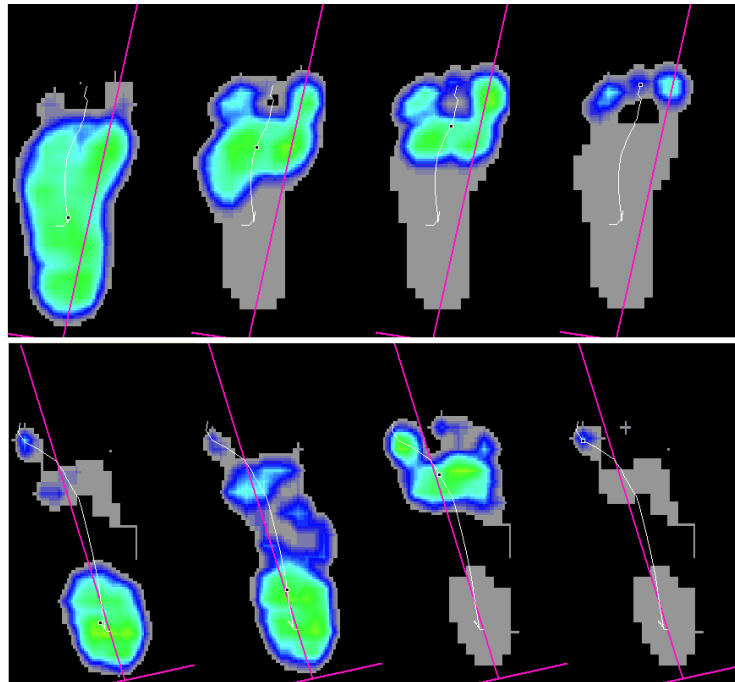
Vyšetření na Footscanu

- Zatížení nohy ve stoji: těžiště mírně vychýlováno do stran, mírně v zadní části nohy, vlevo;



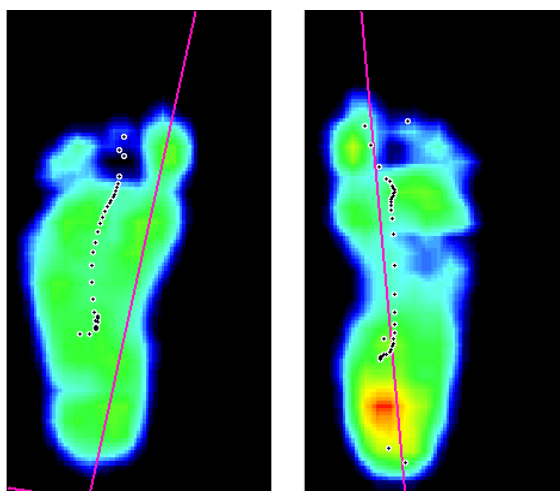
Obrázek 46: Zatížení nohy ve stoji (vstupní vyš.) – kazuistika 1

- odval nohy: odval levé nohy nejde přes patu, ale začíná došlápnutím na celé chodidlo, odval pravé nohy začíná došlápnutím na patu a první metatars;



Obrázek 47: Odval nohy – kazuistika 1

- zatížení nohy při chůzi: více je zatížena pravá noha v oblasti paty, levá noha je ve vnitřní rotaci, COP začíná ve středu planty a jde přes její mediální stranu;
- hodnocení otisku nohy metodou Chippaux-Šimiřák: levá 66,66 % (3. stupeň plochonoží), pravá 65,38 % (3. stupeň plochonoží);
- hodnocení otisku nohy metodou Sztriter-Godunov: levá 0,82 (3. stupeň plochonoží), pravá 0,70 (2. stupeň plochonoží).



Obrázek 48: Zatížení nohy při chůzi (vstupní vyš.) – kazuistika 1

Závěr vstupního vyšetření

Nalezeny známky vadného držení těla, pes planovalgus bilaterálně. Hypermobilita přítomna v některých kloubech. Ve stoji je více zatížena levá noha. Při chůzi nedošlapuje pacientka přes patu, ale na celé chodidlo. Snímky z Footscanu prokázaly vnitřní rotaci levé nohy a větší zatížení pravé nohy v zadní části. COP prochází přes mediální stranu planty. Plochonozí hodnoceno metodou Chippaux-Šimiřák stupněm 3 bilaterálně, metodou Sztriter-Godunov stupněm 3 na levé a stupněm 2 na pravé noze.

5.1.2 Terapie

Po vstupním vyšetření následovala první terapie, ve které jsme provedli instruktáž pacientky a její matky. Byl jim představen manuál pro domácí cvičení, všechny uvedené cviky jsme pacientce vysvětlili a nechali jí je vyzkoušet. Také jsme jim sdělili zásady, které při cvičení mají dodržovat (jak často cvičení provádět, jak dlouho, počet opakování). Velký důraz jsme kladli spíše na jednodušší cviky, jako je *Masáž míčkem*, *Kroužení kotníků*, *Roztahování prstů*, *Uchopování drobných předmětů*, *Psaní tužkou na papír*, *Píd'alky*, *Výpony na špičky*, *Stavění na špičky a na paty*, *Modifikace chůze a Protahování lýtkového svalu a Achillovy šlachy*.

Současně s probíhající terapií plochonozí docházela pacientka na fyzioterapii pro aktivaci hlubokého stabilizačního systému. V rámci domácího cvičení se tedy věnovala spíše posílení HSS. Domácímu cvičení se s matkou věnovala třikrát týdně, maximálně deset minut. Více nebylo možné kvůli udržení pozornosti dítěte. Do každého cvičení zařadila jeden až dva cviky pro plochonozí, často se věnovala facilitaci plosky ježkem. Dále prováděla cviky *Roztahování prstů*, *Uchopování drobných předmětů*, *Psaní tužkou na papír*, *Píd'alky* a *Modifikace chůze*.

Při výstupním vyšetření jsme pacientce doporučili pokračovat v terapii i nadále. Později může k původně doporučeným cvikům přidat i obtížnější cvičení, např. *Shrňování papíru*, *Posouvání ročníku se zátěží*, *Navlékání ponožky* a *Uvědomění tříbodové opory*.

5.1.3 Výstupní vyšetření

Datum vyšetření: 25. 4. 2016

Subjektivní hodnocení

Pacientka již nepociťuje bolest nohou po delší chůzi. Jiné bolesti nebo obtíže neudává.

Vyšetření stoje

Ze zadu:

- valgózní postavení paty na obou nohách;
- symetrické Achillovy šlachy;
- lýtka a stehna symetrická;
- subgluteální rýha vpravo výš;
- Michaelisova routa symetrická;
- levá lopatka a rameno výš;
- scapula alata bilaterálně.

Zboku:

- snížená klenba na obou nohách;
- pánev v anteverzi;
- prominující břicho;
- hyperlordóza Lp;
- protrakce ramen a hlavy.

Zepředu:

- nožní klenba propadlá;
- větší zatížení mediálních hran chodidel;
- vnitřně rotační postavení PDK;
- kolenní klouby ve valgózním postavení;
- pravá přední spina výš;
- levé rameno výš;
- hlava v ose.

Dynamické vyšetření:

- Trendelenburg-Duchennova zkouška – pozitivní bilaterálně, úklon trupu;
- Rombergův stoj I, II a III zvládá bez problémů.

Vyšetření chůze

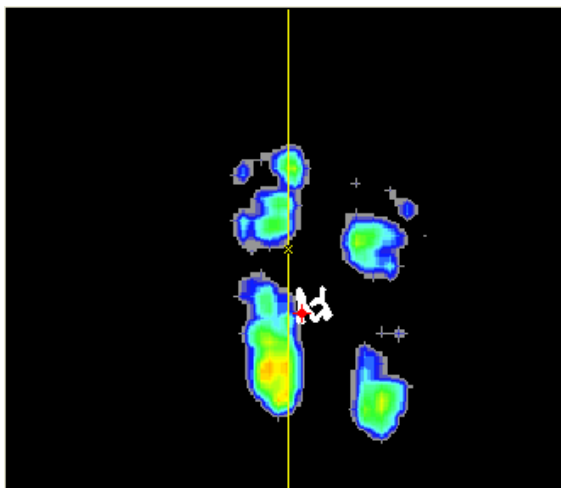
- Pravidelný rytmus chůze;
- široká báze kroku;
- délka kroku stejná.

Vyšetření nohy

- Nožní klenba oboustranně propadlá;
- palpačně bez bolesti;
- noha bez otlaků, bez kloubních blokády;
- valgozita paty 28 ° bilaterálně.

Vyšetření na Footscanu

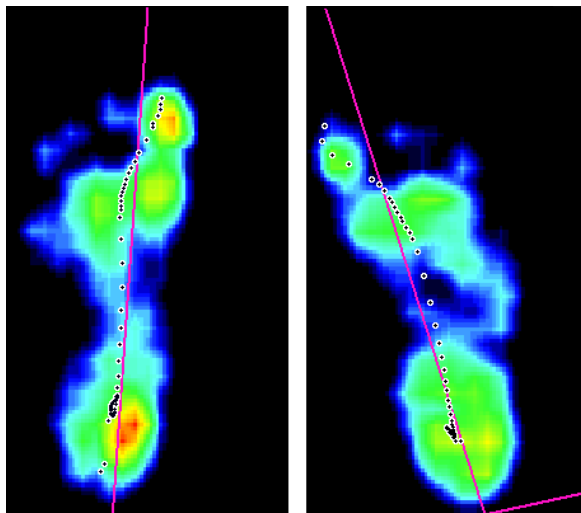
- Zatížení nohy ve stoji: větší zatížení levé nohy, těžiště se pohybuje více v zadní části nohy;



Obrázek 49: Zatížení nohy ve stoji (výstupní vyš.) – kazuistika 1

- zatížení nohy při chůzi: pravá noha je výrazně rotována dovnitř, COP se pohybuje od paty přes střed planty, levá noha je nejvíce zatížena na patě, více k mediálnímu okraji;

- hodnocení otisku nohy metodou Chippaux-Šimiřák: levá 47,05 % (1. stupeň plochonoží), pravá 62,50 % (3. stupeň plochonoží);
- hodnocení otisku nohy metodou Sztriter-Godunov: levá 0,70 (2. stupeň plochonoží), pravá 0,66 (2. stupeň plochonoží).



Obrázek 50: Zatížení nohy při chůzi (výstupní vyš.) – kazuistika 1

Závěr výstupního vyšetření

Pacientka již nemá subjektivní obtíže. Nožní klenba je i nadále propadlá na obou nohách. Valgozita paty se nezměnila. Vnitřní rotace levé nohy se zmírnila, na pravé noze se však zvětšila. Plochonoží se zlepšilo na obou nohách. Na levé noze bylo zlepšení výraznější: podle hodnocení metodou Sztriter-Godunov o jeden stupeň, metodou Chippaux-Šimiřák dokonce o dva stupně.

5.2 Kazuistika 2

Jméno: ES

Pohlaví: žena

Věk: 7 let

5.2.1 Vstupní vyšetření

Datum vyšetření: 14. 12. 2015

Anamnéza

Nynější onemocnění: Pacientce byl před dvěma lety pediatrem diagnostikován pes planovalgus. Pociťuje bolesti obou nohou při delší chůzi, občas má bolesti ve stehnech a lýtkách. Na rehabilitaci dochází opakovaně, používá ortopedické vložky.

Osobní anamnéza: Běžná dětská onemocnění, před 1 rokem nalezena pupeční kýla.

Rodinná anamnéza: Otec a sestra – plochonoží.

Pracovní anamnéza: 2. třída základní školy.

Sociální anamnéza: Žije s rodiči a sestrou v pátém patře domu s výtahem.

Farmakologická anamnéza: Neguje.

Alergie: Neguje.

Sport: Tenis, balet.

Vyšetření stoje

Zezadu:

- paty ve valgózním postavení;
- Achillovy šlachy symetrické;
- lýtka a stehna symetrická;
- subgluteální rýhy symetrické;
- Michaelisova routa symetrická;
- pravá lopatka posazena níž;
- scapula alata bilaterálně;
- pravé rameno níž.

Zboku:

- pokleslá klenba bilaterálně;
- kolenní klouby v rekurvaci;

- anteverze pánve;
- předsunutá ramena a hlava.

Zepředu:

- zvýrazněná hra prstců;
- zatížení mediálních hran chodidel – více vpravo;
- valgózní postavení kolen;
- levá přední spina výš;
- pupek ve střední linii;
- torakobrachiální trojúhelníky symetrické.

Olovníci:

- zezadu: kompenzovaná skolióza v oblasti horní hrudní páteře;
- hloubka zakřivení páteře: hyperlordóza bederní páteře, oploštěná hrudní kyfóza.

Dynamické vyšetření:

- břišní typ dýchání;
- Trendelenburg-Duchennova zkouška – negativní;
- Adamsův test – negativní;
- Rombergův stoj I, II a III – BPN.

Dynamické vyšetření páteře:

- Forestierova fleche – 0 cm;
- Lenochoův příznak – 0 cm;
- Thomayerova zkouška – 0 cm;
- lateroflexe – symetrická, ke kolenům;
- Schoberova vzdálenost – prodloužení o 2 cm;
- Stiborova vzdálenost – prodloužení o 7 cm;
- Čepojova vzdálenost – prodloužení o 2 cm;
- Ottova vzdálenost inklináční – prodloužení o 3,5 cm;
- Ottova vzdálenost reklinační – zmenšení o 2 cm.

Vyšetření chůze

- Peroneální typ chůze;
- rytmus pravidelný;
- přiměřená šířka báze;
- nevýrazný souhyb trupu a HKK;
- modifikace chůze: po špičkách, po patách, pozpátku, se vzpaženýma rukama bez patologického nálezu.

Antropometrie

Výška: 122 cm

Váha: 25 kg

BMI: 16,8

Tabulka 5: Antropometrie – kazuistika 2

Délky	Sin	Dx	Obvody	Sin	Dx
Funkční (od SIAS)	70	69	Stehno	33	34
Funkční (od pupku)	75	75	Koleno	29	29
Anatomická	61	61	Pod patelou	27	27
Stehno	34	33	Lýtko	29	28
Bérec	34	34	Přes kotníky	20	20
Noha	19	19	Nárt a pata	27	27
			Hlavice metatarsů	20	20

Goniometrie

Tabulka 6: Goniometrie – kazuistika 2

Kloub	Pohyb	Sin	Dx
Kyčel	E-F	S 5-0-80	S 5-0-80
	Abd-Add	F 45-0-30	F 45-0-30
	ZR-VR	R 45-0-40	R 45-0-40
Koleno	E-F	S 5-0-135	S 5-0-135
Hlezno	DF-PF	S 20-0-50	S 20-0-50
	Everze-Inverze	R 20-0-40	R 20-0-40

Vyšetření hypermobility

- Zkouška rotace hlavy: A;
- zkouška šály: A;
- zkouška zapažených paží: B;
- zkouška založených paží: B;
- zkouška extendovaných loktů: A;
- zkouška sepjatých rukou: A;
- zkouška sepjatých prstů: A;
- zkouška posazení na paty: A.

Vyšetření svalového zkrácení

Tabulka 7: Vyšetření svalového zkrácení – kazuistika 2

Sval	Sin	Dx
M. triceps surae	0	0
M. soleus	0	0
Flexory kyčelního kloubu	1	1
Flexory kolenního kloubu	1	1
Adduktory kyčelního kloubu	0	0
M. piriformis	0	0
M. quadratus lumborum	0	0
Paravertebrální svaly	1	
M. pectoralis major -sternální dolní	1	1
-sternální střední a horní	1	1
-klavikulární a m. pectoralis minor	1	1
M. trapezius – horní část	0	0
M. levator scapulae	0	0
M. sternocleidomastoideus	0	0

Vyšetření svalové síly

Tabulka 8: Vyšetření svalové síly – kazuistika 2

Segment	Pohyb	Sin	Dx
Krk	F	3	
	E	5	
Trup	F	4	
	F s rotací	4	4
	E	3	
Pánev	Elevace	5	5
Kyčelní kloub	F	5	5
	E	5	5
	Add	5	5
	Abd	5	5
	ZR	5	5
	VR	5	5
Kolenní kloub	F	5	5
	E	5	5
Hlezenní kloub	PF	5	5
	Supinace s DF	5	5
	Supinace v PF	5	5
	Plantární pronace	5	5

Vyšetření pohybových stereotypů

- Extenze v kyčelním kloubu: BPN;
- abdukce v kyčelním kloubu: BPN;
- flexe trupu: neprovede obloukovitou flexi trupu bez zvednutí dolních končetin;
- flexe šíje: flexi hlavy provádí předsunem (převaha mm. sternocleidomastoidei);
- klik: insuficience m. serratus anterior;
- abdukce ramenního kloubu: aktivace horních vláken m. trapezius.

Neurologické vyšetření

Mozečkové funkce:

- záklon hlavy a trupu se zavřenýma očima: BPN;
- posazení se zkříženýma rukama na hrudníku: BPN;
- zkouška pata – koleno: BPN.

N. vestibulocochlearis:

- Hautantova zkouška: BPN;
- Unterbergerova-Fukudova zkouška: BPN.

Dolní končetiny:

- zánikové jevy: BPN;
- iritační jevy: BPN;
- napínací reflexy: BPN;
- čítí: BPN.

Vyšetření nohy

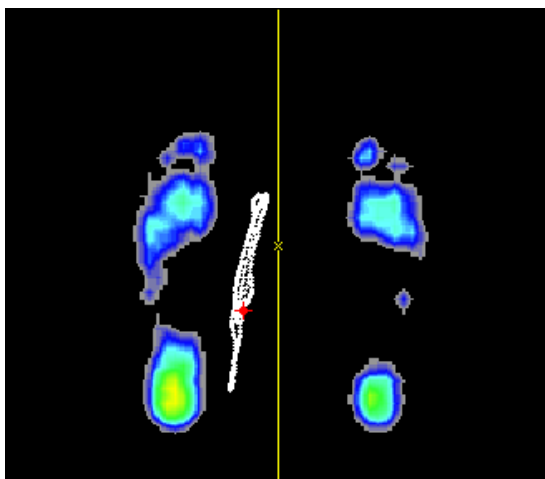


Obrázek 51: Vyšetření nohy – kazuistika 2

- Bilaterálně propadlá mediální klenba nožní;
- valgozita paty 26 ° bilaterálně;
- palpační vyšetření: bolestivost na mediální straně a ve středu planty na obou nohách, hypertonus m. triceps surae oboustranně;
- zvýšená potivost nohou, bez otlaků;
- test dle Véleho stupeň 1;
- Jack's toe-raising test pozitivní.

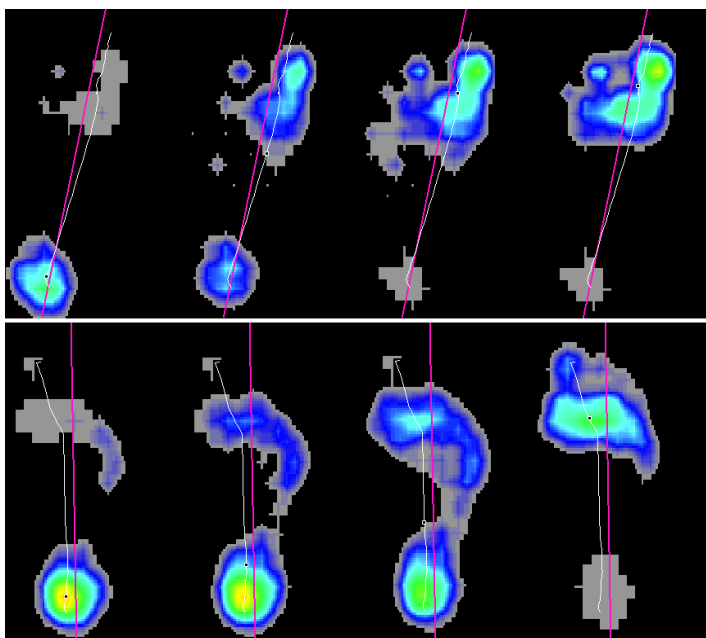
Vyšetření na Footscanu

- Zatížení nohy ve stoji: výrazné vychylování těžiště v předozadním směru, více k levé straně;



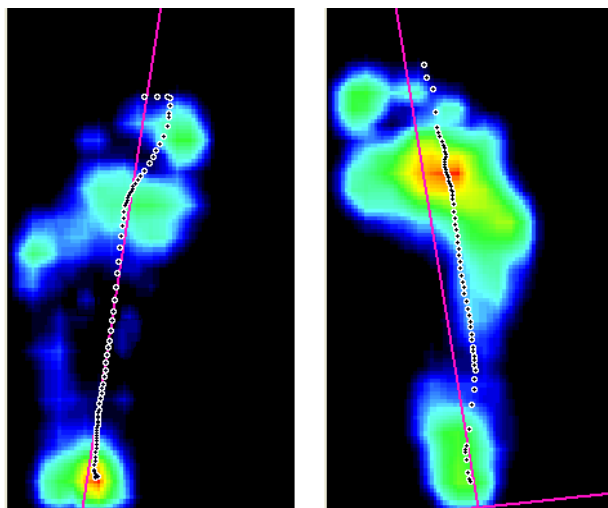
Obrázek 52: Zatížení nohy ve stoji (vstupní vyš.) – kazuistika 2

- odval nohy: v normě, odval začíná na patě, jde přes laterální stranu planty k pátému a poté prvnímu metatarsu;



Obrázek 53: Odval nohy – kazuistika 2

- zatížení nohy při chůzi: vnitřní rotace obou chodidel, levá noha je zatížena více na patě, pravá noha v oblasti metatarsů, COP prochází středem planty;
- hodnocení otisku nohy metodou Chippaux-Šimiřák: levá 46,87 % (1. stupeň plochonoží), pravá 30,30 % (norma);
- hodnocení otisku nohy metodou Sztriter-Godunov: levá 0,75 (2. stupeň plochonoží), pravá 0,58 (2. stupeň plochonoží).



Obrázek 54: Zatížení nohy při chůzi (vstupní vyš.) – kazuistika 2

Závěr vstupního vyšetření

Pacientka vykazuje známky VDT, bez výraznější laxicity vazů. Pes planovalgus přítomný na obou nohách. Statické vyšetření na Footscanu prokázalo větší zatížení levé nohy a výrazné vychylování těžiště. Při chůzi byl odval nohy v pořádku, ale obě nohy byly mírně vnitřně rotované. COP jde středem planty a na pravé noze prochází mezi 2. a 3. prstem. Metodou Sztrite-Godunov jsme naměřili druhý stupeň plochonoží oboustranně, metodou Chippaux-Šimírák stupeň 1 vlevo a normálně klenutou pravou nohu.

5.2.2 Terapie

Úvodní instruktáž k domácí terapii probíhala po vstupním vyšetření. Pacientce a jejím rodičům jsme předvedli všechny cviky z manuálu pro domácí cvičení. Cvičení si poté sama vyzkoušela. Doporučeny jí byly i některé obtížnější cviky: *Masáž míčkem, Kroužení kotníků, Shrnování papíru, Posouvání ručniku se zátěží, Navlékání ponožky, Roztahování prstů, Píd'alky, Mobilizace předonoží s pomocí rodičů, Uvědomění tříbodové opory, Malá noha, Výpony na špičky, Stavění na špičky a na paty a Protahování lýtkového svalu.*

Pacientka cvičila pod dohledem rodičů dvakrát až třikrát týdně vždy 10 až 15 minut. Některé cviky však prováděla častěji i v rámci baletního tréninku: *Stavění na špičky a na paty a Modifikace chůze.* Takto terapie probíhala po dobu tří měsíců. Po žádném ze cviků pacientka nezaznamenala bolest nebo zhoršení

stavu, pouze během cviku *Mobilizace předonoží* byla noha citlivější. Po výstupním vyšetření jsme pacientce doporučili v domácí terapii pokračovat. Po odeznění bolestivých projevů může cvičení omezit jen na jednu terapii týdně.

Příklad jedné cvičební jednotky:

- *Masáž míčkem* – masáž ježkem 1 minutu pod každou nohou;
- *Kroužení kotníků* – desetkrát na každou stranu;
- *Shrnování papíru* – 1 minutu;
- *Roztahování prstů* – deset opakování každou nohou;
- *Pídalky* – 1 minutu každou nohou;
- *Mobilizace předonoží* – s pomocí rodičů, půl minuty každou nohu;
- *Malá noha* – 1 minutu;
- *Výpony na špičky* – desetkrát;
- *Modifikace chůze* – 30 sekund po špičkách, 30 sekund po patách, 30 sekund po vnějších hranách chodidel;
- *Protahování lýtkového svalu a Achillovy šlachy* – 30 sekund výdrž v každé poloze.

5.2.3 Výstupní vyšetření

Datum vyšetření: 18. 3. 2016

Subjektivní hodnocení

Pacientka již nepocítuje bolesti v lýtkách, ve stehnech je stále přítomna. Bolest nohou po delší chůzi už nemívá.

Vyšetření stoje

Ze zadu:

- paty ve valgózním postavení;
- Achillovy šlachy symetrické;
- lýtka a stehna symetrická;
- subgluteální rýhy symetrické;

- Michaelisova routa symetrická;
- pravá lopatka a rameno posazeny níž;
- scapula alata bilaterálně.

Zboku:

- pokleslá klenba bilaterálně;
- kolenní klouby v rekurvaci;
- anteverze pánve;
- předsunutá ramena a hlava.

Zepředu:

- zvýrazněná hra prstců;
- zatížení mediálních hran chodidel;
- valgózní postavení kolen;
- levá přední spina výš;
- torakobrachiální trojúhelníky symetrické.

Dynamické vyšetření:

- Trendelenburg-Duchennova zkouška – negativní;
- Rombergův stoj I, II a III – BPN.

Vyšetření chůze

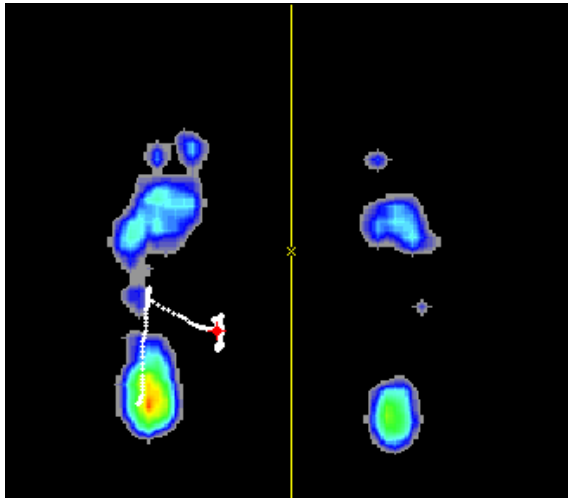
- Rytmus pravidelný;
- přiměřená šířka báze;
- nevýrazný souhyb trupu a horních končetin.

Vyšetření nohy

- Propadlá klenba nožní bilaterálně;
- palpačně bolest mediální hrany chodidla bilaterálně;
- bez otlaků, bradavice na plosce levé nohy v oblasti 2. a 3. metatarsu;
- valgozita paty 26 °.

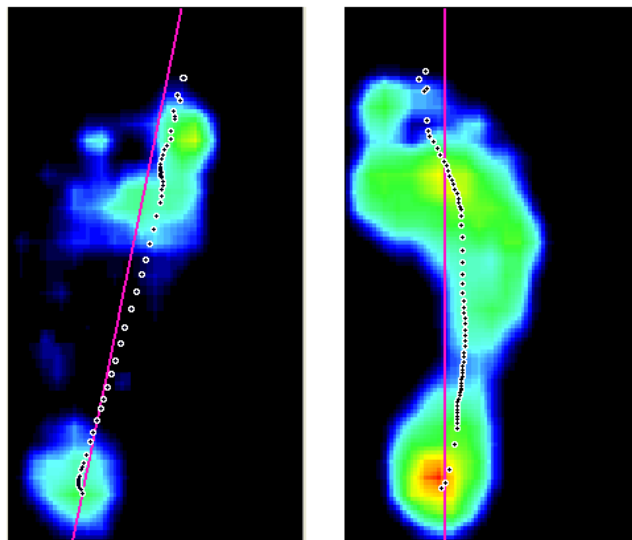
Vyšetření na Footscanu

- Zatížení nohy ve stoji: větší zatížení vlevo na patě, těžiště se po výrazném počátečním posunu vychylovalo jen minimálně;



Obrázek 55: Zatížení nohy ve stoji (výstupní vyš.) – kazuistika 2

- zatížení nohy při chůzi: levé chodidlo ve vnitřní rotaci, COP na levé noze jde středem planty, na pravé noze mírně laterálně;
- hodnocení otisku nohy metodou Chippaux-Šimiřák: levá 43,75 % (norma), pravá 30,30 % (norma);
- hodnocení otisku nohy metodou Sztriter-Godunov: levá 0,56 (2. stupeň plochonoží), pravá 0,58 (2. stupeň plochonoží).



Obrázek 56: Zatížení nohy při chůzi (výstupní vyš.) – kazuistika 2

Závěr výstupního vyšetření

Subjektivně pociťuje pacientka zlepšení. Palpační bolestivost se zmírnila. Objektivně došlo ke zlepšení plochonoží na levé noze (Chippaux-Šimiřák: z prvního stupně do normy, Sztriter-Godunov: zlepšení v rámci druhého stupně), pravá noha zůstala beze změny. Pravá noha již není ve vnitřní rotaci. Valgozita paty stále stejná.

5.3 Kazuistika 3

Jméno: EM

Pohlaví: žena

Věk: 11 let

5.3.1 Vstupní vyšetření

Datum vyšetření: 14. 12. 2015

Anamnéza

Nynější onemocnění: Před třemi roky pediatr zjistil pes planovalgus. Od té doby má rehabilitace předepisované pravidelně. Používá ortopedické vložky. Pacientka má bolesti mezi lopatkami, bolesti kolen a Achillovy šlachy bilaterálně – pozátěžové, někdy i klidové.

Osobní anamnéza: Běžná dětská onemocnění.

Rodinná anamnéza: Otec a sestra – pes planus.

Pracovní anamnéza: 5. třída základní školy.

Sociální anamnéza: Bydlí s rodiči a sestrou, byt – páté patro, výtah.

Farmakologická anamnéza: Xyzal – alergie.

Alergie: Senná rýma.

Sport: Tenis, atletika, dříve balet.

Vyšetření stoje

Zezadu:

- paty ve valgózním postavení;
- Achillovy šlachy symetrické;
- lýtka a stehna symetrická;
- subgluteální rýhy symetrické;
- Michaelisova routa symetrická;
- pravá lopatka a pravé rameno posazeny níž;
- scapula alata bilaterálně;
- hlava v osovém postavení.

Zboku:

- propadlá nožní klenba bilaterálně;
- kolenní klouby v hyperextenčním postavení;
- pánev v anteverzi;
- povolená břišní stěna;
- hyperlordóza bederní páteře;
- hlava a ramena v předsunu.

Zepředu:

- větší zatížení mediálních hran chodidel;
- kolenní klouby v ose;
- přední spiny ve stejné výšce;
- pupek v ose;
- větší torakobrachiální trojúhelník vpravo.

Olovníci:

- zezadu: lehká kompenzovaná skolióza v oblasti horní hrudní páteře;
- zepředu: předsun hlavy a ramen;
- hloubka zakřivení páteře: hyperlordóza bederní páteře.

Dynamické vyšetření:

- horní hrudní typ dýchání;
- Trendelenburg-Duchennova zkouška – dochází k poklesu pánve, oboustranně;
- Adamsův test – negativní;
- Rombergův stoj I, II, III – zvládá.

Dynamické vyšetření páteře:

- Forestierova fleche – 0 cm;
- Lenchův příznak – 0 cm;
- Thomayerova zkouška – 0 cm;
- lateroflexe – symetrická pod kolena;
- Schoberova vzdálenost – prodloužení o 3 cm;
- Stiborova vzdálenost – prodloužení o 7 cm;
- Čepojova vzdálenost – prodloužení o 3 cm;
- Ottova vzdálenost inklinální – prodloužení o 3,5 cm;
- Ottova vzdálenost reklinální – zmenšení o 2 cm.

Vyšetření chůze

- Peroneální typ chůze;
- pravidelný rytmus;
- úzká báze kroku;
- zevní rotace levé nohy;
- zvýrazněný laterální posun pánve;
- přiměřený souhyb HKK;
- modifikace chůze: chůze po špičkách, po patách, pozpátku a se vzpaženými rukama BPN.

Antropometrie

Výška: 155 cm

Váha: 45 kg

BMI: 18,7

Tabulka 9: Antropometrie – kazuistika 3

Délky	Sin	Dx	Obvody	Sin	Dx
Funkční (od SIAS)	84	84	Stehno	43	42
Funkční (od pupku)	90	90	Koleno	35	35
Anatomická	77	77	Pod patelou	33	33
Stehno	37	37	Lýtko	34	34
Bérec	40	40	Přes kotníky	22	22
Noha	21	21	Nárt a pata	28	28
			Hlavice metatarsů	21	21

Goniometrie**Tabulka 10: Goniometrie – kazuistika 3**

Kloub	Pohyb	Sin	Dx
Kyčel	E-F	S 5-0-80	S 5-0-80
	Abd-Add	F 40-0-25	F 40-0-25
	ZR-VR	R 45-0-40	R 45-0-40
Koleno	E-F	S 5-0-130	S 5-0-130
Hlezno	DF-PF	S 20-0-40	S 20-0-40
	Everze-Inverze	R 15-0-40	R 15-0-40

Vyšetření hypermobility

- Zkouška rotace hlavy: A;
- zkouška šály: B;
- zkouška zapažených paží: B;
- zkouška založených paží: B;
- zkouška extendovaných loktů: B;
- zkouška sepjatých rukou: B;
- zkouška sepjatých prstů: B;
- zkouška posazení na paty: A.

Vyšetření svalového zkrácení

Tabulka 11: Vyšetření svalového zkrácení – kazuistika 3

Sval	Sin	Dx
M. triceps surae	1	1
M. soleus	1	1
Flexory kyčelního kloubu	2	2
Flexory kolenního kloubu	1	1
Adduktory kyčelního kloubu	0	0
M. piriformis	1	1
M. quadratus lumborum	0	0
Paravertebrální svaly	1	
M. pectoralis major -sternální dolní	1	1
-sternální střední a horní	1	1
-klavikulární a m. pectoralis minor	1	1
M. trapezius – horní část	0	0
M. levator scapulae	0	0
M. sternocleidomastoideus	0	0

Vyšetření svalové síly

Tabulka 12: Vyšetření svalové síly – kazuistika 3

Segment	Pohyb	Sin	Dx
Krk	F	3	
	E	5	
Trup	F	3	
	F s rotací	3	3
	E	2	
Pánev	Elevace	5	5
Kyčelní kloub	F	5	5
	E	5	5
	Add	5	5
	Abd	5	5
	ZR	5	5
	VR	5	5
Kolenní kloub	F	5	5
	E	5	5
Hlezenní kloub	PF	5	5
	Supinace s DF	5	5
	Supinace v PF	5	5
	Plantární pronace	5	5

Vyšetření pohybových stereotypů

- Extenze v kyčelním kloubu: neaktivuje se m. gluteus maximus, dochází ke kontrakci homolaterálních paravertebrálních svalů;
- abdukce v kyčelním kloubu: dochází k elevaci pánve;
- flexe trupu: neprovede plynulou flexi trupu bez zvednutí DKK;
- flexe šíje: flexi provádí předsunem hlavy;
- klik: odlepení lopatky od hrudníku;
- abdukce ramenního kloubu: BPN.

Neurologické vyšetření

Mozečkové funkce:

- záklon hlavy a trupu se zavřenýma očima: BPN;
- posazení se zkříženýma rukama na hrudníku: BPN;
- zkouška pata – koleno: BPN.

N. vestibulocochlearis:

- Hautantova zkouška: BPN;
- Unterbergerova-Fukudova zkouška: BPN.

Dolní končetiny:

- zánikové jevy: BPN;
- iritační jevy: BPN;
- napínací reflexy: BPN;
- čítí: BPN.

Vyšetření nohy

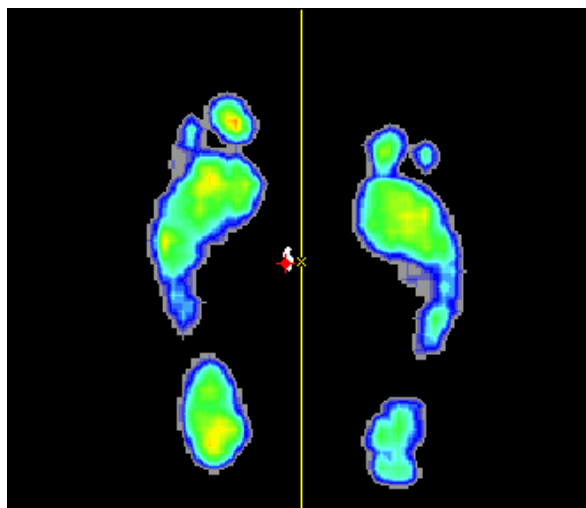


Obrázek 57: Vyšetření nohy – kazuistika 3

- Oploštělá mediální klenba bilaterálně;
- valgozita paty bilaterálně – 22 ° levá, 24 °pravá;
- hallux valgus na levé noze;
- palpační bolestivost na mediální hraně planty oboustranně a na mediálním m. gastrocnemius oboustranně;
- otlaky nepřítomny;
- Vele test stupeň 2;
- Jack's toe-raising test pozitivní.

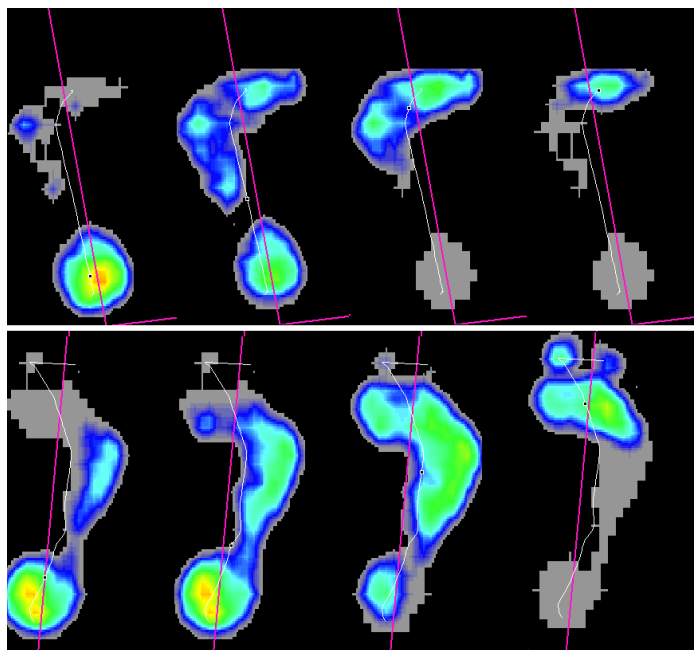
Vyšetření na Footscanu

- Zatížení nohy ve stoji: těžiště se nevychyluje, je mírně posunuto doleva;



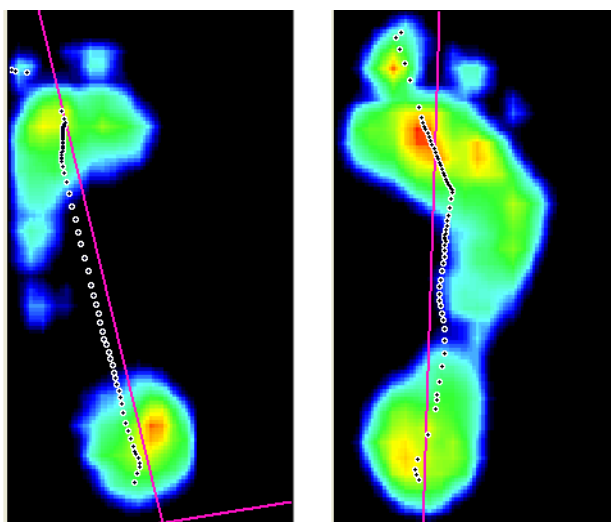
Obrázek 58: Zatížení nohy ve stoji (vstupní vyš.) – kazuistika 3

- odval nohy: nášlap začíná současně na patě a na laterální straně chodidla, poté se posouvá na pátý a první metatars;



Obrázek 59: Odval nohy – kazuistika 3

- zatížení nohy při chůzi: levá noha v zevní rotaci, pravá noha v ose, největší zatížení pravé nohy je pod druhým metatarsem, COP prochází středem planty na obou nohách;
- hodnocení otisku nohy metodou Chippaux-Šimířák: levá 25,00 % (norma), pravá 38,88 % (norma);
- hodnocení otisku nohy metodou Sztriter-Godunov: levá 0,44 (norma), pravá 0,55 (2. stupeň plochonoží).



Obrázek 60: Zatížení nohy při chůzi (vstupní vyš.) – kazuistika 3

Závěr vstupního vyšetření

Pacientka má pes planovalgus na obou nohách, na levé noze je také hallux valgus, známky hypermobility jsou zřejmé ve většině testovaných zkoušek. Dále jsou viditelné projevy vadného držení těla. Těžiště ve stoji se nachází mírně vlevo, nevychyluje se. Došlap pacientka provádí současně na patu a zevní hranu chodidla. Levá noha je při chůzi ve výrazné zevní rotaci. COP prochází středem planty. Pravá noha je výrazně zatížena v oblasti druhého metatarsu. Objektivním hodnocením bylo zjištěno normální klenutí levé nohy. Hodnocením metodou Chippaux-Šimířák je první noha také klenuta normálně, metodou Sztriter-Glodunov je přítomný druhý stupeň plochonoží.

5.3.2 Terapie

V úvodní terapii jsme provedli instruktáž k domácímu cvičení. S pacientkou jsme vyzkoušeli všechny cviky. Pacientka EM už v tomto věku zvládá i složitější cvičení, proto mohla provádět sama i cviky, jako je *Malá noha*, *Uvědomění tříbodové opory* nebo *Mobilizace předonoží*.

Pacientka se terapii věnovala tři měsíce dvakrát, někdy třikrát týdně. Cvik *Protahování lýtkového svalu a Achillovy šlachy* opakovala každý den. V průběhu jedné terapie prováděla stejnou soustavu deseti cviků, každý po dobu jedné minuty. Každá cvičební jednotka obsahovala následující cviky: *Kroužení kotníků*, *Shrnování papíru*, *Píd'alky*, *Malá noha*, *Roztahování prstů*, *Masáž míčkem*, *Mobilizace předonoží*, *Stavění na špičky a na paty*, *Modifikace chůze* a *Protahování lýtkového svalu a Achillovy šlachy*. Pacientka zvládala cvičení bez problémů, proto může pokračovat sama v terapii i nadále. Později může provádět terapii jen jednou týdně.

5.3.3 Výstupní vyšetření

Datum vyšetření: 18. 3. 2016

Subjektivní hodnocení

Subjektivně se pacientka cítí lépe. Bolest Achillovy šlachy vymizela. Stále občas pociťuje bolesti kolen.

Vyšetření stoje

Zezadu:

- paty ve valgózním postavení;
- Achillovy šlachy symetrické;
- lýtka a stehna symetrická;
- symetrické subgluteální rýhy;
- Michaelisova routa symetrická;
- pravá lopatka a pravé rameno níž;
- scapula alata bilaterálně;
- hlava v osovém postavení.

Zboku:

- propadá nožní klenba bilaterálně;
- kolenní klouby v hyperextenčním postavení;
- pánev v anteverzi;
- povolená břišní stěna;
- hyperlordóza bederní páteře;
- hlava a ramena předsunutá.

Zepředu:

- větší zatížení mediálních hran chodidel;
- kolenní klouby v ose;
- přední spiny ve stejné výšce;
- pupek v ose;
- torakobrachiální trojúhelníky symetrické.

Dynamické vyšetření:

- Trendelenburg-Duchennova zkouška – dochází k poklesu pánve, oboustranně;
- Rombergův stoj I, II, III – zvládá.

Vyšetření chůze

- Pravidelný rytmus;

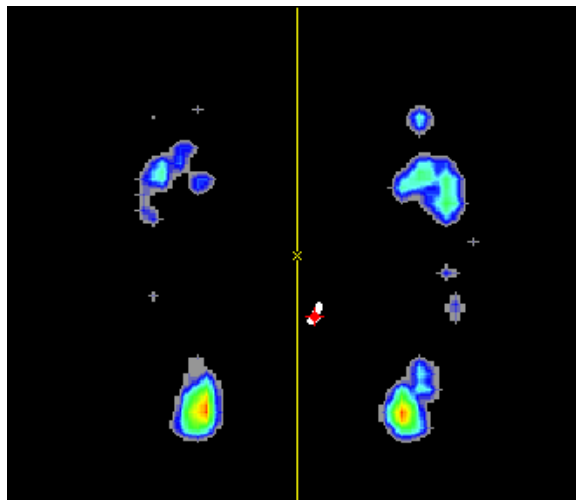
- úzká báze kroku;
- zevní rotace levé nohy;
- zvýrazněný laterální posun pánve;
- souhyb horních končetin přiměřený.

Vyšetření nohy

- Bilaterálně propadlá mediální klenba;
- palpační bolestivost na mediální straně planty, m. gastrocnemius bez hypertonu;
- otlaky nepřítomny;
- valgozita paty 22 ° bilaterálně.

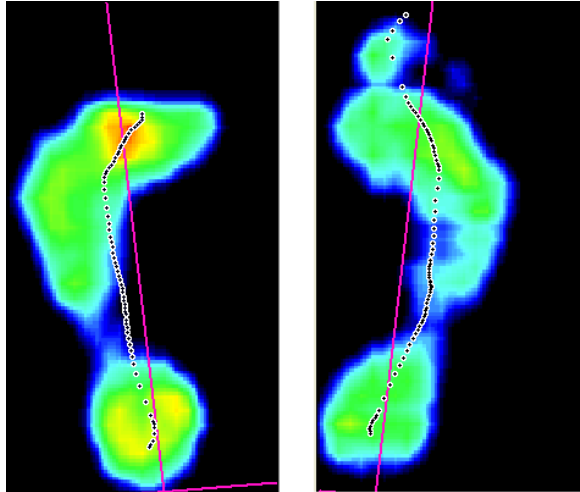
Vyšetření na Footscanu

- Zatížení nohy ve stoji: těžiště je posunuto více vpravo, zatížení je více na patách;



Obrázek 61: Zatížení nohy ve stoji (výstupní vyš.) – kazuistika 3

- zatížení nohy při chůzi: levá i pravá noha jsou v ose, COP se přesunulo více k laterální straně nohy;
- hodnocení otisku nohy metodou Chippaux-Šimiřák: levá 32,43 % (norma), pravá 34,28 % (norma);
- hodnocení otisku nohy metodou Sztriter-Godunov: levá 0,44 (norma), pravá 0,50 (2. stupeň plochonoží).



Obrázek 62: Zatížení nohy při chůzi (výstupní vyš.) – kazuistika 3

Závěr výstupního vyšetření

U pacientky se zlepšily subjektivní obtíže. Levá noha není v zevní rotaci, nohy mají nyní symetrické postavení. U pravé nohy došlo ke zmírnění plochonoží. Podle Chippaux-Šimiřáka se mírně zhoršilo na levé noze. Valgozita paty pravé nohy se zmenšila o 2 °, na levé noze zůstala nezměněna.

6 Výsledky

Subjektivně došlo ke zlepšení stavu u všech pacientek. Bolestivé projevy plochonoží na nohou se zmírnily a zlepšily se i bolesti v ostatních částech těla.

Výsledky objektivního hodnocení výšky nožní klenby jsou uvedeny v následujících tabulkách. Tabulky shrnují hodnoty získané před a po ukončení terapie ze snímků zatížení nohy při chůzi, které byly pořízeny přístrojem Footscan. Hodnoty jsou vypočítány metodou Chippaux-Šimiřák a metodou Sztriter-Godunov. V jednom sloupci je vždy uvedena vypočítaná hodnota, vedle této hodnoty je stupeň plochonoží, který jí náleží.

Tabulka 13: Výsledky hodnocení metodou Chippaux-Šimiřák

Chippaux-Šimiřák					
Pacient		Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
Kazuistika 1	Sin	66,66 %	3 °	47,05 %	1 °
	Dx	65,38 %	3 °	62,50 %	3 °
Kazuistika 2	Sin	46,87 %	1 °	43,75 %	norma
	Dx	30,30 %	norma	30,30 %	norma
Kazuistika 3	Sin	25,00 %	norma	32,43 %	norma
	Dx	38,88 %	norma	34,28 %	norma

Tabulka 14: Výsledky hodnocení metodou Sztriter-Godunov

Sztriter-Godunov					
Pacient		Vstupní vyšetření		Výstupní vyšetření	
Kazuistika 1	Sin	0,82	3 °	0,70	2 °
	Dx	0,70	2 °	0,66	2 °
Kazuistika 2	Sin	0,75	2 °	0,56	2 °
	Dx	0,58	2 °	0,58	2 °
Kazuistika 3	Sin	0,44	norma	0,44	norma
	Dx	0,55	2 °	0,50	2 °

Objektivní hodnocení efektivity terapie bylo provedeno také zhodnocením rotace nohou. Zlepšení nastalo u tří otisků nohou: u dvou z šesti otisků došlo ke zmenšení vnitřní rotace nohy, u jednoho otisku se zmírnila výrazná vnější rotace nohy. U dvou otisků se stav nezměnil a u jednoho otisku nohy se vnitřní rotace nohy zvětšila.

7 Diskuse

Pes planovalgus je nejčastější ortopedický problém u dětí, přesto v současné době není v literatuře popsána jednotná metodika hodnocení výšky nožní klenby, ani přesná definice plochonoží. Často se plochá noha spojuje s valgozitou patní kosti, avšak ani ta nemá danou jednotnou patologickou hodnotu. Dungl (2005) udává patologickou valgozitu nad 20 °, Adamec (2005) jen nad 10 °. Dalším příznakem plochonoží je chůze špičkami dovnitř. (Dungl, 2005)

Sjednocena nebyla ani metodika terapie oploštělé nožní klenby dětí. Někteří autoři doporučují zahájit terapii již ve třech letech věku dítěte (Adamec, 2005), jiní až v osmi letech (Evans, 2011). Další autoři, např. Mosca (2010), doporučují terapii pouze u symptomatického plochonoží a asymptomatické nechávají bez terapeutické intervence. Protože dobré postavení nohy je základ správného držení těla, měla by podle mého názoru probíhat terapie při první diagnostice plochonoží, ať už se jedná o symptomatickou, či asymptomatickou vadu. Tím by se alespoň částečně předešlo vzniku dalších patologií, např. vadného držení těla a s tím souvisejících obtíží. Touto teorií se zabývá i Lewit (2008) nebo Votava (2002).

Pro tuto práci jsem vybrala tři dětské pacientky různého věku, kterým byl lékařem diagnostikován pes planovalgus. Všechny tři obdržely v rámci terapie stejný soubor jednoduchých cviků, které si dítě snadno zapamatuje, a které lze aplikovat doma bez drahých rehabilitačních pomůcek. Protože se práce zabývá objektivním hodnocením efektivity terapie, zaměřili jsme se převážně na hodnocení rotace chodidel při chůzi a porovnáním výšky nožní klenby metodami Chippaux-Šimiřák a Sztriter-Godunov. Toto hodnocení jsme provedli především přístrojově systémem Footscan. Footscan je plošina měřící zatížení plosek, vychylování těžiště ve stoji, rotaci nohou a trajektorii COP během chůze (User guide: Footscan® 7 Balance software; User guide: Footscan® 7 Gait and Footwear Adviser software).

První pacientce bylo tři a půl roku. Pes planovalgus jí byl diagnostikován ve třech letech ortopedem. Pacientka pociťovala bolesti nohou po delší chůzi. Při vstupním vyšetření jsme našli příznaky vadného držení těla, hypermobility v některých kloubech a výraznou valgozitu paty.

Druhé pacientce bylo sedm let. Pes planovalgus jí diagnostikoval pediatr před dvěma lety. Od té doby dochází dvakrát ročně na rehabilitaci. Subjektivně pociťovala bolest nohou při delší chůzi, také bolest ve stehnech a lýtkách. Vyšetřením jsme zjistili přítomnost vadného držení těla, viditelně propadlou klenbu nožní na obou nohách a valgozitu patní kosti.

Třetí pacientce bylo jedenáct let. Pes planovalgus jí také diagnostikoval pediatr. Plochonží se zde projevovalo bolestí Achillovy šlachy po zátěži, někdy také v klidu, a dále měla bolesti kolen. Klinickým vyšetřením jsme zjistili přítomnost hypermobility kloubů, vadné držení těla, hallux valgus levé nohy, valgozitu paty a propadlou nožní klenbu na obou nohách.

Po třech měsících terapie došlo ke zlepšení subjektivních potíží u všech třech pacientek. První pacientka již nemá žádné bolesti, druhá pacientka se zbavila bolesti v lýtkách, avšak bolest ve stehnech přetrvává. U třetí pacientky došlo k vymizení bolesti Achillovy šlachy, ale stále má někdy bolesti kolen. Klinickým vyšetřením jsme nezaznamenali viditelné změny.

Hodnocení klenby nohy proběhlo dvěma způsoby, které se ve svém hodnocení stupně plochonoží značně lišily. Zatímco metodou Chippaux-Šimiřák byl ze šesti otisků získaných před zahájením terapie dvěma přiřazen stupeň plochonoží 3, jednomu otisku stupeň 1 a třem otiskům normálně klenutou nohu, hodnocení metodou Sztriter-Godunov bylo o něco přísnější. Hodnocení dopadlo následovně: jeden otisk má stupeň 3, čtyři otisky stupeň 2 a pouze jeden má fyziologické klenutí nohy. Přísnější hodnocení touto metodou potvrzuje ve své studii i Kopecký (2004).

Ve výsledcích získaných z Footscanu po proběhlé terapii se metody sice liší v přiřazeném stupni ploché nohy, ale shodují se ve zlepšení stavu nožní klenby u čtyř z šesti otisků a u jednoho neproběhla žádná změna. Pouze u jednoho otisku se neshodují. Podle Sztriter-Godunova nedošlo ke změně, avšak podle Chippaux-Šimiřáka se stav zhoršil. To však může být výsledkem velké vnější rotace nohy při vstupním vyšetření, díky které Footscan nezaznamenal celý otisk nohy – v záznamu chybí čtvrtý a pátý metatars. Ty jsou v hodnocení podle Chippaux-Šimiřáka důležité,

protože metoda se provádí vypočítáním poměru nejužší a nejširší části nohy (Urban, 2000), tou bývají metatarsy.

Výsledky byly ovlivněny také zvolenou terapií. Pro tuto práci jsem zvolila terapii formou domácího cvičení zahrnující cviky, které mohou provádět děti samy nebo s pomocí rodičů kdykoliv během dne. Obdobnou formu cvičení doporučují různí autoři u nás i v zahraničí (Hadraba, 2002; Novotná, 2001; Riccio, 2009). Terapie obsahovala také cvičení krátkých svalů nohy. Tento přístup sice Adamec (2005) považuje za neúčinný, avšak nám se osvědčil, jak je z výsledků zřejmé.

Dalším faktorem ovlivňujícím terapeutický efekt byl věk pacientek. Pacientky, zvláště mladší (KT a ES), byly při snímkování Footscanem roztěkané a bylo těžké udržet jejich pozornost pro splnění zadaného úkolu. To se projevilo převážně na měření zatížení nohy při klidném stoji. V tomto věku také nezvládnou přesně všechny vybrané cviky, které vyžadují plnou pozornost pacienta.

Na většině snímků je viditelné největší zatížení nohy v oblasti paty a druhého až třetího metatarsu. U pacientky EM i pod palcem nohy. To se neshoduje s tvrzením Pauk (2010), která v uvedeném článku popisuje rozložení tlaků pod chodidlem u jednotlivých deformit nohy. Pes planovalgus přiřadila největší zatížení pod os cuboideum. Tři vybrané pacientky z mé práce mají distribuci tlaku pod ploskou stejnou, jakou mají nohy bez jakýchkoliv deformit. Pod os cuboideum nabylo zaznamenáno rozdílné zatížení.

Některé snímky získané z přístroje byly neúplné, chyběl na nich např. otisk prstů, některých metatarsů nebo střední část planty. Spolehlivostí výsledků ze zařízení zjišťující velikost tlaku pod ploskou se zabývala Pánková (2011) ve své studii. V práci porovnávala výstupy z přístrojů Footscan a Kistler. Systémem Footscan byly zjištěny nižší hodnoty ve stoji a při chůzi našla značnou chybu ve fázi odlehčování nohy od podložky. Tato chyba může být příčinou neúplných otisků nohy.

8 Závěr

Plochonoží představuje nejčastější ortopedickou vadu dětí. V teoretické části práce jsem se zaměřila na jeho rozdělení podle příčiny vzniku, různé metody vyšetření a hodnocení nožní klenby a terapeutické přístupy využívané v praxi. Část je také věnována prevenci jeho vzniku, na kterou se často zapomíná.

Pro praktickou část jsem vybrala tři dětské pacientky, které touto vadou trpí. Provedla jsem jejich vyšetření a sledovala změnu stavu nožní klenby po aplikaci souboru cviků, který jsem vypracovala. Tyto cviky jsou založené na principu facilitace receptorů plosky nohy. To je zde prováděno pomocí dvaceti jednoduchých cviků. Lze je provádět kdykoliv během dne, u většiny nejsou pomůcky využity vůbec a u dalších pomůcky, které jsou běžně dostupné v domácnosti.

To byl také důvod, proč jsem vybrala právě tento způsob terapie. Terapie tří vybraných pacientek tedy výstupním vyšetřením v této práci nemusí skončit a mohou v ní pokračovat i dále podle sepsaného „návodu“ bez kontroly a pomoci fyzioterapeuta. Tento manuál může být dále použit i pro jiné děti nebo dospělé jako prevence vzniku plochonoží a jeho terapii.

Malé zlepšení stavu klenby bylo pomocí systému Footscan potvrzeno u čtyř z šesti měřených otisků. Ačkoliv jsme z přístroje nakonec získali hodnotné výsledky, nemyslím, že je přístroj pro tuto diagnózu vhodný. Na některých snímcích získaných při chůzi chyběly části otisku a někdy přístroj nezaznamenal stopu vůbec. Kvůli tomu by bylo vhodnější použít klasickou metodu plantografie pomocí inkoustové barvy. Výhodou však bylo zaznamenání rotace nohou a odvalu nohy.

Při klidném stoji ve většině případů nebyla ploska nohy na přístroji zobrazena celá, někdy dokonce Footscan zobrazil jen několik samostatných bodů. Zajímavý byl ale záznam vychylování těžiště. Takto by mohl být přístroj dobře využitelný u pacientů s poruchou rovnováhy.

Seznam použité literatury

1. ADAMEC, Ondřej. Plochá noha v dětském věku – diagnostika a terapie. *Pediatric pro praxi*. 2005, roč. 6, č. 4, s. 194-196. ISSN 1213-0494.
2. BROZMANOVÁ, Blažena et al. *Ortopedická protetika: učebnice pre stredné zdravotnícke školy*. 1. vyd. Martin: Osveta, 1990. ISBN 80-217-0133-1.
3. BUCHTELOVÁ, E., VANÍKOVÁ, K. Rehabilitace v oblasti chodidla u dětí školního věku. *Rehabilitácia*. 2010, roč. 47, č. 3, s. 145-152. ISSN 0375-0922.
4. BURNS, Joshua, REDMOND, Anthony. *Childhood disorders of the foot and lower limb* [online]. New York: Nova Science Publishers, 2012. [cit. 26. 10. 2015]. ISBN: 978-1-61942-039-7 (electronic book). Dostupné z: <http://web.b.ebscohost.com.ebsco.han.medvik.cz/ehost/ebookviewer/ebook/bmxIYmtfXzYwNTQ1OV9fQU41?sid=ed150630-b27f-4f31-922d-add5f2f252fe@sessionmgr120&vid=0&format=EB&rid=1>
5. ČIHÁK, Radomír. *Anatomie*. 3. vyd. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3817-8.
6. DOLEŽALOVÁ, Radka, PĚTIVLAS, Tomáš. *Kinesiotaping pro sportovce*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3636-5.
7. DOUBKOVÁ, Alena, LINC, Rudolf. *Anatomie pro bakalářský studijní obor fyzioterapie I. díl*. 2. vyd. Praha: Karolinum, 2011. ISBN 978-80-246-1992-7.
8. DUNGL, Pavel. *Ortopedie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2005. ISBN 80-247-0550-8.
9. DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009a. ISBN 978-80-247-3240-4.
10. DYLEVSKÝ, Ivan. *Speciální kineziologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009b. ISBN 978-80-247-1648-0.

11. EVANS, Angela Margaret, ROME, Keith. A Cochrane review of the evidence for non-surgical interventions for flexible pediatric flat feet. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* [online]. 2011, roč. 47, č. 1, s. 69-89 [cit. 17. 3. 2016]. eISSN 1973-9095. Dostupné z: <http://www.minervamedica.it/en/getfreepdf/j2BrOz2GIGMknGpGCzO6l7gCJR0ykm2fxKqNwTF8FRd9FVTjqOP8ymEIJrMFJspPQFEQPq5TYQ2P6hyl76ggDA%253D%253D/R33Y2011N01A0069.pdf>
12. GRIM, M., NAŇKA, O., HELEKAL, I. *Atlas anatomie člověka I*. 1. vyd. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4012-6.
13. HADRABA, Ivan. *Cvičení při plochých nohách*. 2. vyd. Praha: Státní zdravotní ústav, 2002.
14. HÁJKOVÁ, S., NOVOTNÁ, I., SALABOVÁ, L. *Mobilizace periferních kloubů*. 1. vyd. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2014. ISBN 978-80-01-05517-5.
15. HALADOVÁ, Eva, NECHVÁTALOVÁ, Ludmila. *Vyšetřovací metody hybného systému*. 2. vyd. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2003. ISBN 80-7013-393-7.
16. JANDA, Vladimír et al. *Svalové funkční testy*. 1. vyd. Praha: Grada, 2004. ISBN 978-80-247-0722-8.
17. JANDA, V., VÁVROVÁ, M. Senzomotorická stimulace. Základy metodiky proprioceptivního cvičení. *Rehabilitácia*, 1992, roč. 25, č. 3, s. 14-34. ISSN 0375-0922.
18. KOLÁŘ, Pavel et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-657-1.
19. KOPECKÝ, Miroslav. Plantografické metody a jejich využití při monitorování klenby nohy v praxi. *Česká kinantropologie*. 2004, roč. 8, č. 1, s. 27-40. ISSN 1211-9261.

20. KRAWCZYK, Petr. *Ortopedická protetika*. 1. vyd. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2011. ISBN 978-80-7464-096-4.
21. LEWIT, Karel, LEPŠÍKOVÁ, Magdaléna. Chodidlo – významná část stabilizačního systému. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2008, roč. 15, č. 3, s. 99-104. ISSN 1211-2658.
22. LEWIT, Karel. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přepracované vydání. Praha: Sdělovací technika, 2003. ISBN 80-86645-04-5.
23. MARŠÁKOVÁ, K., PAVLŮ, D. Diagnostika funkce nohy v denní praxi. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2012, roč. 19, č. 4, s. 177-180. ISSN 1211-2658.
24. MARTINÁSKOVÁ, Eliška. *Vliv patologického postavení dětské nohy na její zatížení při chůzi*. Olomouc, 2013. Diplomová práce (Mgr.). Univerzita Palackého v Olomouci. Fakulta tělesné kultury. Vedoucí práce Miroslav Janura.
25. MAUCH, M. et al. Foot morphology of normal, underweight and overweight children. *International Journal of Obesity*. 2008, roč. 32, č. 7, s. 1068-1075. ISSN 0307-0565.
26. MOSCA, Vincent S. Flexible flatfoot in children and adolescents. *Journal of Children's Orthopaedics*. [online]. 2010, roč. 4, č. 2, s. 107-121 [cit. 15. 12. 2015]. eISSN 1863-2548. Dostupné z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2839866/>
27. NIGG, Benno. Biomechanical considerations on barefoot movement and barefoot shoe concepts. *Footwear Science*. 2009, roč. 1, č. 2, s. 73-79. ISSN 1942-4280.
28. Nike [online]. 2016. [cit. 19. 4. 2016]. Dostupné z: http://store.nike.com/cz/en_gb/pw/womens-nike-free/7ptZ9zm

29. NOVOTNÁ, Hana. *Děti s diagnózou plochá noha: ve školní a mimoškolní TV, ZTV a v mateřských školách*. Praha: Olympia, 2001. ISBN 80-7033-699-4.
30. PÁNKOVÁ, Barbora et al. Comparison of detected values Footscan – Kistler. *Acta Universitatis Carolinae. Kinanthropologica*. 2011, roč. 47, č. 2, s. 208-214. ISSN 1212-1428.
31. PAUK, Jolanta et al. Analysis of the plantar pressure distribution in children with foot deformities. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*. 2010, roč. 12, č. 1, s. 29-34. ISSN 1509-409X.
32. PAVLAČKOVÁ, J., BENEŠOVÁ, M., HLAVÁČEK, P. Vyhovuje dětská obuv svými délkovými rozměry délce nohy? *Pohybové ústrojí*. 2011, roč. 18, č. 3 + 4, s. 229-243. ISSN 1212-4575.
33. PAVLŮ, Dagmar. *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody I. Koncepty a metody spočívající převážně na neurofyziologické bázi*. 2. oprav. vyd. Brno: CERM, 2003. ISBN 80-7204-312-9.
34. PERRY, Jacquelin, BURNFIELD, Judith M. *Gait analysis: normal and pathological function*. 2. vyd. Thorofare, New Jersey: SLACK Incorporated, 2010. ISBN 978-1-55642-766-4.
35. POUL, Jan a kol. *Dětská ortopedie*. 1. Vyd. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-622-9.
36. RICCIO, Ilaria a kol. Rehabilitative treatment in flexible flatfoot: a perspective cohort study. *Musculoskeletal Surgery*. 2009, roč. 93, č. 3, s. 101-107. ISSN 2035-5106.
37. RIEGEROVÁ, J., PŘIDALOVÁ, M., ULBRICHOVÁ, M. *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu (příručka funkční antropologie)*. 3. vyd. Olomouc: HANEX, 2006. ISBN 80-85783-52-5.

38. *RSscan International* [online]. 2016. [cit. 28. 3. 2016]. Dostupné z: <http://www.rsscan.com/>
39. *Sofistikovaná biomechanická diagnostika lidského pohybu* [online]. 2009. Poslední aktualizace 30. 6. 2012 [cit. 10. 11. 2015]. Dostupné z: <http://www.biomechanikapohybu.upol.cz/net/>
40. ŠMÍD, Petr; HART, Radek. Využití reverzního Colemanova testu v diagnostice časného stadia podélně ploché nohy. *Ortopedie*. 2013, roč. 7, č. 5, s. 181-185. ISSN 1802-1727.
41. UNZEITIGOVÁ, Lenka; LAHNEROVÁ, Magda. Pes planovalgus a pes planus, plochá noha, snímkování nohy v zátěži. *Praktická radiologie*. 2008, roč. 13, č. 2, s. 25-28. ISSN 1211-5053.
42. URBAN, Josef, VAŘEKA, Ivan, SVAJČÍKOVÁ, Jana. Přehled metod hodnocení plantogramu z hlediska diagnostiky plochonoží. *Diagnostika pohybového systému*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2000, s. 191-192. ISBN 80-244-0212-2.
43. *User guide: Footscan® 7 Balance software* [online]. RSscan International, 2012 [cit. 1. 4. 2016]. Dostupné z: <http://www.rsscan.com/downloads/>
44. *User guide: Footscan® 7 Gait and Footwear Adviser software* [online]. RSscan International, 2012 [cit. 1. 4. 2016]. Dostupné z: <http://www.rsscan.com/downloads/>
45. VAŘEKA, Ivan. Dynamický model „tříbodové“ opory nohy. *Pohybové ústrojí*. 2003, roč. 10, č. 3 + 4, s. 193-198. ISSN 1212-4575.
46. VAŘEKA, Ivan; VAŘEKOVÁ, Renata. Otlaky plosky v diagnostice funkčních typů nohy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2015, roč. 22, č. 1, s. 6-9. ISSN 1211-2658.

47. VAŘEKA, Ivan; VAŘEKOVÁ, Renata. Patokineziologie nohy a funkční ortézování. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2005, roč. 12, č. 4, s. 156-166. ISSN 1211-2658.
48. VÉLE, František. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. 2. vyd. Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9.
49. VÉLE, F., PAVLŮ, D. Test dle Véleho, neboli Véle-test. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2012, roč. 19, č. 2, s. 71-73. ISSN 1211-2658.
50. VOTAVA, Jiří. Chodidlo a jeho vztahy: Pohled kineziologický, rehabilitační, myoskeletální a jiné. *Pohybové ústrojí*. 2002, roč. 9, č. 1-2, s. 45-49. ISSN 1212-4575.

Seznam obrázků

Obrázek 1: Kostra nohy (Dylevský, 2009b)	12
Obrázek 2: Chopartův a Lisfrankův kloub (Kolář, 2009).....	14
Obrázek 3: Svaly bérce (Dylevský, 2009b)	15
Obrázek 4: Svaly nohy (Dylevský, 2009b).....	17
Obrázek 5: Klenby nožní (Grim, 2014)	17
Obrázek 6: Příčná klenba (Grim, 2014).....	18
Obrázek 7: Podélná klenba (Grim, 2014)	18
Obrázek 8: Stupně plochonoží – vizuální škála (Riegerová, 2006).....	20
Obrázek 9: Barefoot obuv – Nike Free (Nike)	22
Obrázek 10: Typické otlaky funkčních typů nohy (Vařeka, 2015)	24
Obrázek 11: Úhly dle Moreau - Costa Bertani (Unzeitigová, 2008)	26
Obrázek 12: Provedení reverzního Colemanova testu (Šmíd, 2013).....	27
Obrázek 13: Metoda Chippaux-Šimiřák (Riegerová, 2006).....	27
Obrázek 14: Metoda Godunov (Riegerová, 2006).....	28
Obrázek 15: Metoda Sztriter-Godunov (Riegerová, 2006)	28
Obrázek 16: Mayerova metoda (Riegerová, 2006).....	29
Obrázek 17: Metoda segmentů (Riegerová, 2006)	29
Obrázek 18: Metoda indexu (Riegerová, 2006).....	30
Obrázek 19: Plošina Footscan (RSscan International)	30
Obrázek 20: Záznam zatížení nohou ve stoji pomocí Footscanu (User guide: Footscan® 7 Balance software)	31
Obrázek 21: Záznam zatížení nohou během chůze pomocí Footscanu (User guide: Footscan® 7 Gait and Footwear Adviser software)	31
Obrázek 22: Ortopedické vložky	33
Obrázek 23: Vějířovité roztlačování metatarsů (Lewit, 2003)	35
Obrázek 24: Kinesiotaping plochonoží (Doležalová, 2011).....	35
Obrázek 25: Cvik 1 – Masáž míčkem.....	38
Obrázek 26: Cvik 2 – Přitahování sepjatých plosek.....	39
Obrázek 27: Cvik 3 – Kroužení kotníků.....	39
Obrázek 28: Cvik 4 – Shrnování papíru	39
Obrázek 29: Cvik 5 – Posouvání ručníku se zátěží	40
Obrázek 30: Cvik 6 – Navlékání ponožky.....	40

Obrázek 31: Cvik 7 – Roztahování prstů.....	40
Obrázek 32: Cvik 8 – Uchopování drobných předmětů	41
Obrázek 33: Cvik 9 – Psaní tužkou na papír	41
Obrázek 34: Cvik 10 – Píďalky	41
Obrázek 35: Cvik 11 – Mobilizace předonoží	42
Obrázek 36: Cvik 12 – Vytáčení špičky do stran	42
Obrázek 37: Cvik 13 – Uvědomění třibodové opory.....	43
Obrázek 38: Cvik 14 – Malá noha	43
Obrázek 39: Cvik 15 – Výpony na špičky.....	43
Obrázek 40: Cvik 16 – Stavění na špičky a na paty	44
Obrázek 41: Cvik 17 – Modifikace chůze	44
Obrázek 42: Cvik 18 – Chůze s therabandem.....	44
Obrázek 43: Cvik 19 – Protahování extenzorů.....	45
Obrázek 44: Cvik 20 – Protahování lýtkového svalu a Achillovy šlachy	45
Obrázek 45: Vyšetření nohy – kazuistika 1	52
Obrázek 46: Zatížení nohy ve stoji (vstupní vyš.) – kazuistika 1.....	52
Obrázek 47: Odval nohy – kazuistika 1.....	53
Obrázek 48: Zatížení nohy při chůzi (vstupní vyš.) – kazuistika 1	53
Obrázek 49: Zatížení nohy ve stoji (výstupní vyš.) – kazuistika 1.....	56
Obrázek 50: Zatížení nohy při chůzi (výstupní vyš.) – kazuistika 1	57
Obrázek 51: Vyšetření nohy – kazuistika 2	63
Obrázek 52: Zatížení nohy ve stoji (vstupní vyš.) – kazuistika 2.....	64
Obrázek 53: Odval nohy – kazuistika 2.....	64
Obrázek 54: Zatížení nohy při chůzi (vstupní vyš.) – kazuistika 2	65
Obrázek 55: Zatížení nohy ve stoji (výstupní vyš.) – kazuistika 2.....	68
Obrázek 56: Zatížení nohy při chůzi (výstupní vyš.) – kazuistika 2	68
Obrázek 57: Vyšetření nohy – kazuistika 3	75
Obrázek 58: Zatížení nohy ve stoji (vstupní vyš.) – kazuistika 3.....	75
Obrázek 59: Odval nohy – kazuistika 3.....	76
Obrázek 60: Zatížení nohy při chůzi (vstupní vyš.) – kazuistika 3	76
Obrázek 61: Zatížení nohy ve stoji (výstupní vyš.) – kazuistika 3.....	79
Obrázek 62: Zatížení nohy při chůzi (výstupní vyš.) – kazuistika 3	80

Seznam tabulek

Tabulka 1: Antropometrie – kazuistika 1	49
Tabulka 2: Goniometrie – kazuistika 1	49
Tabulka 3: Vyšetření svalového zkrácení – kazuistika 1	50
Tabulka 4: Vyšetření svalové síly – kazuistika 1	50
Tabulka 5: Antropometrie – kazuistika 2	60
Tabulka 6: Goniometrie – kazuistika 2	60
Tabulka 7: Vyšetření svalového zkrácení – kazuistika 2	61
Tabulka 8: Vyšetření svalové síly – kazuistika 2	62
Tabulka 9: Antropometrie – kazuistika 3	72
Tabulka 10: Goniometrie – kazuistika 3	72
Tabulka 11: Vyšetření svalového zkrácení – kazuistika 3	73
Tabulka 12: Vyšetření svalové síly – kazuistika 3	73
Tabulka 13: Výsledky hodnocení metodou Chippaux-Šimířák	81
Tabulka 14: Výsledky hodnocení metodou Sztriter-Godunov	81

Seznam příloh

Příloha 1: Informovaný souhlas	96
--------------------------------------	----

Příloha 1: Informovaný souhlas

INFORMOVANÝ SOUHLAS

V souladu se zákonem č.372/2011 Sb. o zdravotních službách a Úmluvou o lidských právech a biomedicíně č. 96/2001, Vás žádám o souhlas k vyšetření a následné terapii. Dále Vás žádám o souhlas k nahlížení do Vaší zdravotnické dokumentace osobou získávající způsobilost k výkonu zdravotnického povolání v rámci praktické výuky a s uveřejněním výsledků terapie v rámci bakalářské práce na Českém vysokém učení technickém v Praze, Fakultě biomedicínského inženýrství. Osobní data v této studii nebudou uvedena.

Dnešního dne jsem byl(a) poučen(a) o plánovaném vyšetření a následné terapii. Prohlašuji a svým níže uvedeným vlastnoručním podpisem potvrzuji, že odborný pracovník, který mi poskytl poučení, mi osobně vysvětlil vše, co je obsahem tohoto písemného informovaného souhlasu a bylo mi umožněno klást otázky, které mi byly zodpovězeny.

Prohlašuji, že jsem shora uvedenému poučení plně porozuměl(a) a výslovně souhlasím s provedením vyšetření a následnou terapií.

Souhlasím s nahlížením níže jmenované osoby do mé dokumentace a s uveřejněním výsledků terapie v rámci studie.

Datum:

Osoba, která provedla poučení – student (jméno a příjmení): Anna Václavíková

Podpis osoby, která provedla poučení:

Vlastnoruční podpis pacienta: