

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Bakalářská práce

květen, 2016

Tereza Trunečková



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Rehabilitace pacientů s diagnózou pes planovalgus

Rehabilitation of Patients Diagnosed with Pes Planovalgus

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Fyzioterapie

Autor bakalářské práce: Tereza Trunečková

Vedoucí bakalářské práce: PhDr. Andrea Hašková

Kladno 2016

Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Akademický rok: 2015/2016

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

Student: **Tereza Trunečková**
Obor: Fyzioterapie
Téma: **Rehabilitace pacientů s diagnózou pes planovalgus**
Téma anglicky: Rehabilitation of Patients Diagnosed with Pes Planovalgus

Zásady pro vypracování:

Bakalářská práce se bude zabývat diagnózou pes planovalgus, etiologií vzniku, diagnostikou, klinickým obrazem a možnostmi terapie tohoto onemocnění. V teoretické části pak také bude zmíněno velmi probírané a diskutabilní téma ortopedických vložek. V praktické části bude zpracována kazuistika pacienta s diagnózou pes planovalgus. Bude provedeno důkladné vyšetření se zaměřením na promítnutí této diagnózy do držení těla pacienta. Na základě vyšetření pak bude navržen odpovídající rehabilitační plán. V průběhu několika měsíců bude sledován stav pacienta a efekt celého rehabilitačního procesu.

Seznam odborné literatury:

- [1] Dungal, P., Ortopedie, ed. 1. vyd., Praha: Grada Publishing, 2005, ISBN 80-247-0550-8
[2] VAŘEKA, Ivan a Renata VAŘEKOVÁ, Kineziologie nohy, ed. 1, Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2009, ISBN 978-80-244-2432-3.

zadání platné do: 30.09.2017
Vedoucí: PhDr. Andrea Hašková

.....
vedoucí katedry / pracoviště

.....
děkan

V Kladně dne 22.02.2016

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Rehabilitace pacientů s diagnózu pes planovalgus“ vypracovala samostatně. Veškerou použitou literaturu a podkladové materiály uvádím v příloženém seznamu literatury.

V Kladně 29. 4. 2016

.....
Tereza Trunečková

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych ráda poděkovala paní PhDr. Andree Haškové za odborné vedení této práce a čas, který mi věnovala. Dále bych chtěla poděkovat všem zaměstnancům Rehabilitačního stacionáře Zvonek za milý přístup, trpělivost a ochotu.

Název bakalářské práce:

Rehabilitace pacientů s diagnózou pes planovalgus

Abstrakt:

Tato bakalářská práce se věnuje problematice pes planovalgus. V teoretické části jsou nejdříve popsány anatomické a biomechanické souvislosti, dále příčiny vzniku, klinický obraz a diagnostika tohoto onemocnění. Další část je zaměřena na možnosti invazivního i neinvazivního ovlivnění flexibilní ploché nohy. Do konzervativní terapie řadíme jednak pasivní oporu pomocí ortopedických vložek, které jsou velmi diskutovaným tématem, dále nošení kvalitní obuvi a rehabilitaci, u které panují mezi autory také značné neshody. V metodologii výzkumné práce jsou popsány vyšetřovací metody, kterými byly získány informace pro vstupní i výstupní kineziologický rozbor, a terapeutické postupy, které byly použity při jednotlivých terapeutických jednotkách. Speciální část byla vypracována formou kazuistiky pacientky s diagnózou pes planovalgus. Dle vstupního kineziologického rozboru byl navrhnut vhodný rehabilitační postup. Hlavní cílem této bakalářské práce bylo ověřit účinnost rehabilitace u diagnózy pes planovalgus porovnáním vstupního a výstupního kineziologického rozboru.

Klíčová slova:

pes planovalgus, rehabilitace, plochá noha

Master's Thesis title:

Rehabilitation of Patients Diagnosed with Pes Planovalgus

Abstract:

This thesis is devoted to the issue of pes planovalgus. The theoretical part first describes the anatomical and biomechanical connections, as well as the causes, clinical record file and diagnosis of this disease. Another part is focused on the possibility of invasive and non-invasive influence of flexible flat arch. Conservative therapy includes both passive support using orthopedic insoles, which are a hot topic; also wearing good shoes, and rehabilitation, which brings considerable disagreement among authors. The methodology of research work describes examination methods by which information was obtained for both input and output kinesiology analysis; and therapeutic procedures that were used in various therapeutic units. A special part of this thesis has been elaborated in the form of case reports of the patient with a diagnosis of pes planovalgus. Based on an input kinesiology analysis an appropriate rehabilitation process was designed. The main objective of this bachelor thesis was to verify the effectiveness of the rehabilitation for the diagnosis pes planovalgus, comparing the input and output kinesiology analysis. It was found out that in this case the rehabilitation was effective not only in pathologies in the foot, but also the body posture.

Key words:

pes planovalgus, rehabilitation, flat feet,

Obsah

| | | |
|---------|---|----|
| 1 | Úvod..... | 10 |
| 2 | Cíl práce..... | 11 |
| 3 | Obecná část..... | 12 |
| 3.1 | Anatomie nohy..... | 12 |
| 3.1.1 | Kosterní stavba..... | 12 |
| 3.1.2 | Klouby nohy..... | 13 |
| 3.1.3 | Svaly nohy..... | 14 |
| 3.1.4 | Nožní klenba..... | 15 |
| 3.2 | Biomechaniku chůze..... | 16 |
| 3.2.1 | Zatížení nohy ve stoji..... | 17 |
| 3.2.2 | Zvláštnosti chůze v dětském věku..... | 17 |
| 3.3 | Plochá noha..... | 18 |
| 3.3.1 | Pes planovalgus (dětská, flexibilní plochá noha)..... | 19 |
| 3.3.1.1 | Etiologie..... | 19 |
| 3.3.1.2 | Klinický obraz..... | 20 |
| 3.3.1.1 | Rtg nález..... | 20 |
| 3.3.1.2 | Diagnostika..... | 20 |
| 3.3.1.3 | Konzervativní terapie..... | 21 |
| 3.3.1.4 | Operační léčba..... | 24 |
| 4 | Metodologie práce..... | 25 |
| 4.1 | Popis pracoviště..... | 25 |
| 4.2 | Sběr dat..... | 25 |
| 4.3 | Použité metody..... | 25 |
| 4.3.1 | Vyšetřovací metody..... | 25 |
| 4.3.1.1 | Anamnéza..... | 26 |
| 4.3.1.2 | Vyšetření stoje aspekci (zrakem)..... | 26 |
| 4.3.1.3 | Vyšetření chůze..... | 27 |
| 4.3.1.4 | Antropometrie..... | 27 |
| 4.3.1.5 | Goniometrie..... | 28 |
| 4.3.1.6 | Funkční testy páteře..... | 28 |
| 4.3.1.7 | Svalový funkční test..... | 30 |
| 4.3.1.8 | Vyšetření zkrácených svalových skupin..... | 30 |

| | | |
|----------|---|----|
| 4.3.1.9 | Vyšetření pohybových stereotypů dle Jandy | 31 |
| 4.3.1.10 | Vyšetření hypermobility | 33 |
| 4.3.1.11 | Neurologické vyšetření | 33 |
| 4.3.2 | Terapeutické postupy | 35 |
| 4.3.2.1 | Techniky měkkých tkání | 35 |
| 4.3.2.2 | Mobilizační techniky | 35 |
| 4.3.2.3 | Míčková facilitace | 36 |
| 4.3.2.4 | Strečink | 37 |
| 4.3.2.5 | Senzomotorická stimulace | 37 |
| 4.3.2.6 | Spirální dynamika | 38 |
| 4.3.2.7 | Kinesiotaping | 39 |
| 4.3.2.8 | Fyzikální terapie | 40 |
| 5 | Speciální část | 41 |
| 5.1 | Kazuistika | 41 |
| 5.1.1 | Vstupní data – informace o nemocném | 41 |
| 5.1.1.1 | Anamnéza | 41 |
| 5.1.2 | Vstupní kineziologický rozbor | 43 |
| 5.1.2.1 | Vyšetření stoje | 43 |
| 5.1.2.2 | Vyšetření chůze | 45 |
| 5.1.2.3 | Antropometrie | 46 |
| 5.1.2.4 | Goniometrie | 47 |
| 5.1.2.5 | Funkční testy páteře | 47 |
| 5.1.2.6 | Svalové funkční testy | 48 |
| 5.1.2.7 | Vyšetření zkrácených svalových skupin dle Jandy | 49 |
| 5.1.2.8 | Vyšetření pohybových stereotypů | 50 |
| 5.1.2.9 | Vyšetření hypermobility | 51 |
| 5.1.2.10 | Neurologické vyšetření | 51 |
| 5.1.2.11 | Závěr vstupního vyšetření | 52 |
| 5.1.3 | Krátkodobý a dlouhodobý rehabilitační plán | 53 |
| 5.1.4 | Průběh terapie | 53 |
| 6 | Výsledky | 62 |
| 6.1 | Výstupní kineziologický rozbor | 62 |
| 6.1.1 | Vyšetření stoje | 62 |
| 6.1.1.1 | Vyšetření aspektů | 62 |

| | | |
|----------|--|----|
| 6.1.2 | Vyšetření chůze..... | 64 |
| 6.1.3 | Antropometrie | 65 |
| 6.1.4 | Goniometrie | 66 |
| 6.1.5 | Funkční testy páteře | 66 |
| 6.1.6 | Svalové funkční testy..... | 67 |
| 6.1.7 | Vyšetření zkrácených svalových skupin dle Jandy..... | 68 |
| 6.1.8 | Vyšetření pohybových stereotypů | 69 |
| 6.1.9 | Vyšetření hypermobility | 70 |
| 6.1.10 | Neurologické vyšetření | 70 |
| 6.1.10.1 | Vyšetření reflexů | 70 |
| 6.1.10.2 | Vyšetření pyramidových jevů..... | 71 |
| 6.2 | Závěr výstupního vyšetření | 71 |
| 6.3 | Zhodnocení přínosu terapie..... | 76 |
| 7 | Diskuze | 77 |
| 8 | Závěr | 81 |
| | Seznam symbolů a zkratk | 82 |
| | Seznam použité literatury | 84 |
| | Seznam tabulek | 88 |
| | Seznam příloh | 89 |
| | Přílohy..... | 90 |

1 Úvod

Pes planovalgus je jedna z nejčastějších ortopedických diagnóz objevujících se v dětském věku. Přestože se jedná o časté onemocnění, autoři se v jednotlivých aspektech této problematiky nemohou shodnout. Rozpory panují například v otázce účasti svalů na udržení nožní klenby nebo také na vhodnosti rehabilitace. Někteří autoři uvádějí, že se noha v průběhu růstu upraví sama a že terapeutická intervence není na místě. Další názor je ten, že se plochonoží často objevuje u pacientů s vadným držením těla, a proto je vhodné tento problém řešit. Dalším kontroverzním tématem jsou ortopedické vložky, které bývají často předepisovány bez vyššího smyslu a jen proto, že se to u této diagnózy očekává. Pacienti si často zakoupí konvenčně vyráběné ortopedické vložky, které nejsou přizpůsobeny požadavkům konkrétní nohy a mohou stav spíše zhoršit.

Tato bakalářská práce se snaží podat ucelený pohled na problematiku pes planovalgus. Bude se zabývat základními anatomickými a biomechanickými souvislostmi. Dále také etiologií vzniku, klinickým obrazem a diagnostikou tohoto onemocnění. V neposlední řadě pak také zmíní rozmanité možnosti ovlivnění této diagnózy, které budou využity ve speciální části jako součást rehabilitačního plánu.

Jelikož mám k dětem kladný vztah a práce s nimi mě baví, zvolila jsem jako téma mé bakalářské práce jednu z nejčastějších ortopedických diagnóz dětského věku. Dalším důvodem je také to, že sama od dětství ploché nohy mám a jedinou terapeutickou intervencí, která mi byla doporučena, byly ortopedické vložky. Jejich nošení pro mě bylo značně bolestivé, znemožňovalo mi chůzi a nevedlo k žádnému pozitivnímu závěru. Touto cestou bych tedy chtěla odhalit jiné metody, kterými lze na plochonoží působit bez negativních zkušeností, které by mohly dítě do budoucna ovlivnit.

2 Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je podat ucelený pohled na problematiku pes planovalgus s důrazem na možnosti terapie. Dílčím cílem je popsat využití ortopedických vložek, ale také dalších nových prostředků, které se v posledních letech objevily na trhu a kterými lze plochonoží ovlivnit.

Hlavním cílem je stanovit vhodný rehabilitační plán pro konkrétního pacienta a ověřit účinnost terapeutických postupů porovnáním vstupního a výstupního kineziologického rozboru. Následně bude vyvozeno, zda má rehabilitace plochonoží smysl.

3 Obecná část

3.1 Anatomie nohy

Noha prodělala dlouhý vývoj – od živočišných předchůdců člověka, kdy sloužila k úchopu, držení, skákání, po svou dnešní podobu. Současná lidská noha je důmyslně fungující zařízení, které slouží člověku během celého života. Anatomická stavba naší nohy je jedním ze znaků, kterými se odlišujeme od ostatních živočichů (Dungl, 1989).

3.1.1 Kosterní stavba

Lidská noha se skládá z 26 kostí a dělí se na 3 segmenty: zánártní (tarsus), nárt (metatarsus) a články prstů (phalanges digitorum pedis). Tarsus je tvořen sedmi kostmi, které navzájem artikulují a mají důležitou funkci při přenosu zatížení. Metatarsus se skládá z pěti metatarzálních kostí. Článků prstů je čtrnáct (Dungl, 1989).

Tarzální kosti (ossa tarsi)

Mezi celkem sedm tarzálních kostí patří:

Kost hlezenní (talus), která artikuluje s kostmi bérce (fibula, tibia), s kostí patní (calcaneus) a s kostí člunkovou (os naviculare) (Dylevský, 2009a).

Kost patní (calcaneus) je nejmasivnější z kostí nohy. Zadní oddíl této kosti tvoří kostěný podklad paty (Dylevský, 2009a). Hrbol patní, tuber calcanei, je patrný útvar na zadním okraji kalkaneu, kam se upíná Achillova šlacha (Čihák, 2011).

Lodkovitá kost (os naviculare) artikuluje s talem, kostmi klínovitými a kostí krychlovou (Dungl, 1989).

Kosti klínovité (ossa cuneiformia) jsou tři kosti, které získaly svůj název díky svému tvaru. Největší z těchto kostí je Os cuneiforme mediale. Proximálně artikuluje s os naviculare, distálně s os metatarsale I. a laterálně s os cuneiforme intermedium. Os cuneiforme intermedium je proximálně spojena s os naviculare, distálně s os metatarsale II. a laterálně s oběma klínovitými kostmi. Os cuneiforme laterale artikuluje proximálně s os naviculare, distálně s os metatarsale III. a laterálně s os cuboideum (Čihák, 2011).

Kost krychlová (os cuboideum) má značně nepravidelný tvar. Proximálně artikuluje s kalkaneem, distálně se čtvrtým a pátým metatarzem a mediálně s os cuneiforme laterale (Grim, Druga, 2001).

Nártní kosti (ossa metatarsalia) tvoří část skeletu nohy zvané nárt. Nártních kostí je pět a každá z nich je tvořena proximálním úsekem (basis ossis metatarsalis), tělem (corpus ossis metatarsalis) a hlavicí (caput ossis metatarsalis) (Grim, Druga, 2001).

Články prstů (phalanges) tvoří skelet prstů nohy. Jsou anatomicky uspořádány jako články prstů ruky. Palec má pouze dva články (bazální a koncový), ostatní prsty jsou tříčlánkové (Dylevský, 2009a).

Na noze můžeme ještě najít sezamské kůstky (ossa metatarsalia pedis), které jsou uloženy v úponových šlachách svalů na spodině nohy (Grim, Druga, 2001).

3.1.2 Klouby nohy

Lidská dolní končetina má zcela specifickou lokomoční funkci, proto je nezbytné, aby noha plnila jak statické (nosné), tak dynamické (lokomoční) funkce. K tomuto účelu je nutné, aby byla noha flexibilní a zároveň dostatečně rigidní. „*Každý krok začíná noha jako pružná, flexibilní a přizpůsobivá struktura a končí jako rigidní páka*“ (Dylevský, 2009b). Pružnost nohy je dána tvarem jednotlivých kostí, ligamentózními spoji a nožní klenbou. Mezi kostmi je vytvořeno několik desítek kloubních spojů (Dylevský, 2009b).

Kloub hlezenní neboli horní kloub zánártní (articulatio talocruralis) je složený kladkový kloub mezi tibií, fibulou a talem. V tomto kloubu tvoří hlavicí talus a jamku tvoří obě bércevé kosti. Kloubní pouzdro je poměrně slabé, vynechává kotníky a je zesíleno postranními vazy (Grim, Druga, 2001).

Pohyb v hlezenním kloubu je dán tvarem kloubních ploch, takže při plantární flexi dochází zároveň k inverzi nohy a při dorzální flexi k everzi. V hlezenním kloubu jsou možné pohyby ve smyslu plantární flexe v rozsahu 30-50 stupňů a extenze v rozsahu asi 20-30 stupňů (Dylevský, 2009b).

Dolní kloub zánártní je tvořen dvěma samostatnými oddíly. Zadní oddíl tvoří articulatio subtalaris (Grim, Druga, 2001). Jde o kulovitý kloub, kde hlavicí reprezentuje kloubní plocha na calcaneu a jamka je tvořena kloubní plochou talu. Kloubní pouzdro je zesíleno zevními a mezikostními vazy. Přední oddíl je ještě rozdělen na 2 části. Mediální část, articulatio talocalcaneonavicularis, jejíž hlavicí tvoří talus. Jamka je složená os naviculare a kalkaneu. Část laterální, articulatio calcaneocuboidea, je málo pohyblivé spojení mezi ploškami calcaneu a os cuboideum (Grim, Druga, 2001).

Jako funkční jednotka se v rámci dolního zánártního kloubu popisuje **kloub Chopartův** (articulatio tarsi transversa). Je to kloubní linie, kterou tvoří articulatio talonavicularis a articulatio calcaneocuboidea. Kloubní linie má tvar písmene S. V Chopartově kloubu dochází poměrně často k distorzím a je to také místo, ve kterém se provádí amputace distální části nohy. Kloub zpevňuje několik vazů, které jsou důležité pro zpevnění nožní klenby a pro pérovací pohyb v noze. Jedním z těchto vazů je Ligamentum bifurcatum,

kteř je označováno jako klíč Chopartova kloubu, protože jeho protětí umožní otevřít tento kloub (Grim, Druga, 2001).

Pohyby v dolním kloubu zánártním jsou kombinované a jsou to inverse nohy (kde je sdružená plantární flexe s addukcí a supinací nohy) a everze (kde je sdružená dorzální flexe s abdukci a pronací nohy) (Čihák, 2011).

Articulatio cuneonavicularis je tuhé skloubení a spojuje tři ossa cuneiformia a os naviculare, které zpevňují podélné i příčné vazy – ty jsou společné pro další klouby nohy. Dalším kloubem nohy je **articulatio cuneocuboidea**, kde se spojuje os cuneiforme laterale a os cuboideum. Mezi jednotlivými klínovitými kostmi se nachází **articulationes intercuneiformes**. Mezikostní a plantární vazy těchto kloubů pomáhají držet příčnou klenbu nohy (Grim, Druga, 2001).

Articulationes tarsometatarsales jsou klouby mezi distálními plochami kostí klínovitých a 1-3 metatarzem a mezi kostí krychlovou a 4-5 metatarzem. Společně s articulationes intermetatarsales tvoří funkční jednotku Lisfrankův kloub (Grim, Druga, 2001).

Articulationes metatarsiphalageale spojují hlavice metatarsálních kostí s kloubními jamkami proximálních článků prstů. Tyto klouby jsou uspořádány obdobně jako ruční klouby karpometakarpové (Čihák, 2011). Pohyby v tomto kloubu jsou: flexe, extenze a mírná dukce (Grim, Druga, 2001).

Articulationes interphalangeales pedis jsou kladkové klouby mezi jednotlivými články prstů. Pohyblivost těchto kloubů je menší než u obdobných kloubů ruky (Čihák, 2011).

3.1.3 Svaly nohy

Svaly, které ovládají nohu, dělíme na svaly bérce a svaly nohy (Dungl, 1989). Bérce svaly jsou rozloženy kolem tibie a fibuly a upínají se na kosti nohy. Dělíme je na skupinu přední, laterální a zadní (Grim, Druga, 2001).

Přední skupina svalů bérce je skupina extensorů inervovaných z n. peroneus profundus. Do této skupiny patří m. tibialis anterior, m. extensor hallucis longus a m. extensor digitorum longus. (Grim, Druga, 2001). M. tibialis anterior začíná na laterálním kondylu tibie a upíná se na bazi I. metatarsu a os cuneiforme. Tento sval se maximálně aktivuje při chůzi a udržuje podélnou i příčnou klenbu nohy (Dylevský, 2009b).

Do laterální skupiny svalů bérce patří m. peroneus longus a m. peroneus brevis. Jsou inervovány z n. peroneus superficialis a vykonávají plantární flexi a pronaci nohy. Oba tyto svaly začínají na proximální části fibuly. M. peroneus longus se upíná na os

cuneiformi a bazi 1. metatarzu a podílí se na udržení příčné nožní klenby. M *peroneus brevis* se upíná na *tuberositas ossis metatarsi V.* (Grim, Druga, 2001).

Do zadní skupiny svalů bérce patří *m. triceps surae*, *m. plantaris*, *m. popliteus*, *m. tibialis posterior*, *m. flexor digitorum longus*, *m. flexor hallucis longus*. Funkcí těchto svalů je plantární flexe kolenního kloubu, nohy a prstů a všechny jsou inervovány *n. tibialis*. M *triceps surae* je tvořen *mm. gastrocnemii*, které odstupují od epikondylů femuru, a *m. soleus*, který začíná na hlavičce fibuly. Šlachy obou těchto částí se spojí v *tendo calcaneus* (Achillovu šlachu) a upínají se na *tuber calcanei*. M. *tibialis posterior* začíná na zadní ploše membrána *interossea cruris*, na přilehlých částech tibia a fibuly a upína se na *os naviculare* (Grim, Druga, 2001). Tento sval je součástí tzv. třmenu nožní klenby a formuje podélnou klenbu nožní (Dylevský, 2009b).

Svaly nohy dělíme – dle uložení – na skupinu dorzální, plantární a interoseální. Do dorzální skupiny řadíme *m. extensor hallucis brevis*, který provádí extenzi palce, a *m. extensor digitorum brevis*, který zabezpečuje extenzi 2-4 prstu. Oba svaly začínají na dorzální straně patní kosti, upínají se do dorzální aponeurosy příslušných prstů a jsou inervovány z *n. peroneus profundus* (Grim, Druga, 2001).

Svaly skupiny plantární jsou rozděleny do tří osteofasciálních prostorů, mediálního, středního a laterálního. V mediálním prostoru jsou svaly palce – konkrétně *m. abductor hallucis* a *m. flexor hallucis brevis*, které jsou inervované z *n. plantaris medialis*, a *m. adductor hallucis* inervovaný z *n. plantaris lateralis*. V laterální skupině jsou *m. abductor digiti minimi*, *m. flexor digiti minimi brevis* a *m. opponens digiti minimi* – svaly malíku inervované *n. plantaris lateralis*. Ve středním prostoru jsou svaly *m. flexor digitorum brevis*, který je inervovaný z *n. plantaris medialis*, *m. quadratus plantae* inervovaný z *n. plantaris lateralis* a *mm. lumbricales*. *Mm. lumbricales I.* a *II.* jsou inervovány z *n. plantaris medialis* a *mm. lumbricales III.* a *IV.* jsou inervovány z *n. plantaris lateralis* (Grim, Druga, 2001).

Svaly skupiny interoseální jsou *mm. interossei plantares et dorsales* a jsou inervovány z *n. plantaris lateralis* (Grim, Druga, 2001).

3.1.4 Nožní klenba

Noha má dvě důležité funkce, nese hmotnost těla a zároveň zabezpečuje přesun této hmotnosti, tedy lokomoci. Aby byla noha stabilní, je podepřena ve třech opěrných bodech: hrbolu kosti patní, hlavičce prvního metatarzu a hlavičce pátého metatarzu. Mezi těmito třemi body je vytvořen systém kleneb, které chrání měkké struktury v chodidle a zabezpečují pružnost nohy (Dylevský, 2009b).

Můžeme říci, že podélná klenba je ve zjednodušeném modelu tvořena pěti oblouky, které vycházejí z paprsků jednotlivých metatarzů. Mediální oblouk je tvořen prvním metatarzem, os cuneiforme mediale, vrcholem oblouku je os naviculare. Laterální oblouk je tvořen V. metatarzem, os cuboideum a kalkanem. Laterální oblouk je nižší než mediální a je vyplněný měkkými tkáněmi, takže je ve stoji v kontaktu s podložkou.

Lze říci, že příčné klenutí je vytvořeno po celé délce nohy. Je tvořeno řadou oblouků, které si liší svým tvarem a stavbou dle jednotlivých úrovní. Přední oblouk je vytvořen mezi hlavičkami I. – V. metatarzu, je vyplněn měkkými tkáněmi a je relativně plochý. Střední oblouk je vytvořen v oblasti kostí klínových a os cuboideum. Zadní oblouk tvoří os naviculare a os cuboideum.

Podélné i příčné klenutí nohy je závislé jednak na konfiguraci kostí a kloubů nohy a na napětí vazů. Názory autorů na význam svalů při udržení nožní klenby se různí. Někteří autoři tvrdí, že hrají v tomto směru zásadní roli svaly a že nemohou být nahrazeny jinou substituční mechanickou silou. Dalším názorem je, že podélná klenba je udržována jak elasticitou vazů společně s plantární aponeurózou, tak kostěnou strukturou a aktivní kontrakcí svalů. Jiní autoři zastávají ten názor, že při statickém zatížení (ve stoji) udržují klenbu pouze vazy a že se svaly uplatňují až při zatížení dynamickém. To vede k závěru, že u zdravé nohy svaly slouží primárně k lokomoci, udržení rovnováhy a přizpůsobení se terénu. Jestliže dojde z nějakého důvodu ke strukturálnímu oslabení nohy, tak se svaly zapojí i během stoje, aby mohl být udržen normální tvar nohy (Vařeka, Vařeková, 2009).

Svaly, které se podílejí na udržení podélné nožní klenby, jsou: m. tibialis posterior, m. tibialis anterior, m. flexor digitorum longus a m. flexor hallucis longus (Grim, Druga, 2001). Svaly, které se účastní na udržení příčné klenby, jsou: m. tibialis anterior a m. peroneus longus. Tyto svaly tvoří tzv. šlašitý třmen (Dylevský, 2009b).

3.2 Biomechaniku chůze

Vzpřímená bipední lokomoce člověka je v živočišné říši zcela jedinečná. Umožňuje pohyb z místa na místo s minimálním energetickým výdejem. Chůze je velice individuální děj, který se liší u každého jedince. Noha slouží jako prostředník mezi tělem a okolním prostředím. Na počátku každého kroku se noha chová jako flexibilní struktura, která umožní pružný nášlap a po kontaktu s podložkou se přizpůsobí povrchu a krok dokončí jako rigidní páka, která udržuje rovnováhu a přenáší váhu. Patologické změny nohy pozorujeme u nohy zatížené i nezatížené – a to jak ve stoji, tak i při chůzi (Dungl et al., 2014).

Chůze je cyklická činnost, která umožňuje pohyb těla vpřed. Jeden krokový cyklus můžeme rozdělit na fázi stojnou a na fázi švihovou. Stojná fáze začíná kontaktem laterálního okraje paty s podložkou. Dochází k vnitřní rotaci pánve i celé dolní končetiny. To vede k everzi v subtalárním kloubu, hlezno přechází z dorzální flexe do flexe plantární, prsty jsou v abdukci a extenzi a dochází k oploštění podélné klenby. Při počátečním kontaktu nohy s podložkou jsou aktivovány pouze svaly předního oddílu bérce. Následně se o podložku opře celé plocha nohy a místem maximální zátěže se stává hlavice I. metatarzu. Poté se začne pata odvíjet od podložky. Noha ve fázi švihové mívá nohu stojnou, která společně s pánví rotuje zevně. Dochází k inverzi paty v subtalárním kloubu. Nožní klenba se zvyšuje a prsty nohy jsou tlačeny do dorzální flexe. V této části jsou nejvíce aktivní svaly zadní skupiny bérce, které brzdí pohyb tibie před stojnou nohu. V poslední části stojné fáze dojde ke zvýšenému zatížení přednoží. Švihová noha se dotkne podložky. V tuto chvíli je váha těla nesena na obou dolních končetinách. Zatížení se přesouvá na švihovou dolní končetinu a aktivita zadní a laterální skupiny svalů bérce stojné nohy ustává. Krátké svaly nohy jsou aktivní až do doby odvalení prstů od podložky. Ve švihové fázi kroku dochází k vnitřní rotaci pánve i celé dolní končetiny, v hlezenním kloubu dochází k dorzální flexi. Pata zaujímá everzní postavení a nožní klenba se snižuje. Noha se připravuje na došlap (Buchtelová, Vaníková, 2010).

3.2.1 Zatížení nohy ve stoji

Při stoji je tělesná hmotnost přenášena hlezenními klouby na talus odtud na kalkaneus a dále na přednoží. Měkké tkáně chodidla působí jako elastický nárazník. Tlakové receptory v kůži, proprioreceptory v kloubech a tahové receptory ve šlachách a svalech přenášejí drobné otřesy a pohyby podložky do vyšších etáží CNS, kde jsou vyhodnoceny a korigovány malými pohyby.

Díky vazivovému aparátu zůstává stavba nohy ve stoji zachována bez svalové práce. Zatížení paty je vyšší než zatížení přednoží, tento fakt se ještě více umocňuje v botách. Dle Diebschлага zatížení paty odpovídá 75 % tělesné hmotnosti (Dungl et al., 2014).

3.2.2 Zvláštnosti chůze v dětském věku

Samostatnou chůzi u dětí můžeme pozorovat okolo prvního roku života. Počet kroků za minutu je u ročního dítěte vyšší než u dospělého člověka, kroky jsou ale naopak velmi krátké a průměrná rychlost chůze je přibližně poloviční oproti dospělým. Děti chodí o široké bázi, došlapují na celé chodidlo a horní končetiny drží ve flexi v loketních kloubech u těla. Při švihové fázi můžeme pozorovat zvýšenou flexi v kyčelních i kolenních kloubech

oproti dospělému. Naopak dorzální flexe v hlezenním kloubu je jen minimální. Během celého krokového cyklu jsou pánev i dolní končetina v zevní rotaci, včetně nohy.

Během třetího roku života se začne objevovat fyziologický souhyb horních končetin, počet kroků za minutu se snižuje, rychlost se zvyšuje a báze dolních končetin při chůzi se zužuje. Můžeme pozorovat aktivní dorzální flexi hlezenního kloubu a nášlap na patu. Rotace pánve a dolních končetin téměř odpovídají poměrům chůze dospělých.

Chůze dítěte v šesti letech by již měla odpovídat chůzi dospělého člověka. Zralá chůze je dosažena v okamžiku dosažení normální aktivity svalů hlezenního kloubu (Dungl et al., 2014).

3.3 Plochá noha

Termín plochá noha (*pes planus*) je termínem pro snížení nebo úplné vymizení podélné nožní klenby. Dle příčin vzniku můžeme rozlišit vrozenou a získanou plochou nohu (Adamec, 2005)

1. Vrozeně plochou nohu
 - a. rigidní – vrozeně strmý talus, tarzální koalice
 - b. flexibilní – *pes calcanovalgus*, *hypoplazie sustentaculum tali*, *pes valgus* při kontraktuře *m. triceps surae*
2. Získaná plochá noha
 - a. která je způsobena chabostí vazů
 - i. familiární flexibilní *pes planovalgus*
 - ii. součástí generalizovaných syndromů (např. Downova choroba)
 - b. způsobená svalovou slabostí a dysbalancí
 - i. myopatická plochá noha
 - ii. paréza, při poranění periferních nervů
 - iii. z chabé obrny při afekci míchy (např. při poliomyelitidě)
 - iv. dětská mozková obrna (spastická či hypotonická forma)
 - c. artritická plochá noha (při revmatoidní artritidě nebo posttraumatické artritidě)
 - d. plochá noha z kontraktur
 - i. myostatická kontraktura peroneálních svalů
 - ii. získaná kontraktura *m. triceps surae* (Dungl et al., 2014)

3.3.1 Pes planovalgus (dětská, flexibilní plochá noha)

Noha se vyvíjí až do 6-7 let věku. Valgozita patní kosti, valgozita kolenních kloubů a vnitřní rotace kyčelních kloubů je do této doby fyziologická. Okolo 6 roku života dochází k vyrovnání osy kolenních kloubů a zmenšení valgozity paty (Kolář et al., 2009).

Pes planovalgus, neboli dětská plochá noha, je nejčastější diagnóza vyskytující se v ambulanci ortopedické praxi. Vzniká v růstovém věku na podkladě laxicity vazů. Dochází k oploštění mediální části podélné klenby nohy a ke zvýšené valgozitě patní kosti. Přesnou příčinu vzniku této deformity neznáme, postižení bývá ve většině případů familiární. Mezi fyziologickým a patologickým nálezem je velice tenká hranice. Indikace k léčbě je proto velmi nejednotná a záleží spíše na postoji lékaře (Dungl et al., 2014). Toto onemocnění je velice často asymptomatické. Děti s plochou nohou nemají povětšinou žádné omezení a u některých se stav během let sám upraví (American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2016). Asi u jednoho nebo dvou dětí z deseti přetrvávají ploché nohy až do dospělosti (American Academy of Pediatrics, 2016).

3.3.1.1 Etiologie

Jak už bylo řečeno, tato deformita vzniká v období růstu, kdy je podmínkou pro její vznik zvýšená laxicita vazů. Ke vzniku přispívá řada dalších faktorů, kterými jsou obezita, dlouhý pobyt na lůžku, malnutrice nebo dlouhodobé používání nevhodné obuvi. (Adamec, 2005).

Podélná kostně podmíněná klenba je založena již při narození. V kojeneckém věku je však vyplněna tukovým polštářem, což způsobuje dojem ploché nohy. Pata je v lehké varozitě, společně se supinovaným přednožím a varozním postavením kolen. Mezi prvním a druhým rokem života dochází k pronaci přednoží a valgizaci pat. Kolem 6 roku dochází souběžně s vyrovnáním os kolen ke zmenšení valgozity pat. Za patologické jsou brány hodnoty valgozity paty nad 20°.

Těžnice, kterou spustíme ze spina iliaca anterior superior, by měla směřovat mezi II. a III. Metatarz. Když se posouvá mediálně, značí přetížení mediální hrany chodidla. Přirozená ochrana dítěte (v první fázi chůze) je vtočení špiček před přetížením nohy směrem dovnitř – tím se posune těžiště zpět laterálně. Aby dítě nezakopávalo, vtáčí podvědomě přednoží zevně. To má za následek oploštění klenby a valgizaci paty.

S dále trvajícím plochonožím se vytváří myostatická kontraktura m. triceps surae, kost patní a a talus se sklání do plantiflexe, valgozita nohy se v zátěži zvětšuje a dále již není možná kompenzace chůze špičkami dovnitř. Navzdory tomu zůstává noha flexibilní a to až

do vývoje sekundárních anatomických změn. V odlehčení se nožní klenba obnoví (Dungl et al., 2014).

3.3.1.2 Klinický obraz

Klinickým příznakem deformity pes planovalgus je snížení podélné klenby nožní, případně její úplné vymizení (Sosna et. al., 2001).

Dětské plochonoží je složeno z následujících komponent:

1. valgózní postavení paty
2. vnitřní rotace osy hlezenního kloubu
3. poklesnutí talu plantárně a mediálně
4. abdukce přednoží
5. v počáteční fázi supinace a dále pronace prvního paprsku (Blitz, 2010).

Pes planovalgus je asymptomatický, dítě se dostává na ortopedické vyšetření pro abnormální tvar nohy, pro atypické ochození a deformaci obuvi. Obézní děti mohou mít při větším zatížení bolesti mediální hrany nohy, které se mohou šířit až na přední plochu bérce. Jestliže je vyvinuta kontraktura m. triceps surae, mohou se při větší zátěži objevit bolesti lýtka. Nevhodně zvolená obuv a nadměrná zátěž přispívají k prohloubení obtíží. Delší upoutání na lůžku zvětšuje chabost vazů a přetížení v rekonvalescenci vede ke zvětšení pronace nohy (Dungl, 1989).

Důležitým kritériem pro zjištění patologie nálezu je stoj na špičkách. Jestliže se při stožení na špičkách klenba koriguje a pata přechází z valgozity do lehké varozity, je to pro většinu autorů kritériem pro normální nohu. Pouze o nohách, které klenbu takto nevytvářejí, hovoří jako o plochých. Rozhodnutí, kdy je laxicita ještě fyziologická, je u mnohých pacientů sporné (Dungl et al., 2014).

3.3.1.1 Rtg nález

Na normální noze v běžném zatížení leží osy talu, kosti loďkovité, kosti klínové a I. metatarzu v jedné linii. Při poklesu nožní klenby se tato linie různě lomí. Za fyziologické považujeme, když kost patní svírá s podlahou 25°. Při snížení úhlu pod 25° hovoříme o ploché noze, naopak při zvýšení nad 25° o pes excavatus (Rybka et al., 1990).

3.3.1.2 Diagnostika

Plochonoží lze diagnostikovat pomocí plantografie, což je vědecká metoda, pomocí které analyzujeme dolní končetiny a plosky nohou. Touto metodou zjišťujeme zatížení plosek nohou. Toto vyšetření můžeme provést pomocí podografu, podoskopu, tlakové plošiny nebo vytlačení otisku nohy do paměťové pěny (Fyzioterapiepro, 2016).

Dle nálezu na plantogramu rozlišujeme několik stupňů flexibilní ploché nohy.

I. stupeň. K oploštění nožní klenby dochází pouze při zatížení. Při odlehčení se noha vrací do normálu. Tento stupeň je označován jako pes planovalgus staticus.

II. stupeň. Oploštění je patrné i v odlehčení, ale pasivně je možné dosáhnout normálního tvaru klenby. II. stupeň označujeme jako pes planovalgus fixatus.

III. stupeň. Nelze ho korigovat ani pasivně, mediální klenba je konvexní a je označován jako pes planovalgus contractus (Zdravie.sk, 2016)

Diagnóza je stanovena většinou z nálezu na plantogramu a klinického obrazu pacienta. Rtg snímky je vhodné zhotovit při bolestivé ploché noze (Lower extremity review magazine, 2016).

3.3.1.3 Konzervativní terapie

O způsobu léčení diagnózy pes planovalgus se vedou spory již velmi dlouho. Zatím totiž neexistuje dostatečně obsáhlá studie, která by tuto problematiku důkladně mapovala (Dungl et al., 2014). Nejčastěji je volena konzervativní terapie, do které zahrnujeme:

1. Fyzioterapii
2. Pasivní oporu pomocí ortopedické vložky
3. Nošení kvalitní obuvi
4. Stimulaci a facilitaci nohy v běžném životě – chůzi na bosu v nerovném terénu

Zatímco se na posledních dvou bodech autoři většinou shodují, na pasivní oporu ortopedickými vložkami a fyzioterapii se názory různí (Kolář, 2009).

3.3.1.3.1 Fyzioterapie

Kolář ve své knize píše, že by – vzhledem k tomu, že se plochonoží vyskytuje jako součást vadného držení těla nebo konstituční hypermobility – měla být terapie indikována a zaměřena nejen na plochonoží, ale na ovlivnění celé postury. Do rehabilitace by měly být začleněny prvky senzomotoriky, trénink opory chodidla a malé nohy, v centrovaném postavení v hleznu, kolenních i kyčelních kloubech a ve správném postavení pánve i páteře (Kolář, 2009).

Možnosti využití fyzioterapie budou podrobně popsány v metodologii výzkumné práce.

3.3.1.3.2 Ortopedické vložky

Ortopedické vložky jsou vlastně ortézy, které se vkládají do obuvi. Jednotlivé ortopedické vložky se liší tloušťkou, délkou, tvarem, použitým materiálem, ohebností atd. (Brozmanová et al., 1990). Jejich cílem je udržet fyziologické postavení nohy během růstu, aby se skelet mohl normálně vyvíjet (Dungl, 1989).

Otázka ortopedických vložek je také velice sporným tématem. Dle Dungla by měly být pasivní ortopedické vložky indikovány až u třetího stupně pes planovalgus. Dobře zhotovená vložka by měla udržet patu v korigovaném inverzním postavení, dále by měla být podepřena podélná klenba a přednoží korigované do supinace. Jestliže pata není dostatečně fixována, dochází k deformaci boty na zevní straně (Dungl et al., 2014).

Každá ortopedická vložka musí být zhotovena individuálně dle odlitku nohy, který se odebere vsedě na židli v odlehčení (Dungl et al., 2014). Všechny metody, ve kterých je odlitek nohy pořizován v zatížení nebo bez příslušné korekce, jsou považovány za chybné, protože se noha v zatížení opět deformuje (Eis, Křivánek, 1986).

Jak už bylo řečeno, správná vložka by měla korigovat valgózní postavení paty a zároveň musí nechat přednoží dostatek místa. Pro tento účel se používají tzv. skořepinové vložky, které poskytují patě zarážku, která se nesmeká do valgozity a nedeformuje boty (Dungl, 1989). Problémem ale je, že takto individuálně a nákladně vyrobená vložka je následně umístěna do sériové obuvi, která je často nevhodná a účinek vložek eliminuje. Důležité je tedy opatřit si kvalitní obuv, která funkci vložek podpoří. Vložky se mají nejdéle po půl roce zkontrolovat ortopedem. Celková doba nošení by neměla přesáhnout dva roky (Dungl et al., 2014).

Někteří starší autoři popisují tzv. aktivní vložky, které se skládají z rovné stélky a kožené kuličky, která je umístěna v místě, kde by mělo být maximální vyklenutí nožní klenby. Tyto „kuličkové vložky“ jsou určeny pouze pro malé děti. Dítě v nich chodí pouze po dobu deseti až dvaceti minut a to opakovaně několikrát za den. Autoři popisují, že kulička nohy se zaboří do měkké tkáně a vyvolá bolest. Dítě by poté mělo aktivně tvarovat nožní klenbu, aby bolest ustala (Eis, Křivánek, 1986). Dle Dungla jsou tyto vložky označovány za velice nevhodné, protože ke korekci nohy dochází za pomoci bolesti. Navíc ani dospělý a spolupracující jedinec po delší době nedokáže uhýbat tomuto nepříjemnému tlaku správným korekčním postavením nohy (Dungl, 1989).

Novinkou na trhu je tzv. biomechanická aktivní stélka. Výrobci těchto stélek popírají v literatuře všeobecně uznávaný fakt, že noha se opírá o tři body. Tvrdí, že se noha při stožení na měkké podložce opírá o bodů šest (pět prstů a zevní hrana chodidla). Ovšem při stožení na tvrdé podložce jsou svaly nohy a palce aktivovány jen minimálně, což vede k deformacím nohy. Noha a kotník nejsou postaveny v ose a dochází k patologickému postavení kolenních i kyčelních kloubů a k horizontálnímu i vertikálnímu vybočení celé kostry. Biomechanická aktivní stélka je snížena v oblasti palcového kloubu a paty. Tato konstrukce způsobí, že palec i ostatní prsty nohy začnou fungovat jako rigidní páka, takže

se noha na stélce opírá o šest bodů – jako v přírodě na měkkém podloží. Dochází k rovnováze mezi svalovým a kostěným systémem nohy, což vede ke správnému postavení hlezenního, kolenního i kyčelního kloubu, pánve, páteře, ramen i hlavy (Biomechanické aktivní stélky Hanák, 2011).

3.3.1.3.3 Nošení kvalitní obuvi

Účel obuvi je chránit nohy před zevními vlivy a před přetížením. Ve vnitřních prostorech, kde není noha tolik zatěžovaná, by obuv měla zajistit hlavně bezpečnost. Důležitá je tedy protiskluzová podrážka. Pevná fixace na nohou je vhodná hlavně tam, kde se chodí po schodech (Poul, 2009).

Při dlouhodobější chůzi po rovném povrchu venku může dojít k přetížení nohy. Boty by tedy měly mít takovou konstrukci, aby nohy chránily při nadměrné zátěži. Stélka boty by měla podepírat podélnou klenbu a pata by měla být dostatečně fixována v patním lůžku. Dále je nutná dostatečná flexibilita podrážky, která umožní správné odvíjení chodidla. Při sportech nebo chůzi v terénu je důležité, aby byla bota dostatečně fixována k noze. Proto jsou voleny zejména boty kotníčkového stylu. Sportovní boty jsou zkonstruovány podle nároků daných sportů a bývají detailně propracovány (Poul, 2009).

Dětská obuv by měla mít pevný opatek, který stabilizuje patu a zabraňuje jejímu valgóznímu postavení, kotníčkový stříh pro stabilitu hlezenního kloubu a dostatečné rozměry, aby se prsty mohly v botě dostatečně pohybovat. Dále je nutné dbát na hygienické parametry, tedy na správnou volbu materiálu obuvi (Poul, 2009).

Záruku kvality dětské obuvi zajišťuje například certifikace Žirafa. Je to dobrovolná certifikace, kterou si plně hradí výrobce dětských bot. Garantuje, že byla obuv testována Komisí zdravotně nezávadné obuvi, odzkoušena institutem pro testování a certifikaci, že splňuje ortopedické a fyzikálně mechanické vlastnosti a zabezpečuje dodržení hygienických a bezpečnostních parametrů. Takto certifikovaná obuv je označena za zdravotně nezávadnou a v obchodech jí můžete najít s visačkou s motivem žirafy (Zdravá dětská obuv, 2016).

Je obecně známým faktem, že v zemích, kde lidé chodí naboso, je výskyt vad nohou mnohem menší. Většina autorů považuje za hlavní faktor to, že svaly bosé nohy reagují na měnící se terén kontrakcí a tím dochází k vycvičení drobných svalů a stabilitě nohy (Poul, 2009). Z tohoto faktu vycházejí tzv. barefoot boty. Staví na myšlence, že lidská noha nejlépe funguje naboso. Většina komerčních bot není vyrobena v souladu s anatómií nohy. Naše tělo není přizpůsobeno na chůzi v tvrdých podrážkách, na podpatcích a v botách tvarovaných do špičky. Díky těmto aspektům vznikají deformace nohy, bolesti kolen,

kyčlí, zad i páteře (Naboso, 2015). Tzv. bosé boty mají pouze několika milimetrovou podrážku, která simuluje chůzi naboso, umožňuje tak sice zvýšenou stimulaci proprioreceptorů, ale zároveň chrání nohu proti oděru. Podrážka je flexibilní, takže se dokonale přizpůsobí noze, není odtlumená, takže umožňuje fyziologický došlap. Mezi špičkou a patou je nulový sklon, což umožňuje přirozený stoj. Dostatečná šířka přední části boty nebrání práci prstů a není zde ani podpora nožní klenby, která by omezovala přirozenou funkci nohy. Chodidla v „barefoot botách“ neustále pracují a posilují se jako při chůzi naboso (Vivobarefoot, 2012).

3.3.1.4 Operační léčba

K operační léčbě se přistupuje u symptomatických plochonozí tehdy, když selže konzervativní terapie (Gallo et al., 2011). Indikací pro operační zákrok jsou bolesti – nejčastěji v oblasti podélné klenby nebo v místě talonavikulárního skloubení (Poul et al., 2009). Dále únavnost, která znemožňuje normální aktivitu, a výrazné deformity, které způsobují rychlou deformaci obuvi (Dungl et al., 2014).

Operační výkony dělíme:

1. Výkony na měkkých tkáních a šlachové přenosy
2. Artrodézy subtalárních kloubů
3. Osteotomie tarzálních kostí
4. Kombinace kostně-kloubních výkonů s operacemi na měkkých tkáních
5. Kloubní zarážky – arthroereisis (Dungl et al., 2014)

Operací existuje celá řada, v dnešní době však není doporučována limitovaná talokalkaneární extraartikulární artrodéza, která často vede k předčasné artróze přilehlých kloubů. Upřednostňujeme operaci, při které dojde k prodloužení kalkaneu a provede se mediální kapsuloplastika. Protne se kalkaneus a po rozevření se do štěrbin vloží štěp z lopaty kosti kyčelní. Po operaci následuje imobilizace v sádře na 8-12 týdnů. Touto operací dojde ke zmenšení valgozity paty a zvýšení podélné klenby nohy (Poul et al., 2009).

4 Metodologie práce

4.1 Popis pracoviště

Tato bakalářská práce byla zpracována v DRS Zvonek v Kladně. Toto nestátní zdravotnické zařízení bylo založeno v roce 1993 a zaměřuje se na komplexní péči předškolních dětí, které vyžadují individuální a specializovaný přístup – například děti s kombinovaným postižením, mentální retardací, neurologickým či ortopedickým onemocněním, děti s vývojovými poruchami, s jinými specifickými potřebami, které nemohou navštěvovat běžnou mateřskou školu. O děti se stará rehabilitační tým složený z fyzioterapeutů, dětských sester, speciálních pedagogů, klinického psychologa a logopeda. Ředitelkou zařízení je MUDr. Marie Malá, vedoucí rehabilitačního oddělení PhDr. Andrea Hašková. Toto zařízení poskytuje mimo jiné také ambulantní rehabilitační péči pro děti od novorozeneckého věku až do 19 let (DRS Zvonek, 2006).

4.2 Sběr dat

Terapeutické jednotky probíhaly v DRS Zvonek, kam pacientka dochází na denní pobyt. Rehabilitace byla realizována na cvičebnách pod dohledem rehabilitačních pracovníků stacionáře. Délka terapeutických jednotek se odvíjela od aktuálního stavu a nálady pacientky. Kvůli jejímu nízkému věku a úzkostné povaze probíhaly cvičební jednotky spíše formou hry.

4.3 Použité metody

Ke zpracování speciální části bakalářské práce byly použity vyšetřovací a terapeutické metody získané během studia oboru Fyzioterapie na Fakultě biomedicínského inženýrství ČVUT v Praze.

4.3.1 Vyšetřovací metody

Na počátku a na konci rehabilitace byly odebrány kineziologické rozborry, jejichž součástí byla anamnéza, vyšetření stoje aspekci, vyšetření chůze, dále byla provedena antropometrická měření, goniometrické vyšetření, funkční testy páteře, svalový funkční test, vyšetření zkrácených svalových skupin, vyšetření pohybových stereotypů dle Jandy, vyšetření hypermobility a neurologické vyšetření. Protože se tato práce věnuje problematice nohy, bude většina vyšetření zaměřena převážně na dolní končetiny.

4.3.1.1 Anamnéza

Anamnéza je soubor údajů o zdravotním stavu nemocného od jeho narození až do okamžiku odběru anamnézy. Nejčastěji anamnézu odebírá lékař, cílenou anamnézu pak každý zdravotnický pracovník v souvislosti s diagnostickým, či terapeutickým zákrokem. Anamnézu rozdělujeme na přímou a nepřímou. Přímá anamnéza se získává od nemocného, nepřímá od příbuzných, či doprovázejících osob. Kladené otázky musí být jasné a srozumitelné. Odběr anamnestických údajů musí probíhat soukromě v klidném prostředí.

Dle uznávaného schématu je anamnéza dělena na několik typů:

1. **Rodinná anamnéza (RA)** - zjišťujeme zdravotní stav rodičů, dětí a sourozenců. Dále se ptáme na dědičné choroby a choroby s familiární predispozicí (např. cukrovka, hypertenze, dna atd.). Zajímají nás také infekční choroby, které se v rodině vyskytly.
2. **Osobní anamnéza (OA)** - jejím smyslem je získat chronologický přehled chorob nemocného. U každého onemocnění je nutné poznamenat věk, kdy dotyčný onemocnění prodělal. Ptáme se na užívání alkoholu, cigaret a jiných návykových látek.
3. **Alergická anamnéza (AA)** - ptáme se na přítomnost alergií, jejich projevy, způsoby léčby a preventivní opatření.
4. **Léková anamnéza (LA)** - zaznamenáváme všechny léky, které pacient užívá.
5. **Gynekologická anamnéza (GA)** - tuto anamnézu odebíráme pouze u žen. Podle věku pacientky se ptáme buď na menstruaci (zda je pravidelná, v jakém věku začala dívka menstruuovat, jestli užívá hormonální antikoncepci), nebo na přechod. U starších žen se ptáme na počet těhotenství, četnost těhotenství, počet porodů a potratů.
6. **Pracovní anamnéza (PA)** - ptáme se na všechna zaměstnání, která pacient až doposud vykonával, na jejich charakter.
7. **Sociální anamnéza (SA)** - zjišťujeme, jaké jsou vztahy v rodině, bytovou situaci a životní úroveň.
8. **Nynější onemocnění** - ptáme se, co pacienta přivádí k lékaři (nebo k jinému zdravotnickému pracovníkovi), jak dlouho potíže trvají, jakého jsou charakteru, zda má pacient bolesti, jestli již tyto problémy někdy v minulosti měl, jestli již potíže nějak léčil, zda podstoupil nějaká vyšetření a na další informace o zdravotním stavu pacienta (Navrátil, 2008).

4.3.1.2 Vyšetření stoje aspekci (zrakem)

Vzpřímená postava je jeden z charakteristických znaků člověka. Mění se v závislosti na vnějších a vnitřních podmínkách a vyvíjí se po celý život. Správné držení těla je odrazem tělesného i duševního zdraví. Při vyšetřování postavy postupujeme systematicky směrem

kraniálním. Držení těla posuzujeme ze tří stran – zezadu, zepředu, z boku. Hodnotíme postavení dolních končetin, pánve, páteře, hrudníku, horních končetin a hlavy (Haladová, Nechvátalová, 2013).

Vedle vyšetření normálního stoje provádíme vyšetření jeho modifikací (Kolář, 2009).

4.3.1.3 Vyšetření chůze

Chůze je vysoce automatizovaný pohyb. Charakter chůze je závislý na struktuře těla, jeho proporcích a hmotnosti. Dále pak kvalitě proprioceptivní informace z periferie a na kvalitě regulačních centrálně nervových mechanismů. Základním a nejjednodušším vyšetření chůze je aspekce. Pacient se prochází po místnosti a my určujeme typ chůze dle Jandy, dále pozorujeme pravidelnost chůze, délku kroku, osové postavení dolních končetin, odvíjení nohy od podložky, souhyby horních končetin, svalovou aktivitu atd. (Haladová, Nechvátalová, 2013).

Dále vyšetřujeme modifikace chůze, které mohou ozřejmit poruchy, jež se při běžné chůzi neprojeví (Kolář, 2009).

4.3.1.4 Antropometrie

Antropometrie je velice objektivní odhalování rozměrů kostry. Většinou měříme přímé vzdálenosti mezi jednotlivými body na kostře, které prominují na povrch těla. Budeme zjišťovat výškové rozměry těla. Výšku těla měříme ve stoji, je to vzdálenost vertexu od podložky. Dále délkové a obvodové rozměry dolních končetin, které zjišťujeme vleže na zádech. Pro přesné měření použijeme krejčovský metr a naměřené hodnoty budou zaznamenány v centimetrech.

Do antropometrie patří také určování hmotnosti těla, které zjistíme pomocí nášlapné váhy. Stojem na dvou stejných vahách zjistíme rozložení váhy mezi pravou a levou dolní končetinou. Vážení proběhne v minimálním oblečení bez obuvi. Naměřené hodnoty budou zaznamenány v kilogramech (Haladová, Nechvátalová, 2013).

Tabulka 1. Délkové rozměry DKK

| |
|--|
| Funkční (relativní délka): Spina iliaca anterior superior - malleolus medialis |
| Umbilikální délka: Pupek - malleolus medialis |
| Anatomická délka (absolutní): Trochanter major - malleolus lateralis |
| Délka stehna: Trochanter major - zevní štěrbina kolenního kloubu |

| |
|---|
| Délka bérce: Hlavička fibuly - malleolus lateralis |
| Délka nohy: Nejdelší prst - pata |
| Délka nohy v zatížení (metoda obkreslovací), obkreslení zatížené nohy vestoje: Nejdelší prst - pata |

Tabulka 2. *Obvodové rozměry DKK*

| |
|---|
| Obvod stehna: 15 cm nad horním okrajem patelly u dospělých, 10 cm u dětí |
| Obvod stehna přes mm. vasti guadricepsu femoris: Musíme uvést v jaké vzdálenosti od patelly byl obvod měřen |
| Obvod kolene: Přes patellu |
| Obvod přes tuberositas tibiae: Ve výši drsnatiny kosti holenní |
| Obvod lýtky: V nejširší části lýtky, musíme uvést, v jaké vzdálenosti od patelly byl obvod měřen |
| Obvod přes kotníky: Přes oba malleoly |
| Obvod přes nárt a patu: Přes patu v ohbí hlezenního kloubu |
| Obvod přes hlavičky metatarzů |

(Haladová, Nechvátalová, 2013).

4.3.1.5 Goniometrie

Goniometrie je analytický vyšetřovací postup, při kterém zjišťujeme rozsah pohybu v kloubu, aktuální postavení artikulujících segmentů, rozdíl mezi aktivní a pasivní hybností a nepřímo také zjišťujeme stav měkkých tkání v okolí kloubu (Dylevský, 2007).

Protože pacientka při vyšetření nechtěla spolupracovat, byly kloubní rozsahy zjištěny pouze pasivně aspekci. Pravidla měření byla dodržena. Porovnali jsme rozsahy pohybu pravostranných a levostranných končetin.

4.3.1.6 Funkční testy páteře

Hodnotíme pohyblivost páteře a jejích jednotlivých oddílů.

Schoberova vzdálenost

Ukazuje pohyblivost bederní páteře. Pacient stojí ve stoji spojném. Označíme si L5. Od tohoto bodu naměříme u dospělých 10 cm kraniálně, u dětí pouze 5 cm a na tomto místě si

označíme bod druhý. Pacient provede volný předklon. Tato vzdálenost by se měla u zdravé páteře prodloužit u dospělého člověka na 14 cm a u dítěte na 7,5 cm.

Stiborova vzdálenost

Je měření pohyblivosti hrudní a bederní páteře. Znovu si označíme 2 body na páteři, L5 a C7 a vzdálenost mezi nimi změříme. Při uvolněném předklonu by se měla vzdálenost zvětšit o 7 – 10 cm.

Forestierova fleche

Zjišťujeme u zvýšené kyfózy nebo při flekčním postavení hlavy. Tato vzdálenost se měří od hrbolu kosti týlní k podložce. Forestierova fleche se měří buď vleže na zádech, nebo při stoji spojném u stěny. Za normálních okolností by měla být tato vzdálenost 0 cm.

Čepojova vzdálenost

Tato vzdálenost ukazuje rozvíjení krční páteře do flexe. Na páteři si uděláme značku na C7 a od té naměříme 8 cm kraniálně, kde si označíme druhý bod (Protože Haladová ve své knížce neuvádí postup měření u dětí, určili jsme nejvhodnější vzdálenost podle věku dítěte a naměřili jsme od C7 pouze 5 cm). Vyzveme pacienta, aby provedl maximální předklon krční páteře. U zdravých osob se tato vzdálenost prodlouží nejméně o 3, 5 cm.

Ottova inklináční vzdálenost

Ukazuje pohyblivost hrudní páteře do flexe. Na páteři si označíme C7, od tohoto bodu naměříme 30 cm kaudálně. Vyzveme pacienta k předklonu. Tato vzdálenost by se měla prodloužit nejméně o 3,5 cm.

Ottova reklinační vzdálenost

Je měření pohyblivosti hrudní páteře do extenze. Výchozí body pro měření Ottovy reklinační vzdálenosti jsou stejné jako u předchozího měření. Vyzveme pacienta, aby provedl záklon. Tato vzdálenost by se měla zmenšit průměrně o 2,5 cm.

Thomayerova vzdálenost

Tímto měřením zjišťujeme pohyblivost celé páteře. Ve stoji provede pacient co největší flexi celé páteře. My měříme vzdálenost mezi špičkou daktylionu a podlahou. Při normální pohyblivosti se prsty dotknou podlahy.

Lateroflexe

Pacient stojí ve vzpřímeném stoji, opřený zády o stěnu, paže jsou podél těla, prsty jsou nataženy. Na obou stehnech označíme bod, kam dosahuje špička daktylionu. Vyzveme vyšetřovaného, aby provedl maximální úklon, a znovu označíme místo, kam dosáhne špička nejdelšího prstu. Změříme vzdálenost obou bodů v cm a porovnáme s druhou stranou. Toto měření je pouze orientační (Haladová, Nechvátalová, 2013).

4.3.1.7 Svalový funkční test

Svalový funkční test je pomocná analytická vyšetřovací metoda, kterou vyšetřujeme určité, co nejpřesněji definované motorické pohyby. Zjišťujeme jednak svalovou sílu, ale také kvalitu provedení pohybu a časové vztahy aktivace mezi svalovými skupinami, které se na daném pohybu podílejí. Svalovou sílu hodnotíme v 6 stupních:

St. 5 N (normal) – normální – odpovídá svalu s velmi dobrou funkcí. Sval je schopen překonat velký vnější odpor v plném rozsahu pohybu.

St. 4 G (good) – dobrý – daný sval dokáže provést pohyb v plném rozsahu a zvládne překonat středně velký vnější odpor.

St. 3 F (fair) – slabý – tímto stupněm svalové síly označíme sval, který dokáže provést pohyb v celém rozsahu pohybu a překonáním gravitace.

St. 2 P (poor) – velmi slabý – testovaný sval zvládne provést pohyb v plném rozsahu, ale nezvládne překonat gravitaci.

St. 1 T (trace) – záškub – dochází pouze ke kontrakci svalu.

St. 0 Nula – není patrná ani minimální kontrakce svalu.

Abychom svalový test provedli správně, musíme se držet několika zásad. Pacient musí provést pohyb v celém rozsahu pohybu stále stejnou rychlostí. Vždy, když je to možné, musíme správně fixovat, ale zároveň nesmíme stlačovat šachu či břicho svalu. Odpor klademe v celém rozsahu pohybu stále stejnou silou (Janda, 2004).

4.3.1.8 Vyšetření zkrácených svalových skupin

Jako svalové zkrácení popisujeme stav, kdy je sval in vivo v klidu kratší a při pasivním protažení nedovolí dosáhnout plného rozsahu pohybu v kloubu. Je známo, že některé svalové skupiny mají tendenci k oslabení, jiné zase ke zkrácení. Zkracují se především svaly, které mají posturální funkci, tedy svaly, které udržují vzpřímený stoj.

Vyšetření zkrácených svalu je vlastně změření pasivního pohybu v kloubu. Při měření musíme dodržet přesnou výchozí polohu, fixaci a směr pohybu. Před tímto vyšetřením se musíme ujistit, zda není rozsah pohybu omezen z jiných příčin.

Svalové zkrácení hodnotíme třemi stupni:

0: Nejde o zkrácení

1: Malé zkrácení

2: Velké zkrácení (Janda, 2004).

4.3.1.9 Vyšetření pohybových stereotypů dle Jandy

Jako pohybový stereotyp popisujeme způsob vykonávání určitých pohybů. Po vyšetření těchto stereotypů, které jsou pro každého jedince velice charakteristické, používáme 6 základních testů. Toto vyšetření nám podá poměrně dobrý obraz o kvalitě pohybových schopností jedince. Toto vyšetření je velice podobné svalovému testu. Nezajímá nás však svalová síla, ale spíše koordinace a stupeň aktivace svalů podílejících se na daném pohybu.

Při vyšetřování pohybových stereotypů dbáme na to, aby pacient prováděl pohyb pomalu, nezasahujeme a nekorigujeme provádění pohybu, na pacienta nesaháme, protože dotykem může vyšetřovaného ovlivnit.

Test č. 1 – Extenze kyčelního kloubu

Pacient leží na břiše na vyšetřovacím stole, hlava je opřená o čelo, horní končetiny jsou volně podél těla, dolní končetiny jsou v nulovém postavení a chodidla jsou mimo lehátko. Vyzveme pacienta, aby pomalu zanožoval. Za správný pohybový stereotyp považujeme, když se jako první aktivuje m. gluteus maximus, dále ischiokrurální svaly, poté kontralaterální svaly paravertebrální v LS segmentech, následně homolaterální paravertebrální svaly a postupně se kaskádovitě zapínají svaly torakální.

Test č. 2 – Abdukce v kyčelním kloubu

Pacient zaujme polohu vleže na boku netestované dolní končetiny. Je pootočen mírně na břicho, abychom nepodporovali sklon k provádění flexe v kyčli během pohybu. Spodní horní končetina je v 90 stupňové flexi položena pod hlavou. Při testování stereotypu abdukce v kyčelním sledujeme vztahy mezi m. gluteus medius a m. tensor fasciae latae. Dále se zaměřujeme na aktivitu m. iliopsoas, m. rectus femoris, m. quadratus lumborum, zádočných a břišních svalů.

Vyzveme pacienta, aby několikrát pomalu unožil. Správný stereotyp je pak popisován jako „čistá“ abdukce ve frontální rovině. Při takto provedeném stereotypu abdukce v kyčelním kloubu je poměr stupně aktivace mezi m. gluteus medius a m. tensor fasciae latae 1:1.

Test č. 3 – Flexe trupu

Tímto stereotypem zjišťujeme souhru břišních svalů a flexorů kyčelního kloubu (hlavně m. iliopsoas).

Pacient leží na zádech, horní končetiny jsou podél těla, dolní končetiny jsou v nulovém postavení v kyčelních kloubech, extendované v kolenních kloubech, nohy jsou volně. Vyzveme pacienta, aby provedl pomalou obloukovitou flexi trupu. Vyšetřovaného zastavíme v okamžiku, kdy se mu začne sklápět pánev. Pozorujeme okamžik, kdy se

aktivuje m. iliopsoas. Dále se zaměříme na rozvíjení lumbálních segmentů páteře během pohybu.

Poté vyzveme pacienta, aby provedl pohyb znovu, ale s plantární flexí v hlezenních kloubech. Naposledy provede pacient flexi trupu tak, že bude mít ruce v týl a lokty budou směřovat vpřed.

Jako správný stereotyp označujeme ten, kdy pacient provede obloukovitou flexi trupu s rukama v týl, bez zvednutí dolních končetin a s aktivní plantární flexí v hlezenních kloubech. Tento test je však tak náročný, že ho zvládnou je vysoce trénovaní jedinci.

Test č. 4 – Flexe hlavy vleže na zádech

Pacient leží na zádech, dolní končetiny jsou podloženy pod koleny, horní končetiny jsou podél těla. Vyzveme pacienta, aby provedl obloukovitou flexi hlavy. V tomto pohybu se zapojují hlavně hluboké flexory šíje. Jestliže mají převahu mm. sternocleidomastoidei, pacient provádí předsun hlavy. Modifikací tohoto testu, je pak kladení odporu v celém rozsahu pohybu nebo zkouška výdrže, kdy pacient musí vydržet v maximální flexi alespoň 20 sekund bez předsunutí hlavy a tremoru.

Test č. 5 – Abdukce v ramenním kloubu

Pacient sedí ve vzpřímeném sedu na židli, dolní končetiny jsou v 90 stupňové flexi v kyčelních, kolenních i hlezenních kloubech, chodidla jsou položena na podložce. Testovaná horní končetina je v 90 stupňové flexi v loketním kloubu, předloktí je ve středním postavení mezi supinací a pronací, prsty jsou v nulovém postavení. Netestovaná horní končetina je volně podél těla. Vyzveme pacienta, aby provedl pomalou abdukci v ramenním kloubu. Při vyšetřování tohoto stereotypu pozorujeme hlavě souhru mezi m. deltoideus, horními vlákni m. trapezius, dolními fixátory lopatky, mm. rhomboidei, střední a dolní částí m. trapezius, m. serratus anterior a stabilizačními svaly trupu – hlavně m. quadratus lumborum.

Jako dobrý stereotyp můžeme označit ten, kdy se pohyb uskutečňuje pouze v ramenním kloubu aktivitou abduktorových svalových skupin. Horní vlákna m. trapezius působí pouze stabilizačně.

Test č. 6. Klik – vzpor

Tímto pohybový stereotypem zjišťujeme kvalitu dolních fixátorů lopatky. Pacient zaujme polohu na břiše, čelo opře o podložku, ruce položí před ramena, prsty směřují směrem k sobě. Ženy, děti a svalově slabší jedinci provádějí tento test ze základní polohy vzporu klečmo.

Vyzveme pacienta, aby se vzepřel o ruce, pomalu extendoval lokty a současně zvedal trup do vzporu. Nesmí docházet k lordotizaci bederní páteře, ani ke kyfotizaci páteře hrudní.

Insuficience dolních fixátorů lopatky se projeví jako scapula alata (Haladová, Nechvátalová, 2013).

4.3.1.10 Vyšetření hypermobility

Při vyšetření hypermobility zjišťujeme maximální rozsah pohybu v kloubu. Existuje celá řada zkoušek, které mají za cíl otestovat jednotlivé segmenty těla. Hypermobilita se často projevuje buď v horní, nebo v dolní polovině těla (Janda, 2004, s. 309).

Musíme si uvědomit velkou variabilitu, která existuje mezi jednotlivci, ale také mezi věkovými skupinami a pohlavími. To, co považujeme za hypermobilitu u dospělého muže, může být zcela normální u ženy nebo dítěte.

Dle Sachseho rozeznáváme tyto stupně hypermobility:

„A“ – hypomobilní až normální

„B“ – lehce hypermobilní

„C“ – výrazná hypermobilita (Lewit, 2003, s. 135).

4.3.1.11 Neurologické vyšetření

Protože budeme pracovat s diagnózou pes planovalgus, u které nepředpokládáme žádné neurologické patologie, provedeme pouze základní neurologická vyšetření.

4.3.1.11.1 Vyšetření napínacích reflexů

Reflex můžeme obecně popsat jako mimovolní odpověď na podnět (Kolář, 2009). Napínací reflexy, jinak nazýváme také myotatické, šlachosvalové nebo šlachookosticové, vyšetřujeme pomocí neurologického kladívka, kterým udeříme rychle a pružně na šlachu svalu, nebo na periost v blízkosti svalových úponů. Záškub pak hodnotíme ve směru kontrakce vyšetřovaného svalu (Opavský, 2003).

Na dolní končetině vyšetřujeme tyto napínací reflexy:

Reflex patelární – který se vyšetřuje vsedě na lehátku, nohy se nesmí dotýkat země. Patelární reflex vyšetříme poklepem pod patellu na ligamentum patellae. Odpovědí je extenze kolenního kloubu.

Reflex Achillovy šlachy – který vyšetřujeme v kleče na lehátku, nohy jsou mimo lehátko. Klepeme na nejpružnější místo Achillovy šlachy nad kostí patní. Odpovědí je plantární flexe nohy.

Reflex medioplantární – vyvoláme poklepem do středu planty. Odpověď je stejná (nebo slabší) jako u reflexu Achillovy šlachy, proto se považuje spíše za vyšetření doplňující (Opavský, 2003).

4.3.1.11.2 Patologické reflexy

Dělíme na pyramidové jevy iritační (spastické) a pyramidové jevy zánikové (paretické).

Pyramidové jevy iritační (spastické) – vyšetřujeme v případě, že byl zjištěn svalový hypertonus a my máme zjistit, zda se jedná o spasticitu. Na dolních končetinách rozlišujeme jevy extenční a flekční.

Spastické jevy extenční – mezi ně patří například Babinského příznak, který vyvoláme škrábnutím špičatým předmětem od paty po malíkové hraně plosky pod prstce až k palci. Dalším testem je Oppenheimova zkouška, kdy sjedeme palcem a ohnutým ukazovákem kaudálním směrem po hraně tibie. U Chaddockovy zkoušky přejedem ostrým předmětem kolem kotníku. U Gordonovy zkoušky stiskneme dlaní distální část m. triceps surae a u Schäfferovy zkoušky stiskneme prsty Achillovu šlachu. Při spasticitě se při všech zkouškách objeví extenze palce a abdukce ostatních prstů.

Spastické jevy flekční – které vyšetřujeme pomocí neurologického kladívka. Při zkoušce podle Rossolima poklepáváme kladívkem na bříška prstů nohy, nebo na metatarzofalangeální skloubení. Při zkoušce podle Žukovského-Kornilova poklepáváme do středu planty a u zkoušky dle Mendela a Bechtěreva klepeme na oblast tarzometatarzálního skloubení. Při spasticitě se objeví flekční pohyb prstů.

Pyramidové jevy zánikové (paretické) jsou používány jako orientační zkoušky na průkaz obrny. Mingazziniho zkoušku vyšetřujeme vleže na zádech. Vyzveme pacienta, aby se zavřenýma očima flektoval dolní končetiny v kyčelních a kolenních kloubech. Příznakem parézy je pokles vyšetřované končetiny. Dalšími zkouškami je trojice vyšetřovacích manévru dle Barrého, které provádíme vleže na břiše s 90 stupňovou flexí v kolenních kloubech. Při zkoušce Barré I. se pacient snaží udržet bérce ve vertikále. Při obrně DKK dojde k poklesu dané končetiny. Barré II. je zkouška, kdy pacient přitahuje paty k hýždím. Na postižené končetině tento pohyb vázne. Při zkoušce Barré III. pacient opět přitahuje paty k hýždím a terapeut se snaží bérce odtáhnout. Poté porovná sílu obou končetin. (Opavský, 2003).

4.3.2 Terapeutické postupy

4.3.2.1 Techniky měkkých tkání

Měkké tkáně mají úzký vztah k pohybové soustavě – jak z hlediska anatomického, tak z hlediska funkčního. Změny, které na nich pozorujeme, jsou označovány jako „reflexní“ nebo sekundární ve vztahu ke kloubním i svalovým poruchám. Když ovlivníme tyto měkké struktury, dojde často ke kloubnímu uvolnění (Lewit, 2003).

Na počátku každé terapeutické jednotky je vhodné odstranit poruchy měkkých tkání, kloubní blokády a při nálezů svalové dysbalance protáhnout zkrácené svaly. Dále je vhodné použít techniky na facilitaci chodidla jako je kartáčování, stimulace masážními míčky atd. (Kolář, 2009).

4.3.2.2 Mobilizační techniky

Mobilizačními technikami ovlivňujeme funkční poruchy pohybové soustavy. Tyto techniky můžeme použít i u strukturálních poruch, pokud jsou zdrojem poruch funkčních. Tato metoda ovlivňuje především svaly a klouby, především je tomu tak v případě, kdy je omezena jejich hybnost.

Mobilizační techniky indikujeme, když dojde k funkční blokáde kloubu. Ta může nastat například u chronických kloubních onemocnění degenerativního charakteru, nebo po úrazových stavech, kdy můžeme začít s mobilizací hned po odstranění fixace. Kontraindikací je pak celkově těžký stav, zánět kloubu, nádorové kloubní procesy, ankylóza kloubu, čerstvá traumata a fraktury. Dále se nedoporučuje manipulační léčba u hypermobilních kloubů.

Před zahájením terapie si musíme nejprve pacienta vyšetřit. Vyšetření začíná aspekcí a palpací, poté zjišťujeme aktivní a pasivní hybnost, aktivní hybnost proti odporu a joint play, kterou diagnostikujeme pomocí fenoménu bariéry. Omezení joint play se projeví dříve, než omezení funkčního pohybu. Proto na toto vyšetření klademe hlavní důraz.

Pacient zaujme takovou polohu, ve které je oblast, kterou budeme mobilizovat, zcela relaxovaná. Terapeut obvykle jednou rukou fixuje a druhou provádí mobilizaci. Ruce musejí být co nejbližší ke kloubní šterbině. Terapii začínáme dosažením bariéry, poté musíme vyčkat na relaxaci. Bariéru překonáme měkkým repetitivním pružením (pohyb opakujeme 10-15 x), nebo nárazovou manipulací, která vyvolá přechodnou hypermobilitu a bariéru krátkodobě zcela vyřadí.

U diagnózy pes planovalgus lze využít různé mobilizační techniky, a to na ty klouby nohy, u kterých zjistíme omezení joint play. Protože je pacientka, se kterou jsem

spolupracovala, nízkého věku a úzkostné povahy, byly v průběhu rehabilitace použity pouze takové mobilizační techniky, které pacientka akceptovala a byly jí příjemné.

V několika cvičebních jednotkách jsme použili tzv. dorzální vějíř, kdy pacient leží na zádech na vyšetřovacím stole, dolní končetiny jsou v extenzi a noha je mimo lehátka. Terapeut nasadí palce na sousední metatarsy z dorzální strany a prsty ze strany plantární. Palce pak odtahují metatarsy od sebe a prsty je vytlačují dorzálně. Dochází tak k tvarování příčné klenby nožní.

Dále jsme použili mobilizaci talu mediálně. Pacient leží na zádech, dolní končetina je flektována v kyčelním i kolenním kloubu, pata je opřena o podložku. Terapeut stojí z boku pacienta a to na straně vyšetřované končetiny. Podhmatem uchopí plantu nohy a provede everzi chodidla. Druhou ruku položí na talus z laterální strany. Terapeut provede předpětí mediálně a plantárně a poté 10 -15x dopruží. Tato technika je v literatuře sice popsána jako manipulace, ale v rámci jemnějšího zacházení s pacientkou byla provedena jako mobilizace.

Protože je součástí diagnózy pes planovalgus valgózní postavení paty, zařadíme do rehabilitace mobilizaci os calcaneus v leže na břiše. Vyšetřovaná končetina je v 90 stupňové flexi v kolenním kloubu. Terapeut stojí z fibulární strany, svým bércelem fixuje stehno pacienta a podhmatem uchopí přednoží. Měkký kontakt je vidličkou na os calcaneus. Mobilizujeme směrem mediálním, plantárním a do rotace tibiálně (Hájková et al., 2014).

4.3.2.3 Míčková facilitace

Autorkou tohoto konceptu je Zdena Jebavá. Míčková facilitace je komplexní masážní metoda, která využívá účinku komprese v akupresurních bodech a následné relaxace. Je to metoda, při které dochází k facilitaci nádechu a inhibici výdechu. Dochází k relaxaci a protažení svalů břišních, hrudních, krčních a svalů pánve, páteře a pletence ramenního. Reflexně se ovlivní spasmus hladké svaloviny průdušek a navodí expektoraci. Dále dojde k navození fyziologické vlny uvolněním bránice, snížení dechové frekvence a prohloubení dechu.

Míčkování přímo působí na kosterní svalstvo a tím přispívá ke správnému držení těla. Navozením svalové relaxace uvolníme inspirační postavení hrudníku a zlepšíme pohyblivost a pružnost hrudníku i páteře.

Míčková facilitace lze využít například při astma bronchiale, akutní i chronické rýmě, zánětech dýchacích cest, cystické fibróze a pylové alergii, ale lze také využít při ovlivnění vadného držení těla.

K míčkování využíváme molitanové míčku různého průměru. Velikost míčku vybíráme podle místa aplikace. Můžeme využít dvě techniky a vytírání nebo koulení. Při koulení odvalujeme míček dlaní, prsty nebo zápěstím. Při vytírání držíme míček pevně v prstech a suneme ho po kůži. Při obou způsobech musí na míček vyvinout mírný tlak, aby se před míčkem vytvořila kožní řasa. Každý vždy opakujeme třikrát (Jebavá, 1993).

Míčková facilitace je sice metoda primárně určená pro léčbu dechového ústrojí, ale lze ji využít i u terapie plochých nohou jako šetrnou techniku měkkých tkání v oblasti nohou. Dále pak můžeme rozstříhnout míček o průměru 5 cm na půl a každou půlku vložit pod podélnou klenbu nohy. Pacient stojí na míčcích v korigovaném postoji po dobu několika minut. Dochází tak ke zvýšení aferentace z plosek nohou (Hašková, 2015).

4.3.2.4 Strečink

U plochonoží můžeme velice často pozorovat zkrácení m. triceps surae. Proto do terapie zařazujeme také protahování zkráceného lýtkového svalstva pasivním strečinkem prováděným manuálně, nebo které dítě provádí samo jako autoterapii pod dozorem terapeuta (Dungl, 2014, s. 970).

4.3.2.5 Senzomotorická stimulace

Autory této metody jsou profesor Vladimír Janda a rehabilitační pracovnice Marie Vávrová. Vycházejí z Freemanova konceptu a navíc uplatňují řadu novějších neurofyziologických poznatků. Zmiňují koncepci o dvou stupních motorického učení. Na prvním stupni se snažíme naučit nový pohyb a vytvořit základní funkční spojení. To je ovšem velice náročné, a proto se snažíme přesunout řízení na nižší úroveň. Při dosažení druhého stupně dojde k zautomatizování pohybu. Nevýhodou však je, že, když dojde k zafixování chybného pohybového stereotypu, je jeho ovlivnění velmi obtížné.

Cílem této metody je dosažení automatické aktivace žádaných svalů v potřebném stupni a časovém úseku. Pomocí senzomotorické stimulace můžeme také ovlivnit základní pohybové vzory člověka, jako je chůze nebo stoj. Využíváme facilitaci propioceptorů, kožních receptorů, receptorů plosky nohy a šíjových receptorů a aktivaci spino-cerebello-vestibulárních drah.

Senzomotorickou stimulaci lze využít při nestabilitě pohybového aparátu, při chronickém vertebrogenním syndromu, při vadném držení těla a skoliózám, při poruchách rovnováhy a u mnoha dalších diagnóz. Kontraindikace této metody nejsou známy, ale nedoporučuje se používat u akutních bolestivých stavů a při úplné ztrátě povrchového i hluboké cití (Pavlů, 2003).

Metodický postup začíná nácvikem tzv. „malé nohy“. Pacient se aktivně snaží modelovat podélnou i příčnou klenbu nožní, tím dochází k aktivaci proprioceptorů a zvýší se tak aferentace nohy. Nácvik začínáme vsedě na židli. Terapeut několikrát ukáže pacientovi provedení malé nohy pasivně, poté se pacient snaží provést cvičení s dopomocí a následně sám aktivně. Po zvládnutí cvičení vsedě, přechází do stoje. Protože většina senzomotorických cvičení probíhá ve vertikále, je nutné naučit pacienta korigovaný stoj. Korekce držení těla začíná vždy od postavení nohou a postupujeme kraniálním směrem. Po zvládnutí stoje nacvičujeme přední a zadní půlkrok, při kterém si pacient osvojuje správné nášlapy chodidel a udržení rovnováhy při posunech těžiště. Posléze přecházíme na cvičení na labilních plochách. Můžeme použít různé kulové a válcové úseče, trampolínky, pěnové podložky, nafukovací čocky, bossu, posturomed, balanční sandály, rehabilitační míče atd. Nejprve nacvičujeme stoj na balanční plošině, poté můžeme přidat pohyby rukou, podřepy, pohupy. Terapeut může zvýšit náročnost cviků přidáním postrků do pánve a trupu pacienta. Hlavní zásadou je, že se cvičí naboso – kvůli bezpečnosti a zvýšení aferentace z plosek nohou (Kolář, 2009).

4.3.2.6 Spirální dynamika

Spirální dynamika je trojdimenzionální koncept pohybové koordinace člověka na anatomicko-funkčních podkladech. Hlavními autory jsou švýcarský lékař Dr. Christian Larsen a francouzská fyzioterapeutka Yolande Deswarte (Pavlů, 2003).

Koncept spirální dynamiky vychází z toho, že helix (= spirálově šroubovité uspořádání) je základní strukturální element pohybového aparátu (Pavlů, 2003). Tato šroubovice vzniká opakovaným otáčením a proti-otáčením, kdy postupem času vzniká nejprve C-oblouk a následně S-oblouk (Larsen, 2005). Tento terapeutický koncept usiluje o poznání prostorových a časových sledů správné koordinace pohybu a jejich začlenění do běžných denních aktivit.

Tento terapeutický koncept se uplatňuje zejména v konzervativní ortopedii, sportovním lékařství, léčbě vadného držení těla, rehabilitaci chůze a v podpoře psychomotorického vývoje.

Před samotným zahájením terapie je nutné si nejdříve otestovat držení těla a pohybovou koordinaci pacienta. Na základě vyšetření se stanoví vhodné pohybové a posturální cvičení. Pacient je veden k tomu, aby si pohybové vzorce dobře uvědomoval a zafixoval. Nejprve začínáme pasivními pohyby, poté přecházíme k aktivním pohybům s dopomocí. Po zvládnutí správné techniky přecházíme k pohybům aktivním, ke kterým můžeme přidat

odpor. V závěrečné fázi se snažíme začlenit naučené pohyby do běžných denních činností (Pavlů, 2003).

Ve speciální části této bakalářské práce bylo použito cvičení spirály nohy z konceptu spirální dynamiky. Pacient leží na vyšetřovacím stole, terapeut uchopí jednou rukou přední část nohy a druhou patu pacienta. Poté provede spirální pohyb tak, že přednoží vytáčí do supinace a patu do pronace. Tento pohyb několikrát rytmicky opakuje. Díky spirálnímu pohybu dochází k vytvarování podélné klenby a vyrovnání valgózního postavení paty (Larsen, 2005).

Dále jsme do cvičebních jednotek zařadili nácvik vzpřímeného držení paty. Při tomto cvičení pacient stojí ve vzpřímeném stoji a snaží se sám aktivně korigovat valgózní postavení pat (Larsen, 2005). Protože si pacientka patologické postavení pat neuvědomuje a není schopná ho sama korigovat, přiložili jsme ruce na laterální strany kolenních kloubů a dali jsme pacientce pokyn, aby tlačila do rukou terapeuta. Tím pacientka aktivně vyrovnala nejen valgózní postavení pat, ale i valgózní postavení kolenních kloubů.

Dále jsme do rehabilitace zařadili cvičení, které je v knize popsáno jako „picasso“. Pacient sedí na zemi. Pod jednu nohu položíme papír a mezi palec a ukazováček vložíme tužku. Pata je vždy položena na podložce a pacient otáčí přednoží, tím vytváří spirálu nohy a maluje obrazce na papír (Larsen, 2005).

Na posílení hlubokého svalstva nohy jsme použili nácvik „píd'alek“. Pacient sedí na židli a celé plošky nohou jsou opřeny o zem. Pacient dostane povel přitáhnout prsty směrem k patě, dochází tak k budování příčné klenby (Larsen, 2005).

4.3.2.7 Kinesiotaping

Kinesiotaping je poměrně nová neinvazivní metoda, která využívá barevných pružných lepicích pásek. Pojem kinesiotaping chápeme jako funkční taping, které vychází z poznatků kineziologie a respektuje anatomické poměry i neurofyziologické zákonitosti.

Při správné aplikaci a výběru odpovídajících technik dokážeme aktivovat reflexní odpověď organismu s cílem odstranit patologické změny a navrátit pohybový aparát do funkčního stavu. Při přetížení, mikrotraumatizaci nebo zánětu svalu zde dochází k akumulaci vody a redukci prostoru mezi kůží a svalem. A dochází tak ke zhoršení cirkulace, žilnímu městnání a ischemii svalu.

Kinesiotapingem působíme jednak na kožní receptory a CNS. Nejvíce však využíváme elastické vlastnosti tapu, díky ní totiž dochází k zvrásnění kůže, čímž dojde k dekompresi intersticiálního prostoru a tedy ke zvýšení prokrvení, zmírnění otoku a snížení bolesti.

Můžeme také regulovat svalový tonus ve smyslu facilitace i inhibice a korigovat postavení kloubů.

Kinesiotaping můžeme uplatnit u velké škály onemocnění. Využíváme ho například v ortopedii, traumatologii, neurologii, pediatrii, sportovní medicíně atd. Absolutní kontraindikace známy nejsou, musíme však být obezřetnější při aplikaci tapu u pacientů s diabetes mellitus, onemocněním ledvin, vrozenými srdečními vadami a u těhotných žen.

Při diagnóze pes planovalgus aplikujeme vazivovou korekci na podélnou klenbu, která zlepšuje její funkci a pomáhá absorbovat náraz během chůze. Pomocí vazivové korekce stimulujeme ligamenta, zvyšujeme dráždění mechanoreceptorů a optimalizujeme napětí vazů. Dále aplikujeme mechanickou korekci pro podporu šlašitého třmene nohy, který stabilizuje příčnou klenbu nožní. Touto technikou upravujeme pozici svalů, fascií a kloubů a to bez omezení rozsahu pohybu či cirkulace krve.

Protože má pacientka mimo jiné počínající hallux valgus, aplikujeme ještě mechanickou korekci pro optimální nastavení metatarzophalangového kloubu palce nohy, kterou chceme docílit lepšího zatížení nohy ve stoji a zlepšení stereotypu chůze (Kobrová, Válka, 2012).

4.3.2.8 Fyzikální terapie

Protože jsou v rehabilitačním zařízení Zvonek k dispozici celotělové vany, zařadili jsme do rehabilitace také perličkovou koupel.

K provedení perličkové koupele se používají speciální vany, kam napustíme vodu o teplotě 37°C. Přes perličkový rošt vháníme do vody vzduch rychlostí 10 l/minutu. Koupel trvá 10 – 20 minut. Využíváme jemného taktilního dráždění s následným zklidněním organismu a celotělovou relaxací.

Po vodoléčbě jsme aplikovali suchý zábal, který běžně trvá 20 – 30 minut. Je to relaxační procedura, která se běžně používám po koupelích (Poděbradský, Vařeka, 1998).

5 Speciální část

5.1 Kazuistika

5.1.1 Vstupní data – informace o nemocném

Jméno a příjmení: V. K (Dle zákona o zachování pacientova soukromí budou uváděny pouze iniciály)

Datum narození: 14. 2. 2010

Pohlaví: Žena

Pojišťovna: 205

Tělesná hmotnost: 25 kg

Tělesná Výška: 118 cm

5.1.1.1 Anamnéza

Vzhledem k nízkému věku pacientky bude odebrána nepřímá anamnéza od matky pacientky. Dále budou použity informace ze zdravotní dokumentace DRS Zvonek.

Rodinná anamnéza

- Matka: *1981 zdravá
- Otec: * 1974 zdrav
- Bratr: *2010 dvojče, VP zkrat pro obstrukční hydrocefalus, levostranná hemiparéza
- V rodině nejsou známa žádná dědičná onemocnění

Osobní anamnéza

- Dítě z I. gravidity, rizikové IVF a ET, gemini
- Spontánní porod ve 24+0 gt, pro předčasný odtok plodové vody plodu A
- Porodní hmotnost: 610g
- Gemellus A
- Apgar skóre: 5-7-7
- Po narození rozvoj syndromu dechové tísně, dlouhodobě umělá plicní ventilace, plicní apoplexie, dvojkombinace antibiotik, rozvoj bronchopulmonální dysplazie, 3 týden křeče, na ultrasonografii mozku známky intraventrikulárního krvácení II. stupně, anemie, retinopatie II. stupně.
- Sledována v pneumologické poradně a na oftalmologii ve FN v Motole a na ortopedii v nemocnici v Kladně
- Pacientka dochází na logopedii

- Psychomotorický vývoj: Psychomotorický vývoj v širší normě, samostatná chůze od 14. měsíců, slůvka v 18. měsících, odpovídá korigovanému věku
- Předchozí rehabilitace: od kojeneckého věku pro hypotonii a nerovnoměrné vzpřimování
- Operace: Operace srdce v novorozeneckém věku (v dokumentaci ani od matky nebyly zjištěny žádné bližší informace)
- Úrazy: Žádné
- Pacientka zatím neprodělala žádné běžné dětské, ani jiné závažnější onemocnění
- Pro nutnost specializované péče a zvýšeného dozoru byla pacientka na začátku roku 2013 přijata do DRS Zvonek.

Alergická anamnéza

- Matka neguje

Léková anamnéza

- Matka neguje

Pracovní anamnéza

- Navštěvuje od roku 2013 DRS Zvonek
- Pacientka má odklad školní docházky

Sportovní anamnéza

- Rekreační jízda na kole, bruslích a na koni, s bratrem navštěvují IQ klub

Abúzus

- Matka neguje

Sociální anamnéza

- Pacientka je z úplné rodiny
- Žije se svými rodiči a bratrem v bytě

Nynější onemocnění

- Bilaterální snížení podélné i příčné nožní klenby, počínající halux valgus na levé dolní končetině, valgózní postavení kolenních kloubů a celkové vadné držení těla.
- Pacientka si nestěžuje na bolesti nohou
- Na doporučení ortopeda pacientka nosí gelový meziprstní korektor na hallux valgus

5.1.2 Vstupní kineziologický rozbor

5.1.2.1 Vyšetření stoje

5.1.2.1.1 Vyšetření aspektů

Pohled zezadu

- více zatížená vnitřní hrana obou chodidel
- valgózní postavení pat - bilaterálně, více vlevo
- reliéf Achillových šlach symetrický, obě směřují šikmo mediálně
- kontury lýtek symetrické
- popliteální rýhy symetrické
- Kontury stehen jsou asymetrické, pravé stehno je nepatrně širší
- pravá subgluteální rýha je delší a položená níže
- zadní spiny jsou v rovině (odpovídá i palpačně)
- thorakobrachiální trojúhelníky jsou asymetrické - na levé straně není vůbec patrný
- páteř v ose
- scapula alata bilaterálně, levá lopatka je položena výš a dál od páteře, v oblasti dolního úhlu levé lopatky je jizva cca 10 cm dlouhá, vede dorzoventrálně (palpačně je jizva volná a pohyblivá)
- postavení ramen je asymetrické - levé rameno je výš
- hlava v ose
- ušní boltce v rovině

Pohled z boku zleva

- snížení příčná klenba vpravo
- snížená podélná klenba vpravo
- kolena jsou v ose
- anteverze pánve
- hyperlordóza bederní páteře, mírná hyperkyfóza hrudní páteře
- břišní stěna prominuje
- protrakce ramen
- předsunutá držení hlavy

Pohled z boku zprava

- snížená příčná klenba vlevo
- snížená podélná klenba vlevo
- kolena jsou v ose
- anteverze pánve
- hyperlordóza bederní páteře, mírná hyperkyfóza hrudní páteře
- břišní stěna prominuje
- protrakce ramen
- předsunuté držení hlavy

Pohle zepředu

- středně široká báze
- špičky směřují dovnitř
- bilaterálně snížená příčná klenba
- bilaterálně snížená podélná klenba
- počínající hallux valgus vlevo
- více zatížená vnitřní hrana obou chodidel
- kontury lýtek jsou symetrické
- valgózní postavení kolenních kloubů
- postavení patel je asymetrické, levá patela je posunuta mediálně, pravá je v ose
- kontury stehen jsou asymetrické, pravé stehno je nepatrně širší
- přední spiny jsou v rovině (odpovídá i palpačně)
- pupek je v ose
- postavení prsních bradavek je asymetrické, levá bradavka je výš
- postavení klíčků je asymetrické, levý klíček je nepatrně výš
- postavení ramen je asymetrické, levé rameno je výš
- hlava v ose
- ušní boltce jsou symetrické
- obličej je symetrický

Tabulka 3. *Vyšetření stoje v modifikacích*

| | |
|----------------------------------|-----------------|
| Stoj o zúžené bázi | Lze |
| Stoj o zúžené bázi, zavřené oči | Lze |
| Stoj na jedné noze | Lze |
| Stoj na jedné noze, zavřené oči | Lze |
| Trendelenburg-Duchennova zkouška | Pozitivní vlevo |

Tabulka 4. *Stoj na vahách*

| | |
|---------------------|------------------|
| Hmotnost | 25 kg |
| Stoj na dvou vahách | L:13 kg, P:12 kg |

5.1.2.2 Vyšetření chůze

Tabulka 5. *Vyšetření chůze*

| | |
|-------------------------------|---|
| Typ chůze dle Jandy | Peronální |
| Rytmus chůze | Pravidelný |
| Hlasitost došlapu | Pleskání přednoží o podlahu |
| Zatížení chodidel | Více zatěžuje vnitřní hrany chodidel |
| Odvíjení chodidla od podložky | Nedostatečné, pokládá a zvedá celou nohu najednou |
| Nášlap | Našlapuje spíše na břiška |
| Postavení DKK | Vtáčí špičky dovnitř |
| Délka kroku | Symetrická |
| Šířka báze | Střední šířka báze |
| Dopínání kolene do extenze | Ne |
| Extenze v kyčli | Omezena |

| | |
|---------------------|--|
| Lordotizace Th/L | Ano |
| Pohyby pánve | Zvýšený pohyb pánve latero-laterálně |
| Souhyby HKK a trupu | Souhyby HKK vycházejí z kořenových kloubů, ale jsou minimální, lateroflexe trupu doprava |
| Svalová aktivita | Bez patologického nálezu |
| Kompenzační pomůcky | Nepoužívá |

Tabulka 6. Vyšetření chůze v modifikacích

| | |
|---|--|
| Chůze se zavřenýma očima | Lze |
| Chůze pozpátku | Lze |
| Chůze se vzpaženýma HKK a nesením vodorovné desky | Lze |
| Chůze o zúžené bázi | Lze |
| Chůze po patách | Lze |
| Chůze po špičkách | Lze |
| Chůze po schodech | Lze - střídavá, bez opory o zábradlí nejistá |
| Chůze stranou přísunem | Lze |
| Chůze stranou překračováním | Lze |

5.1.2.3 Antropometrie

Tabulka 7. Délkové rozměry DKK

| L (cm) | DKK | P (cm) |
|---------------|-------------------|---------------|
| 59 | Funkční délka | 59 |
| 65 | Umbilikální délka | 65 |
| 54 | Anatomická délka | 54 |
| 28 | Délka stehna | 28 |

| | | |
|----|---|----|
| 26 | Délka bérce | 26 |
| 18 | Délka nohy (měřeno od palce) | 18 |
| 19 | Délka nohy v zatížení (obkreslovací metoda) | 19 |

Tabulka 8. Obvodové rozměry DKK

| L (cm) | DKK | P (cm) |
|---------------|---|---------------|
| 36 | Obvod stehna (10 cm nad horním okrajem patelly) | 35,5 |
| 30,5 | Obvod stehna přes mm. vasti | 31 |
| 26,5 | Obvod kolene | 26,5 |
| 24 | obvod přes tuberositas tibiae | 24 |
| 26,5 | obvod lýtky (15 cm pod patellou) | 26,5 |
| 20,5 | obvod přes kotníky | 20,5 |
| 24,5 | obvod přes nárt a patu | 25 |
| 19 | obvod přes hlavičky metatarzů | 19 |

5.1.2.4 Goniometrie

Pacientka během vyšetření začala plakat a nechtěla dále spolupracovat, proto byly kloubní rozsahy na dolních končetinách vyšetřeny pouze pasivně aspekci. Při vyšetření rozsahů pohybů nebyl zjištěn žádný patologický nález.

5.1.2.5 Funkční testy páteře

Tabulka 9. Funkční testy páteře

| Vzdálenost | Naměřené hodnoty (cm) |
|-----------------------|------------------------------|
| Schoberova vzdálenost | 8,5 |
| Stiborova vzdálenost | 10 |
| Forestierova Fleche | 0 |

| | |
|------------------------------|------------|
| Čepojova vzdálenost | 1,5 |
| Ottova inklináční vzdálenost | 2,5 |
| Ottova reklináční vzdálenost | -1 |
| Thomayerova vzdálenost | 0 |
| Lateroflexe | L:15, P:16 |

Pozn. Vzhledem k nízkému věku a výšce pacientky musely být některé vzdálenosti modifikovány. Schoberova vzdálenost byla měřena od L5 5cm kraniálně, Čepojova vzdálenost 5cm kraniálně od C7 a Ottova inklináční a reklináční vzdálenost 20cm kaudálně od C7.

5.1.2.6 Svalové funkční testy

Tabulka 10. Svalové funkční testy DKK

| Levá DK | Svalové funkční testy DKK | Pravá DK |
|---------|------------------------------|----------|
| | Kyčelní kloub | |
| 5 | Flexe | 5 |
| 3+ | Extenze | 3+ |
| 4 | Extenze (m. gluteus maximus) | 4 |
| 4 | ADD | 3 |
| 4+ | ABD | 4+ |
| 4 | Zevní rotace | 4 |
| 4 | Vnitřní rotace | 5 |
| | Kolenní kloub | |
| 5 | Flexe | 5 |
| 5 | Extenze | 5 |
| | Hlezenní kloub | |

| | | |
|----|--|----|
| 4+ | Plantární flexe m. triceps surae | 4+ |
| 4+ | Plantární flexe m. soleus | 4 |
| 5 | Supinace s dorzální flexí | 4+ |
| 5 | Supinace v plantární flexi | 5 |
| 4 | Plantární pronace | 5 |
| | Metatarzofalangové (MP) klouby prstů nohy | |
| 5 | Flexe 2-5 prstu | 5 |
| 5 | Flexe v základním článku palce | 5 |
| 4 | Extenze | 5 |
| 4+ | ADD | 4+ |
| 4+ | ABD | 5 |
| | Mezičláňkové klouby prstů nohy | |
| 5 | Flexe v proximální (IP1) kloubech | 5 |
| 4+ | Flexe v distálních (IP2) kloubech | 4+ |
| | Mezičláňkový kloub (IP) palce nohy | |
| 5 | Flexe | 5 |
| 4 | Extenze | 5 |

5.1.2.7 Vyšetření zkrácených svalových skupin dle Jandy

Tabulka 11. Vyšetření zkrácených svalových skupin DKK dle Jandy

| Levá str. | Vyšetření zkrácených svalových skupin | Pravá str. |
|-----------|---------------------------------------|------------|
| 1 | M. triceps surae | 1 |
| 0 | M. soleus | 0 |
| 0 | M. iliopsoas | 0 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1 | M. rectus femoris | 1 |
| 1 | M. tensor fasciae latae | 1 |
| 0 | Flexory kolenního kloubu | 0 |
| 0 | Adduktory kyčelního kloubu | 0 |
| 0 | M. piriformis | 0 |
| 0 | M. quadratus lumborum | 0 |
| 0 | Paravertebrální zádové svaly | 0 |
| 0 - 0 - 0 | M. pectoralis major (část sternální dolní, část sternální střední a horní, část klavikulární a m. pectoralis minor) | 0 - 0 - 0 |
| 1 | M. trapezius horní část | 1 |
| 1 | M. levator scapulae | 1 |
| 1 | M. sternocleidomastoideus | 1 |

5.1.2.8 Vyšetření pohybových stereotypů

Při **stereotypu extenze v kyčelním kloubu** docházelo nejdříve k zapojení homolaterálních paravertebrálních svalů a lordotizaci páteře, až po té se zapojil m. gluteus maximus, ischiokrurální svaly a kontralaterální paravertebrální svaly na obou končetinách.

Při **stereotypu abdukce v kyčelním kloubu** docházelo na obou končetinách k tzv. quadrátovému mechanismu. Pohyb začínal elevací pánve, následovala abdukce s flexí a zevní rotací v kyčelním kloubu.

Při **stereotypu flexe trupu** docházelo k elevaci DKK. Pacientka jde švihem.

Při **flexi hlavy vleže na zádech** zvládla pacientka obloukovitou flexi. Po přidání odporu došlo k předsunu hlavy a při výdrži ve flexi se po chvíli objevil tremor.

Při **stereotypu abdukce v ramenním kloubu** s flektovaným loktem docházelo k aktivaci horních vláken m. trapezius-elevaci ramene a abdukci lopatky na obou končetinách.

Vyšetření **stereotypu m. serratus anterior** nemohlo být provedeno, protože pacientka nevládne provést klik.

5.1.2.9 Vyšetření hypermobility

Tabulka 12. Vyšetření hypermobility

| | |
|-----------------------------|--|
| Zkouška rotace hlavy | A |
| Zkouška šály | A |
| Zkouška zapažených paží | A |
| Zkouška založených paží | A |
| Zkouška extendovaných loktů | A |
| Zkouška sepjatých rukou | A |
| Zkouška sepjatých prsů | Pacientka nepochopila zadání a nedokáže danou zkoušku provést |
| Zkouška předklonu | Pacientka nepochopila zadání a nedokáže danou zkoušku provést |
| Zkouška úklonu | B |
| Zkouška rotace hlavy | Nebylo testováno, z důvodu možnosti poškození kolenních kloubů |

pozn. Pro zjednodušení je použita hodnotící škála dle Sachseho.

5.1.2.10 Neurologické vyšetření

5.1.2.10.1 Vyšetření reflexů

Tabulka 13. Vyšetření myotatických reflexů na DKK

| Lelá DK | Myotatické reflexy na DKK | Pravá DK |
|---------------|---------------------------|---------------|
| Normoreflexie | Reflex patellární | Normoreflexie |
| Normoreflexie | Reflex Achillovy šlachy | Normoreflexie |
| Normoreflexie | Reflex medioplantární | Normoreflexie |

5.1.2.10.2 Vyšetření pyramidových jevů

Tabulka 14. Vyšetření pyramidových jevů na DKK

| Levá DK | Pyramidové jevy | Pravá DK |
|-----------|--------------------------------------|-----------|
| | Pyramidové jevy iritační (spastické) | |
| Nevýbavné | Extenční | Nevýbavné |
| Nevýbavné | Flekční | Nevýbavné |
| Nevýbavné | Pyramidové jevy zánikové (paretické) | Nevýbavné |

5.1.2.11 Závěr vstupního vyšetření

Vyšetření stoje aspekci odhalilo vadné držení těla. Při pohledu zezadu je patrné valgózní postavení pat a hlezenních kloubů. Dále asymetrie subgluteálních rýh a thorakobrachiálních trojúhelníků. Viditelná je také oboustranná scapula alata a asymetrické postavení ramen (levé je výš).

Při pohledu z boku byla zjištěna anteverze pánve, hyperlordóza bederní páteře a hyperkyfóza hrudní páteře. Dále je patrné vyklenutí břicha, protrakce ramen a předsunuté držení hlavy.

Pohled zepředu odhalil bilaterální snížení příčné i podélné klenby nožní a počínající hallux valgus vlevo. Dále asymetrické postavení patell a prsních bradavek.

Pacientka zvládá všechny modifikace stoje. Bylo zjištěno, že Trendelenburg-Duchenova zkouška je pozitivní vlevo.

Vyšetření chůze odhalilo, že pacientka vtáčí špičky dovnitř a nesprávná technika nášlapu. Dále byla odhalena nedostatečná extenze kyčelního kloubu na konci stejné fáze a s tím spojená zvýšená lordotizace TH/L přechodu. Při chůzi je minimální souhyb HKK.

Všechny modifikace chůze pacientka zvládá.

Antropometrické vyšetření neodhalilo asymetrie mezi pravou a levou dolní končetinou.

Vyšetření kloubní pohyblivosti aspekci neodhalilo žádné odchylky mezi pravou a levou dolní končetinou.

Funkční testy páteře neodhalily žádné výrazné patologie v rozvíjení páteře.

Při vyšetření svalových funkčních testů dolních končetin bylo zjištěno nepatrné snížení svalové síly extenzorů a adduktorů kyčelního kloubu.

Při vyšetření zkrácených svalových skupin bylo zjištěno pouze malé zkrácení u m. triceps surae, m. iliopsoas a m. tensor fasciae latae.

Při vyšetření pohybových stereotypů bylo zjištěno, že pacientka nesprávně provádí stereotyp extenze a abdukce kyčelního kloubu, flexe trupu a abdukce ramenního kloubu. Stereotyp m. serratus anterior nebyl otestován, protože pacientka nezvládla provést klik.

U všech zkoušek hypermobility, které dokázala pacientka provést, nebyla zjištěna žádná výraznější patologie.

Při neurologických vyšetřeních nebyly zjištěny žádné patologie.

5.1.3 Krátkodobý a dlouhodobý rehabilitační plán

V krátkodobém rehabilitačním plánu se zaměříme na podpoření podélné i příčné nožní klenby a korekci hallux valgus. Dále se budeme věnovat korekci vadného držení těla a posílení HSS. Kvůli nízkému věku pacientky budou terapeutické jednotky probíhat formou her. Dále bude nutná edukace rodiny o pořízení vhodné obuvi a o možnostech rehabilitace i v domácím prostředí.

V rámci dlouhodobého rehabilitačního plánu bude nutné korigovat případné zhoršení vadného držení těla v době růstu. I nadále bude pacientka potřebovat individuální přístup a mezioborovou spolupráci. Protože je pacientka velice úzkostlivá a fixovaná na svého bratra, bude důležité, aby se dívka před nástupem do školy více osamostatnila.

5.1.4 Průběh terapie

1. Terapeutická jednotka

Délka cvičební jednotky: 45 minut

Status praesens: Pacientka úzkostlivá, komunikace minimální

Cíl terapie: Získání dat pro vstupní kineziologický rozbor

Průběh terapie: Sběr dat byl omezen věkem a úzkostnou povahou pacientky, proto kineziologický rozbor nebyl dokončen

Výsledky terapie: Zaznamenání dat

2. Terapeutická jednotky

Délka cvičební jednotky: 60 minut

Status praesens: Pacientka v poměrně dobré náladě, komunikuje minimálně (na náladu dívky mohlo mít vliv, že ve vedlejší cvičebně probíhala rehabilitace jejího bratra, měla tak pocit že je s bratrem v kontaktu)

Cíl terapie: Sběr dat pro dokončení vstupního kineziologického rozboru

Průběh terapie: Pacientka lépe spolupracuje, stále se ptá na bratra, aby si pacientka udržela pozornost, byla jednotlivá vyšetření zpestřena hrami (skákání na trampolíně, hra v bazénu s míčky).

Výsledky terapie: Zaznamenání dat a dokončení vstupního kineziologického rozboru

3. Terapeutická jednotka

Délka cvičební jednotky: 45 minut

Status praesens: Plačtivá, úzkostlivá, nechce spolupracovat

Cíl terapie:

- Podpora nožní klenby
- Nácvik správného držení těla
- Senzomotorická stimulace

Průběh terapie:

- Uvolnění plosek nohou pomocí měkkých a mobilizačních technik
- Sbíráání drobných předmětů (skleněné kuličky, dřevěné kostičky) pomocí nohou, mističku na sebrané předměty dáme k druhé noze, aby pacient musel aktivovat také m. tibialis anterior.
 - vsedě
 - ve stoji
 - ve stoji na nestabilní ploše (jedna DK stojí na nestabilní ploše-pěnové čočce, druhá DK sbírá předměty)
- Chůze po špičkách, po patách a po zevních hranách nohy
- Kreslení nohou
- Korigovaný sed nejdříve na židli, poté na velkém gymballu

Výsledky terapie:

- Aktivace nožní klenby
- Aktivace hlubokého stabilizačního systému
- Zlepšení držení těla
- Zlepšení koordinace
- Zlepšení psychického stavu pacientky (pacientka se dá dobře namotivovat, rehabilitaci bere jako hru)

4. Terapeutická jednotka

Délka cvičební jednotky: 45 minut

Status praesens: Pacienta v dobré náladě, komunikativní

Cíl terapie:

- Protahování zkrácených svalových skupin
- Podpoření nožní klenby
- Zlepšení koordinace
- Senzomotorická stimulace

Průběh terapie:

- měkké techniky pomocí míčků
- pasivní protahování zkrácených svalů se zaměřením na m. triceps surae a na m. iliopsoas
- „opičí dráha“
 - chůze po nerovném povrchu
 - chůze po polokoulích s akupresurními výstupky
 - chůze po laně
 - chůze vpřed
 - chůze vzad
 - chůze úkrokem
 - chůze po šikmé ploše – protahování Achillových šlach
- stoj na válcové úseči
 - stoj o široké bázi
 - stoj o široké bázi se zavřenýma očima
 - stoj o úzké bázi
 - stoj o úzké bázi se zavřenýma očima
 - podřepy
 - postrky do pánve a ramen pacientky
 - házení míče

Výsledky terapie:

- Vyrovnání svalových dysbalancí
- Aktivace HSS
- Zlepšení držení těla
- Aktivace nožní klenby

5. Terapeutická jednotka

Délka cvičební jednotky: 30 minut

Status praesens: úzkostlivá, komunikuje minimálně, stále se ptá na bratra

Cíl terapie:

- aktivní cvičení svalů nohy
- senzomotorická stimulace
- korekce stoje
- nácvik předního půlkroku

Průběh terapie:

- sbírání drobných předmětů pomocí nohou (pacientku tato činnost baví, proto byla zařazována do cvičebních jednotek častěji)
- nácvik „píd'alky“, ABD prstů nohy, zdvihání šátku pomocí nohy, přetahování se nohama o šátek
 - vsedě na židli
 - vsedě na velkém gymballu
- Nácvik tříbodové opory nohy: vložení drobného předmětu (mince, drobné kamínky, korálky) pod hlavičku prvního a pátého metatarzu a pod os calcaneus. Pacientka se snažila rovnoměrně zatížit všechny vložené předměty.
- Chůze po špičkách a po patách
- během terapie pacientka začala plakat, ptát se po bratrovi, nechce dále spolupracovat

Výsledky terapie

- aktivace nožní klenby

6. Terapeutická jednotka

Délka cvičební jednotky: 45 minut

Status praesens: Pacientka má dobrou náladu, terapie bude probíhat s dívkou kamarádkou ze stacionáře

Cíl terapie:

- Zlepšení stability
- Zlepšení koordinace
- Zlepšení propriocepce
- Zklidnění a celková relaxace

Průběh terapie:

- Chůze po deskách s různými typy povrchů
- Chůze po polokoulích s akupresurními výstupky
- Stoj na nestabilní ploše (nafukovací čočka)
 - Podřepy
 - Stoj na 1 DK
- Chůze po dlouhém měkkém polštáři
 - Chůze po špičkách
 - Chůze po patách
 - Chůze o úzké bázi
 - Chůze pozpátku
 - Chůze stranou přísunem
- Vířivé vany (čas:20 min, teplota: 37°C)
- Suchý zábal (čas:20 min)

Výsledky terapie:

- Zlepšení stability ve stoji
- Zlepšení stability při chůzi
- Relaxace a zklidnění po terapii

7. Terapeutická jednotka

Délka cvičební jednotky: 45 minut

Status praesens: V dobré náladě, čilá, usměvavá, sama vypráví, kde byla s rodinou o víkendu

Cíl terapie:

- Uvolnění a protažení svalů nohy
- Protažení zkrácených svalových skupin
- Podpoření nožní klenby
- Korigovaný sed

Průběh terapie:

- Mobilizační techniky kloubů nohy
- Uvolnění chodidla pomocí tzv. spirály nohy
- Stimulace chodidla masážním ježkem
- Pasivní protahování svalů se zaměřením na m. triceps surae a m. iliopsoas
- Stoj na facilitačních míčcích o průměru 5cm
- Korigovaný sed na gymballu před zrcadlem
- Cvičení drobných svalů nohy: tzv. „opičí noha“, „píd'alky“, ABD prstů nohy, zdvihání šátků pomocí prstů nohy, sbírání drobných předmětů do misky (misku položíme vždy k druhé DK-aby pacientka prováděla flexi prstů, ale i inverzi nohy)
 - Vsedě na židli
 - Vsedě na nestabilní ploše (pěnové čočce)

Výsledky terapie:

- Uvolnění nohy
- Podpoření propriocepce
- Zlepšení sedu
- Aktivace nožní klenby

8. Terapeutická jednotka

Délka cvičební jednotky: 45 minut

Status praesens: Usměvavá, v dobré náladě, málo komunikativní

Cíl terapie:

- Podpoření nožní klenby
- Senzomotorická stimulace
- Nácvik tříbodové opory
- Korigovaný stoj

Průběh terapie:

- Míčkování v oblasti nohou
- Malování pomocí DKK
- Cvičení na posturografu
- Návčik tříbodové opory nohy: vložení drobného předmětů pod hlavičku prvního a pátého metatarzu a pod os calcaneus. Pacientka se snažila rovnoměrně zatížit všechny vložené předměty.
- Návčik korigovaného stoje. Přiložili jsme ruce na laterální stranu kolenních kloubů, pacientka dostala pokyn, aby tlačila do rukou terapeuta. Pacientka tak aktivně vyrovnávala valgozitu pat a kolenních kloubů.

Výsledky terapie:

- Zlepšení rozložení váhy těla na ploškách nohou
- Aktivace HSS
- Zlepšení stoje

9. Terapeutická jednotka

Délka cvičební jednotky: 60 minut

Status praesens: Pacientka je čilá, veselá, v dobré náladě

Cíl terapie:

- Pro zpestření terapie a zlepšení psychického stavu pacientky, probíhala cvičební jednotka společně s bratrem dívky (diagnóza chlapce je levostranná hemiparetická forma DMO, proto bude muset být cvičební jednotka přizpůsobena schopnostem obou pacientů)
- Podpora nožní klenby
- Podpoření propriocepce

Průběh terapie:

- Sundání ponožek pomocí nohou
- Sbírání papírků pomocí nohou
 - Dívka – sed na nestabilní ploše
 - Chlapec – sed na židli
- Stavění věže z kostek pomocí nohou (chlapec zvládá pouze pravou nohou)
- Pacienti identifikují pomocí nohou drobné předměty (knoflíky, skořápky od ořechů, kaštiny, kuličky atd.)

- Stoj na facilitačních míčcích o průměru 5 cm
- Návuk korigovaného stoje
 - Pacientka se soustředila na aktivní vyrovnávání valgozity kolenních kloubů a patních kostí
 - Chlapec se soustředil na rovnoměrné rozložení váhy mezi pravou a levou dolní končetinu.

Výsledky terapie:

- Aktivace nožní klenby
- Zlepšení stoje
- Zlepšení propriocepce
- Zlepšení psychického stavu pacientky

10. Terapeutická jednotka

V DRS Zvonek probíhá 2x do měsíce canisterapie. Paní P. s fenkou Berušku docházejí do stacionáře pravidelně od září 2015. Děti jsou tedy na Berušku zvyklé a na terapii se vždy těší. Děti jsou na terapii rozděleny do menších skupin.

Délka cvičební jednotky: 30 minut

Status praesens: Čilá, v dobré náladě, těší se na terapii

Cíl terapie:

- Rozvoj pohybových, rozumových a citových schopností
- Relaxace

Průběh terapie:

- Přivítání se s fenkou
- Česání srsti Berušky pomocí kartáčů
- Určování jednotlivých částí těla fenky
- Děti si na Berušku položily hlavu a relaxovaly, poslouchaly tlukot jejího srdce, poté jim byly rozdány obrázky zvířat, děti musely poznávat zvířátka a říkat „jak dělají“
- Podlézání a překračování Berušky
- Napodobování všech pohybů, které fenka dělala
- Na konci děti odměnily Berušku piškoty

Výsledky terapie:

- Rozvoj jemné u hrubé motoriky
- Relaxace
- Zlepšení psychického stavu a sociálního citění
- Zlepšení koncentrace a paměti.

11. Terapeutická jednotka**Délka cvičební jednotky:** 30 minut**Status praesens:** Nachlazená, špatně se jí dýchá, unavená, bledá,**Cíl terapie:**

- Uvolnění dýchacích cest
- Aplikace kinesio tapu

Průběh terapie:

- Míčková facilitace dle Jebavé, hrudní sestava
- Aplikace kinesio tapu-korekce hallux valgus a podpora podélné a příčné nožní klenby

Výsledky terapi:

- Snadnější dýchání
- Podpora podélné a příčné nožní klenby
- Korekce hallux valgus

12. Terapeutická jednotka**Délka cvičební jednotky:** 50 minut**Status praesens:** Vypadá zdravě, komunikuje minimálně, rozmrzelá**Cíl terapie:** Získání dat pro výstupní kineziologický rozbor**Průběh terapie:** Sběr dat pro výstupní kineziologický rozbor, díky nízkému věku udrží pacientka pozornost je po omezenou dobu, proto kineziologický rozbor nebyl dokončen**Výsledky terapie:** Zaznamenání dat**13. Terapeutická jednotka****Délka cvičební jednotky:** 60 minut**Status praesens:** V dobré náladě, veselá**Cíl terapie:** Získání dat pro dokončení výstupního kineziologického rozboru**Průběh terapie:** Sběr dat pro dokončení výstupního kineziologického rozboru**Výsledky terapie:** Zaznamenání dat

6 Výsledky

6.1 Výstupní kineziologický rozbor

6.1.1 Vyšetření stoje

6.1.1.1 Vyšetření aspektů

Pohled Zezadu

- více zatížené vnitřní hrany chodidel
- valgózní postavení levé paty, pouze lehké valgózní postavení pravé paty
- Achillovy šlachy jsou stejně široké, levé směřuje šikmo mediálně, pravá probíhá vertikálně
- kontury lýtek symetrické
- popliteální rýhy symetrické
- pravé stehno je nepatrně širší
- pravá subgluteální rýha je nepatrně delší a položená níže
- zadní spiny v rovině (odpovídá i palpačně)
- thorakobrachiální trojúhelníky jsou asymetrické
- páteř je v ose
- scapula alata bilaterálně, levá lopatka je položena výš a dál od páteře, v oblasti dolního úhlu levé lopatky je jizva – cca 10 cm dlouhá, vede dorzoventrálně (palpačně je jizva volná a pohyblivá)
- postavení ramen je asymetrické – levé rameno je níž
- hlava v ose
- ušní boltce v rovině

Pohled z boku zleva

- nepatrné snížení příčné klenby vpravo
- nepatrné snížení podélné klenby vpravo
- kolena v ose
- mírná anteverze pánve
- zakřivení páteře je fyziologické
- břišní stěna prominuje jen nepatrně
- mírná protrakce ramen
- hlava v ose

Pohled z boku zprava

- snížení příčné klenby vlevo
- snížení podélné klenby vlevo
- kolena v ose
- mírná anteverze pánve
- zakřivení páteře je fyziologické
- břicho prominuje jen nepatrně
- mírná protrakce ramen
- hlava v ose

Pohled zepředu

- středně široká báze
- špičky jsou rovnoběžně
- příčná klenba snižená spíše vlevo, vpravo jen nepatrně
- podélná klenba snižená více vlevo, vpravo jen nepatrně
- počínající hallux valgus vlevo
- více zatížené vnitřní hrany obou chodidel
- kontury lýtek jsou symetrické
- mírné valgózní postavení kolenních kloubů
- postavení patel je asymetrické, levá patela je posunuta mediálně, pravá patela v ose
- pravé stehno je nepatrně širší
- přední spiny jsou v rovině (odpovídá i palpačně)
- pupek je v ose
- postavení prsních bradavek je asymetrické, levá bradavka je výš
- postavení klíčků je asymetrické, levý klíček je nepatrně výš
- postavení ramen je asymetrické, levé rameno je nepatrně výš
- hlava v ose
- ušní boltce v rovině
- obličej symetrický

Tabulka 15. *Vyšetření stoje v modifikacích*

| | |
|----------------------------------|-----------------|
| Stoj o zúžené bázi | Lze |
| Stoj o zúžené bázi, zavřené oči | Lze |
| Stoj na jedné noze | Lze |
| Stoj na jedné noze, zavřené oči | Lze |
| Trendelenburg-Duchennova zkouška | Pozitivní vlevo |

Tabulka 16. *Stoj na vahách*

| | |
|---------------------|---------------------|
| Hmotnost | 25 kg |
| Stoj na dvou vahách | L:12,5kg, P:12,5 kg |

6.1.2 Vyšetření chůze

Tabulka 17. *Vyšetření chůze*

| | |
|-------------------------------|---|
| Typ chůze dle Jandy | Peronální |
| Rytmus chůze | Pravidelný |
| Hlasitost došlapu | Bez patologického nálezu |
| Zatížení chodidel | Více zatěžuje vnitřní hrany chodidel |
| Odvíjení chodidla od podložky | Nedostatečné, pokládá a zvedá celou nohu najednou |
| Nášlap | Našlapuje na paty |
| Postavení DKK | Fyziologické |
| Délka kroku | Symetrická |
| Šířka báze | Střední šířka báze |
| Dopínání kolene do extenze | Ne |

| | |
|---------------------|--|
| Extenze v kyčli | Omezena |
| Lordotizace Th/L | Ano |
| Pohyby pánve | Bez patologického nálezu |
| Souhyby HKK a trupu | Souhyby HKK vycházejí z kořenových kloubů, ale jsou minimální, lateroflexe trupu doprava |
| Svalová aktivita | Bez patologického nálezu |
| Kompenzační pomůcky | Nepoužívá |

6.1.3 Antropometrie

Tabulka 18. Vyšetření chůze v modifikacích

| | |
|---|--|
| Chůze se zavřenýma očima | Lze |
| Chůze pozpátku | Lze |
| Chůze se vzpaženýma HKK a nesením vodorovné desky | Lze |
| Chůze o zúžené bázi | Lze |
| Chůze po patách | Lze |
| Chůze po špičkách | Lze |
| Chůze po schodech | Lze – střídavá, bez opory o zábradlí nejistá |
| Chůze stranou přísunem | Lze |
| Chůze stranou překračováním | Lze |

Tabulka 19. Délkové rozměry DKK

| L (cm) | DKK | P (cm) |
|--------|-------------------|--------|
| 59 | Funkční délka | 59 |
| 65 | Umbilikální délka | 65 |

| | | |
|----|---|----|
| 54 | Anatomická délka | 54 |
| 28 | Délka stehna | 28 |
| 26 | Délka bérce (měřeno od fibuly) | 26 |
| 18 | Délka nohy (měřeno od palce) | 18 |
| 19 | Délka nohy v zatížení (obkreslovací metoda) | 19 |

Tabulka 20. Obvodové rozměry DKK

| L (cm) | DKK | P (cm) |
|---------------|---|---------------|
| 36 | Obvod stehna (10 cm nad horním okrajem patelly) | 35,5 |
| 30,5 | Obvod stehna přes mm. vasti | 31 |
| 26,5 | Obvod kolene (přes patellu) | 26,5 |
| 24 | obvod přes tuberositas tibiae | 24 |
| 26,5 | obvod lýtky (10 cm pod patellou) | 26,5 |
| 20,5 | obvod přes kotníky | 20, 5 |
| 24,5 | obvod přes nárt a patu | 25 |
| 19 | obvod přes hlavičky metatarzů | 19 |

6.1.4 Goniometrie

U pacientky byly vyšetřeny kloubní rozsahy jednotlivých kloubů na dolních končetinách pasivně aspekci. Při vyšetření rozsahů pohybů nebyl zjištěn žádný patologický nález.

6.1.5 Funkční testy páteře

Tabulka 21. Funkční testy páteře

| Vzdálenost | Naměřené hodnoty (cm) |
|-----------------------|------------------------------|
| Schoberova vzdálenost | 8,5 |
| Stiborova vzdálenost | 10 |

| | |
|------------------------------|------------|
| Forestierova Fleche | 0 |
| Čepojova vzdálenost | 2 |
| Ottova inklinální vzdálenost | 2,5 |
| Ottova reklinální vzdálenost | -1 |
| Thomayerova vzdálenost | 0 |
| Lateroflexe | L:16, P:16 |

Pozn. Vzhledem k nízkému věku a výšce pacientky musely být některé vzdálenosti modifikovány. Schoberova vzdálenost byla měřena od L5 5 cm kraniálně, Čepojova vzdálenost 5 cm kraniálně od C7 a Ottova inklinální a reklinální vzdálenost 20 cm kaudálně od C7.

6.1.6 Svalové funkční testy

Tabulka 22. Svalové funkční testy DKK

| Levá DK | Svalové funkční testy DKK | Pravá DK |
|---------|------------------------------|----------|
| | Kyčelní kloub | |
| 5 | Flexe | 5 |
| 4 | Extenze | 3+ |
| 4 | Extenze (m. gluteus maximus) | 4 |
| 4 | ADD | 4 |
| 5 | ABD | 5 |
| 4 | Zevní rotace | 4 |
| 4+ | Vnitřní rotace | 5 |
| | Kolenní kloub | |
| 5 | Flexe | 5 |
| 5 | Extenze | 5 |
| | Hlezenní kloub | |

| | | |
|----|---|---|
| 5 | Plantární flexe m. triceps surae | 5 |
| 4+ | Plantární flexe m. soleus | 4 |
| 5 | Supinace s dorzální flexí | 5 |
| 5 | Supinace v plantární flexi | 5 |
| 4 | Plantární pronace | 5 |
| | Metatarzofalangové (MP) klouby pstů nohy | |
| 5 | Flexe 2-5 prstu | 5 |
| 5 | Flexe v základním článku palce | 5 |
| 4 | Extenze | 5 |
| 5 | ADD | 5 |
| 4+ | ABD | 5 |
| | Mezičláňkové klouby prstů nohy | |
| 5 | Flexe v proximální (IP1) kloubech | 5 |
| 5 | Flexe v distálních (IP2) kloubech | 5 |
| | Mezičláňkový kloub (IP) palce nohy | |
| 5 | Flexe | 5 |
| 4 | Extenze | 5 |

6.1.7 Vyšetření zkrácených svalových skupin dle Jandy

Tabulka 23. Vyšetření zkrácených svalových skupin DKK dle Jandy

| Levá str. | Vyšetření zkrácených svalových skupin | Pravá str. |
|-----------|---------------------------------------|------------|
| 0 | M. triceps surae | 0 |
| 0 | M. soleus | 0 |
| 0 | M. iliopsoas | 0 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1 | M. rectus femoris | 1 |
| 1 | M. tensor fasciae latae | 1 |
| 0 | Flexory kolenního kloubu | 0 |
| 0 | Adduktory kyčelního kloubu | 0 |
| 0 | M. piriformis | 0 |
| 0 | M. quadratus lumborum | 0 |
| 0 | Paravertebrální zádové svaly | 0 |
| 0 - 0 - 0 | M. pectoralis major (část sternální dolní, část sternální střední a horní, část klavikulární a m. pectoralis minor) | 0 - 0 - 0 |
| 1 | M. trapezius horní část | 0 |
| 1 | M. levator scapulae | 1 |
| 1 | M. sternocleidomastoideus | 1 |

6.1.8 Vyšetření pohybových stereotypů

Při **stereotypu extenze v kyčelním kloubu** docházelo nejdříve k zapojení homolaterálních paravertebrálních svalů a lordotizaci páteře, až po té se zapojil m. gluteus maximus, ischiokrurální svaly a kontralaterální paravertebrální svaly na obou končetinách.

Při **stereotypu abdukce v kyčelním kloubu** docházelo na obou končetinách k tzv. quadrátovému mechanismu. Pohyb začínal elevací pánve, následovala abdukce s flexí a zevní rotací v kyčelním kloubu.

Při **stereotypu flexe trupu** docházelo k elevaci DKK.

Při **flexi hlavy vleže na zádech** zvládla pacientka obloukovitou flexi, bez předsunu hlavy. Po přidání odporu došlo k předsunu hlavy a při výdrži ve flexi se po chvíli objevil tremor.

Při **stereotypu abdukce v ramenním kloubu** s flektovaným loktem docházelo k elevaci ramene a abdukci lopatky na obou končetinách.

Vyšetření **stereotypu m. serratus anterior** nemohlo být provedeno, protože pacientka nezvládne provést klik.

6.1.9 Vyšetření hypermobility

Tabulka 24. Vyšetření hypermobility

| | |
|-----------------------------|--|
| Zkouška rotace hlavy | A |
| Zkouška šály | A |
| Zkouška zapažených paží | A |
| Zkouška založených paží | A |
| Zkouška extendovaných loktů | A |
| Zkouška sepnutých rukou | A |
| Zkouška sepnutých prsů | Pacientka nepochopila zadání a nedokáže danou zkoušku provést |
| Zkouška předklonu | Pacientka nepochopila zadání a nedokáže danou zkoušku provést |
| Zkouška úklonu | B |
| Zkouška rotace hlavy | Nebylo testováno, z důvodu možnosti poškození kolenních kloubů |

pozn. Pro zjednodušení je použita hodnotící škála dle Sachseho.

6.1.10 Neurologické vyšetření

6.1.10.1 Vyšetření reflexů

Tabulka 25. Vyšetření myotatických reflexů na DKK

| Lelá DK | Myotatické reflexy na DKK | Pravá DK |
|---------------|---------------------------|---------------|
| Normoreflexie | Reflex patellární | Normoreflexie |
| Normoreflexie | Reflex Achillovy šlachy | Normoreflexie |
| Normoreflexie | Reflex medioplantární | Normoreflexie |

6.1.10.2 Vyšetření pyramidových jevů

Tabulka 26. Vyšetření pyramidových jevů na DKK

| Levá DK | Pyramidové jevy | Pravá DK |
|-----------|--------------------------------------|-----------|
| | Pyramidové jevy iritační (spastické) | |
| Nevýbavné | Extenční | Nevýbavné |
| Nevýbavné | Flekční | Nevýbavné |
| Nevýbavné | Pyramidové jevy zánikové (paretické) | Nevýbavné |

6.2 Závěr výstupního vyšetření

Pro přehlednost jsou v tabulce zaznamenány změny, které byly zjištěny při porovnání vstupního a výstupního kineziologického rozboru.

Tabulka 27. Porovnání vstupního a výstupního kineziologického rozboru

| Vyšetření | Vstupní KR | Výstupní KR |
|---|---|--|
| Vyšetření stoje aspekci – postavení pat | Valgózní postavení pat - bilaterálně, více vlevo | Valgózní postavení levé paty, pouze lehké valgózní postavení pravé paty |
| Vyšetření stoje aspekci – reliéf Achillových šlach | Reliéf Achillových šlach symetrický, obě směřují šikmo mediálně | Achillovy šlachy jsou stejně široké, levé směřuje šikmo mediálně, pravá probíhá vertikálně |
| Vyšetření stoje aspekci – postavení chodidel | Špičky směřují dovnitř | Špičky jsou rovnoběžně |
| Vyšetření stoje aspekci – příčná klenba | Bilaterálně snížená příčná klenba | Příčná klenba snížená spíše vlevo, vpravo jen nepatrně |
| Vyšetření stoje aspekci – podélná klenba | Bilaterálně snížená podélná klenba | Podélná klenba snížená více vlevo, vpravo jen nepatrně |

| | | |
|---|--|---|
| Vyšetření stoje aspekci – postavení kolenních kloubů | Valgózní postavení kolenních kloubů | Mírné valgózní postavení kolenních kloubů |
| Vyšetření stoje aspekci – postavení pánve | Anteverze pánve | Mírná aneteverze pánve |
| Vyšetření stoje aspekci- zakřivení páteře | Hyperlordóza bederní páteře, mírná hyperkyfóza hrudní páteře | Zakřivení páteře je fyziologické |
| Vyšetření stoje aspekci- břišní stěna | Břišní stěna prominuje | Břišní stěna prominuje jen nepatrně |
| Vyšetření stoje aspekci- postavení ramen | Protrakce ramen | Mírná protrakce ramen |
| Vyšetření stoje aspekci – postavení hlavy | Předsunuté držení hlavy | Hlava v ose |
| Vyšetření stoje-stoj na dvou vahách | L:13 kg, P:12 kg | L:12,5 kg, P:12,5 kg |
| Vyšetření chůze – hlasitost došlapu | Pleskání přednoží o podlahu | Bez patologického nálezu |
| Vyšetření chůze – nášlap | Našlapuje spíše na bříška | Našlapuje na paty |
| Vyšetření chůze – postavení DKK | Vtáčí špičky dovnitř | Fyziologické |
| Vyšetření chůze – pohyby pánve | Zvýšený pohyb pánve latero-laterálně | Bez patologického nálezu |

| | | |
|---|------------------|------------------|
| Funkční testy páteře – Čepojova vzdálenost | 1,5 cm | 2 cm |
| Funkční testy páteře – lateroflexe | L:15 cm, P:16 cm | L:16 cm, P:16 cm |

Tabulka 28. Porovnání vstupního a výstupního kineziologického rozboru-svalové funkční testy dolní končetiny

| Levá DK | Svalové funkční testy DKK | Pravá DK |
|----------------|----------------------------------|-----------------|
| | Kyčelní kloub | |
| 5 | Flexe | 5 |
| (3+), 4 | Extenze | 3+ |
| 4 | Extenze (m. gluteus maximus) | 4 |
| 4 | ADD | (3), 4 |
| (4+), 5 | ABD | (4+), 5 |
| 4 | Zevní rotace | 4 |
| (4), 4+ | Vnitřní rotace | 5 |
| | Kolenní kloub | |
| 5 | Flexe | 5 |
| 5 | Extenze | 5 |
| | Hlezenní kloub | |
| (4+), 5 | Plantární flexe m. triceps surae | (4+), 5 |
| 4+ | Plantární flexe m. soleus | 4 |
| 5 | Supinace s dorzální flexí | (4+), 5 |
| 5 | Supinace v plantární flexi | 5 |
| 4 | Plantární pronace | 5 |

| | | |
|---------|--|---------|
| | Metatarzofalangové (MP) klouby prstů nohy | |
| 5 | Flexe 2-5 prstu | 5 |
| 5 | Flexe v základním článku palce | 5 |
| 4 | Extenze | 5 |
| (4+), 5 | ADD | (4+), 5 |
| 4+ | ABD | 5 |
| | Mezičlánkové klouby prstů nohy | |
| 5 | Flexe v proximální (IP1) kloubech | 5 |
| (4+), 5 | Flexe v distálních (IP2) kloubech | (4+), 5 |
| | Mezičlánkový kloub (IP) palce nohy | |
| 5 | Flexe | 5 |
| 4 | Extenze | 5 |

pozn. Červeně jsou označeny hodnoty, u kterých došlo ke změně oproti vstupnímu KR. V závorce jsou uvedena měření z vstupního KR.

Tabulka 29. Porovnání vstupního a výstupního kineziologického rozboru. Vyšetření zkrácených svalových skupin dle Jandy

| Levá str. | Vyšetření zkrácených svalových skupin | Pravá str. |
|------------------|--|-------------------|
| (1), 0 | M. triceps surae | (1), 0 |
| 0 | M. soleus | 0 |
| 0 | M. iliopsoas | 0 |
| 1 | M. rectus femoris | 1 |
| 1 | M. tensor fasciae latae | 1 |
| 0 | Flexory kolenního kloubu | 0 |
| 0 | Adduktory kyčelního kloubu | 0 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 0 | M. piriformis | 0 |
| 0 | M. quadratus lumborum | 0 |
| 0 | Paravertebrální zádové svaly | 0 |
| 0 - 0 - 0 | M. pectoralis major (část sternální dolní, část sternální střední a horní, část klavikulární a m. pectoralis minor) | 0 - 0 - 0 |
| 1 | M. trapezius horní část | (1), 0 |
| 1 | M. levator scapulae | 1 |
| 1 | M. sternocleidomastoideus | 1 |

pozn. Červeně jsou označeny hodnoty, u kterých došlo ke změně oproti vstupnímu KR. V závorce jsou uvedena měření ze vstupního KR.

Při vyšetření stoje aspekci bylo zjištěno, že u pacientky došlo ke zlepšení postavení hlezenních kloubů. Špičky již nejsou vtočené dovnitř, ale jsou rovnoběžné. Příčná i podélná klenba zůstává snižena vlevo, vpravo je snížena pouze nepatrně. Valgózní postavení kolenních kloubů je patrné v menší míře. Dále došlo k celkovému zlepšení vadného držení těla. Je patrná pouze lehká antevertze pánve, břišní stěna prominuje jen minimálně, zlepšilo se také postavení ramen a hlavy. Při pohledu z boku již nebyla patrná hyperlordóza bederní páteře, ani hyperkyfóza hrudní páteře.

Při vyšetření stoje na dvou vahách dokázala pacientka rozložit váhu svého těla zcela přesně mezi pravou a levou dolní končetinu.

Při vyšetření chůze byla zjištěna řada zlepšení oproti vstupnímu vyšetření. Snížila se hlasitost došlapu, pacientka již nevtáčí špičky dovnitř a našlapuje na patu.

Funkční testy páteře odhalily zlepšení rozsahu krční páteře o 0,5 cm. Při vyšetření lateroflexe došlo ke zvětšení rozsahu do levé strany z 15 cm na 16cm. Pacientka zvládla nyní symetrický úklon na obě dvě strany.

U pacientky byl zjištěn nárůst svalové síly u některých svalových skupin DKK (viz tabulka14).

Při vyšetření zkrácených svalových skupin bylo patrné zlepšení u m. triceps surae ze stupně 1 na stupeň 0 a to na obou dolních končetinách. Dále bylo zjištěno zlepšení u horní části m. trapezius ze stupně 1 na stupeň 0, ale pouze na pravé straně.

U ostatních vyšetření nebyly patrné žádné změny oproti vstupnímu kineziologickému rozboru.

6.3 Zhodnocení přínosu terapie

Rehabilitační plán byl jednak zaměřen na ovlivnění plochonoží, což se nám částečně zdařilo, dále pak na ovlivnění VDT, kde se nám podařilo zlepšit postavení pánve, páteře i hlavy. Nepodařilo se však výrazněji ovlivnit postavení ramen, levé rameno stále zůstává níž než pravé, což může být způsobeno jednak jizvou u dolního úhlu levé lopatky, nebo také úzkostlivou povahou pacientky. Když začne dívka plakat, tak se choulí k pravé straně a táhne pravé ramínko nahoru. Důležitým cílem rehabilitace bylo ovlivnit úzkostlivé chování pacientky a její fixaci na bratra, tomuto aspektu jsme přizpůsobovali většinu cvičebních jednotek, protože při dlouhotrvající, stereotypní, pro dítě nezáživné činnosti (např. sběru dat pro KR) přestávala pacientka spolupracovat, začala plakat a ptát se na bratra. Proto většina cvičebních jednotek probíhala formou her a průběh jednotek se musel flexibilně přizpůsobit náladě pacientky. V tomto směru došlo u pacientky ke zlepšení, po jisté době pacientka na cvičebních jednotkách neplakala, vřele si povídala a těšila se na cvičení. Opakovaně se však ptala na bratra a vyžadovala cvičení společně s ním, proto bude nutné nadále v tomto snažení pokračovat.

7 Diskuze

Buchtelová ve svém článku uvádí, že postavení a funkce nohy ovlivňuje pánevní dno, hluboký stabilizační systém, břišní stěnu, bránici a horní hrudní aperturu (otvor tvořený prvním žebrem, klíční kostí a páteří, prochází zde a. subslavia a plexus brachialis). Dále musíme také brát v potaz, že na plosce nohy je mnoho reflexních zón a meridiánů, což jsou energetické dráhy, které se využívají například v akupunktúře. Na noze můžeme najít například reflexní zónu mozku a všech mozkových žláz, dále meridiány většiny vnitřních orgánů. Všechny poruchy funkce nohy a špatná ergonomie obuvi se tedy mohou promítnout i ve zdánlivě nesouvisejících částech našeho těla. (Buchtelová, Vaníková, 2010).

Pes planovalgus je značně rozporuplné téma a autoři se v mnoha aspektech tohoto ortopedického onemocnění nemohou shodnout.

Jedním z kontroverzních témat je pasivní opora pomocí ortopedických vložek. Autoři, kteří souhlasí s jejich používáním, zastávají ten názor, že jejich porízení je vhodné až u 3. stupně plochonoží, tedy až v případě, že je nožní klenba konvexní. Praxe se ale často liší. Ortopedické vložky jsou často předepisovány i u nižších stupňů plochonoží, nebo rodiče svým dětem konvenční ortopedické vložky zakoupí z dobré vůle, aby předcházeli hrozící ploché noze. Úkolem ortopedických vložek je udržet správné postavení nohy během růstu. Vložka by měla být zhotovena individuálně a korigovat patologické postavení nohy.

Na zcela jiném principu funguje tzv. biomechanická aktivní stélka. Tato vložka je vyrobeny z měkkého materiálu, který má nahradit přírodní podloží. Prohlubeň pod MT kloubem palce má zajistit zapojení prstů při chůzi, čímž dochází ke stimulaci vazů a svalů příčné nožní klenby. Tato stélka je dále snížena v oblasti paty, tím přispívá ke správnému postavení a k podpoře podélné nožní klenby. Tyto vložky by měly optimálně rozkládat váhu těla, aktivovat svaly, šlachy a vazy nohy a podpořit její cévní i lymfatický systém. Fakulta sportovní studií byla požádána výrobcem těchto specifických stélek, aby provedla výzkum a ověřila jejich deklarované účinky. Testován byl pouze jeden muž ve věku 26 let. Je to aktivní sportovec a nemá žádné bolesti a jiné problémy v oblasti dolní končetiny. Testování proběhlo v období duben-prosinec 2012. Muž absolvoval nejprve měření před tím, než začal tyto stélky používat, k poslednímu měření došlo po čtyřměsíční lhůtě, kdy se proband snažil nosit výhradně obuv s testovanými vložkami. Bylo zjištěno, že došlo ke zřetelnému zlepšení rozložení sil, většímu zapojení prstů do chůze, zmenšení plochy střední části nohy a zlepšení vedení tepla. Na základě těchto měření lze tedy potvrdit

pozitivní účinky biomechanických aktivních stélek. Autoři studie však udávají, že by byla vhodnější rozsáhlejší studie potvrzující tento fakt (Jandačka, 2013).

Většina autorů se shoduje na tom, že je nutné nosit kvalitní obuv již od doby, kdy dítě začne samostatně chodit. Většina pediatrů, ortopedů i fyzioterapeutů doporučuje certifikovanou obuv, která by měla mít pevný opatek, měla by být kotníčkového typu, dostatečně prostorná a to hlavně v prstové části, dále by měla být dostatečně flexibilní (hlavně s v místě metatarzophalangeálních kloubů) a vyrobena z vhodného materiálu (Zdravá dětská obuv, 2016).

Noha každého jedince je jedinečná, má specifický tvar, velikost, délku prstů atd. Naproti tomu je obuv vyráběna ve standardizovaných velikostech. Vybrat tedy vhodnou obuv je velice náročné. Vhodnou otázkou je, jestli dokáže bota ovlivnit rozmanité vady nohy? Ing. Jitka Baďurová, PhD., která působí jako odborná asistentka na Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně, je toho názoru, že správně zvolená obuv může při léčbě určitého problému do jisté míry pomoci, ale samo o sobě nic nevyřeší. Důležitější tedy je pozornost věnovat spíše vhodně zvolenému pohybu a životosprávě (Tóthová, 2015).

Dalším trendem v obouvání jsou „barefoot boty“ neboli bosé boty. Tvůrci těchto bot tvrdí, že jakýkoli zásah do přirozené funkce dokonalého systému lidského těla způsobí patologickou odezvu. Protože obuv je zásadním zásahem do přirozené funkce těla, doporučují tedy chůzi na boso. Jenže ta není ve většině případů možná, a proto navrhli „barefoot boty“, které se přizpůsobí tvaru nohy a neomezují její funkci, člověk se v nich tedy cítí, jako kdyby žádné boty neměl. Tyto jsou doporučovány jak dospělým, tak i dětem už od doby jejich prvních krůčků (Ahinsa shoes and You Unlimited s.r.o., 2016). Lidská noha byla vyvinuta pro chůzi na boso, ale také pro chůzi na přírodním měkkém povrchu. Jsou tedy bosé boty vhodné, když většinu času chodíme po rovných a tvrdých plochách? Není tedy lepší používat správně vybranou ortopedickou obuv? To je otázkou, kterou by bylo vhodné objasnit dalším výzkumem.

Můj názor je takový, že každý člověk je jedinečný a není možné všechny kategorizovat dle jednoho kritéria. Jednomu člověku mohou pomoci pasivní ortopedické vložky, jinému zas nikoliv. Proto je vhodné volit způsob léčby a výběr odpovídající obuvi dle konkrétní situace a potřeb jedince.

Dalším sporným tématem je účinnost fyzioterapie při léčbě diagnózy pes planovalgus. Někteří autoři tvrdí, že rehabilitace pacientů s diagnózou pes planovalgus je bezúčelná a že u nižších stupňů plochonoží lze korigovat pouze nošení vhodné obuvi a u 3 stupně stačí indikovat ortopedické vložky. Dle Koláře je rehabilitace velice vhodná, jelikož se

plochonoží objevuje jako symptom VDT nebo konstituční hypermobility (Kolář et al., 2009).

Pro pohyb jakýmkoliv segmentem je nutné zajistit stabilitu ostatních částí těla. Musí být uskutečněna opora. Tou je nejčastěji distální část končetiny (tedy ruka nebo noha), kde je počátek řetězce svalové aktivity vzpřimující další segmenty těla. Při decentrovaném postavení jednoho segmentu není možná dosáhnout centrace v druhém. Nejčastější opora - o chodidlo - vzniká při každém kroku. Nad chodidlem je postavena celá dolní končetina, pánev a trup. Patologické postavení nohy může tedy vést k decentraci dalších kloubů a ovlivňuje tak držení celého těla (Opálková et al., 2013).

V rámci studie, jejímž cílem bylo zjistit různá patologie nohy u sledovaného vzorku, bylo vyšetřeno 20 dětí ve věku od 11 do 13 let. Byla hodnocena přítomnost deformit, postavení nohy a celé dolní končetiny, rozdíl klenby v zatížení a v odlehčení, stereotyp chůze a stoje. Bylo zjištěno, že 55% dětí má sníženou podélnou klenbu nožní, 45% má valgózní postavení pat, u 20% dětí byl diagnostikován hallus valgus, u 30% dětí byla noha výrazně potivá, u 20% byly přítomny mykózy a u 40% dětí byly v oblasti nártu a kotníku přítomny otlaky. U nadpoloviční většiny dětí byla chůze tvrdá a hlučná se zevně rotovanými dolními končetinami. 20 % dětí mělo asymetricky plochou nohu, což se projevilo zešikmením pánve. Jak už bylo řečeno, cílem této studie bylo zjistit rozmanité a patologie v oblasti nohy a zjistit, zda se promítají i do jiných částí těla. Snížená aference při plochých nohách může negativně ovlivnit postavení pánve a svalů pánevního dna, což může zřetězeně vést k dalším patologiím. Tento fakt nám tedy nabízí uplatnění rozmanitých fyzioterapeutických postupů při léčbě deformit v oblasti nohy a dalších souvisejících obtíží (Buchtelová, Vaníková, 2010).

V této bakalářské práci vycházím z toho, že je rehabilitace u diagnózy pes planovalgus vhodná, a že dokáže pozitivně ovlivnit celkový stav pacienta. Byla vypracována kazuistika pacientky s touto diagnózou. V kineziologické rozboru bylo zjištěno snížení podélné i příčné klenby, počínající hallux valgus na levé noze, valgózní postavení pat i kolenních kloubů, anteverze pánve, hyperlordóza bederní páteře a mírná hyperkyfóza páteře hrudní, dále byla přítomna bilaterální scapula alata, protrakce ramen a jejich asymetrické postavení v rovině frontální a předsunuté držení hlavy. Pacientka je z dvojčat narozených ve 24 týdnu těhotenství s velice nízkou porodní váhou. Pacientka prodělala v novorozeneckém věku operaci srdce a dlouhodobě byla na umělé plicní ventilaci. V současné době pacientka prospívá dobře, její vzezření a psychomotorický vývoj odpovídají věku. U jejího bratra nastal obstrukční hydrocefalus a musel být zaveden ventrikuloperi-toneální shunt. Jeho

stav vyústil do levostranné spastické hemiparézy. Protože bratrův stav byl vždy horší než dívky, byl více sledován a na jeho rehabilitaci byl kladen větší důraz. Během rehabilitace jsme se tedy zaměřili jednak na oblast nohy, kdy se snažili aktivovat nožní klenbu a korigovat valgózní postavení pat, dále se na posílení oslabeného HSS a na korekci vadného držení těla. Dalším - neméně důležitým - cílem rehabilitačního plánu byla snaha o to, aby se pacientka více osamostatnila. Nabídli jsme dívce činnost, ve které je pozornost věnovaná výhradně jí a kde měla možnost dělat aktivity, které ji baví, a to bez neustálé přítomnosti jejího bratra. Terapeutické jednotky probíhaly formou hry. Aktivity, které pacientku bavily, byly zařazovány častěji. Rehabilitaci jsme se snažili zpestřit například společným cvičením s kamarádkou. Z počátku byla pacientka málo komunikativní, nechtěla spolupracovat a během terapie opakovaně plakala. V průběhu naší spolupráce jsme zjistili, že je pacientka soutěživá a dá se dobře motivovat. Toho jsme využili tak, že jsme do cvičebních jednotek zařadili různé soutěže a dobrou práci jsme vždy odměnili samolepkou, sladkostí nebo drobnou hračkou. Pacientka se v průběhu času stávala více komunikativní a na cvičení chodila s radostí. Sice už tolik neplakala, ale o bratrovi neustále mluvila a ptala se na něj. Ke konci naší spolupráce bylo patrné, že se stav pacientky zlepšil. Je tedy velice vhodné, že pacientka dochází do Rehabilitačního stacionáře Zvonek, kde probíhá rehabilitace pravidelně. Ku prospěchu by také byla větší aktivita ze strany rodičů. Protože rehabilitace dívky byla zahájena již v útlém věku, jsou rodiče dobře informovaní o tom, jaký význam má cvičení v domácím prostředí. Přesto je jejich účast v tomto ohledu minimální.

Není možné zacílit rehabilitaci pouze na oblast plosky nohou, protože se špatné postavení nohy promítne i v dalších částech těla a naopak, proto musíme brát pacienta jako celek a řešit všechny problémy, které jsme vyšetřili. Z mého pohledu je tedy fyzioterapie u plochonoží důležitou součástí terapie, nesmí se však stát jediným problémem, který bude během rehabilitace řešen. Patologie v oblasti nohy vedou u dětí k různým dysbalancím, které se mohou v dospělosti projevit funkčním omezením nebo bolestí různých částí pohybového aparátu. Vhodná je tedy prevence ve formě aktivního cvičení celého těla, tedy i oblasti nohou, a výběru vhodné obuvi

8 Závěr

Jedním z cílů bakalářské práce bylo podat ucelený výklad o problematice diagnózy pes planovalgus. Tento bod byl poměrně náročný, protože jsou autoři ve svých publikacích značně nejednotní a často mají protichůdné názory na věc. Dalším problémem je fakt, že mnoho novějších publikací věnujících se tématu plochonoží jsou pouze přepisy z knih starších a nepodávají tak nový pohled na tuto problematiku.

Otázka ortopedických vložek byla dalším bodem této práce. V mnoha případech jsou totiž předepisovány pouze jako pasivní opora nožní klenby. Jejich cílem je ale hlavně udržet fyziologické postavení během doby růstu a zabránit vzniku některých deformit nohy. Nejdéle po půl roce nošení by měl být pacient zkontrolován svým ortopedickým lékařem, který by měl zhodnotit přínos vložek a jejich funkčnost. To se však velmi často neděje, vložky jsou pouze předepsány a nikdo již dále nezjišťuje, zda vložky pacientovi správně sedí, podporují funkci nohy a pacientovi spíše nepřitěžují. Novinkami na trhu jsou tzv. biomechanické aktivní stélky, které fungují na zcela jiném principu než klasické ortopedické vložky. Místo pasivní korekce využívají přirozenou schopnost nohy optimalizovat stav nožní klenby a prstů (Biomechanické aktivní stélky Hanák, 2011).

Ve speciální části bakalářské práce byl nejdříve proveden vstupní kineziologický rozbor pacientky. Dle zjištěných patologických nálezů byl sestaven optimální rehabilitační plán, odpovídající nálezu a věku pacientky. Jednotlivé cvičební jednotky byly přizpůsobovány aktuálnímu fyzickému i psychickému stavu dívky. Byly využity terapeutické koncepty popsané v metodologii výzkumné práce. Protože bylo hlavním cílem bakalářské práce zjistit účinnost terapie, provedli jsme na konci naší spolupráce znovu kineziologický rozbor a porovnali ho se vstupním vyšetřením. U pacientky jednak došlo ke zvýšení nožní klenby, ale také k pozitivnímu ovlivnění vadného držení těla. Valgózní postavení kolen není tolik patrné, břišní stěna prominuje jen minimálně a dále se podařilo ovlivnit postavení pánve, páteře i hlavy. Za veliký úspěch považují také to, že byla pacientka postupem času méně úzkostlivá, cvičení ji začala bavit a přestala být tolik fixovaná na bratra. V tomto případě měla tedy rehabilitace pozitivní vliv a došlo ke zlepšení – nejen v oblasti chodidla. Funkci dolní končetiny nelze oddělit od funkce celého lidského těla, z toho tedy vyplývá, že se jakákoliv funkční porucha může promítnout do kteréhokoliv místa pohybového aparátu a naopak (Buchtelová, Vaníková, 2010). Proto jsme terapeutické jednotky nezaměřili pouze na dolní končetinu, ale věnovali jsme se všem problémům, které jsme odhalili při vstupním kineziologickém vyšetření.

Všech stanovených cílů se nám podařilo dosáhnout.

Seznam symbolů a zkratek

| | |
|---------|--|
| AA | alergologická anamnéza |
| ABD | abdukce |
| ADD | addukce |
| atd. | a tak dále |
| C | cervikální |
| cca | přibližně |
| cm | centimetr |
| CNS | centrální nervová soustava |
| č. | číslo |
| ČVUT | České vysoké učení technické |
| DK, DKK | dolní končetina/y |
| DMO | dětská mozková obrna |
| Dr. | doktor |
| DRS | dětský rehabilitační stacionář |
| ET | embryotransfer (přenos embrya) |
| g | gram |
| GA | gynekologická anamnéza |
| gt | gestační týden |
| HK, HKK | horní končetina/y |
| HSS | hluboký stabilizační systém |
| IFV | in vitro fertilizace (mimotělní oplodnění) |
| Ing. | inženýr |
| IP | interphalangeální klouby |
| kg | kilogram |
| KR | kineziologický rozbor |
| LA | léková anamnéza |
| L | lumbální (bederní) |
| LS | lumbosakrální |
| L | levá |
| m., mm. | musculus, muscoli (sval/y) |
| min | minuta |
| MP | metatarzophalagové |
| MUDr. | doktor medicíny |

| | |
|-------|-------------------|
| n. | nervus (nerv) |
| např. | například |
| OA | osobní anamnéza |
| PA | pracovní anamnéza |
| P | práva |
| PhDr. | doktor filozofie |
| RA | rodinná anamnéza |
| SA | sociální anamnéza |
| st. | stupeň |
| tzv. | takzvaný |

Seznam použité literatury

- ADAMEC, Ondřej. Plochá noha v dětském věku-diagnostika a terapie. *Pediatric pro praxi* [online]. 2005,6(4), 194-196 [cit. 2015-12-30]. Dostupné z: <http://www.pediatricpropraxi.cz/artkey/ped-200504-0006.php>
- AHINSA SHOES & YOU UNLIMITED S.R.O. Barefoot obuv navržená fyzioterapeuty. In: *Ahinsa shoes* [online]. 2016 [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <http://www.ahinsashoes.com/barefoot-obuv-boty/>
- AMERICAN ACADEMY OF ORTHOPAEDIC SURGEONS. Flexible Flatfoot in Children. In: *OrthoInfo* [online]. Amerika, 2016 [cit. 2016-05-01]. Dostupné z: <http://orthoinfo.aaos.org/topic.cfm?topic=a00046>
- AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS. Flat Feet and Fallen Arches. In: *Healthy children* [online]. Amerika, 2016 [cit. 2016-05-01]. Dostupné z: <https://www.healthychildren.org/English/health-issues/conditions/orthopedic/pages/Flat-Feet-Fallen-Arches.aspx>
- BIOMECHANICKÉ AKTIVNÍ STÉLKY HANÁK. Biomechanické aktivní stélky (vločky) J HANÁK R®. In: *Biomechanické aktivní stélky* [online]. 2011 [cit. 2016-04-28]. Dostupné z: [http://www.stelkyhanak.cz/31-biomechanicke-aktivni-stelky-\(vlocky\)-j-hanak-r\(R\)-/](http://www.stelkyhanak.cz/31-biomechanicke-aktivni-stelky-(vlocky)-j-hanak-r(R)-/)
- BLITZ, Neil. *The pediatric PES planovalgus deformity*. Philadelphia, Pa: Saunders, 2010. ISBN 978-143-7718-638.
- BROZMANOVÁ, Blažena. *Ortopedická protetika: učebnice pre stredné zdravotnícke školy, odbor ortopedický protetik*. Martin: Osveta, 1990. Učebnice pre stredné zdravotnícke školy. ISBN 80-217-0133-1.
- BUCHTELOVÁ, E. a K. VANÍKOVÁ. Rehabilitace v oblasti chodidla u dětí školního věku. *Rehabilitácia* [online]. 2010, (3), 148-149 [cit. 2016-04-24]. ISSN ISSN 0375–0922. Dostupné z: <http://www.rehabilitacia.sk>
- ČIHÁK, Radomír, GRIM, Miloš a Oldřich FEJFAR (eds.). *Anatomie*. 3., upr. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2011-. ISBN 978-80-247-3817-8.
- DRS ZVONEK KLADNO, *Dětský rehabilitační stacionář Zvonek* [online]. 2006 [cit. 2016-04-28]. Dostupné z: <http://www.zvonek-kladno.cz/index.html>
- DUNGL, Pavel. *Ortopedie*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4357-8.
- DUNGL, Pavel. *Ortopedie a traumatologie nohy*. Praha: Avicenum, 1989.

- DYLEVSKÝ, Ivan. *Speciální kineziologie*. Praha: Grada, 2009a. ISBN 978-80-247-1648-0.
- DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. Praha: Grada, 2009b. ISBN 978-80-247-3240-4.
- EIS, Emil a František KŘIVÁNEK. *Ortopedie a ortopedická protetika: učebnice pro střední zdravotnické školy, obor rehabilitační pracovník*. 3. dopl. vyd. Praha: Avicenum, 1986. Učebnice pro zdravotnické školy (Avicenum).
- FYZIOTERAPIEPRO. Plantografie. In: *Fyzioterapiepro* [online]. 2016 [cit. 2016-05-11]. Dostupné z: <http://www.fyzioterapiepro.cz/plantografie/>
- GALLO, Jiří. *Ortopedie pro studenty lékařských a zdravotnických fakult*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011. ISBN 978-80-244-2486-6.
- GRIM, Miloš a Rastislav DRUGA. *Základy anatomie*. Praha: Karolinum, c2001. ISBN 80-726-2112-2.
- HÁJKOVÁ, Simona, Irena NOVOTNÁ a Ludmila SALABOVÁ. *Mobilizace periferních kloubů*. V Praze: České vysoké učení technické, 2014. ISBN 978-80-01-05517-5.
- HALADOVÁ, Eva a Ludmila NECHVÁTALOVÁ. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Vyd. 2. nezm. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2003. ISBN 80-701-3393-7.
- HAŠKOVÁ, *Fyzioterapeutické koncepty využívané v pediatrii* [přednáška]. Kladno: ČVUT, FBMI, 2015.
- JANDA, Vladimír. *Svalové funkční testy: kniha obsahuje 401 obrázků a 65 tabulek*. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0722-5.
- JANDAČKA, Daniel a et al. *Biomechanická analýza pohybového výkonu II*. [online]. První. Brno: Masarykova univerzita, 2013 [cit. 2016-04-27]. ISBN 978-80-210-6377-8. Dostupné z: <http://www.fsps.muni.cz/~tvodicka/data/reader/book-25/03.html>
- KOBROVÁ, Jitka a Robert VÁLKA. *Terapeutické využití kinesio tapu*. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4294-6.
- KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, c2009. ISBN 978-80-7262-657-1.
- LARSEN, Christian. *Zdravá chůze po celý život: poznáváme a odstraňujeme nesprávnou zátěž nohou : trénink místo operace - úspěšná metoda Spiraldynamik : gymnastika nohou u vbočeného palce, ostruhy patní kosti, plochých nohou atd.* Olomouc: Poznání, 2005. ISBN 80-866-0638-4.

- LEWIT, Karel. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J.E. Purkyně, c2003. ISBN 80-866-4504-5.
- LOWER EXTREMITY REVIEW MAGAZINE. Therapeutic management of flexible flatfoot pain. In: *LER Magazine* [online]. [cit. 2016-05-01]. Dostupné z: <http://lermagazine.com/article/therapeutic-management-of-flexible-pes-planovalgus>
- NABOSO. Výuka přirozené chůze a cvičení zdravého chodidla. In: *Naboso* [online]. 2015 [cit. 2016-05-01]. Dostupné z: <http://www.naboso.cz/vyuka-behu/>
- NAVRÁTIL, Leoš. *Vnitřní lékařství: pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2319-8.
- OPÁLKOVÁ, Michaela, Hana DVOŘÁKOVÁ a Tomáš AOUGUSTÝN. Prevence vadného držení těla u dětí z pohledu fyzioterapeuta. *Česká kinantropologie* [online]. 2013, 37-39 [cit. 2016-04-28]. Dostupné z: <http://www.vyzkum-mladez.cz/zprava/1432571374.pdf>
- OPAVSKÝ, Jaroslav. *Neurologické vyšetření v rehabilitaci pro fyzioterapeuty*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2003. ISBN 80-244-0625-X.
- PAVLŮ, Dagmar. *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody I.: koncepty a metody spočívající převážně na neurofyziologické bázi*. 2. opr. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2003. ISBN 80-720-4312-9.
- PODĚBRADSKÝ, Jiří a Ivan VAŘEKA. *Fyzikální terapie*. Praha: Grada, 1998. ISBN 80-716-9661-7.
- POUL, Jan. *Dětská ortopedie*. Praha: Galén, c2009. ISBN 978-80-7262-622-9
- RYBKA, Vratislav a Antonín SOSNA. *Ortopedie: určeno pro posl. fak. všeobec. lékařství*. Praha: SPN, 1990. ISBN 80-706-6140-2.
- SOSNA, Antonín. *Základy ortopedie*. Praha: Triton, 2001. ISBN 80-725-4202-8.
- TÓTHOVÁ, Janka. Rozhovor s Jitkou Baďurovou z Fakulty technologické UTB ve Zlíně. In: *Nohy naboso* [online]. 2015 [cit. 2016-04-27]. Dostupné z: <http://www.nohynaboso.cz/category/o-botach/>
- VAŘEKA, Ivan a Renata VAŘEKOVÁ. *Kineziologie nohy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2009. ISBN 978-80-244-2432-3.
- VIVOBAREFOOT [online]. 2012 [cit. 2016-04-28]. Dostupné z: <http://www.vivobarefoot.cz/>
- ZDRAVÁ DĚTSKÁ OBUV. *Certifikace Žirafa* [online]. In: 2016 [cit. 2016-05-01]. Dostupné z: <http://www.zdrava-detska-obuv.cz/certifikace-zirafa-s-3.html>

ZDRAVIE.SK. Ploché nohy (pes planus). In: *Zdravie.sk* [online]. 2016 [cit. 2016-05-01].
Dostupné z: <http://www.zdravie.sk/choroba/23630/ploche-nohy-pes-planus>

Seznam tabulek

| | |
|---|----|
| Tabulka 1. <i>Délkové rozměry DKK</i> | 27 |
| Tabulka 2. <i>Obvodové rozměry DKK</i> | 28 |
| Tabulka 3. <i>Vyšetření stoje v modifikacích</i> | 45 |
| Tabulka 4. <i>Stoj na vahách</i> | 45 |
| Tabulka 5. <i>Vyšetření chůze</i> | 45 |
| Tabulka 6. <i>Vyšetření chůze v modifikacích</i> | 46 |
| Tabulka 7. <i>Délkové rozměry DKK</i> | 46 |
| Tabulka 8. <i>Obvodové rozměry DKK</i> | 47 |
| Tabulka 9. <i>Funkční testy páteře</i> | 47 |
| Tabulka 10. <i>Svalové funkční testy DKK</i> | 48 |
| Tabulka 11. <i>Vyšetření zkrácených svalových skupin DKK dle Jandy</i> | 49 |
| Tabulka 12. <i>Vyšetření hypermobility</i> | 51 |
| Tabulka 13. <i>Vyšetření myotatických reflexů na DKK</i> | 51 |
| Tabulka 14. <i>Vyšetření pyramidových jevů na DKK</i> | 52 |
| Tabulka 15. <i>Vyšetření stoje v modifikacích</i> | 64 |
| Tabulka 16. <i>Stoj na vahách</i> | 64 |
| Tabulka 17. <i>Vyšetření chůze</i> | 64 |
| Tabulka 18. <i>Vyšetření chůze v modifikacích</i> | 65 |
| Tabulka 19. <i>Délkové rozměry DKK</i> | 65 |
| Tabulka 20. <i>Obvodové rozměry DKK</i> | 66 |
| Tabulka 21. <i>Funkční testy páteře</i> | 66 |
| Tabulka 22. <i>Svalové funkční testy DKK</i> | 67 |
| Tabulka 23. <i>Vyšetření zkrácených svalových skupin DKK dle Jandy</i> | 68 |
| Tabulka 24. <i>Vyšetření hypermobility</i> | 70 |
| Tabulka 25. <i>Vyšetření myotatických reflexů na DKK</i> | 70 |
| Tabulka 26. <i>Vyšetření pyramidových jevů na DKK</i> | 71 |
| Tabulka 27. <i>Porovnání vstupního a výstupního kineziologického rozboru</i> | 71 |
| Tabulka 28. <i>Porovnání vstupního a výstupního kineziologického rozboru- svalové funkční testy dolní končetiny</i> | 73 |
| Tabulka 29. <i>Porovnání vstupního a výstupního kineziologického rozboru- Vyšetření zkrácených svalových skupin dle Jandy</i> | 74 |

Seznam příloh

| | |
|--|----|
| Příloha 1. <i>Fotodokumentace terapie</i> | 90 |
| Příloha 2. <i>Příklady terapeutických pomůcek využitých během rehabilitace</i> | 95 |

Přílohy

Příloha 1. Fotodokumentace terapie



Obrázek 1. *Vstupní kineziologický rozbor, pohled zepředu*



Obrázek 2. *Vstupní kineziologický rozbor, pohled z boku*



Obrázek 3. *Vstupní kineziologický rozbor, pohled zezadu*



Obrázek 4. *Stoj na facilitačních míčcích*



Obrázek 5. Aplikace kinesio tapu-korekce hallux valgus a podpora podélné a příčné nožní klenby



Obrázek 6. Aplikace kinesio tapu-korekce hallux valgus a podpora podélné a příčné nožní klenby

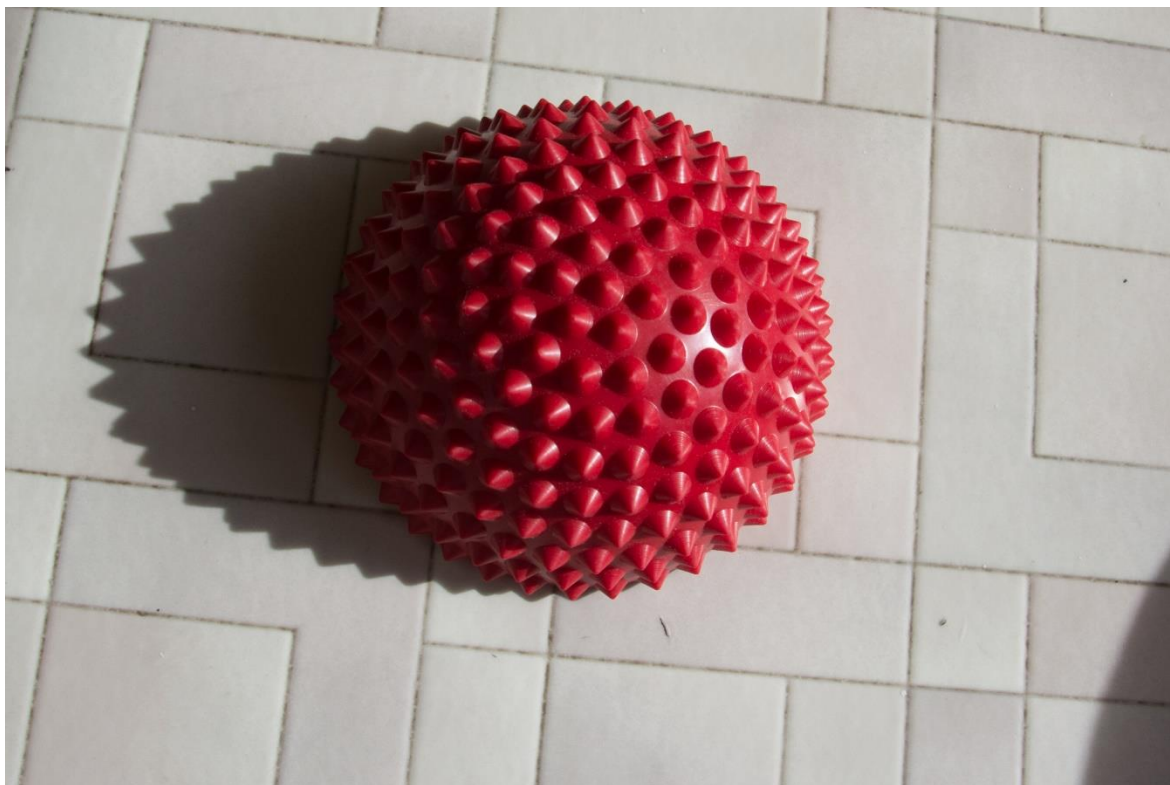


Obrázek 7. Malování pomocí DKK



Obrázek 8. Canisterapie s fenkou Beruškou

Příloha 2. *Příklady terapeutických pomůcek využitých během rehabilitace*



Obrázek 9. *Polokoule s akupresurními výstupky*



Obrázek 10. *Balanční čochka*



Obrázek 11. *Posturomed*



Obrázek 12. *Podložky na cvičení*



Obrázek 13. *Desky s různými typy povrchů*



Obrázek 14. *Skládací kladina*



Obrázek 15. *Drobné předměty na sbírání pomocí nohou*



Obrázek 16. *Facilitační míčky*