UNIVERZITA KARLOVA

3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Klinika rehabilitačního lékařství 3. LF UK a FNKV

Lucie Rybková

Konzervativní intervence u dětí předškolního a mladšího školního věku s pes planovalgus – klinická paralelně uspořádaná studie

Conservative intervention in children of preschool and younger school age with pes planovalgus – a parallel clinical study

Bakalářská práce

Praha, květen 2024

Autor práce: Lucie Rybková

Studijní program: bakalářský studijní program

Bakalářský studijní obor: Fyzioterapie

Vedoucí práce: Mgr. David Janoušek Ph.D.

Pracoviště vedoucího práce: Fakulta sportovních studií Masarykovy univerzity

Předpokládaný termín obhajoby: 12.6.2024

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci vypracovala samostatně a použila výhradně uvedené citované prameny, literaturu a další odborné zdroje. Současně dávám svolení k tomu, aby má závěrečná práce byla používána ke studijním účelům.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací. Potvrzuji, že tištěná i elektronická verze v Studijním informačním systému UK je totožná.

V Praze dne 11. května 2024 Lucie Rybková

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucímu práce Mgr. Davidu Janouškovi Ph.D. za veškeré odborné postřehy, ochotu, trpělivost, pomoc a čas věnovaný kontrolám a konzultacím.

Tato práce vznikla díky spolupráci s CKP Sámova, čímž bych vedení centra a všem kolegům chtěla poděkovat nejen za zapůjčení prostor a vybavení, ale především za vstřícnost, podporu, a bezpečné a inspirativní prostředí, ve kterém bylo možné výzkum uskutečnit.

Dále děkuji Janu Soukupovi za technickou podporu, Mgr. Monice Rybkové a Mgr. Darině Hruškové za konzultaci stylistiky a gramatiky, Mgr. Markétě Pavlíkové, M.Sc. za metodickou konzultaci a všem probandům (a jejich rodičům) za ochotu zúčastnit se studie a za důvěru ve mě vloženou.

Velký dík patří Bc. Antonínu Rehovi za trpělivost a čas během konzultací v oblasti zpracování a vyhodnocení statistických dat.

V neposlední řadě děkuji rodině, kamarádům a spolužákům za podporu a shovívavost během celého studia. Speciální poděkování patří Bc. Janě Rybkové za to, že je mi (nejen profesním) vzorem a ochotně mi předává své vědomosti a také radost a nadšení pro fyzioterapii.

Abstrakt

Tato práce sleduje vliv konzervativních fyzioterapeutických intervencí na pes panovalgus u dětí předškolního a mladšího školního věku.

Teoretická část se věnovala popisu anatomických struktur nohy, představení vybraných konzervativních metod využívaných při fyzioterapeutické intervenci aplikované u terapeutické skupiny probandů, nastínění možností diagnostiky pes planovalgus, popisu indexů využívaných dále v části praktické a vysvětlení pojmů jako podoskop či plantogram. Ve druhé části práce byly následně teoreticky popsané metody využity v praxi v rámci výzkumu vlivu fyzioterapeutické intervence na pes planovalgus.

Do výsledku zpracování dat bylo zařazeno celkem 20 probandů. V terapeutické i kontrolní skupině bylo 10 dětí s pes planovalgus s věkovým rozmezím mezi čtyřmi až dvanácti lety včetně. Účastníci v terapeutické skupině podstoupili tři dvaceti pěti minutové cvičební jednotky vedené fyzioterapeutem, kterým předcházela návštěva padesáti minutová, během níž proběhlo odebrání anamnézy, vstupní vyšetření a následně i první terapie. Probandi a jejich rodiče byli rovněž edukování o autoterapii v domácím prostředí. Po ukončení cyklu fyzioterapeutické intervence proběhlo výstupní měření a zpracování dat, kdy se z plantogramů pořízených na podoskopu vypočítávaly Clark angle, Staheli index a Chippaux Smirak index. Získaná data byla porovnána pomocí studentova párového testu na hladině významnosti 0,05 a zanesena do tabulek.

Z výsledků vyplývá, že zvolená fyzioterapeutická intervence měla u probandů ve výzkumné skupině pozitivní efekt. Zajímavou anomálií je velmi silné zamítnutí nulové hypotézy v případě hodnoty Clark angle u pravé nohy kontrolní skupiny, kde p-value odpovídá hodnotě 0,00077 ukazuje na významné zlepšení u neléčené skupiny.

Klíčová slova: fyzioterapie dětí, plochonoží, Clark angle, Staheli index, Chippaux-Smirak index

Abstract

This study investigates the impact of conservative physiotherapeutic interventions on pes planovalgus in preschool and early school-aged children.

The theoretical part provides a description of the anatomical structures of the foot, an introduction to selected conservative methods used in physiotherapeutic intervention applied to the therapeutic group of subjects, an outline of diagnostic possibilities for pes planovalgus, a description of indices further utilized in the practical section, and an explanation of terms such as podoscope or plantogram. The second part of the study then theoretically describes the methods applied in practice within the research on the impact of physiotherapeutic intervention on pes planovalgus.

A total of 20 subjects were included in the data processing. In both the therapeutic and control groups, there were 10 children with pes planovalgus aged between four and twelve years. Participants in the therapeutic group underwent three 25-minute exercise sessions led by a physiotherapist, preceded by a 50-minute visit for history taking, initial examination, and first therapy session. Subjects and their parents were also educated on self-therapy at home. After completion of the physiotherapeutic intervention cycle, exit measurements and data processing were conducted, calculating Clark angle, Staheli index, and Chippaux Smirak index from plantograms taken on the podoscope. The obtained data were compared using a paired Student's t-test at a significance level of 0.05 and tabulated.

The results indicate that the chosen physiotherapeutic intervention had a positive effect on subjects in the research group. An interesting anomaly is the strong rejection of the null hypothesis for the Clark angle value of the right foot in the control group, where a p-value of 0.00077 suggests significant improvement in the untreated group.

Key words: Paediatric physiotherapy, Flat feet, Clark angle, Staheli index, Chippaux-Smirak index

Obsah

1 Úvod 9

2 Teorie 10

2.1 Struktura a funkce nohy 10

2.1.1 Klouby a vazy nohy 10

2.1.2 Svaly nohy 13

2.1.3 Fascie pedis 16

2.1.4 Klenby nožní 16

2.1.5 Propriocepce 17

2.1.6 Vývoj nožní klenby a valgózního postavení dolních končetin 17

2.2 Pes planovalgus 18

2.3 Diagnostika 20

2.3.1 Plantogram 20

2.3.2 Podoskop 20

2.3.3 Vyšetřovací metody 20

2.3.4 Indexy 21

2.4 Konzervativní metody léčby pes planovalgus 22

2.4.1 Měkké a mobilizační techniky 22

2.4.2 Spiraldynamik 24

2.4.3 Dynamická neuromuskulární stabilizace 25

2.4.4 Senzomotorická stimulace 26

2.4.5 Kinesiotaping 27

2.4.6 Obuv 27

2.4.7 Stélky do bot 28

3 Praktická část 30

3.1. Cíl práce 30

3.2. Výzkumné hypotézy 30
3.3. Metodika práce 30
3.3.1. Popis výzkumného souboru 30
3.3.2. Použité metody 31
3.3.3. Sběr dat 35
3.3.4. Analýza dat 35
4 Výsledky 36
4.1 Ověření normality dat 36
4.2 Naměřená data 38
5 Diskuze 45
6 Závěr 47

Seznam zkratek

CT – počítačovou tomografie

DK – dolní končetina

DKK – dolní končetiny

DNS – dynamická neuromuskulární stailizace

HSS – hluboký stabilizační systém

lig. – ligamentum

m. – musculus

mm. – musculi

MRI – magnetická rezonance

MTP – metatarsophalangeální

n. – nervus

PIR – postizometrická relaxace

PNF – Proprioceptivní neuromusculární facilitace

RTG – rentgen

UCBL – University of California Biomechanics Laboratory

USA – United States of America

VDT – Vadné držení těla

1 Úvod

Tato práce se zaobírá problematikou diagnózy pes planovalgus u dětí předškolního a mladšího školního věku.

Jedná se o velmi častou pediatrickou diagnózu, přístupy k jejímu řešení se různí a ani pro diagnostiku ani pro terapii neexistuje oficiální strukturovaný guideline, jež by byl plošně využíván v ordinacích dětských lékařů či fyzioterapeutů.

Někteří odborníci doporučují stav řešit návštěvou fyzioterapeuta, jiní se drží názoru, že z nevhodného postavení nohou dítě časem vyroste samo, a proto není potřeba žádná terapeutická intervence.

Tato práce si klade za cíl představit vybrané konzervativní přístupy k řešení této diagnózy, a snaží se dokázat, jestli má fyzioterapie měřitelný a indexy ověřitelný vliv na plochonoží dětí, u kterých jsou tyto metody aplikovány v praxi.

Pro účely této bakalářské práce byly jako indikátory plochonoží zvoleny Clark angle, Chippaux-Smirak index a Staheli index, jež byly odečteny z plantogramu zhotoveného s pomocí podoskopu.

V rámci konzervativní terapie se při řešení této problematiky často skloňují stélky do bot, stejně jako ze stran rodičů padají dotazy na vhodnost či nevhodnost barefootové obuvi mladých pacientů. Proto se tato práce stručně dotýká také výše zmíněných problematik.

Práce také nastiňuje, které vyšetřovací metody mohou být využity při diagnostice pes planovalgus a pro úplnost popisuje anatomické struktury související se zkoumanou problematikou.

2 Teorie

2.1 Struktura a funkce nohy

Lidská noha je velmi složitý a biomechanicky důmyslný komplex 26 kostí, 33 kloubů, mnoha svalů, šlach a ligament jež společně umožňují bipedální lokomoci a při vertikalizaci nesou váhu celého těla.

Jedním z důležitých prvků pro správnou biomechanickou funkci nohy jsou klenby – dvě longitudinální (mediální a laterální) a jedna transverzální. Flexibilita těchto struktur zajišťuje velmi efektivní rozložení energie při chůzi a běhu a také napomáhá k absorpci energie působící dále na proximálněji ložené části dolní končetiny. (Turner et al. 2020)

2.1.1 Klouby a vazy nohy

Articulatio talocruralis

Hlezenní kloub tvoří spojení distální části dolní končetiny a nohy. Jedná se o složený kladkový kloub. Jeho kostěné komponenty jsou distální tibie, distální fibula a hlezenní kost (talus), pro kterou dvě výše zmíněné kosti společně tvoří výklenek. Stabilitu tohoto kloubu zajišťují *ligamentum collaterale mediale deltoideum – pars tibiotalaris anterior* a *posterior, pars tibionavicularis, pars tibiocalcanearis* a *ligamentum collaterale laterale,* jež se skládá z *ligamentum talofibulare anterius* a *posterius* a *ligamentum calcaneofibulare. Articulatio talocruralis* umožňuje plantární a dorzální flexi nohy. (Khan a Varacallo 2023)

Inervaci dorzální části tohoto kloubu zajišťuje *n. fibularis profundus*, plantární strana je inervována z *n. tibialis.* (Čihák 2011)

Articulatio subtalaris (talocalcanea)

Subtalární kloub tvoří spojení mezi os talus a os calcaneus a umožňuje inverzi a everzi hlezna a zadní části chodidla. Jedná se o kloub válcový a jeho kloubní plochy nacházející se mezi os talus a os calcaneus se nazývají *facies articularis talaris posterior calcanei* a *facies articularis calcanea posterior tali*. (Brockett a Chapman 2016) Vazy stabilizující *articulatio subtalaris* jsou *ligamentum talocalcaneare posterius, ligamentum talocalcaneare mediale, ligamentum talocalcaneare laterale* a *ligamentum talocalcaneare interosseum.* (Čihák 2011)

Articulatio talocalcaneonavicularis

Skloubení mezi *os talus, os calcaneus* a *os naviculare* je zajištěno dvěma kloubními ploškami na plantární straně talu a *caput tali,* jež společně tvoří hlavici a jamkou sestávající z *os naviculare* a dvou plošek na calcaneu. Vazy pojící se s tímto kloubem jsou *ligamentum calcaneonaviculare plantare* a *ligamentum talonaviculare dorsale.* (Khan a Varacallo 2023) *articulatio subtalaris* a *articulatio talocalcaneonavicularis* spolu tvoří dolní kloub zánártní (Čihák 2011)

Articulatio calcaneocuboidea

Kloubní plochy *articulatio calcaneocuboidea* tvoří distální část *os calcaneus* a přilehlá strana *os cuboideum.* Vazy, jež zajišťují stabilitu tohoto kloubu jsou shodné s výše zmíněným *articulatio talocalcaneonavicularis.* Rozsah pohybu v tomto kloubu je velmi malý. (Čihák 2011)

Articulatio tarsi transversa (Chopartův kloub)

Dle Čiháka 2011, je Chopartův kloub tvořen talonavikulární štěrbinou a *articulatio calcaneocuboideum* jež společně vytváří kloubní linii, funkční jednotku, jež je kruciální pro pružnost nohy. Vazy pojící se s *articulatio tarsi transversa* se nachází jak na dorzální, tak na plantární straně nohy. Konkrétně se z plantární strany jedná o *ligamentum calcaneonaviculare plantare* a *ligamentum calcaneocuboideum plantare.* Ze strany dorzální potom o *ligamentum talonaviculare* a *ligamentum bifurcatum.* Významné ligamentum jdoucí od plantární části calcaneu na *articulares tarsometatarsales* se nazývá *ligamentum plantare longum.* Příčné spojení mediální a laterální strany Chopartova kloubu zajišťují *ligamentum cuboideonaviculare dorsaleet plantare.* (Čihák 2011) Chopartův kloub se podílí na inverzi s plantární flexí, abdukcí a pronaci chodidla a také na jeho everzi spojenou s dorzální flexí a abdukcí za současné supinace.

Inervace dorzální strany je zajištěna n. fibularis profundus, na straně plantární n. plantaris medialis et. lateralis a současně část nervus plantaris lateralis – konkrétně jeho ramus profundus. (Čihák 2011)

Articulatio cuneonavicularis

Dle Čiháka 2011 *Articulatio cuneonavicularis* vzájemně pojí *os naviculare* s *ossa cuneiformia*, stejně jako *ossa cuneiformia* mezi sebou a *os cuboideum*

s *os cuneiforme laterale.* Významné vazy pojící tento kloub jsou děleny do tří skupin podle svého umístění a funkce. Mezi vazy podélného systému patří: *ligamenta cuneonavicularia, lig. dorsalia, lig. interossea a lig. plantaria.* Vazy příčné jsou: *ligamenta intercuneiformia, dorsalia, plantaria et interossea.*

Z laterální strany se nachází lig. cuneocuboideum, dorsale, plantare et. interoseum. (Čihák 2011)

Pohyby probíhajícíí v *Articulatio cuneonavicularis* jsou velmi malého rozsahu a podílí se na inverzi a everzi nohy a současně na jejím pružení. Nervy zásobující tuto oblast jsou shodné jako u dolního zánártního kloubu. (Čihák 2011)

Articulationes tarsometatarsales

Tyto klouby tvoří spojení mezi bazemi ossa metatarsi a distální řadou *ossa tarsi*. Jedná se celkem o tři klouby. První z nich se nachází mezi bazí *os metatarsi I* a *os cuneiforme mediale*, druhý sestává z *os cuneiforme intermedium et laterale* a je společný pro *os metatarsi II et III.* Poslední z kloubů patřící pod *articulationes tarsometotarsales* se nachází mezi *os cuboideum* a *os metatarsi IV et V.* Vazy udržující stabilitu v tomto kloubu, jsou *Ligamenta tarsometatarsalia, plantaria, interossea et dorsalia.* (Čihák 2011)

Articulationes intermetatarsales

Tyto klouby se nachází po stranách bazí metatarsálních kostí, jež spolu sousedí. (Čihák 2011)

Lisfrankův kloub

Dle Čiháka 2011 Lisfrankův kloub sestává z *articulationes tarsometatarsales* a *articulationes intermetatarsales.* Jedná se o významnou strukturu podílející se na pružení nohy. Tento kloub sestává z příčné řady málo pohyblivých a poměrně stabilních kloubů. Je tedy (obdobně jako kloub Chopartův) tvořen kloubní linií.

Významné struktury podílející se na funkci tohoto kloubu jsou vazy, z nichž některé hrají důležitou roli ve správné funkci nožní klenby. (Čihák 2011)

Podélné vazy nacházející se v Lisfrankově kloubu jsou *Ligamenta tarsometatarsalia, plantaria, interossea et dorsalia.* Příčný systém sestává z *Ligamenta metatarsalia, plantaria, interossea et dorsalia.* Inervace se shoduje s *articulationes tarsometatarsales* a *articulationes intermetatarsales.* (Čihák 2011)

Articulationes metatarsophalangeae

Jedná se o propojení hlavic metatarsálních kostí a jamek umístěných na článcích prstů z jejich proximální strany. Vazy tohoto kloubu jsou *ligamenta collateralia, ligamenta plantaria* a *ligamentum metatarsale transversum profundum.* Inervaci *articulationes metatarsophalangeae* zajišťují větévky z *n. plantaris medialis et lateralis, nervi digitales dorsales et plantares* a některé části inervace sdílí s větévkami pro *mm. interossei.*

Articulationes interphalangeae pedis

Tyto klouby se nacházejí mezi jednotlivými články prstů. Do vazivového aparátu *articulationes interphalangeae pedis* patří *ligamenta plantaria* a *ligamenta collateralia.* Inervace je zajištěna z nn. digitales dorsales pedis a z nn. digitales plantares proprii.

2.1.2 Svaly nohy

Svaly nohy se, podle jejich umístění, dělí na svaly hřbetu nohy a svaly plantární strany. (Čihák 2011) Další svaly, jež jsou významné pro danou problematiku, avšak nezačínají přímo na noze jsou popsány níže v kapitole s názvem Klenba nožní.

Svaly hřbetu nohy

Jedná se o extenzorovou skupinu složenou z *musculus extensor hallucis brevis* a *musculus extensor digitorum brevis.* Oba začínají na dorzální straně *os calcaneus* a na blízko ložených tarzálních vazech. Úpon *m. extensor hallucis brevis* je umístěn v dorzální aponeuróze palce. *M. extensor digitorum brevis* se upíná do dorzální aponeurózy 2. až 4. prstu. Jejich funkce je extenze v interfalangeálních a metatarzofalangeálních kloubech 2. až 4. prstu a palce. Inervaci extenzorové skupiny svalů nohy zajišťuje n. fibularis profundus. (Čihák 2011)

Svaly planty

Svaly plantární strany nohy se dělí na svaly palce, malíku, svaly střední skupiny a *mm. interossei*. (Čihák 2011)

svaly palce

- *m. abductor hallucis*

začátek: mediální okraj *tuber calcanei*, úpon: tibiální sezamská kůstka, baze proximálního článku palce, funkce: abdukce 1. prstu, podílí se na správné funkci podélné klenby nožní, inervace: *n. plantaris medialis* (Čihák 2011)

- *m. flexor hallucis brevis*

  skládá se z *caput mediale* a *caput laterale*. Začátek: plantární část *ossa cuneiformia*, úpon: boční strany proximálního článku 1. prstu a sezamské kůstky pojící se s *articulatio metatarsophalangeae prima,* funkce: flexe v *articulatio metatarsophalangeae prima,* inervace: *caput laterale – n. plantaris medialis* či *lateralis, caput mediale – n. plantaris medialis* (Čihák 2011)

- *m. adductor hallucis*

  Disponuje dvěma hlavami – *caput obliquum,* jež vede z plantární strany distálních tarzálních kostí a *caput transversum* jdoucí z *articulationes metatarsophalangeae* pro 3. až 5. prst, společný úpon obou hlav je na fibulární sezamskou kůstku 1. prstu. Funkce *m. adductor hallucis* je addukce palce a také napomáhá s flexí v *articulatio metatarsophalangea prima.* Inervace je zajištěna cestou *nervus plantaris lateralis.* (Čihák 2011)

svaly malíku

- *musculus abductor digiti minimi*

  začátek: laterální strana *tuber calcanei* a *aponeurosis plantaris,* úpon: baze proximálního článku malíku, funkce: pomocná flexe *articulatio metatarsophalangeae digiti minimi* a jeho abdukce, inervace: *n. plantaris lateralis* (Čihák 2011)

- *musculus flexor digiti minimi brevis*

  začátek: baze metatarzu malíku a *lig. plantare longum,* úpon: baze proximálního článku malíku, funkce: flexe v *articulatio metatarsophalangeae digiti minimi,* inervace: *n. plantaris lateralis*

- *musculus opponens digiti minimi* (Čihák 2011)
  V některých případech splývá s krátkým flexorem, začátek:

shodný s *m. flexor digiti minimi brevis,* úpon: laterální strana 5. metatarsu a přilehlého *articulatio metatarsophalangeae,* funkce: addukce 5. metatarsu, inervace: *n. plantaris lateralis* (Čihák 2011)

svaly střední skupiny

- *musculus flexor digitorum brevis*

  Částečně jej zakrývá aponeurosis plantaris, začátek: *processus medialis tuberis calcanei* a *aponeurosis plantaris,* úpon: 2. až 5. prst pomocí 4 úponových šlach, jdoucích na plantární část intermediálních článků, funkce: ohyb 2. až 5. prstu v interfalangeálních kloubech, inervace: nervus plantaris medialis (Čihák 2011)

- *musculi lumbricales*

  Jedná se o čtyři svaly, začátek: mediální část šlach *musculus flexor digitorum longus*, úpon: *aponeurosis dorsalis* pro 2. až 5. prst, funkce: kombinace natažení interfalangeálních kloubů a ohybu metatarzofalangových kloubů, inervace: dva mediální svaly – *nervus plantaris medialis,* dva svaly laterálně uložené – nervus plantaris lateralis (Čihák 2011)

- *musculus quadratus plantae*

  začátek: patní kost – z její tibiální a plantární strany v oblasti tuber calcanei, úpon: laterální okraj šlachy *musculus flexor digitorum longus, funkce:* pomocná flexe distálních článků, inervace: *nervus plantaris lateralis* (Čihák 2011)

musculi interossei

- *musculi interossei plantares*

  jedná se o tři svaly, začátek: tibiální plocha metatarsů patřících k danému svalu, úpon: *mm. interossei plantares* se upínají celkem do tří míst – dorsální aponeurosy 3. až 5. prstu, strany proximálních článků a metatarzofalangových kloubů na tibiálním okraji, funkce je sevření planty (Čihák 2011)

- *musculi interossei dorsales*

  jedná se celkem o čtyři svaly, pracující v synergii s *mm. lumbricales*, začátek: 1.–4. metatars, úpon: pro *musculus interosseus dorsalis I* se úponové místo nachází na tibiální části 2. prstu, zbylé svaly se upínají na fibulární plochu 2.–4. prstu, funkce: rozvoj vějíře prstů, pomocný ohyb articulationes metatarsophalangeae (Čihák 2011)

2.1.3 Fascie pedis

Fascie nohy se dělí podle svého umístění na *fasciae dorsalis pedis* a *fasciae plantares*. Na dorzu se jedná o poměrně tenkou *fascia dorsalis pedis*, jež obepíná šlachy krátkých natahovačů prstů a palce a dlouhých natahovačů a dále o *fascia dorsalis pedis interossea* – hlouběji loženou fascii nacházející se mezi metatarzálními kostmi z hřbetní strany. (Čihák 2011)

Fascie plantární strany nohy se dělí na povrchové a hluboké. *Fascia plantaris superficialis* je velmi podobná té na ruce. Ve svém středu se spojuje s *aponeurosis plantaris,* po stranách překrývá svaly 1. a 5. prstu. *Fascie plantaris interossea* obepíná *mm. interossei* a její funkcí je rovněž vzájemné propojení metatarzálních kostí. (Čihák 2011)

2.1.4 Klenby nožní

Podélná klenba nožní

Podélná klenba nožní se podle Chauhan a Taqi 2024 dělí na mediální a laterální paprsek. Mediální longitudinální klenba plní funkci tlumiče a je významná pro svou pružnost. Je kratší, vyšší a více mobilní než longitudální klenba laterální.

Vrchol podélné klenby nohy tvoří os talus, na funkci mediální longitudinální klenby nožní se z kostěných struktur kromě talu podílejí rovněž os naviculare, ossa cuneiformia a ossa metatarsalia. Z plantární strany je pro funkci podélné klenby nejvýznamnější ligamentum plantare longum jdoucí mezi kostí patní a kloubními pouzdry tarzometatarzálních kloubů. Mezi svaly vedoucí podélně chodidlem a tím tvořící longitudinální klenbu nohy se řadí m. flexor hallucis longus, m. tibialis posterior, m. flexor digitorum longus a krátké svaly chodidla nacházející se na jeho

povrchu (viz. kapitola 1.1.2). Dalšími významnými strukturami této oblasti jsou aponeurosis plantaris a šlašitý třmen tvořený úponovými šlachami m. tibialis anterior a m. fibularis longus, jež táhne kraniálně tibiální stranu chodidla. (Čihák 2011)

Příčná klenba nožní

Příčná klenba nohy se podle její lokalizace diferencuje na dva typy – přední a zadní. Přední příčná klenba je tvořena hlavičkami metatarzů a hraje významnou roli z hlediska elasticity a odolnosti nohy jako celku. Oba její konce jsou ve stoje v kontaktu se zemí. (Asghar a Naaz 2022)

Zadní příčná klenba je tvořena bázemi metatarzálních a tarzálních kostí. Jedná se o polooblouk, jež je se zemí v kontaktu pouze na jeho laterální straně. (Asghar a Naaz 2022)

2.1.5 Propriocepce

Propriocepce znamená schopnost vnímat polohu a pohyb jednotlivých částí vlastního těla. Jedná se o schopnost nervové soustavy vést aferentně informaci z periferně uložených senzorických neuronů (proprioceptorů) do míchy a dále do mozku. (Tuthill a Azim 2018)

Proprioceptory jsou uloženy například ve svalech, v kůži, v kloubech, šlachách či ve vazivových tkáních. Řadí se mezi ně Golgiho šlachová tělíska, jež se nachází ve šlaše. Společná práce těchto receptorů nám dává povědomí o pohybech a pozicích, jež zaujímá naše tělo, stejně jako o síle a úsilí, jež naše svaly vyvíjejí a o váze objektů, které zvedáme. Propriocepce je nezbytná pro učení, plánování, vykonávání a úpravu pohybů. (Héroux et al. 2022)

Dle Amana et al. (2015) může trénink propriocepce vést ke zlepšení senzomotorických funkcí.

2.1.6 Vývoj nožní klenby a valgózního postavení dolních končetin

Lidská kostra končetin neboli apendikulární systém, se vyvíjí mezi 4. až 8. týdnem těhotenství. Tento proces začíná otokem na ventrolaterální ploše, který se pod vlivem fibroblastových růstových faktorů mění na končetinový pupen, přičemž vývoj dolní končetiny postupuje z proximální do její distální části. Kostěný

systém nohy vzniká ve 4,5 týdnu těhotenství, během vývoje je chrupavčitý a po jeho vzniku rychle následuje vývoj svalů a prstů dolní končetiny. (Ficke a Byerly 2023)

V raném věku se noha dítěte jeví jako plochá. Prostor, ve kterém se nachází podélná klenba nohy je totiž z počátku vyplněn tukovým polštářem, jež slouží k její ochraně. (Mickle et al. 2006)

Vývoj klenby nožní však začíná již prenatálně a následně se formuje a mění po celou dobu života jedince v závislosti na mnoha vnitřních i vnějších faktorech jako jsou například sportovní aktivity, velikost a typ obuvi, hormonální změny, úrazy, či genetické faktory. (Král 2022)

Věk, ve kterém by mělo dojít k viditelnému vyvýšení podélné klenby nožní a zároveň k upravení fyziologického valgózního postavení patní kosti, kolenních a kyčelních kloubů, je podle Koláře 6-7 let, podle Banwella et al. 2018 8 let a podle Halabchi et al. 2013 10 let.

2.2 Pes planovalgus

Při užívání termínu podélně plochá noha hovoříme o poklesu mediální longitudinální klenby chodidla, jež může být rovněž doprovázen mediálním vybočením os naviculare, výskytem sekundárního hallux valgus a velmi často také valgózního postavení paty. (Turner et al. 2020)

Plochonoží spojené s valgózním postavením patní kosti je jednou z nejčastějších ortopedických diagnóz dětí předškolního a mladšího školního věku a také velmi častý důvod, proč jsou od pediatrů pacienti odesíláni do ordinací fyzioterapeutů. (Turner et al. 2020)

Dungl 2014 ve své publikaci Ortopedie píše, že při dětské ploché noze 1. a 2. stupně fyzioterapie indikovaná není, ba dokonce, že je zbytečná a od stupně 3. doporučuje využívání individuálně zhotovovaných vložek do bot jako primární způsob léčby. Podle Sullivana 1999 je většina flexibilních plochých nohou fyziologická, asymptomatická a nevyžaduje žádnou léčbu. V případě fyziologického výskytu pes planovalgus by se však měl daný jedinec monitorovat, aby se odhalila případná progrese deformity v čase. (Staheli 1999)

Patologická flexibilní plochá noha je charakteristická progresí onemocnění v čase a také výraznějším vychýlením mediální části nohy, nadměrnou everzí paty a nestabilitou v talonaviculárním kloubu. (Halabchi et al. 2013)

Pes planovalgus se může vyskytovat buď samostatně, anebo jako součást rozsáhlejšího syndromu, v případě, kdy daný jedinec disponuje nižším svalovým tonem, či vyšší laxacitou vaziva v kombinaci s hypermobilitou (Turner et al. 2020). Dětská plochá noha však rovněž může vznikat jako důsledek neurologického či genetického onemocnění, obezity, svalových abnormalit či poruch kolagenu. (Halabchi et al. 2013)

Plochá noha se dá dělit na dva podtypy, a to flexibilní a rigidní. (Turner et al. 2020) Flexibilní plochá noha, rovněž označovaná, jako pes planovalgus, má bez zátěže aspekčně fyziologický tvar, k oploštění podélné klenby dochází při zatížení akra během vertikalizace a dále se dělí na symptomatickou a asymptomatickou. (Banwell et al. 2018, Kolář 2020, Dungl 2014)

Rigidní forma je tuhá a plochá i při aspekci v leže. Je méně častá, většinou bývá důsledkem dalšího zdravotního problému a v léčbě se postupuje podle jiného algoritmu než při terapii flexibilní ploché nohy, nicméně i u toho typu onemocnění má fyzioterapie své místo a na rozdíl od flexibilní ploché nohy je v tomto případě léčebná intervence nutná. (Harris et al. 2004)

Mezi příčiny rigidní ploché nohy se řadí například vrozený strmý talus, tarzální koalice či peroneální spastická plochá noha bez koalice. (Harris et al. 2004)

U asymptomatické flexibilní ploché nohy není léčebná intervence bezprostředně nutná, neboť (především u mladších dětí) je velká šance, že se noha časem dostane do fyziologického postavení sama i bez vnější intervence. (Halabchi et al. 2013)

V případě bolesti, únavy či jiných nežádoucích příznaků vzniklých v důsledku tohoto biomechanicky nevýhodného postavení akra by se však mělo přistupovat k léčbě, kde hraje důležitou roli fyzioterapie. (Halabchi et al. 2013)

Cílem léčby však nemusí vždy nutně být navrácení nohy a kotníku do fyziologického postavení. Důležitější je především předcházet progresi deformit a zamezit přenášení patologie dál v rámci kinematických řetězců. (Turner et al. 2020)

2.3 Diagnostika

2.3.1 Plantogram

Plantogram – otisk bosé nohy udává informaci o kontaktu jednotlivých částí chodidla se zemí. (Cousins et al. 2012) Možností vyhotovení plantogramu je mnoho. Mezi druhy snímačů patří odporové, kapacitní, piezoelektrické a piezorezistivní snímače. (Rosenbaum a Becker 1997)

2.3.2 Podoskop

Velmi častou možností využívanou při získávání plantogramu je přístroj zvaný podoskop. Tento typ vyšetřovacího zařízení je velmi hojně využívaný především pro jeho nízkou pořizovací cenu a jednoduchou stavbu. V praxi se můžeme setkat s různými druhy podoskopů, často se jedná o dřevěnou krabici s vrchní deskou ze skla či plexiskla, na jejímž dně leží (z pravidla) nakloněná zrcadlová plocha. (Sreenath a Saber 2012)

Běžný podoskop je rovněž možné doplnit o kameru, čímž je umožněno získaná data rovnou přenášet do digitální podoby a tím usnadnit jejich vyhodnocení. Výhoda podoskopu je, že pro jeho použití nejsou potřebné žádné senzory nebo jiný hardware, na druhou stranu je to na úkor přesnosti měření. V případě podoskopu s kamerou je navíc potřeba pouze běžný počítač, ve kterém následně probíhá další vyhodnocení a porovnávání získaných dat. (Sreenath a Saber 2012)

2.3.3 Vyšetřovací metody

Rozdíl stavu nohy během zatížení a bez zatížení má pro diagnostiku velký význam. Během vyšetření může být zřetelný pokles podélné klenby nožní, everze patní části nohy, prominence mediální části hlavice talu, změna chůze a rovněž na noze mohou být patrné mozoly. (Harris et al. 2004)

Důležité je vyšetřit dorzální a plantární flexi v kotníku, a to jak s kolenem ve flexi, tak i s kolenem extendovaným a také joint play střední a zadní části nohy. Dalším bodem vyšetření by měla být chůze, a to jak naboso, tak s obuví. Při chůzi by se měla hodnotit případná prominence mediálního okraje střední části chodidla, velikost everze calcaneu, kontakt mezi patou a špičkou, poloha kolen a přítomnost či nepřítomnost kulhání. (Harris et al. 2004).

Využití zobrazovacích metod při diagnostice pes planovalgus obsahuje rentgen (RTG), počítačovou tomografii (CT), magnetickou rezonanci (MRI), skenování kostí, (Harris et al. 2004) nebo analýzu plosek pomocí podoskopu (viz. kapitola Podoskop), či dalších pressure plates. (Banwell 2018)

2.3.4 Indexy

Podle rozsáhlého šetření, jež provedli Banwell et al. 2018 v současné době nemáme žádná všeobecně přijímaná kritéria pro diagnostiku dětské ploché nohy. Z výsledků vyplývá, že Staheli index a Chippaux Smirak index by měly být směrodatnými hodnotami, a že je vhodné je při diagnostice využívat.

Staheli index

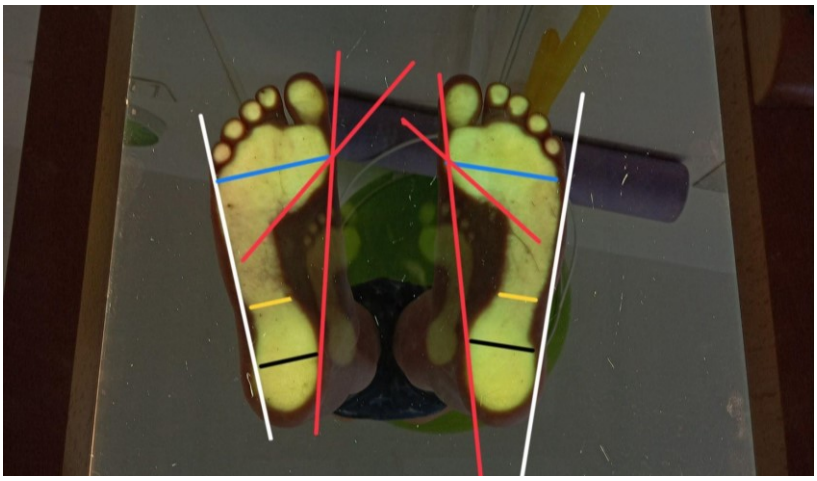
Staheli index je definovaný jako poměr nejužšího místa středové části chodidla a nejdelší šířky otisku patní kosti jedince kolmých na laterální hranu otisku. (Almaaw 2019) Hodnoty Staheli indexu od 0,1 do 0,4 spadají pod vysokou nohu, rozmezí od 0,5 do 0,7 je fyziologické a odpovídá normálně klenuté noze a výsledky od 0,8 do 1,2 značí plochonoží. (Almaaw 2019)

Chippaux Smirak index

Chippaux Smirak index se vypočítá poměrem minimální šířky otisku středového oblouku a maximální šířky otisku metatarzů, krát sto. Přičemž přímky určující délku vzdáleností jsou vedeny kolmo na laterální stranu otisku chodidla. (Almaaw 2019) Pro vyhodnocování výsledků se běžně používá tabulka dle Klementa 1987, jež dělí plochou nohu do tří skupin podle míry oploštění. Při výsledku menším, než 45 % se nejedná o plochou nohu. Od 45,1 % do 50,0 % hovoříme o mírně ploché noze, od 50,1 % do 60,0 % se jedná o středně plochou nohu a při hodnotách od 60,1 % do 100 % se jedná o silně plochou nohu. (Klementa 1987)

Clark Angle

Pro získání hodnoty Clarkova úhlu je nutné narýsovat tečnu přímky spojující mediální okraj otisku hlavičky prvního metatarzu a mediálního okraje paty s přímkou vedoucí od hlavičky prvního metatarzu po vrchol konkávnosti podélné mediální longitudinální klenby. (Chang et al. 2012)



Obrázek 1: Pomocné přímky pro výpočet Clark angle, Staheli indexu a Chippaux-Smirak indexu

2.4 Konzervativní metody léčby pes planovalgus

2.4.1 Měkké a mobilizační techniky

Podle Lewita 1996 má správná funkce měkkých tkání významný vliv na další komponenty pohybového aparátu. Optimem je vyvážený stav schopností protažitelnosti a posunlivosti měkkých tkání, kdy ani přílišná rigidita, ani přílišná mobilita těchto struktur není vyhovující. V měkkých tkáních mohou být přítomné druhotné (reflexní) změny, jež poukazují na patologie odehrávající se v níže uložených strukturách. Pomocí terapie měkkých tkání je možné s těmito negativními změnami terapeuticky pracovat, čímž lze docílit optimalizace a pozitivních změn i na hlouběji uložených strukturách, jako jsou například klouby. (Lewit 1996)

Lewit 1996 ve své knize Manipulační léčba udává, že palpace měkkých tkání je velmi důležitá pro správný postup následné terapie, je neopomenutelnou součástí vyšetření a měla by následovat po vyšetření pohledem. Při palpaci se postupuje od povrchových vrstev směrem k těm hlubším. Je nutné hodnotit nejen schopnost tkání se vůči sobě pohybovat, či jejich flexibilitu, ale také vnímat, zda vyšetřované místo, oproti jeho okolí (či párové končetině) vykazuje známky změny trofiky (odlišnosti v ochlupení, opocení, teplotě, hrubosti vyšetřované oblasti apod.). (Lewit 1996)

Protažení kůže a pojivové řasy

Protažení kůže je technika, která by pacientovi neměla působit žádné algické vjemy a je vhodná pro zařazení do terapie v domácím prostředí. Může být prováděna různými způsoby, ať už za využití malíkových stran rukou terapeuta, nebo jeho prstů. Důležité je, že stejně jako u terapie fascie je pro práci s kůží, podkoží a pojivem nezbytné najít místo prvního odporu a dále trpělivě čekat na fenomén tání. Doba potřebná pro uvolnění dané struktury se liší v závislosti na místě a stavu ošetřované oblasti. (Lewit 1996)

Terapie fascií

Při práci s fascií rozlišujeme působení na povrchově uložené povázky, kdy sledujeme pohyblivost podkoží vůči svalu a hlubší povázky, které se nachází mezi svaly a kostmi. Vyšetření je vždy prováděno do všech směrů a vjemy vždy porovnáváme s kontralaterální stranou. Při terapii je nejprve napalpován první odpor, od kterého se povázka jemným tahem postupně uvolňuje a tím dochází ke zvětšení její posunlivosti. Důležitými poučkami při terapii fascií jsou tvrzení, že čekáme na fenomén tání a mezi opakováními nikdy neopouštíme vydobyté území. (Lewit 1996)

Postizometrická svalová relaxace

Metoda postizometrické relaxace se využívá primárně při terapii trigger pointů. Jedná se o postup, u kterého je nezbytná pacientova součinnost, neboť jde o kombinaci manuálního přístupu terapeuta a aktivní spolupráce léčeného. S úpravami lze techniky PIR (postizometrické relaxace) implementovat do autoterapie pacienta. (Lewit 1996)

Nejprve je nutné nastavit léčený sval do prvního předpětí. Následně je pacient vyzván, aby provedl izometrickou kontrakci svalu, zhluboka se nadechl a po uplynutí zhruba deseti sekund pomalu s výdechem povolil. Následně se léčený segment nechává relaxovat. Délka fáze relaxace je individuální, terapeut však musí počkat na spontánní uvolnění ošetřované struktury. Není žádoucí provádět protažení svalu. Další opakování probíhá vždy od místa, kam terapeutovo tělo daný sval nechalo dojít při minulém provedení. Aplikuje se zpravidla tři až pět opakování. (Lewit 1996)

Mobilizace

Cílem mobilizace je odstraňování blokád a znovuobnovování kloubní hybnosti, pomocí předpětí a repetitivního pasivního zvětšení kloubního rozsahu prováděného terapeutem, jež vychází z předpětí léčeného segmentu. (Lewit 1996)

Lewit 1996 ve své knize Manipulační léčba píše o mobilizacích prstů, tarzometatarzálních kloubů, dolního hlezenního kloubu, horního hlezenního kloubu, tibiofibulárního skloubení a dalších kloubů nohy, jež doporučuje při zjištění bariéry při vyšetření kloubní vůle. Rovněž je podle Lewita 1996 možné v terapii využít nespecifickou mobilizaci přednoží zvanou jako vějíř. (Lewit 1996)

2.4.2 Spiraldynamik

Koncept Spiraldynamik byl vyvinut ve Švýcarsku lékařem Dr. Christianem Larsenem. Tato metodika je založena na spirálním principu, který je, dle jeho autora, přítomný v celém lidském těle a v pohybech, které lidé při svém každodenním životě vykonávají – ať se jedná o stáčení páteře při chůzi, úchopové mechanismy horních končetin či funkci křížových vazů uvnitř kolenního kloubu. Jedná se o komplexní systém rehabilitace zaměřený na vnímání spojitostí funkce a pohybu v sagitální, frontální a transverzální rovině, jejich interakcí a tím zapříčiněným ovlivněním těla jako celku. (Larsen 2023)

Chodidlům, která tento princip považuje za základní stavební bod celého těla, jež významně ovlivňují na něho nasedající segmenty, je v této metodice věnována velká pozornost. (Larsen 2023)

V terapii diagnózy pes planovalgus podle Spiraldynamik se využívá spirály nohy, kdy se přednoží v oblasti distálních konců metatarsů šroubovitě stáčí do everze vůči talu. Tohoto pohybu se využívá při mobilizaci nohy i při aktivním cvičení. Metoda Spiraldynamik klade důraz na celostní přístup, a tak se při terapii pes planovalgus nezaměřuje pouze na nohu, ale na celou dolní končetinu a v terapii pacientů s touto diagnózou rovněž využívá práce se svaly celé dolní končetiny a pánve, neboť podle autorů tohoto konceptu spirála nohy pokračuje dále

do spirály celé dolní končetiny a tím při nesprávné funkci svalů DK působí negativně i na plosku nohy a opačně. (Larsen 2023)

2.4.3 Dynamická neuromuskulární stabilizace

Dynamická neuromuskulární stabilizace (DNS) je metoda na neurofyziologickém podkladě vyvinutá českým fyzioterapeutem prof. PaedDr. Pavlem Kolářem, Ph.D. Tato metoda je hojně využívaná v terapii sportovců jako prevence před zraněními, ale také jako prostředek pro zkvalitnění a urychlení rekonvalescence v případě, kdy dojde k poškození muskuloskeletálního aparátu, či při terapii v běžných ambulancích. (Frank et al., 2013)

Metoda DNS je založena na cvičení ve vývojových řadách, kterými by člověk během svého raného dětství měl projít. Tyto motorické vzory jsou dané a v případě zdravého jedince k jejich zvládnutí dochází automaticky postupným vývojem nervové soustavy a vyspíváním organismu, díky čemuž rovněž dochází k podpoře správného vývoje kostí, svalů a měkkých tkání. V případě, že jsou u pacienta sledovány patologie spojené s nesprávnou funkcí hlubokého stabilizačního systému, se přistupuje ke cvičení ve vývojových pozicích s cílem dopracovat se k držení těla co nejvíce podobnému zdravému kojenci ve věku odpovídajícímu dané pozici. (Frank et al., 2013)

Podle DNS je pro fyziologickou funkci aker stěžejní správná práce hlubokých stabilizačních svalů trupu a páteře, neboť při dysfunkci svalu či jeho části následně dochází k řetězení problému dále do těla. (Frank et al., 2013)

Podle Koláře (2020), diagnóza pes planovalgus často souvisí s vadným držením těla a oslabením HSS, proto se v terapii dětí s touto diagnózou hodí využití metody DNS.

Další výhodou tohoto konceptu při práci s dětskými pacienty je možnost zúčastnit se kurzu DNS FIT KID, na kterém jsou kromě některých pozic, v této metodice využívaných, představeny také základní didaktické postupy podstatné pro práci s dětskými pacienty. Účastníkům je také vysvětleno, jak a proč správně sestavit cvičební jednotku. Na kurzu je rovněž představen cvičebníček DNS FIT KID, který slouží k jednoduššímu předání informací mezi terapeutem a pacientem. Slouží však také rodičům, neboť jsou v něm jednotlivé pozice vyfoceny

a jednoduše popsány, což přispívá ke zjednodušení kontroly správnosti prováděných cviků v domácím prostředí. Pozicím jsou přiřazeny názvy podle zvířat, kterým se podobají a celý sešit je rovněž doplněn o říkanky usnadňující zapamatování cviku, obrázky a omalovánky, čímž se pro děti stává atraktivnějším a při správném použití napomáhá zvýšit motivaci pacientů ke cvičení. (Urbanová 2023)

2.4.4 Senzomotorická stimulace

Česká metodika s názvem Senzomotorická stimulace vznikla kolem roku 1970 a jejími autory jsou V. Janda a M. Vávrová, kteří však vycházeli z práce řady dalších odborníků. Jejich předchůdci byli například A.D.Kurtz, S.Skoglunt, M.A.R.Freeman, C.Hervéou a L.Messéan. (Kolář 2020)

Důležitým prvkem využívaným v metodice je facilitace pohybu z chodidla. Metodika senzomotorické stimulace klade důraz na skutečnost, že proprioceptory kloubů a svalů a receptory v kůži facilitují přenos podnětů z periferie do centrálního nervového systému a na tomto faktu zakládá mnoho cvičebních postupů, jako například pozice malá noha, při kterém se rovněž využívá facilitační funkce hlubokých nožních svalů. Senzomotorická stimulace dále pracuje se spino vestibulárním okruhem, sacrem a krátkými šíjovými extenzory, neboť i tyto oblasti patří mezi důležité pro propriocepci. (Kolář 2020)

Senzomotorická stimulace se využívá při terapii pacientů s funkčními poruchami pohybového aparátu, VDT (vadné držení těla), poruchami rovnováhy, svalovou dysbalancí, plochonožím apod. Není využívána při stavech akutních bolesti. (Kolář 2020)

Při terapii diagnózy pes planovalgus se využívá výše zmiňovaného cviku malá noha, který napomáhá zvedání podélné klenby nohy. Pozice spočívá v přitahování přednoží směrem k talu a současně distálních konců metatarzů směrem k sobě, čímž napomáhá k formování podélné i příčné klenby. S touto pozicí se začíná v sedě a nejprve je prováděna terapeutem pasivně, postupně však dochází k aktivnímu provádění cviku a přesunu pacienta do vertikály. V metodice senzomotorické stabilizace se dále využívá korigovaného stoje a cvičení na různých typech labilních ploch, jako jsou pěnové podložky, úseče, gymnastické míče, balanční sandály, či trampolína. (Kolář 2020)

2.4.5 Kinesiotaping

Kinesiotaping je v současné době velmi populární metoda, založená na aplikaci elastických pásek na kůži pacienta. Vznikla v Japonsku v 70. letech 20. století a jejím autorem je dr. Kenzo Kase, který usiloval o vyvinutí metody, jež by podporovala uzdravování tkání, ale přitom nenarušovala cirkulaci krve a lymfy či pohyb kloubů a fascií, což jsou hlavní nevýhody rigidních tejpů. (Kobrová, Válka, 2017)

Způsoby využití této metody se různí v závislosti na zvolené síle a směru tahu, tvaru tejpu, jeho umístění a především na potřebách konkrétního jedince. Je tedy využitelná pro pacienty se širokým spektrem diagnóz. Velké oblibě se těší u sportovců, u kterých se hojně využívá v rámci prevence vzniku zranění, či pro urychlení rekonvalescence. (Kobrová, Válka, 2017)

Kinesiotaping může být využit pro stabilizaci a omezení rozsahu pohybu kloubů, které jsou hypermobilní či náchylné k dislokaci, při jiném stylu lepení může naopak pohyb v kloubech zvětšovat a působit na svaly facilitačně, čeho se využívá například u neurologických diagnóz s přítomností paréz. Kromě podpory svalů a kloubů je možné pomocí tejpů zlepšovat cirkulaci lymfy a tím snižovat otoky či napomáhat korekci posturálních vad. Tato metoda se rovněž využívá v gynekologii, porodnictví a v pediatrii. (Kobrová, Válka, 2017)

Při diagnóze pes planovalgus je možné využít více možností aplikace, důležité je dbát na to, aby se subtalární kloub během aplikace pásek nacházel v neutrálním postavení, případně aby byl v mírné dorziflexi a everzi. Tejpováním můžeme fixovat talus a předcházet tím jeho stáčení do everze, podporovat m. fibularis longus, který je jedním ze svalů podílejících se na funkci nožní klenby či využít obou těchto možností najednou. Vždy záleží na konkrétním jedinci. (Kobrová, Válka, 2017)

2.4.6 Obuv

Z rozsáhlého systematického průzkumného přehledu, jež zpracovali Wang et al. 2023 jednoznačně vyplývá, že obuv má významný vliv na funkci a vývoj dětské nohy. Hillstrom et al. porovnali plantární tlak u dětí, jež v nedávné době přešly na bipedální lokomoci při nošení čtyř párů různých bot. Z výsledků vyplývá,

že pro děti, jež začínají chodit není vhodné nosit boty s tvrdou podrážkou, neboť snižují možnost proprioceptivní zpětné vazby na plosku dítěte. Oproti tomu se jako výhodné ukázalo nošení barefoot obuvi a chození naboso. (Wang et al. 2023)

Nevhodná restriktivní obuv, která je příliš krátká, či úzká, může být významným přispívajícím faktorem pro vznik juvenilního hallux valgus. (George et al. 2009, Maharaj et al. 2020). Bota by měla sloužit především jako ochrana před mechanickým poškozením, bránit nežádoucímu působení vnějších vlivů jako vítr, sníh či déšť a zajišťovat tepelný komfort. Při výběru správné obuvi je nezbytné, aby v ní měla noha dostatek prostoru pro svůj rozvoj a volný pohyb. (Wang et al. 2023)

Nevhodně tvarované či příliš malé boty neposkytují dostatek místa pro volný pohyb prstců a negativně působí na nohu jako celek, což může napomáhat ke vzniku mnoha problémů, mezi které patří pes planovalgus, hallux valgus, pes cavus apod. Obuv má rovněž vliv na chůzi jedince. (Wang et al. 2023)

Děti, které běžně chodí bosé, mají lépe vypracované a fungující podélné klenby než jejich vrstevníci využívající obuv. Jedinci, kteří chodí bosí totiž disponují neomezeným prostorem pro pohyb prstů a chodidel. (Wang et al. 2023)

Z výzkumů, kterým se věnovali Quinlan et al. 2022, Franklin et al. 2015, Davies et al. 2015 a Squibb et al. 2022 jednoznačně vyplývá, že barefootová obuv, která je lehká, široká a flexibilní snižuje rozdíly mezi stavem nohou dětí chodících bez bot a probandů využívajících běžnou obuv. Výsledky studií rovněž poukazují na skutečnost, že minimalistická obuv dětem pomáhá budovat svalovou hmotu chodidla a zlepšovat balanc. (Wang et al. 2023)

2.4.7 Stélky do bot

Funkce vhodné stélky spočívá v dostatečné fixaci patní kosti ve správném postavení, tedy v inverzi a supinaci přednoží, což vede k nápravě abdukce nohy. Rovněž by mělo docházet k podpoře mediální longitudinální klenby. Při nedostatečném ukotvení paty ke stélce dochází k jejímu stáčení do valgózního postavení a změně tvaru obuvi. Při využívání stélek je nezbytné, aby k jejich výrobě bylo přistupováno individuálně a pečlivě.

Druhy využívaných stélek se ve světě liší. V Evropě jsou běžně doporučovány vložky skořepinové, v USA se více využívají UCBL (University of California Biomechanics Laboratory) vložky. (Dungl 2014)

Dungl 2014 udává, že využití ortotických pomůcek je vhodné, pokud se jedná o pes planovalgus 3. stupně, nicméně rovněž dodává, že o efektu tohoto léčebného postupu chybí dostatek zdrojů. Podle výzkumu Boka et al. 2014 byla prokázána účinnost vlivu na míru vyráběných rigidních stélek do bot na podélnou klenbu nožní po 24 měsících jejich nošení.

Bordelon a Lusskin 1980 v rámci svého výzkumu léčili 50 dětí pomocí na míru tvarovaných vložek a naměřili zlepšení 5° za rok v úhlu mezi talem a 1. metatarsem. Na druhou stranu Staheli 1999 uvádí, že léčba podélného plochonoží pomocí stélek do bot je neefektivní a současně nepříjemná. Názory odborníků na tuto tématiku se tedy různí.

Mezi hlavní nevýhody využívání ortopedických vložek zhotovených na míru patří jejich pořizovací cena. Stélky je totiž nezbytné obměňovat po šesti měsících používání a celkově by jejich nošení nemělo přesahovat dobu delší než dva roky. Dalším limitem je využívání těchto pomůcek v kombinaci se sériově vyráběnou obuví, která jejich účinek snižuje. Nabízí se tedy kombinovat vložky spolu s individuálně zhotovenými botami, nicméně zde opět pro mnoho rodičů hraje roli výše pořizovacích nákladů. (Dungl 2014)

3 Praktická část

3.1. Cíl práce

Cílem této bakalářské práce bylo výzkumnou cestou přispět k tomuto tématu a zjistit, jestli se u deseti dětí v terapeutické skupině, ve věku 4 až 12 let s pes planovalgus po čtyřech dvaceti pěti minutových fyzioterapeutických intervencích doplněných o autoterapii v domácím prostředí prokazatelně zlepší hodnoty Chippaux Smirak indexu, Staheli indexu a Clark angle.

3.2. Výzkumné hypotézy

Pro zvolené indexy je nulová hypotéza vždy formulovaná následovně:

H0: Střední hodnota parametrů ve skupině při prvním měření bude stejná jako při druhém měření.

Pro hodnoty Clark angle je formulována následující alternativní hypotéza:

H1, Clark: Hodnota Clark angle se u terapeutické skupiny po čtyřech terapiích, doplněných o autoterapii v domácím prostředí, zvětší.

Pro hodnoty Chippaux Smirak indexu je formulována následující alternativní hypotéza:

H1, Chippaux Smirak: Hodnota Chippaux Smirak indexu se po čtyřech terapiích, doplněných o autoterapii v domácím prostředí, sníží.

Pro hodnoty Staheli indexu je formulována následující alternativní hypotéza:

H1, Staheli: Hodnota Staheli indexu se po čtyřech terapiích, doplněných o autoterapii v domácím prostředí, sníží.

3.3. Metodika práce

3.3.1. Popis výzkumného souboru

Výzkumný soubor měl původně sestávat pouze z pacientů Centra komplexní péče Sámova, naplňujících podmínky pro zařazení do studie. Výsledný počet osob, jež byly vhodné pro účast ve studii a souhlasily se zařazením mezi probandy byl však příliš nízký, a tak byl výzkumný soubor rozšířen o děti, jež CKP nenavštěvují

a u kterých byla při vyšetření patrná přítomnost pes planovalgus. Všichni účastníci byli obeznámeni s kritérii pro zahrnutí do studie a s vylučujícími kritérii. Studie se mohly zúčastnit děti ve věku 4 až 12 let s pes planovalgus, jež podstoupily vstupní a výstupní vyšetření a čtyři terapie, kdy jedna z nich proběhla v rámci první návštěvy, po vstupním vyšetření. Do výzkumu byli zařazeni probandi, jež byli mezi terapiemi ochotní dodržovat stanovenou autoterapii.

Ze souboru byly vyloučeny děti s kognitivními či fyzickými deficity, jež by znemožňovaly průběh terapie s aktivním zapojením jedince, dále jedinci s deformitami nohou – pes equinovalgus, equinovarus aj., či osoby s akutním horečnatým, či infekčním onemocněním. Vylučujícím kritériem rovněž byla aktuálně paralelně probíhající fyzioterapie v jiném zařízení.

Probandi z výzkumné skupiny podstoupili padesáti minutovou vstupní návštěvu, jejíž součástí bylo vyšetření plantogramu na podoskopu pomocí Chippaux-Smirakova indexu, Clark angle a Staheli indexu.

Účastníkům studie byla stanovena vhodná terapie podle jejich individuálních potřeb a zároveň byli (spolu se zákonnými zástupci) edukováni o autoterapii na mezidobí mezi jednotlivými návštěvami fyzioterapeuta.

Po uplynutí čtyř terapií v rozmezí šesti až osmi týdnů, bylo opět provedeno stejné vyšetření jako při vstupní návštěvě a následně došlo k porovnání získaných hodnot.

Členové kontrolní skupiny byly děti s problematikou pes planovalgus, které byly rovněž vyšetřeny pomocí podoskopu, nicméně u nich žádná terapie neprobíhala. Po uplynutí šesti až osmi týdnů (podle časových možností probandů) bylo opět provedeno stejné vyšetření jako při vstupní návštěvě. Členové kontrolní skupiny byly děti známých s nijak neřešenou diagnózou pes planovalgus, neboť v Centru komplexní péče Sámova nebylo možné některým dětem odmítnout terapii.

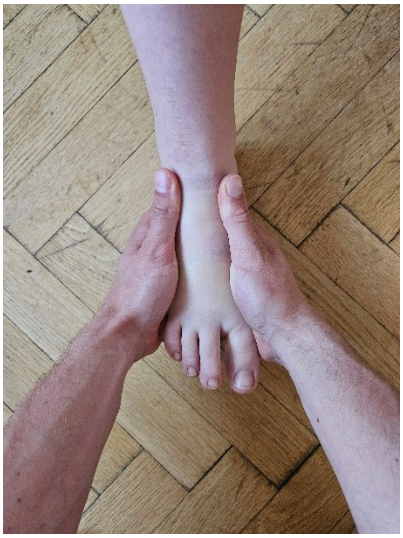
Všichni účastníci byli pomocí informovaného souhlasu obeznámeni s riziky a přínosy studie a o právu kdykoliv ze studie odstoupit.

3.3.2. Použité metody

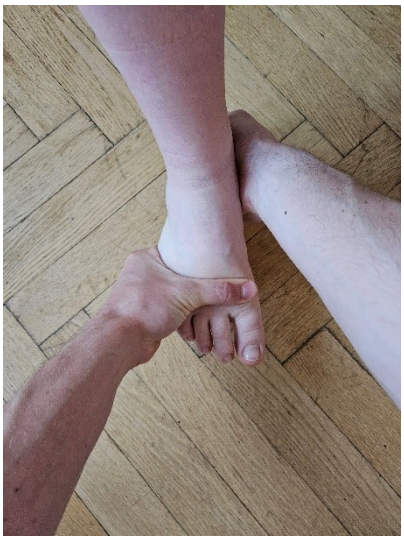
Vstupní a výstupní vyšetření obsahovalo odebrání anamnézy, kineziologický rozbor a vyhodnocení plantogramu zhotoveného pomocí podoskopu. Při popisu

jednotlivých plantogramů byly využity Chippaux-Smirak index, Clark angle a Staheli index.

Na začátku terapie byly zařazeny měkké techniky, jež se věnovaly práci s fasciemi nohy a mobilizace. Konkrétně nespecifická mobilizace „vějíř" (pro oblast metatarzů) a sešroubování nohy podle Spiraldynamik.



Obrázek 3: nespecifická mobilizace přednoží – vějíř



Obrázek 2: sešroubování nohy podle Spiraldynamik

Pro terapii ploché nohy existuje mnoho využitelných metodik, v této studii byly však využívány prvky senzomotorické stimulace (balanční podložky, čočky a senzorický chodník).

Další metodou hojně využívanou při terapii byla DNS. U dětských pacientů, jež byli participanty studie, bylo obzvlášť výhodné využití konceptu DNS fit kid, který je zaměřený přímo na ně a nabízí klasické cviky z DNS přepracované do formy zábavné pro děti. Tyto cviky jsou zaneseny do brožury, která je doplněná o snadno zapamatovatelné říkanky a která sloužila jako demonstrativní prvek při terapiích a současně jako pomůcka ke korekci při autoterapii v domácím prostředí.

Při terapiích vedených v rámci této bakalářské práce byly využívány pozice z celé publikace DNS fit kid Cvičebníček, vybírané podle schopností a potřeb jednotlivých probandů doplněné o pozici s názvem Myš a sýr, představované na kurzu DNS fit kid.

Při této pozici dítě sedí na židličce s 90° trojflexí v DKK (dolních končetinách) s nohou korigovanou v optimálním postavení (palec by měl směřovat dopředu, dolní končetina nemá být v rotaci). Pod MCP kloub malíku, MCP kloub palce a laterální stranu paty probanda se umístí malé papírky, jež se terapeut snaží vytáhnout. Úkolem dítěte je udržet papírky na místě, aniž by docházelo k pohybům v kolenou či kyčlích.

Obrázek 4: pozice myš a sýr podle DNS fit kid

Dalším využívaným cvikem byla spirála chodidla za pomoci Thera-Bandu podle konceptu Spiraldynamik. Výchozí pozice pro tento cvik je stejná se cvikem Myš a sýr. Rozdíl spočívá v omotání přednoží pružnou širokou gumou (jako na obrázku níže). Pacient je následně vyzván k provedení dorzální flexe v kotníku, kdy pata zůstává v kontaktu s podložkou. Následně má za úkol pomalu vrátit chodidlo na zem a to tak, aby postupně pokládal nejprve malíkovou stranu, následně prostor MCP kloubů prstů a jako poslední palec v celé jeho ploše. Důležitá je finální opora o MCP kloub palce a to bez valgozity v kolenním kloubu.

Obrázek 6: pozice Spirála chodidla s využitím Thera-Bandu podle Spiraldynamik

Obrázek 5: pozice Spirála chodidla s využitím Thera-Bandu podle Spiraldynamik

Pro aktivaci abduktorů a zevních rotátorů kyčelního kloubu byl využíván cvik s názvem Most, jež se neřadí k žádné, z metodik. Při tomto úkonu dítě sedí napřímeně s 90° trojflexí, nohy směřují přímo dopředu a opěrné body na plosce jsou, po celou dobu provádění aktivity, v kontaktu s podložkou. Důležité je dbát především na absenci elevace MP kloubu palce. Mezi koleny má dítě napnutý Thera-Band svázaný za konce k sobě, jež napíná tlakem kolen do abdukce a zevní rotace, čímž mezi koleny staví pomyslný most a dochází k posílení výše zmíněných struktur. Pro zvýšení atraktivity cviku je možné zapojit autíčka či jiné hračky, které se po postaveném mostě mohou pohybovat.

Obrázek 8: pozice mostu při aktivaci

Obrázek 7: pozice mostu v klidové fázi

3.3.3. Sběr dat

Sběr dat celkově probíhal od října 2023 do dubna 2024. Plantogramy, jež byly zhotoveny pomocí mobilního telefonu a podoskopu, byly následně manuálně zpracovány na zařízení ipad. U snímku každého chodidla byly narýsovány měřené vzdálenosti a úhly, jež byly dále zadávány do tabulky v Microsoft Excel.

3.3.4. Analýza dat

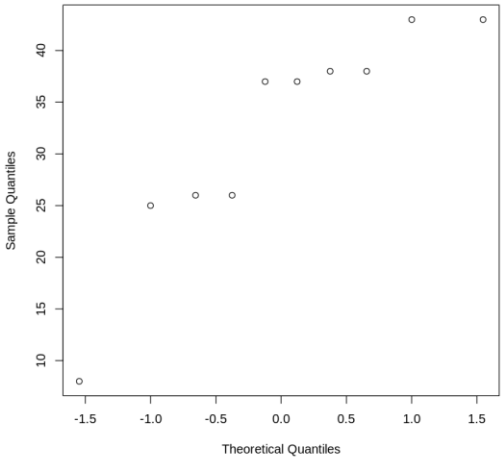
U všech probandů byly z plantogramů, pořízených během prvního i druhého měření, manuálně odečteny hodnoty nejširší části přednoží, nejužší šířky střední části nohy a nejširší vzdálenost, jež na plantogramu zabírá zadní část chodidla. Z těchto hodnot byly následně vypočítány Chippaux Smirak index a Staheli index. Dále byl změřen Clark angle.

Hodnoty z prvního a druhého měření mezi sebou byly porovnány pomocí studentova párového t testu na hladině významnosti 0,05 a následně zaneseny do tabulek.

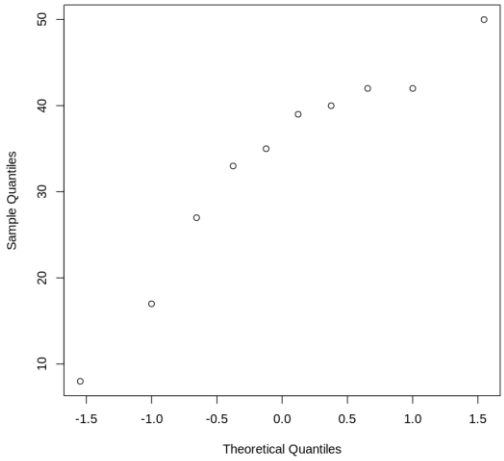
4 Výsledky

4.1 Ověření normality dat

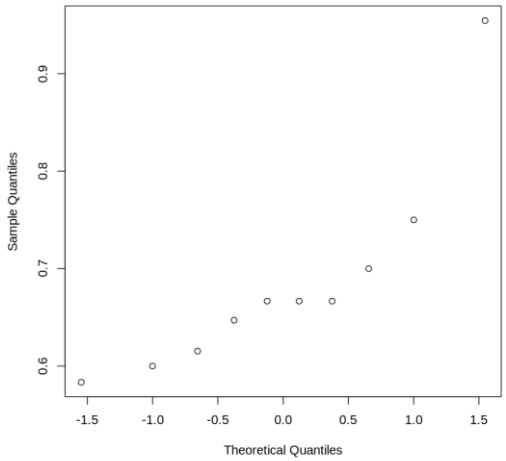
Z důvodu malého počtu dat bylo zvoleno testování normality formou vizualizace. K tomu byl použit q-q plot. Ověření normality dat obou skupin je graficky znázorněno níže.



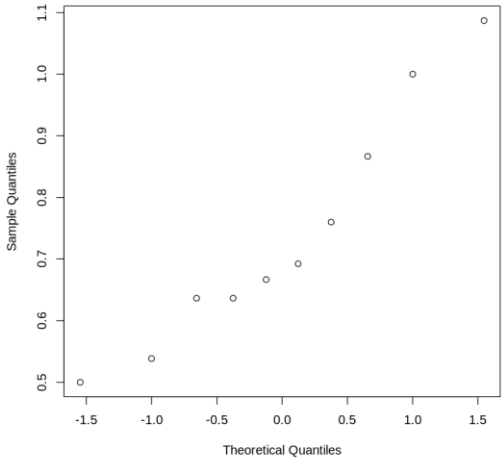
Obrázek 12: Graf q-q plot Clark angle v terapeutické skupině na levé noze



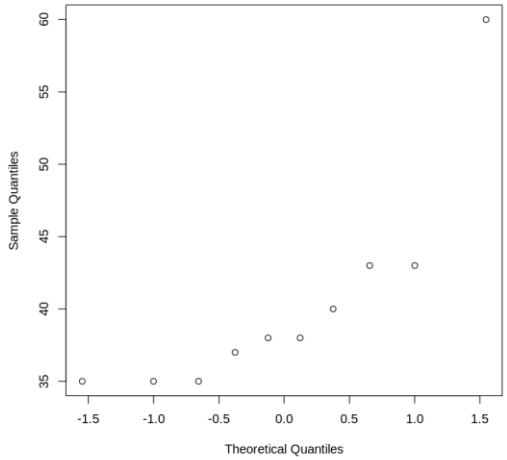
Obrázek 12: Graf q-q plot Clark angle v terapeutické skupině na pravé noze



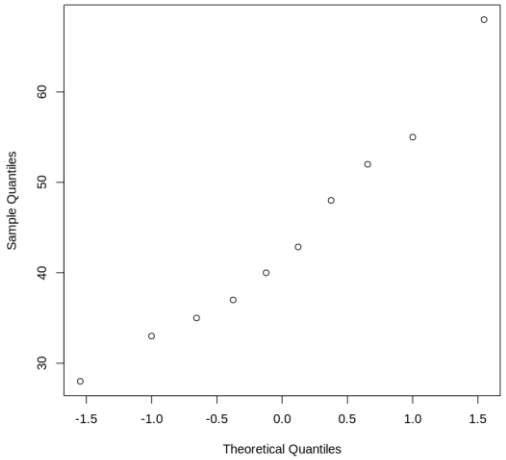
Obrázek 12Graf q-q plot Staheli indexu v terapeutické skupině na levé noze



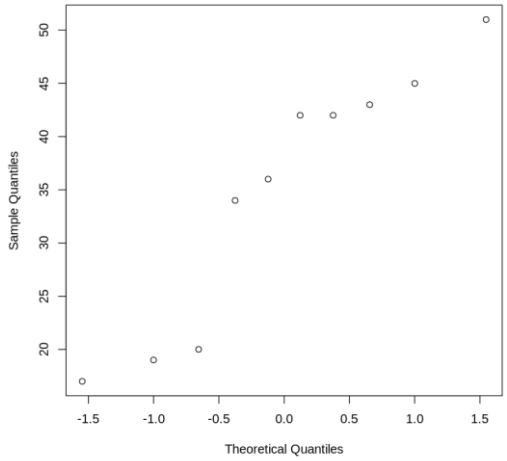
Obrázek 12Graf q-q plot Staheli indexu v terapeutické skupině na pravé noze



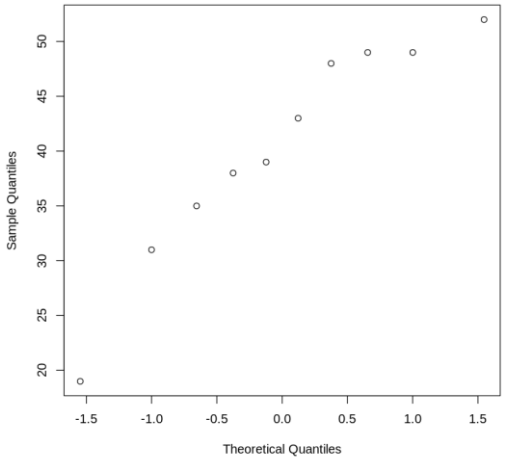
Obrázek 18 Graf q-q plot Chippaux-Smirak indexu v terapeutické skupině na levé noze



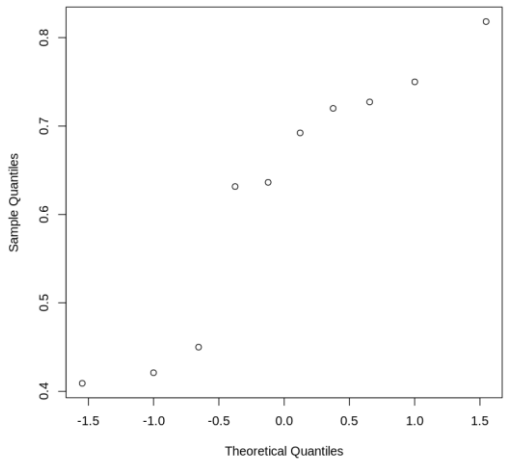
Obrázek 18:Graf q-q plot Chippaux-Smirak indexu v terapeutické skupině na pravé noze



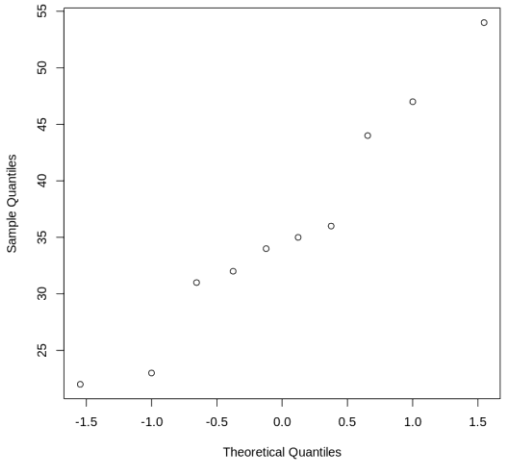
Obrázek 18Graf q-q plot Clark angle v kontrolní skupině na levé noze



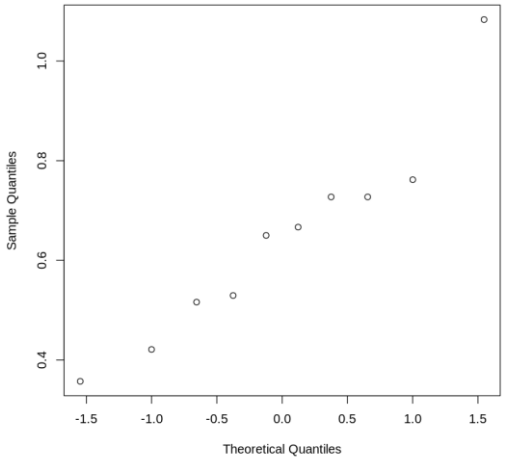
Obrázek 1815Graf q-q plot Clark angle v kontrolní skupině na pravé noze



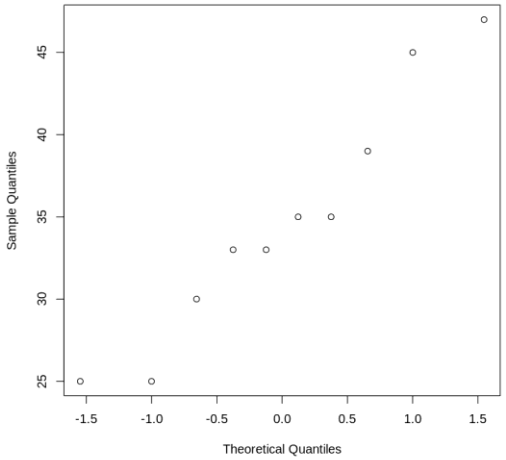
Obrázek 18: Graf q-q plot Staheli indexu v kontrolní skupině na pravé noze



Obrázek 18: Graf q-q plot Chippaux-Smirak indexu v kontrolní skupině na levé noze



Obrázek 20: Graf q-q plot Staheli indexu v kontrolní skupině na levé noze



Obrázek 20: Graf q-q plot Chippaux-Smirak indexu v kontrolní skupině na pravé noze

4.2 Naměřená data

Do studie bylo celkem zařazeno 20 probandů. 10 v terapeutické a 10 v kontrolní skupině, vždy 5 žen a 5 mužů. Rozložení věku ve skupinách definuje tabulka přiložená níže.

Tabulka 1: Charakteristika věkového složení skupiny 1

Deskriptor	Terapeutická skupina	Kontrolní skupina
min	4	4
Q1	6,25	4,25
Medián	8	6,5
průměr	7,8	7
Q3	9,5	9,5
max	12	12

Získané hodnoty jednotlivých měření jsou znázorněny v následujících tabulkách:

Tabulka 2: Spočtené hodnoty indexů z prvního měření v terapeutické skupině

Iniciály	Noha	Clarke angle	Staheli	Chippaux-Smirak
A.M.	pravá	33	0,87	52%
M.J.		39	0,67	40%
A.G.		17	1,00	55%
K.H.		50	0,50	28%
J.K.		8	1,09	68%
B.R.		42	0,64	37%
V.R.		42	0,64	35%
V.J.		40	0,54	33%
B.N.		27	0,76	48%
P.B.		35	0,69	43%
A.M.	levá	26	0,67	37%
M.J.		38	0,65	35%
A.G.		26	0,70	35%
K.H.		43	0,60	38%
J.K.		8	0,95	60%
B.R.		38	0,67	40%
V.R.		43	0,58	35%
V.J.		37	0,62	38%
B.N.		25	0,67	43%
P.B.		37	0,75	43%
min		8	0,50	28%

Q1	26	0,62	35%
medián	37	0,67	39%
průměr	32,7	0,71	42%
Q3	41,5	0,76	47%
max	50	1,09	68%

Tabulka 3: Spočtené hodnoty indexů z prvního měření v kontrolní skupině

Iniciály	Noha	Clarke angle	Staheli	Chippaux-Smirak
S.Ř.	pravá	38	0,72	45%
E.Ř.		52	0,82	30%
A.N.		49	0,42	25%
D.N.		49	0,41	25%
H.B.		31	0,69	39%
A.R.		39	0,63	33%
P.O.		48	0,64	35%
T.P.		19	0,75	47%
M.Š.		43	0,73	35%
J.V.		35	0,45	33%
S.Ř.	levá	34	0,76	47%
E.Ř.		51	0,52	34%
A.N.		43	0,65	36%
D.N.		20	0,53	31%
H.B.		17	1,08	54%
A.R.		42	0,42	22%

P.O.	19	0,73	35%
T.P.	45	0,67	44%
M.Š.	42	0,73	32%
J.V.	36	0,36	23%
min	17	0,36	22%
Q1	31,75	0,47	30%
medián	40,5	0,66	35%
průměr	37,6	0,63	35%
Q3	47,25	0,73	43%
max	52	1,08	54%

Tabulka 4: Spočtené hodnoty indexů z druhého měření v terapeutické skupině

Iniciály	Noha	Clarke angle	Staheli	Chippaux-Smirak
A.M.	pravá	49	0,53	28%
M.J.		38	0,67	36%
A.G.		31	0,65	34%
K.H.		50	0,53	31%
J.K.		8	1,00	65%
B.R.		37	0,73	43%
V.R.		49	0,58	35%
V.J.		54	0,27	15%
B.N.		33	0,70	41%
P.B.		44	0,54	30%
A.M.	levá	38	0,74	38%

M.J.	42	0,63	36%
A.G.	33	0,61	32%
K.H.	45	0,53	30%
J.K.	8	0,75	44%
B.R.	40	0,65	39%
V.R.	47	0,58	37%
V.J.	32	0,50	25%
B.N.	36	0,75	38%
P.B.	42	0,64	43%
min	8	0,27	15%
Q1	33	0,53	31%
medián	39	0,63	36%
průměr	37,8	0,63	36%
Q3	46,5	0,72	41%
max	54	1,00	65%

Tabulka 5: Spočtené hodnoty indexů z druhého měření v kontrolní skupině

Iniciály	Noha	Clarke angle	Staheli	Chippaux-Smirak
S.Ř.	pravá	42	0,67	44%
E.Ř.		58	0,33	16%
A.N.		56	0,50	28%
D.N.		54	0,50	28%
H.B.		37	1,00	55%
A.R.		39	0,50	26%

P.O.		50	0,56	30%
T.P.		18	0,71	43%
M.Š.		47	0,73	36%
J.V.		42	0,50	25%
S.Ř.	levá	43	0,67	43%
E.Ř.		46	0,56	26%
A.N.		55	0,62	33%
D.N.		58	0,58	37%
H.B.		13	1,00	59%
A.R.		47	0,58	54%
P.O.		59	0,67	34%
T.P.		33	0,64	41%
M.Š.		49	0,70	33%
J.V.		11	0,64	32%
min		11	0,33	16%
Q1		37,5	0,51	28%
medián		46,5	0,63	34%
průměr		42,85	0,63	36%
Q3		54,75	0,69	43%
max		59	1,00	59%

Studentův párový t test o shodě středních hodnot na hladině významnosti 0,05, jež porovnával hodnoty získané v prvním a druhém měření vyšel následovně:

Tabulka 6: Shrnutí výstupů ze studentových testů

parametr	skupina	noha	p-value	H_0
Clarke	terapeutická	pravá	0,01441	zamítá
		levá	0,01343	zamítá
Staheli		pravá	0,01825	zamítá
		levá	0,06246	nezamítá
Chippaux-Smirak		pravá	0,01805	zamítá
		levá	0,03157	zamítá
Clarke	kontrolní	pravá	0,0007749	zamítá
		levá	0,1695	nezamítá
Staheli		pravá	0,3476	nezamítá
		levá	0,7086	nezamítá
Chippaux-Smirak		pravá	0,2755	nezamítá
		levá	0,8214	nezamítá

5 Diskuze

Při vyhodnocování výsledků bylo potřeba porovnat hodnoty jedince před a po sérii fyzioterapeutických intervencí, z tohoto důvodu byl pro zpracování statistických dat využit studentův párový test.

Z výstupů studentova párového testu shrnutých v tabulce 6 lze usuzovat na pozitivní efekt aplikované terapie na diagnózu pes planovalgus. Toto tvrzení však není jednoznačné. Nepodporuje ho výsledek testu srovnání hodnot Staheli indexu na pravé noze v terapeutické skupině, kde p-value 0,06246 těsně převyšuje stanovenou hladinu významnosti 0,05. Rozdíl mezi výsledkem a danou hladinou významnosti je však velmi malý, a tak v kontextu ostatních výsledků není silným argumentem proti testované teorii.

V kontrolní skupině naopak panuje obecná tendence nulovou hypotézu nezamítat, při poměrně vysokých hodnotách p-value. Významná odchylka nastává u Clarke angle pravé nohy v kontrolní skupině, kde p-value 0,0007749 značí velmi silné zamítnutí nulové hypotézy a zlepšení diagnózy bez použití terapie. Halabchi et al. 2013 udává, že by se dětská flexibilní plochá noha měla postupem času upravovat k optimálnímu postavení sama, a tak je možné, že vskutku došlo ke spontánnímu zlepšení. Tomu však neodpovídají výsledky zbylých dvou indexů, jež nevykazují známky relevantního zlepšení, ani hodnoty naměřené na druhé noze. Jako další vysvětlení se tedy nabízí možná chyba v měření (jako například nevhodný stoj na podoskopu apod.).

Dalším vysvětlením tohoto výsledku může být nedostatečná velikost testovaného souboru, kdy náhodná odchylka, v jednom měření u jednoho probanda, může zásadním způsobem ovlivnit výsledky celé měřené skupiny.

Kvůli malému rozsahu skupin byla pro ověření normality dat využita vizualizace v podobě q-q plotů na místo statistických testů, jakým je například Shapiro-Wilkův test.

Při použití q-q plotu představuje deset quantilů deset naměřených hodnot, což pomáhá vizuálně znázornit které z bodů vybočují od normálního rozložení hodnot. Proto nebyla použita jiná forma vizualizace, jakou je například Box plot, jednalo by se totiž v podstatě o duplicitní údaj.

Závěry vyvoditelné z q-q plotů jsou, že u většiny hodnocených indexů v daných skupinách data leží přibližně na diagonále, což vzhledem k množství dat naznačuje normální rozdělení.

V některých případech je však tvrzení o normálnosti porušeno. Jedná se o hodnoty na levé noze výzkumné skupiny. Pro hodnoty Chippaux-Smirak indexu a Staheli indexu by data odpovídala normálnímu rozložení nebýt jednoho údaje, který svými hodnotami vyčnívá ze sledovaného souboru. Jedná se o probanda s iniciály JK, jež ve všech sledovaných qq-plotech pro levou nohu terapeutické skupiny působí, v porovnání s ostatními, jako odlehlé pozorování, neboť vykazuje mnohem větší míru oploštění nohy.

Na pravé noze se výsledky indexů chovají jako normálně rozložená data. V kontextu této skutečnosti lze předpokládat, že navýšení počtu probandů by mělo vést k vyplnění mezery v datech pro levou nohu terapeutické skupiny.

Q-Q ploty byly zpracovány pro data z prvního měření. Vzhledem k porovnávání dvou hodnot mezi sebou, které však vždy patří stejnému jedinci, totiž předpokládáme stejné rozdělení sledované veličiny pouze s jinou střední hodnotou.

Při organizaci dalších studií by bylo vhodné využít jiný nástroj pro získání plantogramu než podoskop. Neudává, jak velkou silou je noha v různých částech chodidla zatížena, neumožňuje snímat dynamiku nohy, a i přes snahu objektivizace vyšetření se může stát, že plantogram může být ovlivněn neoptimálním postojem probanda.

U metod, jež pro získání výsledků využívají technologie je nesporná výhoda v možnosti velmi přesně vyhodnocovat výsledky pomocí počítačových softwarů.

Podoskop je však cenově poměrně dostupný přístroj, a tak jej bylo možné využít jak pro měření probandů v CKP Sámova, kde je běžně využíván, tak mimo zařízení díky zakoupení přístroje autorkou této práce.

Při organizaci studií tohoto typu je nutné počítat s úbytkem probandů během terapie, kvůli nemocnosti dětí, či z důvodu předčasného ukončení terapie ze strany probandů. Z výše zmíněných důvodů vyplývá i limit výzkumu spočívající v nestejně dlouhém rozpětí mezi prvním a druhým měřením u jednotlivých probandů.

V ideálním případě by bylo vhodné pevně stanovit dobu (nikoliv časový interval), mezi prvním a druhým měřením, jež by byla pro všechny účastníky shodná a při nedodržení časového plánu probanda z výzkumu vyřadit, což ovšem z časových důvodů a kvůli důsledku v podobě nedostatečného počtu probandů, v případě této bakalářské práce, nebylo možné.

6 Závěr

Z výsledků vyplývá, že zvolená fyzioterapeutická intervence měla u probandů z terapeutické skupiny statisticky validní efekt jak podle výsledků Clark angle, tak podle hodnot Chippaux Smirak indexu. Toto tvrzení však těsně nepodporují výsledky Staheli indexu pravé nohy vyšetřovaných. I přesto se však podařilo vyvrátit nulovou hypotézu a potvrdit veškeré výzkumné hypotézy, neboť na statisticky významné hladině se hodnoty Clark angle u terapeutické skupiny zvětšily a hodnoty Chippaux Smirak indexu a Staheli indexu se snížily.

Jako další nástavba tohoto výzkumu se vybízí zopakovat studii s větším počtem probandů a více měřenými parametry. Indexů pro posuzování plochosti nohy existuje mnoho a bylo by možné je doplnit například o navicular drop test či o vyšetření zaměřené na korelaci plochonoží s VDT.

Rovněž by bylo možné navýšit počet terapií mezi vstupním a výstupním měřením.

Studie by mohla být rozšířena také o údaje o tom, jakou obuv dítě během dne využívá a následně sledovat rozdíl mezi stavy nohou účastníků využívající barefoot obuvi v porovnání s dětmi, které nosí konvenční obuv.

Další rozšíření by mohlo přinést zařazení skupiny, která by po dobu mezi prvním a druhým měřením využívala metodu kineziotapingu a následně opět porovnat získaná data se skupinou dětí, jež podstupovaly individuální fyzioterapeutické intervence a kontrolní skupinou.

Referenční seznam

1. ABD-ELMONEM, Amira M., Emam H. EL-NEGAMY, Mahmoud A. MAHRAN a Asmaa T. RAMADAN, 2021. Clinical and radiological outcomes of corrective exercises and neuromuscular electrical stimulation in children with flexible flatfeet: A randomized controlled trial. *Gait & Posture* [online]. **88**, 297–303. ISSN 1879-2219. Dostupné z: doi:10.1016/j.gaitpost.2021.06.008
2. ALMAAW, Abdulaziz, 2019. Flatfoot Prevalence in Riyadh City Saudi Arabia And Its Association with Obesity, Using Three Footprint Indices; Clark's Angle, Chippaux-Smirak Index, and Staheli Index. *Orthopedics and Rheumatology Open Access Journal* [online]. **15**. Dostupné z: doi:10.19080/OROAJ.2019.15.555909
3. AMAN, Joshua E., Naveen ELANGOVAN, I-Ling YEH a Jürgen KONCZAK, 2015. The effectiveness of proprioceptive training for improving motor function: a systematic review. *Frontiers in Human Neuroscience* [online]. **8**, 1075. ISSN 1662-5161. Dostupné z: doi:10.3389/fnhum.2014.01075
4. ASGHAR, A. a S. NAAZ, 2022. The transverse arch in the human feet: A narrative review of its evolution, anatomy, biomechanice and clinical implications. *Morphologie* [online]. **106**(355), 225–234. ISSN 12860115. Dostupné z: doi:10.1016/j.morpho.2021.07.005
5. BANWELL, Helen A., Maisie E. PARIS, Shylie MACKINTOSH a Cylie M. WILLIAMS, 2018. Paediatric flexible flat foot: how are we measuring it and are we getting it right? A systematic review. *Journal of Foot and Ankle Research* [online]. **11**, 21. ISSN 1757-1146. Dostupné z: doi:10.1186/s13047-018-0264-3
6. BOK, Soo-Kyung, Bong-Ok KIM, Jun-Ho LIM a So-Young AHN, 2014. Effects of Custom-Made Rigid Foot Orthosis on Pes Planus in Children Over 6 Years Old. *Annals of Rehabilitation Medicine* [online]. **38**(3), 369. ISSN 2234-0645, 2234-0653. Dostupné z: doi:10.5535/arm.2014.38.3.369
7. BORDELON, R. Luke a Ralph LUSSKIN, 1980. Correction of Hypermobile Flatfoot in Children by Molded Insert. *Foot & Ankle* [online]. **1**(3), 143–150. ISSN 0198-0211. Dostupné z: doi:10.1177/107110078000100303
8. BROCKETT, Claire L. a Graham J. CHAPMAN, 2016. Biomechanics of the ankle. *Orthopaedics and Trauma* [online]. **30**(3), 232–238. ISSN 1877-1327. Dostupné z: doi:10.1016/j.mporth.2016.04.015
9. COUSINS, Stephen D, Stewart C MORRISON a Wendy I DRECHSLER, 2012. The reliability of plantar pressure assessment during barefoot level walking in

children aged 7-11 years. *Journal of Foot and Ankle Research* [online]. **5**, 8. ISSN 1757-1146. Dostupné z: doi:10.1186/1757-1146-5-8

10. ČIHÁK, Radomír. Anatomie 1. In: *Anatomie 1*. 3. doplněné a upravené vydání. Praha: Grada, 2011, s. 341-346. ISBN 9788071699705.
11. DAVIES, Nina, Helen BRANTHWAITE a Nachiappan CHOCKALINGAM, 2015. Where should a school shoe provide flexibility and support for the asymptomatic 6- to 10-year-olds and on what information is this based? A Delphi yielded consensus. *Prosthetics and Orthotics International* [online]. **39**(3), 213–218. ISSN 1746-1553. Dostupné z: doi:10.1177/0309364614522684
12. DUNGL, Pavel. *Ortopedie*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2014, s. 972-976. ISBN 978-80-247-4357-8.
13. FICKE, Jennifer a Doug W. BYERLY, 2023. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb: Foot. In: *StatPearls* [online]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing [vid. 2023-12-16]. Dostupné z: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK546698/
14. Frank, Clare, Alena Kobesova, a Pavel Kolar. „DYNAMIC NEUROMUSCULAR STABILIZATION & SPORTS REHABILITATION". *International Journal of Sports Physical Therapy* 8, č. 1 (únor 2013): 62.
15. FRANKLIN, Simon, Michael J. GREY, Nicola HENEGHAN, Laura BOWEN a François-Xavier LI, 2015. Barefoot vs common footwear: A systematic review of the kinematic, kinetic and muscle activity differences during walking. *Gait & Posture* [online]. **42**(3), 230–239. ISSN 0966-6362. Dostupné z: doi:10.1016/j.gaitpost.2015.05.019
16. GEORGE, H. L., J. CASALETTO, P. N. UNNIKRISHNAN, D. SHIVRATRI, L. A. JAMES, Alfie BASS a Colin E. BRUCE, 2009. Outcome of the scarf osteotomy in adolescent hallux valgus. *Journal of Children's Orthopaedics* [online]. **3**(3), 185–190. ISSN 1863-2521. Dostupné z: doi:10.1007/s11832-009-0177-6
17. GIMUNOVÁ, Marta, Kateřina KOLÁŘOVÁ, Tomáš VODIČKA, Michal BOZDĚCH a Martin ZVONAŘ, 2022. How barefoot and conventional shoes

affect the foot and gait characteristics in toddlers. *PLOS ONE* [online]. **17**(8), e0273388. ISSN 1932-6203. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0273388

18. HALABCHI, Farzin, Reza MAZAHERI, Maryam MIRSHAHI a Ladan ABBASIAN, 2013. Pediatric Flexible Flatfoot; Clinical Aspects and Algorithmic Approach. *Iranian Journal of Pediatrics*. **23**(3), 247–260. ISSN 2008-2142.
19. HARRIS, Edwin J., John V. VANORE, James L. THOMAS, Steven R. KRAVITZ, Stephen A. MENDELSON, Robert W. MENDICINO, Stephen H. SILVANI a Susan Couture GASSEN, 2004. Diagnosis and treatment of pediatric flatfoot. *The Journal of Foot and Ankle Surgery* [online]. **43**(6), 341–373. ISSN 10672516. Dostupné z: doi:10.1053/j.jfas.2004.09.013
20. HÉROUX, Martin E., Annie A. BUTLER, Lucy S. ROBERTSON, Georgia FISHER a Simon C. GANDEVIA, 2022. Proprioception: a new look at an old concept. *Journal of Applied Physiology* [online]. **132**(3), 811–814. ISSN 8750-7587. Dostupné z: doi:10.1152/japplphysiol.00809.2021
21. HOLUBÁŘOVÁ, Jiřina a PAVLŮ, Dagmar. *Proprioceptivní neuromuskulární facilitace*. 3. vydání. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2022 s. 27-34, 63-65 ISBN 9788024636078
22. CHANG, Hsun-Wen, Chien-Ju LIN, Li-Chieh KUO, Ming-June TSAI, Hsiao-Feng CHIEH a Fong-Chin SU, 2012. Three-dimensional measurement of foot arch in preschool children. *BioMedical Engineering OnLine* [online]. **11**(1), 76. ISSN 1475-925X. Dostupné z: doi:10.1186/1475-925X-11-76
23. CHAUHAN, Hiteshkumar M. a Muhammad TAQI, 2024. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb: Arches of the Foot. In: *StatPearls* [online]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing [vid. 2024-04-20]. Dostupné z: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK587361/
24. KHAN, Irfan A. a Matthew VARACALLO, 2023. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Foot Talus. In: *StatPearls* [online]. Treasure Island (FL): StatPearls

Publishing [vid. 2023-12-16]. Dostupné z: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK541086/

25. KLEMENTA, Josef. *Somatometrie nohy: frekvence některých ortopedických vad z hlediska praktického využití v lékařství, školství a ergonomii*. Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1987.
26. KOBROVÁ, Jitka a Robert VÁLKA. In: *Terapeutické využití tejpování*. Praha: Grada Publishing, 2017, 9-13, 510-517. ISBN 978-80-271-0181-8.
27. KOLÁŘ, Pavel. Léčebná rehabilitace v ortopedii a traumatologii. In: *Rehabilitace v klinické praxi*. Druhé vydání. Praha: Galén, [2020], s. 11, 272-282, 272-275, 278 ISBN 978-80-7492-500-9.
28. KRÁL, Marek, fyzioterapeut [ústní sdělení]. Praha, 16.6.2022
29. LARSEN, Christian. *Léčení nohou: spiraldynamik - léčba naprogramovaná k dosažení konkrétních výsledků*. Přeložil Miroslav HUBÁČEK. Olomouc: Fontána, [2023]. ISBN 978-80-7651-106-4.
30. LEWIT, Karel. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 4., přeprac. a rozš. vyd. Leipzig: J.A. Barth, c1996, s. 84-85, 156-157, 166-167, 194-195, 210-211. ISBN 3-335-00401-9.
31. MAHARAJ, Jayishni N., Lee BARBER, Henry P. J. WALSH a Christopher P. CARTY, 2020. Flip-flops do not alter the neuromuscular function of the gastrocnemius muscle and tendon during walking in children. *Gait & Posture* [online]. **77**, 83–88. ISSN 0966-6362. Dostupné z: doi:10.1016/j.gaitpost.2019.12.032
32. MICKLE, Karen J., Julie R. STEELE a Bridget J. MUNRO, 2006. The feet of overweight and obese young children: are they flat or fat? *Obesity (Silver Spring, Md.)* [online]. **14**(11), 1949–1953. ISSN 1930-7381. Dostupné z: doi:10.1038/oby.2006.227
33. QUINLAN, Shayan, Peter SINCLAIR, Adrienne HUNT a Alycia Fong YAN, 2022. The long-term effects of wearing moderate minimalist shoes on a child's foot strength, muscle structure and balance: A randomised controlled trial. *Gait*

& Posture [online]. **92**, 371–377. ISSN 1879-2219. Dostupné z: doi:10.1016/j.gaitpost.2021.12.009

34. REH, Antonín, bioinformatik [ústní sdělení]. Praha, 2.5.2024

35. ROSENBAUM, D. a H. -P. BECKER, 1997. Plantar pressure distribution measurements. Technical background and clinical applications. *Foot and Ankle Surgery* [online]. **3**(1), 1–14. ISSN 1268-7731. Dostupné z: doi:10.1046/j.1460-9584.1997.00043.x

36. SQUIBB, Maisie, Kelly SHEERIN a Peter FRANCIS, 2022. Measurement of the Developing Foot in Shod and Barefoot Paediatric Populations: A Narrative Review. *Children (Basel, Switzerland)* [online]. **9**(5), 750. ISSN 2227-9067. Dostupné z: doi:10.3390/children9050750

37. SREENATH, SABER [2012]. *Survey of contemporary trends in color image segmentation* [online] [vid. 2024-04-09]. Dostupné z: https://www.spiedigitallibrary.org/journals/journal-of-electronic-imaging/volume-21/issue-4/040901/Survey-of-contemporary-trends-in-color-image-segmentation/10.1117/1.JEI.21.4.040901.full

38. STAHELI, L. T., 1999. Planovalgus foot deformity. Current status. *Journal of the American Podiatric Medical Association* [online]. **89**(2), 94–99. ISSN 8750-7315. Dostupné z: doi:10.7547/87507315-89-2-94

39. SULLIVAN, J. A., 1999. Pediatric flatfoot: evaluation and management. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* [online]. **7**(1), 44–53. ISSN 1067-151X. Dostupné z: doi:10.5435/00124635-199901000-00005

40. TURNER, Claire, Matthew D. GARDINER, Ann MIDGLEY a Anastasia STEFANIS, 2020. A guide to the management of paediatric pes planus. *Australian Journal of General Practice* [online]. **49**(5), 245–249. ISSN 2208-7958. Dostupné z: doi:10.31128/AJGP-09-19-5089

41. TUTHILL, John C. a Eiman AZIM, 2018. Proprioception. *Current Biology* [online]. **28**(5), R194–R203. ISSN 0960-9822. Dostupné z: doi:10.1016/j.cub.2018.01.064

42. UEKI, Yoshino, Eisuke SAKUMA a Ikuo WADA, 2019. Pathology and management of flexible flat foot in children. *Journal of Orthopaedic Science*

[online]. **24**(1), 9–13. ISSN 0949-2658. Dostupné z: doi:10.1016/j.jos.2018.09.018

43. URBANOVÁ, Eliška, fyzioterapeutka [ústní sdělení]. Praha, 16.6.2023

44. WANG, Yuan, Hanhui JIANG, Lin YU, Zixiang GAO, Wei LIU, Qichang MEI a Yaodong GU, 2023. Understanding the Role of Children's Footwear on Children's Feet and Gait Development: A Systematic Scoping Review. *Healthcare* [online]. **11**(10), 1418. ISSN 2227-9032. Dostupné z: doi:10.3390/healthcare11101418

Seznam obrázků

Obrázek 1: Pomocné přímky pro výpočet Clark angle, Staheli indexu a Chippaux-Smirak indexu..... 22

Obrázek 2: sešroubování nohy podle Spiraldynamik 32

Obrázek 3: nespecifická mobilizace přednoží – vějíř..... 32

Obrázek 4: pozice Spirála chodidla s využitím Thera-Bandu podle Spiraldynamik..... 34

Obrázek 5: pozice myš a sýr podle DNS fit kid 33

Obrázek 6: pozice Spirála chodidla s využitím Thera-Bandu podle Spiraldynamik..... 34

Obrázek 7: pozice mostu v klidové fázi..... 35

Obrázek 8: pozice mostu při aktivaci 35

Obrázek 10: Graf q-q plot Clark angle v terapeutické skupině na levé noze 36

Obrázek 9: Graf q-q plot Clark angle v terapeutické skupině na pravé noze 36

Obrázek 11:Graf q-q plot Chippaux-Smirak indexu v terapeutické skupině na pravé noze 37

Obrázek 12Graf q-q plot Staheli indexu v terapeutické skupině na pravé noze..... 36

Obrázek 13Graf q-q plot Staheli indexu v terapeutické skupině na levé noze..... 36

Obrázek 1415Graf q-q plot Clark angle v kontrolní skupině na pravé noze 37

Obrázek 15Graf q-q plot Clark angle v kontrolní skupině na levé noze 37

Obrázek 16 Graf q-q plot Chippaux-Smirak indexu v terapeutické skupině na levé noze 37

Obrázek 20: Graf q-q plot Chippaux-Smirak indexu v kontrolní skupině na pravé noze 38

Obrázek 17: Graf q-q plot Staheli indexu v kontrolní skupině na levé noze..... 38

Obrázek 18: Graf q-q plot Staheli indexu v kontrolní skupině na pravé noze..... 37

Obrázek 19: Graf q-q plot Chippaux-Smirak indexu v kontrolní skupině na levé noze 37

Seznam tabulek

Tabulka 1: Charakteristika věkového složení skupiny 1 38

Tabulka 2: Spočtené hodnoty indexů z prvního měření v terapeutické skupině 39

Tabulka 3: Spočtené hodnoty indexů z prvního měření v kontrolní skupině 40

Tabulka 4: Spočtené hodnoty indexů z druhého měření v terapeutické skupině..... 41

Tabulka 5: Spočtené hodnoty indexů z druhého měření v kontrolní skupině 42

Tabulka 6: Shrnutí výstupů ze studentových testů 44

Seznam příloh

Příloha č. 1: Informace pro účastníka studie

Příloha č. 2: Informovaný souhlas pro participanty studie

Příloha č. 3: Žádost na etickou komisi

Přílohy

Příloha 1:

Informace pro účastníka studie

Dobrý den,

Dítě, jehož jste zákonným zástupcem, má možnost se zúčastnit studie, jejímž cílem je zjistit míru vlivu fyzioterapie na plochonoží u pacientů předškolního a mladšího školního věku.

Přečtěte si prosím informace o studii a rozhodněte se, zda máte zájem se do výzkumu zapojit.

Věřím, že by pro Vás i Vaše dítě mohla být účast ve studii zajímavá.

Lucie Rybková, hlavní řešitel studie

Informace pro pacienta

Název studie: Konzervativní intervence u dětí předškolního a mladšího školního věku

s pes planovalgus – klinická paralelně uspořádaná studie

a. V tuto chvíli není studie nikým financována.

b. Hlavním řešitelem studie je:

   Lucie Rybková
   3. ročník Fyzioterapie, 3. lékařská fakulta Univerzity Karlovy, Ruská 2411, 100 00 Praha 10-Vinohrady
   Email: rybkovalucie@email.cz
   Telefon: 739 782 655

c. Plánovaný počet účastníků studie

   Plánujeme, že se studie zúčastní 30 lidí, 15 v každé skupině.

d. Účel studie

   Účelem této studie je zjistit jaký vliv má individuální fyzioterapie na plochonoží u dětí předškolního a mladšího školního věku.

Popis výzkumných procedur:

Organizace studie

V této studii budou porovnány dvě skupiny dětí předškolního a mladšího školního věku s plochonožím. U všech jedinců bude proveden kineziologický rozbor a vyšetření na podoskopu díky kterému bude určen Chippaux-Smirakův index, Clark angle a Staheli index.

Jedinci z kontrolní skupiny nebudou v době studie podstupovat žádnou fyzioterapii. Probandi se zúčastní čtyř terapií vedených řešitelkou studie ve vzájemném časovém rozmezí mezi šesti až osmi týdny (dle časových možností pacientů), kdy pro každé dítě podstoupí individuálně vytvořený cvičební plán s důrazem na specifické potřeby daného jedince. Po dochození terapií bude opět proveden kineziologický rozbor a zhodnocen stav plosek. Ve stejném časovém horizontu bude rovněž provedeno shodné vyšetření u osob z kontrolní skupiny.

Výsledná data budou statisticky zpracována.

Účastníci studie

Kritéria pro zahrnutí do studie:

- Přítomnost plochonoží
- Věk 4 až 12 let
- Ochota podstoupit vstupní a výstupní vyšetření a dodržovat stanovenou autoterapii.

Vylučující kritéria:

- Přítomnost kognitivních či fyzických deficitů, které by znemožňovali průběh terapie s aktivním zapojením jedince
- Deformity nohou – pes equinovalgus, equinovarus aj.
- Akutní horečnaté či infekční onemocnění
- Aktuálně paralelně probíhající fyzioterapie v jiném zařízení

Vyšetření

Základní údaje

Ve studii budou účastníci uvádět tyto základní osobní údaje: věk, pohlaví, výška, váha, dominance končetin, druh a četnost pohybové aktivity, které se proband věnuje, přítomnost komplikací spojených s patologií (bolest, přetížení apod. + doba trvání a charakter obtíží), informace o využívané obuvi, případná farmakologická léčba, prodělaná onemocnění, úrazy, či operace.

Klinické vyšetření

Vstupní vyšetření proběhne v délce 50 minut. Během první návštěvy bude odebrána anamnéza, bude proveden kineziologický rozbor a pacient bude vyšetřen na podoskopu.

Terapie
V rámci terapie budou využívány různé terapeutické metody, podle potřeb konkrétních pacientů.
Na začátku terapie budou zařazeny měkké techniky a mobilizace. Pro terapii ploché nohy existuje mnoho využitelných metodik. Tato studie se věnuje využití senzomotorické stimulace za pomoci balančních a pěnových podložek, čoček, či stimulačních koberečků. Dalšími metodami využívanými v případě této studie jsou Spiraldynamik a DNS. U dětských pacientů je obzvlášť výhodný koncept DNS fit kid, který je zaměřený přímo na ně a nabízí klasické cviky z DNS přepracované do formy zábavné pro děti. Tyto cviky jsou zaneseny do brožury, která je doplněná o snadno zapamatovatelné říkanky a která může sloužit jak terapeutům, tak samotným rodičům při cvičení v domácím prostředí.

Kontrolní skupina

Do kontrolní skupiny budou zařazeny děti s problematikou plochých nohou, které budou rovněž vyšetřeny pomocí podoskopu, nicméně u nich žádná terapie probíhat nebude. Po uplynutí šesti až osmi týdnů (podle časových možností probandů) bude opět provedeno stejné vyšetření jako při vstupní návštěvě.

Experimentální skupina

U pacientů v experimentální skupině bude proveden kineziologický rozbor a pomocí plantogramu budou stanoveny hodnotu Chippaux-Smirakova indexu, Clark angle a Staheli index. Probandům bude stanovena vhodná terapii podle jejich individuálních potřeb a zároveň budou (spolu se zákonnými zástupci) edukováni o autoterapii na mezidobí mezi jednotlivými návštěvami fyzioterapeuta.

Po uplynutí pěti terapií bude opět provedeno stejné vyšetření jako při vstupní návštěvě a následně budou porovnány získané hodnoty.

f. Rizika účasti ve studii

Tato studie nemá žádná rizika. Budou použity standardní vyšetřovací i terapeutické postupy. Vyšetření a terapii bude vést studentka fyzioterapie pod dohledem kvalifikovaných fyzioterapeutů, či dostudovaný fyzioterapeut.

g. Přínos účasti ve studii

Díky účasti ve studii získáte podrobné informace o stavu chodidla vyšetřovaného dítěte a budete mít možnost porovnat vliv terapie na plochonoží pacienta.

g. Alternativní diagnostické či terapeutické metody

Během průběhu studie není možnost zúčastnit se jiného rehabilitačního programu.

h. Důvěrnost získaných informací

S osobními daty bude stejně jako s výsledky studie, nakládáno s nejvyšší důvěrností a anonymitou, podle Zákona o ochraně osobních údajů.

Výsledky studie mohou být veřejně publikovány, avšak bez uvedení identity.

i. Kompenzace účasti

Účast na studii je plně dobrovolná a není nijak finančně ohodnocená.

j. Ujištění

Ujišťujeme Vás, že budete včas informován/a o nově zjištěných okolnostech, které by mohly mít vliv na Vaše rozhodnutí v pokračování ve studii, a že účast vašeho dítěte ve studii můžete kdykoliv ukončit bez udání důvodu.

Příloha 2:

Informovaný souhlas pacienta u klinického hodnocení

Vliv fyzioterapie na diagnózu pes planovalgus u pacientů předškolního a mladšího školního věku

Jméno pacienta:
Datum narození:
Pacient byl do studie zařazen pod číslem:
Vyšetřující:

1. Já, níže podepsaný/á, potvrzuji svůj souhlas se zařazením osoby mně svěřené do péče do studie a potvrzuji, že je mi více než 18 let.
2. Byl/a jsem důkladně informován/a o cíli studie, jejích postupech a očekáváních vůči mně. Fyzioterapeut odpovědný za provádění studie mi vysvětlil předpokládané přínosy a případná zdravotní rizika spojená s účastí ve studii a informoval mě o postupu v případě nežádoucích událostí. Rozumím, že se jedná o výzkumnou činnost.
3. Budu aktivně spolupracovat s fyzioterapeutem a okamžitě ho informovat o jakémkoliv neobvyklém nebo nečekaném příznaku, který by se mohl vyskytnout během léčby.
4. Mám plné povědomí o tom, že mohu kdykoliv přerušit účast ve studii nebo z ní odstoupit, aniž by to mělo vliv na další léčbu svěřené osoby. Účast ve studii je dobrovolná.
5. Souhlasím s tím, že moje osobní údaje budou chráněny v souladu s platnými předpisy České republiky. Původní zdravotní dokumentace může být zpřístupněna zástupcům sponzora, nezávislých etických komisí a zahraničním nebo místním kompetentním orgánům (v ČR Státní ústav pro kontrolu léčiv) za účelem ověření získaných údajů na základě mého souhlasu. V těchto případech je zajištěna důvěrnost mých osobních údajů. Při samotném provádění studie mohou být poskytnuty anonymní osobní údaje (pod číselným kódem) jiným subjektům, kteří nejsou výše uvedeni. Rovněž mohou být moje osobní údaje poskytnuty pro výzkumné a vědecké účely pouze anonymně nebo s mým výslovným souhlasem.
6. Uděluji souhlas k pořízení relevantních fotografií účastníka ve studii a jejich využití pro účely studie
7. Nebude mi poskytnuta žádná finanční odměna za účast ve studii.
8. Rozumím tomu, že jméno osoby svěřené do mé péče nebude nikdy zveřejněno v referátech o této studii. Naopak já nebudu mít námitky proti použití výsledků této studie.

Podpis pacienta: Podpis vyšetřujícího: Datum:

Příloha 3:

UNIVERZITA KARLOVA
3. lékařská fakulta

Lucie Rybková
Studentka 3. ročníku oboru Fyzioterapie
3.lékařská fakulta
Ruská 87
Praha 10
100 00

Vedoucí bakalářské práce:

Mgr. David Janoušek, Ph.D., Ambulance fyzioterapie s.r.o.

Věc: Vyjádření Etické komise 3.LF UK k žádosti o posouzení projektu „Konzervativní intervence u dětí předškolního a mladšího školního věku s pes planovalgus – klinická paralelně uspořádaná studie“

Vážený pane doktore,

Prosím Vás o vydání stanoviska etické komise k tématu bakalářské práce *„Konzervativní intervence u dětí předškolního a mladšího školního věku s pes planovalgus – klinická paralelně uspořádaná studie“*

S poděkováním a pozdravem

Lucie Rybková