



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Vliv postavení plosky na držení těla

Effect of Foot Position on Body Posture

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Fyzioterapie

Autor bakalářské práce: Camilla Bonaconzová

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Štěpánka Křížková

Kladno 2023

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Bonaconzová** Jméno: **Camilla** Osobní číslo: **499413**
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**
Studijní program: **Fyzioterapie**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Vliv postavení plosky nohy na držení těla

Název bakalářské práce anglicky:

Effect of Foot Position on Body Posture

Pokyny pro vypracování:

Bakalářská práce bude pojednávat o vlivu postavení plosky nohy na držení těla a o možnostech ovlivnění plochnožní u dospělých pacientů. Práce bude porovnávat dvě rozdílné fyzioterapeutické metodiky u 2 skupin probandů. Teoretická část se bude zabývat anatomíí trupu a dolních končetin, fyziologií a patofyziologií klenby nožní a postury. Dále také vývojem a funkcí nohy a významem hlubokého stabilizačního systému. Speciální část bude zahrnovat celkové vstupní vyšetření probandů, které bude doplněno o měření na přístroji Zebris FDM-T. Rehabilitační plán pro první skupinu bude založen na senzomotorickém cvičení, pro skupinu druhou bude základem cvičení metodiky vycházející z vývojové kineziologie. V dalších částech bude zaznamenán průběh terapie, následně shrnutí a porovnání efektivity metod vzhledem k ovlivnění plochnožní a tím i postury. Závěr bude hodnotit přínos bakalářské práce.

Seznam doporučené literatury:

- [1] ČIHÁK, Radomír, Anatomie 1, ed. 2. upravené a doplněné vydání, Praha: Grada, 2004, ISBN 80-247-1132-X
- [2] DUNGL, Pavel, Ortopedie, ed. 2., přeprac. a dopl. vyd., Praha: Grada, 2014, ISBN 978-80-247-4357-8
- [3] KOLÁŘ, Pavel, Rehabilitace v klinické praxi., ed. 2, Praha: Galén, 2020, 714 s., ISBN 978-80-7492-500-9

Jméno a příjmení vedoucí(ho) bakalářské práce:

Mgr. Štěpánka Křížková

Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **15.02.2023**

Platnost zadání bakalářské práce: **20.09.2024**

doc. Mgr. Zdeněk Hon, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. MUDr. Jozef Rosina, Ph.D., MBA
děkan

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Vliv postavení plosky na držení těla vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

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

V Kladně dne 06.05.2023

.....
Camilla Bonaconzová

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych v první řadě poděkovala vedoucí mé práce Mgr. Štěpánce Křížkové za velmi užitečné rady, konstruktivní připomínky a ochotu. Dále děkuji oblastní nemocnici v Kladně za poskytnutí zázemí k realizaci praktické části bakalářské práce. Závěrem patří mé díky všem probandům za výbornou spolupráci, jejich čas a za informace, které byli ochotni poskytnout.

ABSTRAKT

Předmětem bakalářské práce je zhodnocení vlivu postavení plosky na držení těla v kombinaci se srovnáním efektivity dvou postupů k ovlivnění plochonoží u dospělých jedinců.

V teoretické části je rozepsána nejdůležitější anatomie, fyziologie a patologie dané problematiky. Dále je zde věnován prostor ontogenezi nohy, významu nožní klenby a biomechanickým aspektům nohy. Samostatná podkapitola se zaměřuje právě na vliv postavení nohy na posturu. V metodologické části jsou rozebrány veškeré vyšetřovací a terapeutické postupy, které byly v průběhu terapií využívány.

Speciální část obsahuje 10 vstupních kineziologických vyšetření doplněných o statické a dynamické měření na přístroji Zebris. V této kapitole jsou také podrobně popsány konkrétní terapeutické jednotky.

V kapitole výsledky jsou vypracovány výstupní vyšetření probandů včetně jejich subjektivních hodnocení terapie. Výsledky prokázaly efektivitu obou zvolených metod, avšak v krátkém časovém horizontu se senzomotorická stimulace prokázala jako účinnější k ovlivnění plochonoží, zatímco terapie s prvky vývojové kineziologie k ovlivnění držení těla.

Kapitola diskuze se věnuje výsledkům porovnávající dřívější výzkumy zabývající se touto problematikou. Závěr shrnuje konečné výsledky a přínosy bakalářské práce.

Klíčová slova

Plochonoží, hluboký stabilizační systém, postura, senzomotorická stimulace, vývojová kineziologie, terapie.

ABSTRACT

The subject of the bachelor thesis is to evaluate the influence of the flatfoot position on posture in combination with the comparison of the effectiveness of two procedures to influence flatfoot in adult subjects.

In the theoretical part, the most important anatomy, physiology and pathology of the given issue are broken down. Furthermore, space is devoted to the ontogeny of the foot, the importance of the foot arch and biomechanical aspects of the foot. A separate subchapter focuses on the influence of foot position on posture. In the methodological section, all the examination and therapeutic procedures that were used during the therapies are discussed.

The special section contains 10 initial kinesiological examinations supplemented by static and dynamic measurements on the Zebris device. Specific exercise sets are also described in detail in this chapter.

In the results chapter, the outcome examinations of the probands are elaborated, including their subjective evaluations of the therapy. The results demonstrated the effectiveness of both chosen methods, however, in the short term, sensorimotor stimulation proved more effective to influence flatfoot, while therapy with elements of developmental kinesiology proved more effective to influence posture.

The discussion chapter discusses the results comparing them with previous researches dealing with this issue. The conclusion summarises the final results and contributions of the thesis.

Keywords

Flatfoot, deep stabilization system, posture, sensorimotor stimulation, developmental kinesiology, therapy.

Obsah

1	Úvod.....	11
2	cíle práce.....	12
3	přehled současného stavu.....	13
3.1	Anatomie trupu a nohy	13
3.1.1	Anatomie trupu	13
3.1.2	Anatomie nohy	14
3.2	Ontogeneze nohy.....	18
3.3	Nožní klenba	20
3.3.1	Příčná klenba.....	20
3.3.2	Podélná klenba	20
3.3.3	Kineziologie	21
3.4	Biomechanické aspekty nohy.....	23
3.4.1	Funkce nohy ve stoji	23
3.4.2	Funkce nohy v chůzi.....	24
3.4.3	Kinematika krokového cyklu	24
3.4.4	Zatížení nohy ve stoji.....	27
3.5	Vliv postavení nohy na posturu	27
3.6	Patologie a patofyziologie nohy	29
3.6.1	Plochá noha	30
3.7	Postura.....	37
3.7.1	Hodnocení postury	38
3.7.2	Ideální postura.....	39
3.7.3	Posturální ontogeneze	41

3.7.4	Poruchy postury	43
3.8	Hluboký stabilizační systém páteře	48
4	Metodika.....	50
4.1	Sběr dat.....	50
4.2	Vyšetřovací metody.....	51
4.2.1	Anamnéza.....	51
4.2.2	Palpace	51
4.2.3	Aspekce.....	52
4.2.4	Antropometrie	53
4.2.5	Goniometrie	54
4.2.6	Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy	54
4.2.7	Svalový test dle Jandy.....	55
4.2.8	Vyšetření chůze	56
4.2.9	Vyšetření modifikovaného stoje.....	56
4.2.10	Vyšetření statiky a dynamiky páteře.....	57
4.2.11	Hodnocení nožní klenby	59
4.2.12	Neurologické vyšetření.....	61
4.2.13	Testy DNS podle prof. Koláře.....	63
4.2.14	Vyšetřovací přístroj ZEBRIS FDM – T	67
4.3	Terapeutické metody.....	68
4.3.1	Techniky měkkých tkání a mobilizace	68
4.3.2	Terapie na podkladě senzomotorické stimulace.....	68
4.3.3	Terapie s prvky vývojové kineziologie	70
5	SPECIÁLNÍ ČÁST.....	73

5.1	Vstupní vyšetření probanda číslo 1	73
5.1.1	Závěr vstupního vyšetření.....	81
5.1.2	Terapeutický plán.....	81
5.2	Vstupní vyšetření probanda číslo 6.....	82
5.2.1	Závěr vstupního vyšetření.....	88
5.2.2	Terapeutický plán.....	89
6	Výsledky	90
6.1	Výstupní vyšetření probanda číslo 1.....	90
6.2	Výstupní vyšetření probanda číslo 2	91
6.3	Výstupní vyšetření probanda číslo 3	92
6.4	Výstupní vyšetření probanda číslo 4	93
6.5	Výstupní vyšetření probanda číslo 5	94
6.6	Výstupní vyšetření probanda číslo 6	95
6.7	Výstupní vyšetření probanda číslo 7	96
6.8	Výstupní vyšetření probanda číslo 8	97
6.9	Výstupní vyšetření probanda číslo 9	98
6.10	Výstupní vyšetření probanda číslo 10.....	99
6.11	Porovnání obou skupin	100
7	Diskuze	102
8	Závěr	108
9	Seznam použitých zkratk.....	109
10	Seznam použité literatury	113
11	Seznam použitých obrázků	122
12	Seznam použitých tabulek.....	126

13	Seznam Příloh.....	127
----	--------------------	-----

1 ÚVOD

Téma nohy a zejména téma ploché nohy je v dnešní době v ordinacích fyzioterapeutů velmi aktuální. Hlavním důvodem pro výběr tohoto tématu je fakt, že sama od malička trpím plochonožím, jak příčným, tak podélným. Od dětství mi bylo vštěpováno, jak důležité je, abych o své nohy pečovala cvičením či nošením vložek, protože nesou celé tělo a mohou tak hodně ovlivnit. Jako malá jsem tomu nepřikládala důležitost a aktivně jsem cvičila jen opravdu zřídka. S postupným dospíváním se má diagnóza začala projevovat a omezovala mě jednak ve sportu, tanečních či na plesech, ale měla jsem problémy také s bolestmi kyčlí a zad. Jakmile jsem nastoupila na vysokou školu, naučila jsem se své tělo více vnímat a pracovat s ním, ale především jsem pochopila, jakým způsobem se postavení plosky promítá a ovlivňuje vyšší etáže těla a tím pádem, jak má plochá noha ovlivňuje postavení všeho nad ní.

Proto jsem se rozhodla pro toto téma a doufám, že má práce pomůže mým probandům pochopit důležitost správné funkce jejich nohou.

2 CÍLE PRÁCE

Svoji bakalářskou prací bych chtěla ověřit přímou souvislost mezi plochonožím a způsobem držení těla. Dále porovnat efekt dvou rozdílných metod k ovlivnění ploché nohy a zároveň tedy i postury. Cílem teoretické části je seznámit čtenáře s danou problematikou. Dále také vyzdvihnout důležitost správného postavení plosky na celkové držení těla. Speciální část má za cíl navrhnout ucelenou terapii na základně důkladně vypracovaných vstupních kineziologických vyšetření. V závěru práce je cílem zhodnotit efekt navržené terapie a porovnat účinnost zvolených metod k ovlivnění plochonoží a posturálních návyků.

3 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU

3.1 Anatomie trupu a nohy

3.1.1 Anatomie trupu

Pohybový aparát má svoji pasivní a aktivní složku. Pasivní jsou myšleny kosti, klouby a vazy, zatímco aktivně se participují svaly. Vzájemné synchronní působení zmíněných složek umožňuje držení těla a páteře. Kostěnou osou těla je páteř, jenž zajišťuje ochranné, metabolické, dynamické a statické úkony. Po čas vývoje ji tvoří 33 – 34 obratlů – 7 krčních, 12 hrudních, 5 bederních, 5 křížových a 4 – 5 kostrčních obratlů. V konečné konfiguraci má páteř pouze 24 obratlů, protože křížové a kostrční obratle srůstají a vytvářejí křížovou kost a kostrč. Těla jednotlivých obratlů jsou uspořádána ventrálně nad sebou ve sloupci, trnové výběžky jsou situovány nad sebou dorzálně a příčné výběžky jsou umístěny laterálně. Foramina vertebralia obratlů dohromady tvoří canalis vertebralis, ve kterém prochází mícha a její obaly. Atlanto – okcipitální skloubení zajišťuje pružné spojení páteře s hlavou, sakroiliakální kloub naopak spojuje páteř a pánev. (1)

„Základní funkční jednotkou páteře je Junghansův pohybový segment tvořený dvěma sousedními obratli s oblouky, kloubními výběžky a meziobratlovou ploténkou.“ (2, s. 76) Součástí segmentu jsou dále složky muskuloskeletální, kloubní, vazivové, cévní a nervové. Na páteři jsou viditelná čtyři fyziologická zakřivení. Na hrudním a křížovém segmentu páteře by mělo být patrné dorsální klenutí neboli kyfóza. Krční a bederní páteř je naopak zakřivena ventrálně neboli je zde zřejmá lordóza. (1)

Nepatrné pohyby mezi jednotlivými obratli se sčítají a umožňují tak pohyb celé páteře. Mobilita osového orgánu je možná do flexe – anteflexe,

retroflexe, lateroflexe, do rotace a také je v ní možné pérování. Nejvíce pohyblivá je krční páteř, v hrudní páteři je omezená flexe a v bederní páteři naopak rotace.

Spojení na páteři je kloubní, chrupavčité, vazivové a kostní. Sousední obratle jsou mezi sebou spojeny meziobratlovými klouby (articulationes intervertebrales) a meziobratlovými chrupavčitými ploténkami (disci intervertebrales). Vazy jdoucí podél páteře se dělí na krátké a dlouhé. (1)

Zádové svalstvo je uspořádané ve dvou vrstvách a jeho úkolem je fixovat páteřní sloupec. První hlubokou vrstvu představují autochtonní svaly. Jedná se o krátké posturální svaly, které zajišťují udržení polohy meziobratlových kloubů. Povrchově je uložena druhá vrstva heterochtonních svalů. Fázičké, dlouhé svaly se silnými snopci představují pro tělo významnou hnací sílu. (1) (3)

3.1.2 Anatomie nohy

Kostra nohy

Noha je akrální částí dolní končetiny s velmi složitou anatomickou strukturou. Skládá se z 26 kostí, které se dělí do třech oblastí. Oblast zánártní neboli tarsus, je tvořena sedmi kostmi: talus, calcaneus, os naviculare, ossa cuneiforma (os cuneiforme laterale, intermedium, mediale) a os cuboideum. Nárt neboli metatarsus, tvoří 5 metatarzálních kostí, přičemž za první je označována metatars palce a za pátou metatars malíku. Poslední částí jsou samotné články prstů neboli falangy, jejichž spojením vzniká kostra prstů nohy. Palec je jediným dvoučládkovým prstem, všechny ostatní prsty jsou tvořeny třemi články. (4)

Kloubní spojení nohy

Statická i dynamická funkce nohy závisí právě na jejích kloubních spojích. Noha se při každém kroku mění z pružné a ohebné struktury na tvrdou páku.

Právě pružnost zajišťují desítky kloubů, které pojí dílčí kosti. Za mobilitu nohy zodpovídá především horní a dolní zánártní skloubení. (4)

Horní kloub zánártní (art. talocruralis)

Jedná se o kladkový kloub, který spojuje tibií a fibulu s talem. Kloubní jamku tvoří distální část holenní a lýtkové kosti a hlavicí je proximální část talu. Díky nepravidelnému zakřivení jamky dochází při flektování nohy k zevní rotaci bérce. Talus zpevňují postranní vazy ligamentum collaterale mediale (deltoideum) a laterale. Kloub umožňuje plantární flexi s inverzí a dorsální flexi s everzí nohy. (4)

Dolní kloub zánártní (art. subtalaris)

Art. subtalaris spojuje spodní stranu talu a horní plochu calcaneu. Kloub je kulovitý a anatomicky se skládá ze zadní části – art. subtalaris a přední části – art. talocalcaneonavicularis. Talus tvoří hlavicí, která nasedá na jamku os naviculare a calcaneu. Kloub zpevňuje lig. talocalcaneum laterale et mediale, lig. talocalcaneum interosseum, lig. calcaneonaviculare plantare et dorsale.

Oba výše zmíněné klouby dohromady fungují jako klíčová funkční jednotka. Probíhá zde dorzální flexe s abdukci a everzí nohy a plantární flexe s addukci a inverzí nohy. (4)

Chopartův kloub (art. tarsi transversa)

Složený kloub ve tvaru písmene S, skládá se z art. talonavicularis a art. calcanoecuboidea. Kloub je zpevněn antero – posteriorně procházejícími vazy, kterými jsou lig. talonaviculare, lig. bifurcatum, lig. calcaneocuboideum,

lig. calcaneonaviculare plantare a lig. plantare longum. Všemi směry je zde umožněn malý pohyb do addukce, abdukce, plantární flexe, inverze a everze. (4)

Art. cuneonavicularis je tuhý kloub, který spojuje ossa cuneiformia a os naviculare. Umožňuje malé pohyby, kterými lze pérovat talem.

Art. intercuneiformes vzájemně spojuje a tvoří všechny kosti klínovité mezi sebou pohyblivé. (4)

Lisfrankův kloub (art. tarsometatarsalis)

Tarsometatarsální spojení os cuneiforme mediale a base prvního metatarsu, dále os cuneiforme intermedium et laterale a base druhého a třetího metatarsu a os cuboideum a base čtvrtého a pátého metatarsu. Největší pohyb probíhá ve spojení 4. a 5. metatarsu. Krátké vazy zesilující kloub se připojují na dorsální a plantární straně a také mezi jednotlivými metatarsálními kostmi. Vazy mají mimo jiné také podpůrný charakter nožní klenby. (4)

Artr. intermetatarsales jsou ploché klouby mezi basemi metatarsů s minimální pohyblivostí.

Artr. metatarsophalangeales spojují hlavice metatarsů a base falangů. Skloubení disponuje možností provést minimální dorsální flexi, plantární flexi, abdukci a addukci prstců.

Artr. interphalangeales jsou mezifalangeální klouby, které jsou zpevněny pomocí vazů a chrupavek. Umožňují flexi a extenzi prstů. (4)

Svalstvo nohy

V práci je uvedeno rozdělení svalů dle Véleho (2006), který je ve své knize člení na dlouhé zevní svaly (extrinsic muscles) a na krátké vnitřní svaly (intrinsic muscles). Zevní svalstvo je lokalizováno v segmentu bérce a lýtka, vnitřní svalstvo se nachází v oblasti vlastní nohy. (5) Detailnější anatomický popis svalů je uveden v knize Anatomie 1 (Čihák, 2011). (3)

Rozdělení:

a) dlouhé (zevní) svaly nohy

přední skupina lýtkových svalů

- m. tibialis anterior
- m. extensor digitorum longus
- m. extensor hallucis longus
- m. peroneus longus
- m. peroneus brevis

zadní skupina lýtkových svalů

- m. triceps surae
- m. gastrocnemius
- m. soleus
- m. plantaris
- m. tibialis posterior
- m. flexor digitorum longus
- m. flexor hallucis longus

b) krátké (vnitřní) svaly nohy

- m. extensor digitorum brevis
- m. flexor digitorum brevis
- m. quadratus plantae

- mm. lumbricales pedis I. – IV.
- mm. interossei plantares I. – III.
- m. extensor hallucis brevis
- m. abductor hallucis
- m. flexor hallucis brevis
- m. adductor hallucis
- m. abduktor digiti minimi
- m. flexor digiti minimi brevis (5)

Pohyby nohy

Pohyb je umožněn ve všech rovinách. V rovině sagitální se rozeznává dorzální flexe s rozsahem 20 – 30 °, kdy se noha pohybuje ze střední polohy směrem k holenní kosti a flexe plantární, pohyb jdoucí opačným směrem v rozsahu 30 – 50 °. Addukce a abdukce jsou rotačními pohyby jdoucí kolem vertikální osy. Rozsah pohybu mezi krajními pozicemi ADD a ABD je s extenzí KOK cca 35 – 45°, s flexí KOK se zvyšuje. Planta se kolem podélné osy pohybuje laterálně a mediálně. V případě laterálního pohybu se jedná o pronaci s rozsahem 15°. Pohyb je veden malíkovou hranou, ta se postupně odlepjuje od podložky, zatímco strana palce na podložce zůstává. Mediálním pohybem s rozsahem 35° je supinace, zde je pohyb veden hranou palce a na podložce zůstává malíková strana. Během pronace dochází ke snížení a během supinace ke zvýšení klenby nohy. Nejběžněji se noha pohybuje složenými pohyby, inverze kombinuje addukci se supinací a everze abdukci s pronací. (5)

3.2 Ontogeneze nohy

Noha se začíná rozvíjet během intrauterinního života již ve 3 týdnu. Vznikají základy pro tkáň, z které se později vytvoří celá dolní končetina. Vývoj

skeletu nohy i celých dolních končetin probíhá z mezenchymu v proximodistálním směru.

Okolo 4. týdne se na embryu objevují končetinové pupeny. Poté následuje velmi rychlý vývoj, během kterého prochází kostěné i měkké části, jako jsou cévy, nervy a vazy, postupnou diferenciací. Ve 4. týdnu je patrný i kloubní základ.

Prsty se začínají zjevovat v 6. a 7. týdnu, od sebe by se měly oddělit apoptózou do 9. týdne. Tímto začíná osifikace. Kalkaneus osifikuje mezi 15. – 16. týdnem narozdíl od talu a tarzálních kůstek, které podléhají osifikaci až po 7. měsíci těhotenství.

Budoucí plosky směřují během prvotních stádiích vývoje k sobě, jsou v supinačním postavení. Až kolem 3. měsíce se začínají postupně otáčet do pronace, ke které se připojí i přechod chodidla do dorsální flexe. Následuje vznik obou nožních kleneb. Postupně se rozvíjí hybnost v jednotlivých kloubech tak, aby byla noha dítěte při narození připravena k plné funkci.

Po narození se jeví noha novorozence i kojence ploše, jde ale o fyziologický tvar chodidla, podélná klenba je totiž vyplněna tukovým polštářem. Tato primární charakteristika vysoké a zdánlivě ploché nohy novorozence a kojence je uchována až do 2. – 4. roku dítěte, pouze oblast kolem kotníku je tvarově výraznější. Na konci tohoto období pozvolna mizí tukový polštář a tvarově výrazný je již celý obrys nohy.

Nožní klenba se formuje a utváří zejména postnatálně, chůzí. Aktivují se svaly a ploska se stimuluje. Celý proces je dlouhodobý a odvíjí se od genetických dispozic a funkce centrální nervové soustavy. Dalším významným činitelem je výběr obuvi. Nutno pamatovat, že vývoj nohy je závislý na vývoji celkové

motoriky. Do 6. měsíce je primární úkol chodidla zejména úchop, mezi 7. – 9. měsícem nabývá funkci opěrnou.

V průběhu evoluce prošly klouby prvních i dalších metatarsů společně se články prstů palce proměnou. Díky této změně se ve stoji zvýšila stabilita nohy a při chůzi se umožnil odval chodidla přes patu a palec. (6) (7)

3.3 Nožní klenba

Klenba vzniká vzájemným propojením nožních kůstek pomocí kloubů, svalů a vazů v celek, jež podmiňuje pružnost nohy při chůzi a běhu a chrání měkké struktury chodidla. V neposlední řadě je významným zdrojem aferentace. V případě nefunkčnosti klenby dojde ke zkreslení aferentace a tím k narušení postavení segmentů v úrovni nad ní. Klenby se rozlišují dvě: příčná – arcus transversalis a podélná – arcus longitudinalis.

3.3.1 Příčná klenba

Mezi hlavičkami prvního až pátého metatarsu je situována klenba příčná. Nejvíce viditelná je v úrovni ossa cuneiformia a os cuboideum. Vazivovou složkou jsou zde systémy, které probíhají napříč na plantě a svalovou složkou šlašitý třmen, jež tvoří m. tibialis anterior a m. peroneus longus. (3) (4)

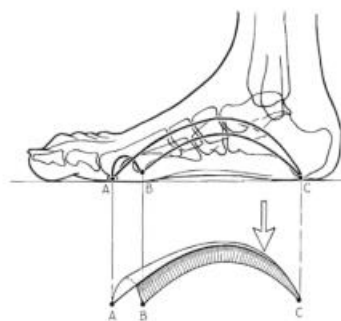
3.3.2 Podélná klenba

Klenbu podélnou tvoří mediální a laterální kostěné klenutí společně s vazy a svaly. Výraznější mediální neboli palcové klenutí vytváří talus, os naviculare, ossa cuneiformia, metatarsus 1. – 3. prstu a články 1. – 3. prstu. Laterální či malíkové klenutí tvoří calcaneus, os cuboideum, 4. – 5. metatarsus a články 4. – 5. prstu. Mezi vazy se řadí ty, které prochází podélně na plantární straně nohy, z nichž nejvýznamnější je ligamentum plantare longum.

Svalovým elementem klenby jsou longitudinálně jdoucí m. tibialis posterior, m. flexor digitorum longus a m. flexor hallucis longus. Dále povrchové svaly planty, šlašitý třmen, který prochází pod chodidlem a plantární aponeuróza. Na tibiální straně nohy je klenba vyšší a na straně fibuly nižší. (3) (4)

3.3.3 Kineziologie

Noha má tři hlavní funkce. Nese váhu těla ve stoji (STATICKÁ FUNKCE) a zároveň zajišťuje přesun této váhy (DYNAMICKÁ FUNKCE) v lokomoci. Třetí a velmi důležitá je SENZORICKÁ FUNKCE, více níže. Ve stoji i při lokomoci je nutné vhodně rozložit váhu i těžiště. Nejčastější je teorie tříbodové opory na chodidle viz obrázek 1, kterými jsou hrbol patní kosti a hlavičky prvního a pátého metatarsu, mezi nimiž se nachází dva systémy kleneb, zmíněné výše. Novější literatura (8) pracuje s teorií čtyřbodové opory chodidla, ve které je pata dělena na mediální a laterální část.



Obrázek 1: Tripoidní model nožní klenby (62)

Pro pružnou a dynamickou chůzi, pro stoj i pro další pohybové stereotypy je velmi důležitá schopnost udržet podélnou a příčnou klenbu nožní. To je zajištěno aktivně či pasivně. Aktivní cestou je myšleno svalstvem nohy a bérce, pasivně pracuje architektura a tvar kostí, klouby a vazy. Klíčový význam pro zachování obou kleneb mají sice svaly, jako aktivní složka, ale pokud by pasivní složka nefungovala, pouze svaly by na zajištění kleneb nestačily.

Funkční schopnost chodidla je podmíněna zejména pružností klenby, tlakovou distribucí zátěže, kvalitou odvalu chodidla a odrazu. (3) (4)

Senzorická funkce

Ploska je jedním z největších zdrojů propiocepce. Jde o hluboké čítí, kterým je nervový systém schopen registrovat informace o pohybovosti, polohovosti, rychlosti pohybu a o změně zaúhlení v kloubech. Propriocepce je dvojí. Statická neboli STATESTEZIE, jejíž úkol je vnímat vzájemnou polohu částí těla a dynamická neboli KINESTEZIE, která naopak sleduje pohyb těchto segmentů. (9) (10)

Informace o stavu pohybové soustavy jsou vysílány z receptorů aferentní cestou do CNS. Tyto receptory se nachází ve šlachách, kloubních pouzdech a svalech. Nejdůležitějšími proprioceptory jsou svalové vřetenko, Golgiho šlachové tělíčko a kloubní receptory. Úkol svalového vřetenka je stimulovat sval k protažení, odpovídat na změnu délky svalu a zároveň informovat o rychlosti této změny. Golgiho tělíčko slouží ke kontrole šlach a tahu, který na tyto šlachy působí. Pracuje proti aktivitě svalového vřetenka tím, že agonistu inhibuje a antagonistu stimuluje. Oproti svalovému vřetenku je méně dráždivé, zaktivuje se až silným protažením šlachy. Receptory umístěné v kloubním pouzdru odpovídají na tah a tlak. Dále sdělují vzájemnou polohu segmentů kloubu. Součtem taktilních a propioceptivních informací je zajištěna aferentace do řídicího centra. Tyto údaje centrum vyhodnotí a vytvoří specifickou odpověď. Tou může být pokyn ke zkorigování pohybu či stabilizaci těla. Na plosce se nacházejí například receptory, informující o rozložení tlaku na chodidle. (5)

„Všechny propioceptivní údaje svalových, šlachových nebo kloubních receptorů jsou součástí zpětnovazebných informací (feed back) o průběžném stavu pohybového segmentu, které jsou nutné pro řízení průběhu pohybu“. (5, s. 42)

Exteroceptory se dělí dle podnětu, který jsou schopny vnímat. Mechanoreceptory jsou receptory vnímající mechanické podněty, jsou to např.: Merkelovy disky či Meissnerova tělíska. Termoreceptory jsou tepelná čidla, rozeznává se Krauseho tělíska, jakožto chladový receptor a Ruffiniho tělíska, jakožto receptor teplotní. Dále se rozlišují nociceptory, chemoreceptory a fotoreceptory. Při určování rozložení váhy na chodidle se dle Vařky nejvíce uplatňuje funkce Meissnerových a Ruffiniho tělísek. (9)

Z vestibulárního aparátu přicházejí údaje o směru gravitace a o poloze těla. Ty se následně srovnávají s daty z proprioceptorů a zraku. Nejdůležitější proprioceptivní informace vychází z chodidel, páteře a kořenových kloubů. Výsledným zpracováním informací dojde ke korekci polohy. Zrak napomáhá udržet rovnováhu fixací pevného bodu v okolí. (5)

3.4 Biomechanické aspekty nohy

Noha, jakožto jeden z nejdůležitějších segmentů pohybového aparátu, zabezpečuje stabilitu a oporu ve stoji i lokomoci a je zapojena do řady funkčních řetězců, které mají vliv na celkovou posturu. Dále je noha zprostředkovatel kontaktu mezi tělem a terénem, je schopna aktivně „uchopovat“ nerovnosti terénu. Obecně má noha spíše podpůrný charakter. (5) (11)

3.4.1 Funkce nohy ve stoji

Ve stoji představují chodidla pro člověka opěrné plochy. Vzdálenost mezi chodidly je označována jako opěrná báze. Čím dál jsou nohy od sebe, tím je opěrná báze širší a stoj pro člověka stabilnější. (6) (12)

Noha při stoji také participuje na zabezpečení posturální stability. Posturální stabilitou se rozumí rovnoměrná distribuce váhy těla a tvorba primární opory pro vzpřímené držení těla. Pokud je tato opora chybná či

nefunkční, nelze zabezpečit napřímení páteře. Opěrné body plosky, společně se svaly a tvarem klenby nožní, vydávají aferentní informace z exteroceptorů a proprioceptorů do centrální nervové soustavy. Aferentní impulsy následně aktivují napřímení těla. Na svalovou aktivitu nohy odpovídá také bránice, hrudník a pánevní dno. Postavení a funkce dílčích segmentů nohy ovlivňuje celkovou posturu těla. (5) (13)

3.4.2 Funkce nohy v chůzi

Bipedální lokomoce či chůze je charakteristickým rysem člověka. Zjednodušeně probíhá rytmická výměna dolních končetin, která je doprovázena souhyby celého těla a výsledkem je přesun těla z jednoho místa na místo jiné. V případě správného provedení u jedince bez patologických změn se shledává bipedální lokomoce jako koordinovaná a energeticky nenáročná. Chůzi lze charakterizovat jako „*složité sekvencní fázový pohyb probíhající cyklicky podle určitého časového pořádku tzv. timingu.*“ (5, s. 348)

Chůze slouží člověku k sebeobsluze či k vykonávání zaměstnání. Aby byla bezpečná je nutno stabilizovat vzpřímenou polohu těla při pohybu i v klidu. V případě pevné opory v místě kontaktu se zemí je CNS schopna zajistit tuto stabilizaci pomocí svalového aparátu. Chůze každého jedince je individuální. (5) (13)

3.4.3 Kinematika krokového cyklu

Základní jednotka chůze je tzv. krokový cyklus = stride, který je tvořen dvěma kroky = step. Krokový cyklus lze popsat jako pohyb, při kterém jedna končetina podpírá tělo, zatímco druhá se pohybuje prostorem a zaujímá novou polohu podpory. Role končetin se v čase periodicky mění, dokud není dosaženo cíle. (14)

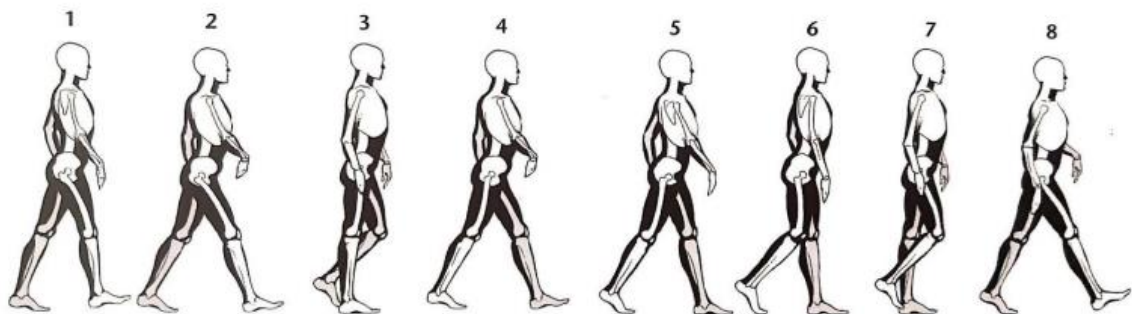
Dle Véleho se rozlišují tři pohybové fáze cyklu.

- a) Stojná fáze – po celou dobu je končetina v kontaktu s opěrnou bází.
- b) Švihová fáze – končetina směřuje vpřed bez styku s opěrnou bází.
- c) Fáze dvojí opory – obě končetiny najednou jsou v kontaktu s opěrnou bází.

Kolář uvádí, že se fáze a) a b) se dále člení dle Vaughana viz obrázek 2.

- 1) „Úder paty = heel strike, HS;
- 2) Kontakt nohy = foot flat, FF;
- 3) Střed stojné fáze = midstance, MS;
- 4) Odvinutí paty = heel off, HO;
- 5) Odraz palce = toe off, TO;
- 6) Zrychlení = acceleration;
- 7) Střed švihové fáze = midswing, MSW;
- 8) Zpomalení = deceleration.“ (12, s. 48)

Úsek 1–4 patří do fáze stojné, 5–8 do fáze švihové.



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

Obrázek 2: Fáze krokového cyklu (12)

Fáze stojná zaujímá 60 % krokového cyklu. Je odstartována nárazem paty švihové nohy na opěrnou plochu, tím se zbrzdí postupující pád. Aktivní jsou svaly přední strany bérce. Dolní končetina a pánev jsou v tomto okamžiku rotovány vnitřně. Z paty se postupně, přes malíkovou hranu, rozšiřuje kontakt

nohy s bází na celou plantu. Klouby nohy v tuto chvíli zaujímají neutrální postavení, přes metatarsy, až k palci dojde k přenosu váhy těla. V této fázi má důležitou roli nožní klenba, která vytváří pevný a spolehlivý kontakt, projevem je střídání pronace a supinace. Původně brzdící končetina se od tohoto momentu stává stojnou čili opornou. Druhá, švihová končetina nyní mívá končetinu opornou a celá DK společně s pánví rotuje zevně. Následně aktivací svalů zadní strany bérce, dochází k odvinutí paty plantární flexí nohy. Tím se z končetiny stojné stává odrazová. Ta zvedá tělo lehce vzhůru a vpřed. Na konci této fáze kroku je zatíženo zejména přednoží, tibie rotuje zevně a probíhá stabilizace nohy. Jakmile dojde ke kontaktu končetiny švihové se zemí, nastává fáze dvojí opory. Po této fázi následuje odvinutí palce stojné končetiny, která se tím stává švihovou a přechází do fáze švihové. (5) (6) (15)

Švihová fáze zaujímá 40 % krokového cyklu. Je odstartována odvinutím palce od báze. Pánev na straně švihové končetiny poklesne z důvodu ztráty opěrného bodu odlepením palce. Pokles pánve je vyrovnán aktivací abduktorů kyčle oporné DK a m. quadratus lumborum a m. iliopsoas končetiny švihové. Kolenní kloub je nejdříve flektován a následně přechází do extenze. V hlezenním kloubu dochází k dorsální flexi a k aktivaci svalů na přední straně. Ke konci se pata dostává do everzního postavení a noha se připravuje na došlap. Počáteční pád tedy zabrzdí dotyk paty švihové nohy s bází, čímž je ukončena tato fáze. Mezi další svaly, účastníci se této části cyklu patří: m. tibialis anterior, mm. peronei, m. rectus femoris a ischiokrurální svaly. (5) (6)

Fáze dvojí opory je přechodný úsek mezi opornou a švihovou fází. Obě končetiny jsou ve stejnou chvíli v kontaktu s opornou bází, tedy zároveň dochází k odvinu palce opěrné nohy a dotyku paty na noze švihové. Při běhu tato fáze chybí, lze tak tedy odlišit chůzi od běhu. (5)

3.4.4 Zatížení nohy ve stoji

„Klidný, uvolněný stoj na obou končetinách je dynamický stav.“ (13, s. 46)

V případě, že noha leží na podložce, hlezenní klouby transferují celou váhu těla na talus a odtud dále na kost patní a přednoží. Měkké tkáně na chodidle mají funkci elastického nárazníku a slouží k přenosu tlaku.

Během zátěže zůstává stavba nohy zachována bez práce svalů, a to díky vazivovému systému. Pata je oproti přednoží zatížena více. Pod metatarsálními hlavičkami kolísá plošný tlak od 5 N/cm² do 15 N/cm² na rozdíl od paty, kde se hodnoty pohybují mezi 11 – 40 N/cm². Zatížení paty se zvyšuje v botě, Diebschlag uvádí, že na patu připadá 75 % a na přednoží pouze 25 % hmotnosti těla. Stoj na špičkách je nejvíce náročný pro 1. metatarsální paprsek, nesoucí až 30 % tělesné váhy, zatímco během stoje na obou končetinách se hmotnost rozprostře, každý metatarsální paprsek nese 5 – 8 % váhy.

Noha je díky svému jedinečnému anatomickému uspořádání schopna absorbovat takový tlak, který by na jiných místech těla vedl ke vzniku nekrózy. (13)

3.5 Vliv postavení nohy na posturu

Noha zprostředkovává kontakt mezi zevním prostředím a tělem člověka. Funkce, tvar i postavení nohy významně ovlivňuje nejen stoj a chůzi, ale také celkovou stabilitu jedince. Díky zprostředkovanému kontaktu proudí do CNS aferentní informace, které centrální nervová soustava využívá k řízení pohybu. V případě dysfunkce chodidla může nastat problém v jakékoliv fázi tohoto řízení. (11)

Limitující patologie chodidla se často řetězí takto: osa dolních končetin se změní, bérce a kyčle rotují vnitřně a pánev se naklápí ventrálně. Tím se zvětšuje

lordóza bederní páteře a zároveň i krční páteře. Dále se zvyšuje napětí lýtkových a ischiokrurálních svalů. (16) Povrchová zadní linie patří mezi svalové smyčky řetězení viz obrázek 3, probíhá od plantárního povrchu prstců, fascie a šlach flexorů prstců, přes Achillovu šlachu, hamstringy, sakrotuberální ligamenta, sakrolumbální fascii, vzpřimovače páteře až k fascii v oblasti skalpu čelním hřebenům obočí. (16)



Obrázek 3: Povrchová zadní linie (16)

3.6 Patologie a patofyziologie nohy

Deformity nohy lze rozdělit na vrozené a získané. Mezi vady s největší četností výskytu se řadí následující:

Pes equinovarus congenitus (PEC) patří k nejčastějším ortopedickým vrozeným vývojovým vadám. Incidence se pohybuje v průměru kolem hodnoty 1:1000. Nemoc postihuje spíše chlapce. Klinický obraz zahrnuje 4 konstantní deformity, jež se manifestují v různé míře. Jedná se o equinositu v kloubu hlezenním, varozitu nohy, která je způsobena supinačním postavením patní kosti, exkavaci neboli vyklenutí střední části nohy a addukci přednoží. Hlavním faktorem při vzniku je tah m. tibialis anterior, dále je u této diagnózy typická mediální subluxace v Chopartově kloubu či zkrácená Achillova šlacha. (13)

Nejčastější vrozenou vadou nohy vůbec je **pes calcaneovalgus**, dle Wetzensteina představuje až 30 – 50 % veškerých vrozených vad nohy. Noha zaujímá everzní polohu s maximální dorsální flexí, v některých případech tak, že se nárt dotýká ventrální strany bérce. Nemocné jsou častěji dívky, prvorozené děti či děti mladých maminek. V případě, že je pacient schopen dosáhnout v kloubu nulového postavení, se vada neléčí. (13)

Hallux valgus neboli vbočený palec, je nejčastější statickou deformitou přednoží v dospělém věku. Typicky je palec v metatarsofalangeálním skloubení ve valgózním postavení a zrotován, hlavička I. metatarsu prominuje a nachází se naopak v postavení varózním. Etiologie vzniku má multifaktoriální charakter, dle Koláře jsou to: vrozené predisponující faktory jako hypermobilita, či vazivová slabost a dále přímé a nepřímé vlivy. Nejčastěji zmiňovaný přímý aspekt je nošení nevhodné obuvi, dle Sim – Fooka a Hodgsona deformita propukne u 33 % nevhodně obutých jedinců, u vhodně obutých pouze u 2 %. Do

vlivů nepřímých spadá například plochonoží. Dědičnost se projevuje u 84 % jedinců. (12)

Pes cavus neboli lukovitá noha je noha s abnormálně vysokou plantární podélnou klenbou. Bývá spojena se zkrácením měkkých tkání na plosce a s flekčním postavením prstů. Příčinou může být neurologické onemocnění nebo stav po zánětlivém procesu v plosce. Po zánětlivých stavech je vada doplněna o vybočení nohy. Deformita postihuje také zdravé jedince, u kterých vzniká díky svalové dysbalanci svalů nohy. Nejlehčí formou je tzv. vysoký nárt, který sám o sobě působí větší potíže zejména při výběru bot. (17)

3.6.1 Plochá noha

Jedná se o obecný pojem pro abnormálně sníženou podélnou či příčnou klenbu nohy nebo její plné vymizení a valgozitu kosti patní. Plochonoží je hojně se vyskytující deformita nohy, která se často stává zdrojem dalších bolestí. Pokles klenby má špatný vliv také na celkové držení těla. (12)

Klasifikace

Plochonoží se nejčastěji dělí na vrozené a získané. Kolář klasifikuje plochou nohu takto:

1. *„Vrozeně plochá noha.*
 - a) *rigidní – vrozený strmý talus;*
 - b) *flexibilní – pes calcaneovalgus.*
2. *Získaná plochá noha*
 - a) *při chabosti vazivového aparátu;*
 - b) *při nervosvalových onemocnění – parézy, myopatie;*
 - c) *při revmatickém onemocnění;*

d) při kontrakturách.“ (12, s. 510 – 511)

Vrozeně plochá noha (pes planovalgus)

Plochonoží v dětském věku (pes planovalgus) je nutné odlišit od plochonoží u dospělých. Přesná etiologie vzniku není známá, avšak onemocnění bývá dědičné. Pokles podélné klenby je způsoben laxitou vazů. Mezi faktory přispívající k jeho vzniku se řadí například obezita či pravidelné nošení nevhodné obuvi.

Vývoj nohy je zastaven mezi 6. – 7. rokem života dítěte. Před dovršením tohoto věku je valgózní postavení patní kosti nebo kolenních kloubů či valgozita a rotace v kloubech kyčelních v jisté míře fyziologické. Kolem 6. roku nastává postupné rovnání os kolenních kloubů a valgozita pat se zmenšuje. Za patologii se v předškolním věku považuje valgózní postavení patní kosti nad 20 stupňů. Deformita je obvykle spojena s vnitřní rotací osy hlezna, mediálním a plantárním poklesem talu, abdukčním a addukčním postavením přednoží a pronací I. paprsku.

Dětské plochonoží je z větší části asymptomatické, obtíže pociťují často až adolescenti. K nejčastějším potížím patří únava nohou či bolesti na mediální straně plosky. Dalším projevem může být zkrácená Achillova šlacha. Bývá postižena jednostranně a z velké části zapříčiňuje pronační postavení nohy. Oploštění, i pouze jednoho chodidla, je schopno narušit postavení celé páteře. Jedním z následků v dětském věku může být skoliotické držení či skolioza. (12)
(13)

Terapie

Základem je konzervativní průběh terapie, dle Koláře takto:

1. „Nošení kvalitní obuvi s podložením podélné klenby a s vedením paty (pevný opatek).
2. Stimulace a facilitace plosky v běžném životě – chůze naboso v měkkém nerovném terénu (tráva, písek).
3. Pasivní podpora – ortopedické vložky dle funkčního vyšetření.
4. Aktivní terapie – fyzioterapie.“ (12, s. 511)

Pohledy na terapii ploché nohy jsou v odborné literatuře rozlišné. Autoři se shodují v prvních dvou bodech, jejich názory se naopak rozcházejí u pasivní a aktivní terapie.

Jelikož je plochonoží obvykle symptomem jiných diagnóz, jako je vadné držení těla anebo konstituční hypermobilita, je dle Koláře fyzioterapie doporučena. Aktivní terapie s dětmi probíhá zpravidla ve formě hry a je soustředěna na plochou nohu i na ovlivnění postury jako celku. Primární jsou prvky senzomotoriky. Využívá se nácvik malé nohy a opory plosky v současné centraci hlezenních, kolenních a kyčelních kloubů a korektní pozici pánve a trupu. Pasivní podporu, tedy ortopedické vložky, mají předepsány děti se symptomatickým plochonožím nebo s plochou nohou, u které je vnitřní hrana nohy konvexní. Vložky by měly být zhotovovány na míru a měly by být složeny z mediálního klínu pro úpravu klenby podélné, retrokapitální peloty tzv. „srdíčka“ a vyvýšené vnější hrany, sloužící k vedení valgózní paty správným směrem. (12)

Získaná plochá noha u dospělých

Na základě dlouhodobého přetěžování nohy, vzniká plochonoží jako tak zvaná statická deformita. Objevit se může v jakémkoliv věku poté, co je ukončen kostní růst. Rozvinout se může z pes planovalgus či na noze, která v dětství deformována nebyla. V dospělosti vzniká plochá noha primárně na základě dlouhodobého statického přetěžování, tedy pokud je poměr mezi nosností nohy a velikostí statické zátěže narušen. Svoji roli sehrává také nošení nesprávné obuvi, vnější a vnitřní faktory. Zevním faktorem je nadváha či ztráta úměrného odpočinku. Vnitřním vlivem je hormonální imbalance například u gravidních žen nebo osteoporóza. Rozlišujeme plochonoží podélné – pes planus a příčné – pes transversoplanus. (12) (13)

Podélné plochonoží je klinicky charakterizováno bolestí v oblasti hlezenního a subtalárního kloubu, s maximem pod úrovní laterálního malleolu. Bolestivost nastupuje povětšinou po delším stání či chůzi a může se rozšířit na mediální stranu bérce. Objektivní nález zahrnuje valgózní postavení calcaneu tak, že kontakt jeho zevní hrany s podložkou se snižuje viz obrázek 4. K nálezu se řadí také otoky a křečové žíly dolních končetin, zkrácení lýtkového svalstva a Achillovy šlachy. Funkčně noha neplní roli pružníku, při chůzi chybí odval plosky od podložky a došlápnutí je tvrdé. Podélně snížená klenba může být kompenzovaná či dekompenzovaná, přičemž pocit bolesti při chůzi zaznamená pacient výhradně u dekompenzované formy. (13) (18)



Obrázek 4: Valgózní postavení patních kostí u získané ploché nohy (12)

U příčného plochonoží dochází v oblasti přednoží k propadu konvexní podoby klenby. Přednoží zaujímá abdukční a pronační pozici. Pacienti pocífuji problémy ve stoji i při chůzi. Následkem může být parestezie 2. – 3. prstu tzv. Mortonova neuralgie, v těžších případech tzv. metatarzalgie neboli bolest přednoží. K objektivnímu nálezu patří otlaky na chodidlech, přednoží je rozšířené a mohou prominovat hlavy II. – IV. metatarsu směrem do plosky. Dále hallux valgus a palpační bolestivost na plantě. Typicky se vyskytuje svalová slabost až svalová kontraktura flexorů prstů – kladívkovité prsty viz obrázek 5. [8]



Obrázek 5: Kladívkovité prsty (63)

Během chůze jsou svaly ploché nohy (příčně i podélně) zatěžovány více než svaly zdravé nohy. K jejich aktivaci dochází už v 15 % fáze kroku, zatímco svaly zdravé nohy se aktivují až ve 30 %. Zvýšená práce způsobuje rychlejší únavu, tím pádem svalová pumpa v dolních končetinách nefunguje tak, jak by měla. Venózní krev se zde městná, čímž se zvyšuje riziko pro tvorbu varixů. Plochonoží často nepříznivě ovlivňuje stereotyp chůze a postavení páteře. Pozměňuje zatížení v kloubech hlezenních, kolenních a kyčelních a často zaviňuje úponové bolesti hlezna a nohy. (13) (19)

Dle Dungla „23 % normální dospělé populace má pokleslou podélnou klenbu nohy, z toho 2/3 má hypermobilní plochou nohu s normální nebo zvýšenou pohyblivostí v subtalárním komplexu. Zhruba ¼ plochonoží je spojena se symptomatickou kontrakturou m. triceps surae. Dosud nebyla přijata všeobecně akceptována klinická ani radiografická definice ploché nohy, normální výška mediálního oblouku klenby, ani hodnota excesivního oploštění, které již není normální, není dána.“ (13, s. 971)

Terapie

Konzervativní přístup

Léčba ploché nohy konzervativním způsobem je základem terapie. V první řadě je důležité zvolit správnou obuv, která bude pevná a povede patu správným směrem. Podpatek by měl být vysoký maximálně 3 – 4 cm a uvnitř boty správně vytvarovaná stélka. Dalším prvkem je ortopedická vložka. Výroba by měla být individuální dle otisku či odlitku pacientova chodidla. Pro léčebný efekt je důležité, aby byla vložka vybavena mediálně umístěným klínem a „srdíčkem“ neboli retrokapitální pelotou. Dále lze provést individuální úprava dané boty nebo obuv vyrobit na míru.

Fyzioterapie je důležitou součástí konzervativní léčby plochonoží a pacientům je indikována. Hlavní význam má senzomotorický trénink v kombinaci s nácvikem tříbodové opory či malé nohy, kdy je opět důležitá centrace kloubů dolních končetin. Pracuje se na správném odvalu chodidla, rozložení tlaku na plosce a užívají se nestabilní plošiny. Dále se provádí techniky měkkých tkání, mobilizace kloubů dolní končetiny a protažení zkrácených a hypertonních svalů. Žádoucí je cvičit s nohou pravidelně, udrží se tak celková kondice svalů a kloubů. Významným vlivem působí též kineziotaping. Fyzioterapeutická intervence je podrobně popsána dále viz kapitola 4, Metodika.

Fyzikální terapie doplňuje rehabilitaci. Využívají se úkony s antiedematózním účinkem. Tím je především lymfodrenáž – přístrojová či manuální a vodoléčebná procedura – chladná vířivka nebo šlapací koupel. Na svalovou relaxaci je vhodný ultrazvuk, elektroléčba – TENS a DD proudy nebo kombinovaná elektroléčba.

Pomocí lze lokální aplikací protizánětlivých a antiedematózních medikamentů nebo aplikací kortikoidů. Užití kortikoidů vždy určuje lékař. (12) (20)

Operační přístup

V dnešní době je indikován velmi ojediněle, naopak starší literatura uvádí operaci pravidelně. Daný přístup je určen především pacientům, kteří jsou limitováni bolestí způsobenou klesáním klenby, i v běžných denních činnostech. Podmínkou je také fakt, že konzervativní metody nebyly úspěšné. Při výkonu prochází subtalární kloub trojí dézou. Na příčném plochonoží se provádí osteotomie metatarsů a vynětí metatarsálních hlaviček. (12) (20)

3.7 Postura

Dle Koláře je postura dynamický stav, při kterém dochází k „*aktivnímu držení pohybových segmentů těla proti působení zevních sil*“. (12, s. 38) Nejedná se tedy pouze o vzpřímené držení těla. Účastní se jakékoliv pozice, ve které se tělo nachází a pro pohyb je postura základním předpokladem. Funkce postury se rozlišují trojí: posturální stabilita, stabilizace a reaktibilita. (12)

Posturální stabilita je tělesná schopnost udržovat stabilní polohu těla a změnit ji, jakmile dojde ke ztrátě rovnováhy. Vařeka ji definuje jako schopnost udržet vzpřímený postoj a zároveň reagovat na změny, které vyvolává působení vnitřních i vnějších faktorů, aby se zabránilo neúmyslnému nebo nekontrolovanému pádu. Rozeznává se posturální stabilita dvojího typu: dynamická a statická. Při pohybu těla dochází ke změnám, které dynamická stabilita koriguje. V "klidových" pozicích, jako je stání nebo sezení, se uplatňuje statická stabilita. Dle Véleho se tyto systémy nalézají ve velmi úzké součinnosti. (4) (5) (21) (22)

Posturální reaktibilita je reakčním stabilizačním mechanismem těla. Odpor, který způsobuje velké silové působení na určitý tělesný segment, překonáváme pomocí kontrakční svalové síly. Mezi silově náročné činnosti se řadí například zvedání velkých a těžkých předmětů, pohyb končetin proti odporům nebo úsilí při odrazu. Pákový segmentový systém těla převádí kontrakční sílu na silové momenty, které vyvolávají reakční svalové síly v pohybovém aparátu. Jedním z důležitých aspektů je míra zpevnění hybných segmentů, aby mohlo vzniknout hybné punctum mobile a pevné punctum fixum. (12)

K aktivnímu držení segmentů těla vůči působení sil z vnějšího prostředí slouží centrálně řízená posturální stabilizace. Posturální stabilizace doprovází

veškeré pohyby těla např. i izolovaný pohyb horní či dolní končetiny. Segmenty jsou zpevňovány aktivní svalovou činností a dosažení vzpřímené polohy těla a pohyblivosti je umožněno zejména díky tomuto zpevnění. Věle rozlišuje externí sektorovou stabilizaci, jenž je řízena delším, povrchově uloženým záběrovým svalstvem, a elastickou interní segmentovou stabilizaci, kterou řídí krátké, hluboko uložené stabilizační svalstvo. (9) (12)

3.7.1 Hodnocení postury

Aspekční posturální či strukturální vyšetření tvoří nedílnou součást celkového vyšetření a poskytuje terapeutovi vhled do propojení mezi strukturálními a pohybovými funkcemi těla. Jedná se o pozorování stoje a držení těla. Držení těla ovlivňuje celá řada faktorů například: aktuální stav svalové rovnováhy, psychiky, vazů a také anatomických vztahů, dále kloubní funkce a centrální řídicí mechanismy. Rozlišuje se komplexní a cílené hodnocení držení těla. Komplexním posouzením se rozumí sledování držení těla např. při čekání, vstupu do ordinace nebo při svlékání a odebírání anamnézy. Pacient neví, že je při daných činnostech hodnocen, a proto nemá sklon je jakkoliv zkvalitňovat. Aspekce cílená hodnotí pacienta ve spodním prádle, bez ponožek a bez bot. Místnost pro vyšetření by měla být osvětlena tak, aby pozorování nebylo zkresleno stíny. Je důležité pro pacienty vytvořit komfortní prostředí. Jako první terapeut hodnotí nekorigovaný stoj, kdy je k němu pacient postaven zády. Následně provede korekci tohoto stoje a zhodnotí znovu zezadu, z boku a zepředu. Dále lze vyšetřovat modifikovaný stoj, chůze či dynamika páteře. (18)

Průběh vyšetření je veden systematicky kraniálním nebo kaudálním směrem. Názory autorů se v tomto ohledu liší, někteří popisují aspekti od plosek jakožto od nižší struktury, která má vliv na tělesné etáže nad ní, jiní naopak vidí výhodnější kaudální postup. Janda na rozdíl od ostatních autorů zahajuje aspekti i palpaci na pánvi jakožto na rozcestníku, kde se schází patologie z horních

i dolních etáží. Nález patologie na jedné straně je nutné porovnat s druhou jakožto zdravou stranou. Posturální vyšetření je součástí dokumentace. (18) (23)

Gross ve své knize věnuje primární pozornost celkové symetrii těla a tělesných kvadrantů, následně pak sleduje jednotlivé struktury. Je nutné zmínit, že skoro žádný vyšetřovaný jedinec není plně symetrický, popisují se tedy pouze významné asymetrie. Vyšetřuje od nohou k hlavě, jelikož sdílí názor, že kaudální uspořádání, která nesou tělesnou hmotnost, mají schopnost ovlivnit struktury nad nimi. (23)

3.7.2 Ideální postura

Kolář definuje ideál postury následovně: *„Za fyziologického vývoje se u dítěte objevuje rovnovážná funkce mezi svaly s antagonistickou funkcí, což umožňuje držení (postavení) v kloubech v tzv. neutrálních polohách (centrovaném postavení), (...) Hovoříme o ideální postuře.“* (12, s. 37)

Dále uvádí, že správné posturální držení je u každého člověka odlišné: *„Abychom mohli definovat „ideální posturu“, je třeba vycházet z biomechanických, anatomických a neurofyziologických funkcí a propojení těchto funkcí chápat v kontextu motorického, resp. morfologického vývoje.“* (12, s. 36)

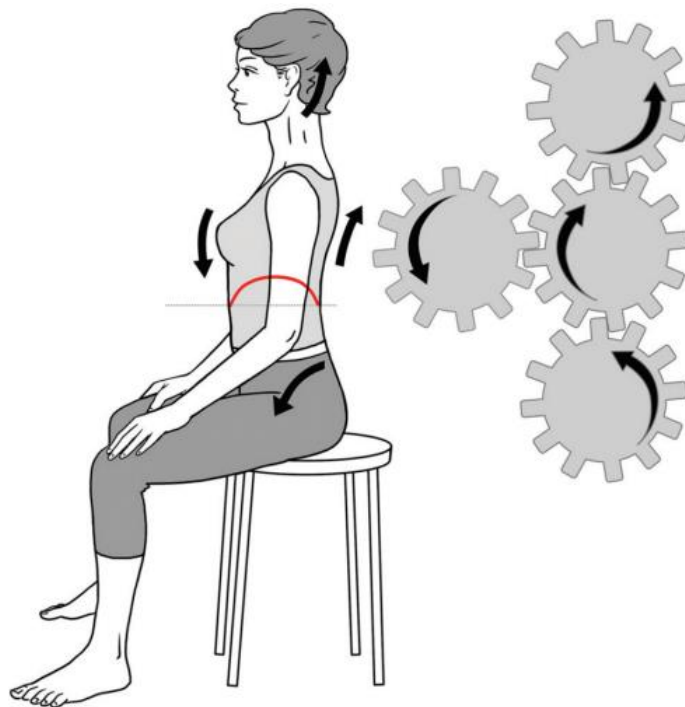
Také Véle v knize Kineziologie popisuje velký vliv gravitace, tělesné výšky, hmotnosti, svalové aktivity a postavení nohou na správné držení těla. Podle Véleho je definováno jako co největší vzdálenost mezi patami a temenem ve stoji. Stoj je tím úspornější, čím je vzpřímenější. (9)

Švýcarský neurolog Alois Brügger vytvořil tzv. Brüggerův koncept, jehož terapeutickým ideálem je dopracovat se k ideální postuře. Soustředil se na bolesti a na nesprávné zatěžování pohybového ústrojí. V konceptu jsou zahrnuty postupy pro diagnostiku i léčbu. (24)

Brügger se zabýval též stanovením optimálního držení těla během běžných denních aktivit jako je stání, chůze, sezení, ležení, ohýbání se či zvedání těžších břemen. Podle Brüggera je lordóza páteře od křížové kosti po pátý hrudní obratel znakem přirozeného držení těla. (25)

Na Obrázku 6 je vyobrazeno vzpřímené posturální držení dle Bruggera, doplněné prof. Kolářem. Čtyři ozubená kola představují:

- 1) Páneve, která se naklápí směrem vpřed;
- 2) hrudní kost, jenž se zdvihá směrem nahoru a hrudní koš tlačí se směrem vpřed;
- 3) hrudník, který zajišťuje návrat spodních žebér do kaudálního postavení;
- 4) krční páteř ve vzpřímené poloze. (12)



Obrázek 6: Ozubená kola představující ideální posturu (12)

Na druhé straně při nadměrném naklopení pánve vpřed čili do antevertze se hrudník dostává do inspirační polohy, což má za následek hyperlordózu

bederní páteře a neadekvátní zatížení svalů pánevního dna. Podle Dylevského je ideální sklon pánve mezi rovinou horizontální a rovino pánevního vchodu přibližně 60 stupňů. (4) (12)

Mimo pánev, hrudní kost a krční páteř je důležité posoudit též nastavení svalů břišní stěny a kvalitu břišního dýchání. Abdominální svaly musí být uvolněné, aby se tělo mohlo plně vzpřímit. Ramena by měla být otevřena do stran a na hrudníku pouze uvolněně viset. Při úchopu horní končetinou se ramena aktivně pohybují směrem kaudálně. (25)

3.7.3 Posturální ontogeneze

Posturální neboli morfologická ontogeneze je komplexní proces, během kterého se dítě seznamuje s gravitací a učí se, jak se proti ní vzpřímovat. Nesprávně proběhlý posturální vývoj může zapříčít chybný morfologický vývoj skeletu, vadné držení těla či poruchy hybnosti, jež se mohou manifestovat u dětí či v dospělosti. (12)

Vývoj postury má primárním cíl – vybudovat schopnost zaujmout kvalitní neboli centrovanou polohu v kloubech, následně klouby zpevnit pomocí koordinované aktivity svalů a vytvořit funkci nároku a opory.

Centrovaná neboli neutrální pozice je pro kloub nejvýhodnějším postavením, v němž má největší stabilitu a zároveň je statické zatížení na kloub optimální a tlak je rovnoměrně rozložen na styčných plochách kloubu. Tento stav nastává do 6. týdne života dítěte v případě, že synergisté a antagonisté pracují synchronně. Centraci podléhají nejen periferní klouby, ale také osový orgán v okamžiku aktivace hlubokých (autochtonních) svalů zad, svalů břišní stěny a hlubokých flexorů krku. Zaktivované svaly zabezpečují vývoj zakřivení páteře v sagitální rovině. Zacentrovanou páteř lze zachovat do 7. měsíce věku dítěte také

při torsí během otáčení ze supinace do pronace. Dosáhnout neutrální pozice v kloubech je možné pouze v případě zdravé CNS. Decentrace jednoho kloubu způsobí okamžitou decentraci kloubů ostatních. (12)

Procesy spojené s vývojem postury řídí centrální nervová soustava a jsou označovány jako motorické vzory. Informují o funkci jednotlivých svalů, svalových synergích a určují reakci na příchozí podnět. Tyto reakce zpracovává CNS ve třech úrovních, a to na spinální, kmenové a suprakmenové. V prvních dvou etážích se realizují reflexy, jež jsou během vývoje vybavitelné vždy v určitém období. Řízeny jsou recipročně – aktivita svalu inhibuje jeho antagonistu. Vzory suprakmenové etáže se vyvíjejí v průběhu posturální ontogeneze a jsou řízeny koaktivačně – svaly se aktivují synchronně. (12)

Ontogeneze postury probíhá v několika fázích. V první etapě vzniká lordoticko – kyfotické zakřivení páteře v sagitální rovině a díky svalové souhře břišních svalů, svalů pánevního dna a bránice se vyvíjí postavení pánve a hrudníku. Navazuje fáze druhá, kde vzniká cílená fázická hybnost, čímž se rozumí vývoj opěrné neboli odrazové a ná kročné neboli úchopové funkce končetin. Otáčení očí a jazyku se váže k ná kročné HK. Proces tohoto vývoje je dán dvěma funkčními projevy – otáčením a plazením/lezením. Otáčení probíhá v ipsilaterálním (stejnostranném) vzoru lokomoce, kdy odraz i ná krok vychází ze stejnostranné dolní a horní končetiny. Plazení/lezení probíhá naopak ve vzoru kontralaterálním, kde ná krok a odraz vychází z nestejnostranné dolní a horní končetiny. Zralost stabilizačních funkcí, projevující se schopností zpevnit hrudník, páteř a pánev je nezbytným předpokladem ke vzniku zmíněných funkcí. (12)

CNS novorozence je nezralá a její vývoj přetrvává i po porodu. Dítě se nejprve učí, jak zvedat hlavu proti gravitaci, následně uchopovat a přetáčet se na

břicho. Svalová aktivace je automatická podle potřeb a optické orientace dítěte. Kinetické (fázické) svaly doplňují svaly posturální (tonické) v procesu držení těla mezi 4. – 6. týdnem života dítěte. Slouží spíše ke konání pohybu, a proto mají větší tendenci k oslabení. Ontogeneticky jsou považovány za mladší skupinu svalů. První se aktivují hluboké flexory krku, a to, jakmile dítě začne aktivně zvedat hlavu. Synchronně navazuje aktivace zbylých fyzických svalů: dolní fixátory lopatek, hluboké extenzory páteře, zevní rotátory a abduktory ramenních a kyčelních kloubů. Jakmile dojde k oslabení jednoho ze zmíněných svalů nastane změna v postavení v kloubu, která se reflexně šíří dál do celého těla. (12) (26)

V půlce čtvrtého měsíce dochází ke stabilizaci axiálního systému pomocí autochtonních svalů, pracujících od lebky až po sakrální kost. Autochtonní muskulatura je nejhlubší vrstvou zádového svalstva. Díky stabilizaci se páteř i klouby periferie dostávají do nejvýhodnější pozice pro jejich statické zatížení. V šestém měsíci se aktivují břišní řetězce, když se dítě začne otáčet ze zad na břicho. Rozlišujeme dva břišní řetězce. V prvním dochází k rotaci pánve ke kontralaterální horní končetině a v druhém k rotaci hrudníku, čímž je umožněno napřímení na rameni. (27)

V případě, že posturální ontogeneze probíhá fyziologicky, výsledkem je charakteristické lidské držení těla a morfologický vývoj kostry. Okolo čtvrtého roku dozraje v CNS schopnost řídit hrubou motoriku a tím je posturální vývoj ukončen. (12) (26)

3.7.4 Poruchy postury

Příčiny posturálních poruch jsou děleny dle Koláře trojmo: anatomické, neurologické a funkční. Anatomická poškození mohou být vrozená či získaná. Do této skupiny lze řadit např. anteverzi kyčelních kloubů, dysplázii sakrální

kosti či poúrazové morfologické změny. Mezi neurologická poškození patří mozečkové, vestibulární a extrapyramidové defekty, které vyplývají z určitých neurologických symptomů. Funkční poškození zahrnují poruchy posturálních a stabilizačních funkcí svalů během jejich statického nebo dynamického zatížení a dále poruchy držení těla v důsledku špatného rozložení svalového napětí. (12)

Funkční poruchy postury

Kolář rozlišuje 3 primární příčiny, jež jsou schopny způsobit funkční omezení svalů s posturálními důsledky:

1. *“Centrální koordinační porucha během posturálního vývoje;*
2. *způsob, jakým byly a jsou naše stereotypizované pohyby vypracovány, posilovány a korigovány, často v souvislosti s psychickým stavem jedince;*
3. *porucha kontroly nocicepce.”* (12, s. 40 – 41)

Centrální koordinační porucha (CKP) neboli abnormální motorický vývoj se řadí k hlavním příčinám posturálních defektů. Porušena je buď kvantitativní či kvalitativní složka pohybu. Kvantitativní se soustřeďuje na schopnosti dítěte, které by v daném věku mělo být schopno provést. Tyto schopnosti jsou přesně definovány dle vývojové kineziologie. Kvalitativní složka se zaměřuje na kvalitu provedených schopností. Mezi charakteristické příznaky CKP dle Koláře patří: *“Přetrvávání predilekčního postavení hlavy po šestém týdnu života či otáčení přes extenční vzor s anteverzním postavením pánve.”* Jakmile se zmíněné poruchy v dětství zafixují, automaticky tak vznikne podklad pro posturální vady v pozdějším věku. (12)

Další možnou příčinou je porucha nociceptivní kontroly. Nociceptivní informace proudí do CNS, jakmile v těle vznikne patogenní stav. Bolest primárně upozorňuje na možné poškození tkání, ale také spouští obranné reakce, které

mají toto poškození zastavit nebo alespoň zmírnit. Reflexně se do segmentu dostane jiný motorický výstupní signál a tělo spustí nouzový úsporný program. Činnost svalů se sníží, jejich napětí naopak vzroste. Hypertonus postihuje jak celé svalové skupiny, tak určitý sval či pouze svalová vlákna, kde se vytvoří tzv. spoušťový bod neboli trigger point. (12)

Poslední zmíněnou příčinou jsou špatné pohybové stereotypy. Při rozvoji pohybových schopností je třeba dbát na korektní provedení pohybu a jeho posturální zabezpečení. Pohyb je v té době efektivní tzn. zapojují se pouze svaly, které jsou potřebné k realizaci pohybu a stabilizaci daného segmentu, postavení kloubů je centrované čili neutrální. Pokud je pohyb opakovaně prováděn chybně, dochází k fixaci špatného pohybového stereotypu. (12)

Jednostranná nebo nedostatečně kompenzovaná zátěž, výběr nesprávné obuvi (např. vysokých podpatků) či psychické problémy, to vše může mít vliv na držení těla. Úprava držení těla zcela nepodléhá volní kontrole, proto je z něj možné rozpoznat psychické naladění jedince. Limbický systém rozpoložení zaregistruje a upraví svalový tonus. Dlouhotrvající stres vede ke vzniku svalových dysbalancí, které jsou lokalizovány především v oblasti šíjového svalstva, ramenního pletence, lumbosakrálního přechodu a pelveské krajiny. Dýchání je vedeno spíše do kostální oblasti a paralelně se přidávají příznaky vegetativních funkcí (pocení, chladná akra). (12)

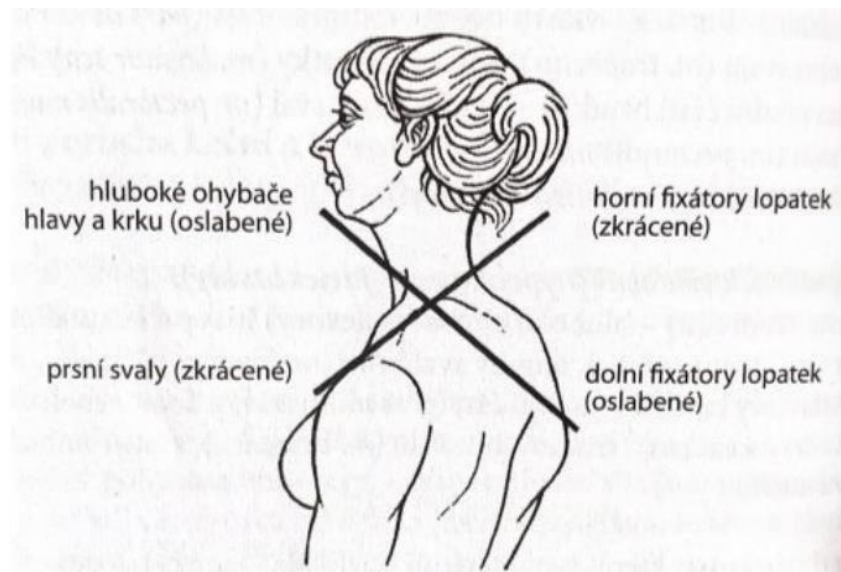
V roce 1965 provedl Janda první systematizaci zmíněných dysbalancí. Zaměřil se na rozpracování myšlenek fázických a tonických svalů viz podkapitola 3.7.3, Posturální ontogeneze, jejichž aktivita je pro stanovení syndromu klíčová. Rozlišuje se zkřížený syndrom a syndrom vrstvý. Nedostatečnost HSS je obvyklým doprovodným faktorem posturálních obtíží.

U každého pacienta je držení těla a klinický projev jiný, proto i zde je individuální přístup nutností. (27)

Horní zkřížený syndrom dle Jandy (HZS)

Jedná se o svalovou dysbalanci v krajině pletence ramenního. Typicky zkrácené jsou horní vlákna m. trapezius, m. levator scapulae, m. sternocleidomastoideus a m. pectoralis major. Naopak oslabené jsou dolní fixátory lopatek a hluboké flexory krku. Nedostačující upevnění lopatek dolními fixátory je proto kompenzováno zvýšenou aktivitou horních fixátorů. Ramena se díky hypertonu m. pectoralis major protrahují, což může zvyšovat hrudní kyfózu. Následuje přetížení m. levator scapulae a m. supraspinatus, u kterého při extrémním přetížení může za určitých okolností dojít až k degeneraci. Výsledkem je narušení mechaniky krční páteře, které se projevuje předsunutým držením hlavy. Dle Koláře může být předsun hlavy dvojího charakteru. První případ popisuje zvýšení krční lordózy s výší na úrovni C4, kompenzace nastává flexí hrudní páteře v úrovni Th4. Výsledkem je přetížení cervikokraniálního přechodu a oblasti C4/C5 a Th4. Ve druhém případě je patrné zvýšení lordotického zakřivení po celé délce páteře, resp. kyfotické zakřivení hrudní páteře je téměř vyhlazeno. V segmentu C4/C5, Th4/Th5 i v cervikokraniálním přechodu dochází k přetížení. Drážděn je n. phrenicus, čímž je nepříznivě ovlivněno dýchání a n. axillaris, který způsobuje potíže v oblasti ramenního pletence. (12)

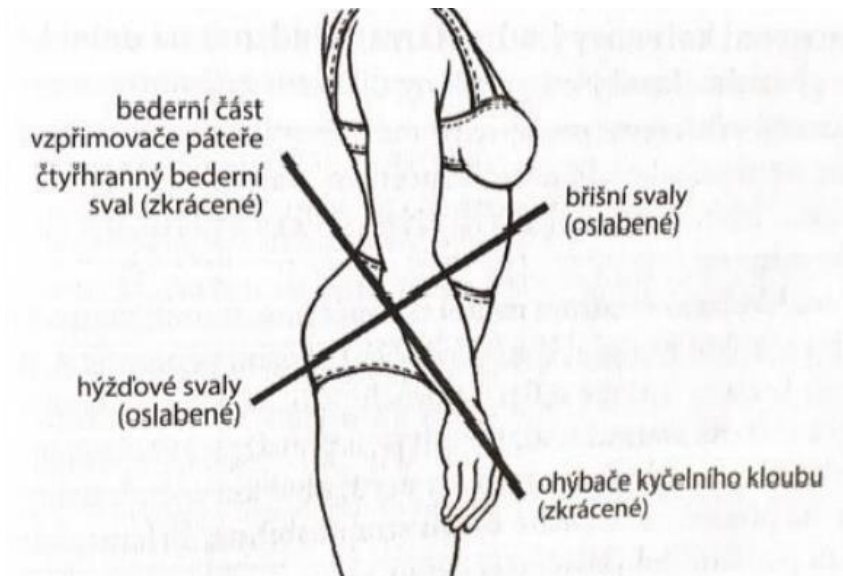
Zkrácením lig. nuchae může dojít k fixaci hyperlordotického držení krční páteře. Mezi doprovodné znaky HZS patří: hyperaktivita mm. scaleni, horní typ dýchání a přítomnost spouštěvých bodů v bránici. (28)



Obrázek 7: Zkrácené a oslabené svaly – HZS (21)

Dolní zkřížený syndrom dle Jandy (DZS)

Následující syndrom postihuje oblast pletence pánevního. Charakteristicky se zkracují, m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae, m. iliopsoas a vzpřimovače trupu v lumbální a sakrální oblasti. Oslabené je gluteální a břišní svalstvo. Klinicky je pozorována zvýšená antevertze pánve s následnou zvýšenou lordózou v bedro – křížovém přechodu. Důsledkem je nedostatečná extenze kyčelního kloubu při lokomoci a tím se dále zvyšuje pánevní antevertze. Lumbosakrální přechod je silně přetěžován a kyčelní klouby jsou vystaveny nerovnoměrnému namáhání. Dráždění kloubů vyvolané patologickým tělesným schématem má za následek paravertebrální kontraktury. Thorakolumbální přechod se stává místem fixace při chůzi, čímž se přechod postupně uvolňuje. Pro popis tohoto stavu se používá termín nestabilní kříž. (12)



Obrázek 8: Zkrácené a oslabené svaly – DZS (21)

Vrstvový syndrom

Patologické držení těla, kde se pravidelně střídá/ vrství svalová hypertonie nebo hypertrofie a hypotonie nebo hypotrofie. „Na dorsální straně se střídají ve vrstvách hypertrofické a hypertonické ischiokrurální svaly, dále hypotrofické gluteální svaly a lumbosakrální segmenty vzpřimovačů trupu, následuje vrstva hypertrofických vzpřimovačů trupu v oblasti Th/L přechodu, pak vrstva mezilopatkových svalů a hypertrofický m. trapezius v jeho horní části.“ (12, s. 66) Na ventrální straně lze pozorovat oslabené svaly břišní stěny a zvýšené svalové napětí v m. pectoralis major a m. sternocleidomastoideu. M. rectus femoris a m. iliopsoas jsou v hypertonii. (12)

3.8 Hluboký stabilizační systém páteře

Hluboký stabilizační systém páteře označuje systém svalů, který stabilizuje/zpevňuje páteř v průběhu všech tělesných pohybů. Tyto svaly jsou uloženy v hlubších vrstvách a jsou jimi mm. multifidy, m. transversus abdominis, bránice a svaly pánevního dna. Během pohybu nastavují hlavu, pánev a páteř vůči sobě do správné pozice. Stabilizace páteře probíhá automaticky jakmile je

tělo staticky zatíženo či v doprovodu každého cíleného pohybu horních a dolních končetin. Dyskoordinace jednotlivých svalů HSSP způsobuje vznik svalových dysbalancí, které mohou být příčinou vadného držení těla. Důvod je prostý, svaly povrchové přejímají funkci svalů hlubokých, která ale není v jejich kompetenci a nedokážou tedy zajistit správné postavení páteře. Výsledkem je vznik blokád, bolestí a zvýšeného svalového napětí. Nedostatečná souhra svalů HSSP je nejčastější příčinou také u vertebrogenních obtíží. (29)

4 METODIKA

4.1 Sběr dat

Bakalářská práce se věnuje souvislostem mezi plochonožím a vadným držením těla, dále terapii plochonoží a korekci postury skrze terapii plochonoží. Porovnává dva odlišné přístupy u 10 probandů, kteří byli rozděleni do skupiny X a Y. Skupiny byly děleny homogenně dle pohlaví a věku. Na skupinu X byla aplikována senzomotorická stimulace, druhá skupina Y absolvovala terapii na bázi vývojové kineziologie. Součástí terapie u obou skupin byly techniky měkkých tkání a automobilizace. U všech probandů bylo diagnostikováno plochonoží různého stupně a všichni pociťovali před začátkem terapie mírné až větší obtíže spojené s poklesem podélné či příčné klenby. Před započítím měření jsem byla zaškolená v užívání přístroje Zebris, nicméně během vstupních a výstupních vyšetření byla přítomna vedoucí mé bakalářské práce.

Terapie u obou skupin probíhala během listopadu 2022 až března 2023 na ambulanci oblastní nemocnice v Kladně. Celková doba měření byla stanovena na 12 týdnů, přičemž jednou týdně probandi docházeli na ambulanci na korekci stávajících a edukaci nových cviků. První terapie byla započata vstupním vyšetřením s doplňujícím statickým i dynamickým měřením nohy na přístroji Zebris. Poté byl stanoven krátkodobý a dlouhodobý rehabilitační plán. Nakonec byli všichni nejprve seznámeni s průběhem celé terapie a následně proběhla edukace a korekce prvních 3 – 4 cviků terapeutického plánu. Probandi podepsali informovaný souhlas se zpracováním osobních dat do bakalářské práce.

4.2 Vyšetřovací metody

4.2.1 Anamnéza

Pro přesnou identifikaci původu muskuloskeletálních obtíží jsou zásadní anamnestické údaje. Ty jsou získávány během vstupního vyšetření přímým rozhovorem s pacientem. Důležité jsou zejména informace o okolnostech při vzniku obtíží, dále jaký mají průběh, intenzitu a jakého jsou druhu. Podstatné jsou také proběhlé úrazy či poranění. Fyzioterapeut klade otázky, tak aby od pacienta zjistil co nejvíce podstatných informací, dotazy by však neměly být sugestivní či zavádějící. Anamnestická data by měla být vždy vyhodnocována v kontextu klinického vyšetření. Do komplexní anamnézy patří anamnéza nynějšího onemocnění, osobní, rodinná, pracovní a sociální, alergologická, farmakologická, sportovní a gynekologická. (12)

4.2.2 Palpace

Pohmat patří k základním vyšetřením v oblasti medicíny. Pomocí dotyku se hodnotí tkáňové vlastnosti, mezi které patří teplota, měkkost, pružnost, hrubost či posunlivost. Dotek terapeuta vyvolá reakci na těle pacienta a terapeut tuto reakci registruje. Vzniká kontakt neboli zpětná vazba mezi dvěma soustavami. Z mechanického hlediska je palpance informace zprostředkovaná receptory doteku, tlaku, pohybu a polohy. Základním technickým principem je fakt, že jednotlivé změny lze cítit lépe, když na tělo vyvíjíme menší tlak. Pohmat je započat mírným tlakem a postupným zvyšováním můžeme prostupovat skrz jednotlivé vrstvy tkání. Za nejzásadnější palpační techniky se dle Koláře považuje: „*tření kůže – pro zjištění povrchních hyperalgických zón (HAZ), protažení kůže, protažení měkkých tkání v řase, působení pouhým tlakem, posouvání (protažení) fascií, vyšetření aktivních jizev, vyšetření svalových spouštěových bodů či vyšetření kloubní pohyblivosti.*“ (12, s. 29)

4.2.3 Aspekce

Aspekce je nepřímo zahájena již v čekárně, kdy terapeut sleduje pacientův přirozený a nekorigovaný pohybový vzorec. Tímto způsobem se dozví nejvíce o běžném držení těla, chůzi, antalgickém chování atd. V ordinaci následuje přímé vyšetření pohledem ve stoji na obnaženém těle. Pacient je bos a vysvlečen do spodního prádla. V místnosti by měly být dobré světelné podmínky, teplo a soukromí. Vyšetření je vedeno systematicky kraniokaudálně nebo kaudokraniálně pohledem zezadu, z boku a zepředu. Tělo je členěno do jednotlivých segmentů, u kterých je hodnocena stranová symetrie a případné odchylky od fyziologického postavení. Důležité je všimnout si také dechového stereotypu, jizev, stavu a potivosti tkání i kůže. (30)

Zezadu je hodnoceno:

- Šířka báze;
- tvar pat (kvadratické, špičaté, varózní, valgózní);
- konfigurace Achillových šlach;
- postavení kolen (valgózní, varózní);
- výše popliteálních jamek;
- konfigurace pánve (laterální posun, šikmost, rotace, torze);
- thoracobrachiální trojúhelníky;
- lopatky (abdukce, addukce, rotace, elevace);
- ramena (protrakce, elevace);
- skolióza / skoliotické držení.

Z boku je hodnoceno:

- Postavení plosky (pokles podélné klenby);
- postavení kolen (rekurvace, flexe);
- pánev (anteverze, retroverze);

- zakřivení páteře (hyperlordóza, hyperkyfóza, oploštění křivek);
- ramena (protrakce, retrakce, elevace);
- držení hlavy.

Zepředu je hodnoceno:

- Ploska (pokles podélné či příčné klenby, hallux valgus, kladívkovité prsty);
- patela (laterální deviace, proximální posun);
- pánev (outflare/ inflare pupku)
- břicho (oslabení svalstva, diastáza);
- postavení hrudníku (pictus carinatum/excavatum, nádechové postavení);
- reliéf prsního svalstva;
- symetrie klíčních kostí;
- reliéf mm. trapezii. (30)

4.2.4 Antropometrie

Antropometrie či somatometrie je metoda, která se věnuje měření délky a obvodů konkrétních částí těla. Vypovídající jsou stranové odchylky naměřených hodnot.

Délkové měření na dolní končetině:

- Funkční délka celé DK
- Anatomická délka celé DK
- Délka stehna
- Délka bérce
- Délka nohy

Obvodové měření na dolní končetině:

- Obvod stehna: 10 cm nad patellou, u dětí 5 cm
- Obvod kolena: oblast tuberositas tibiae
- Obvod lýtky: v horní 1/3
- Obvod hlezna: přes patní kost a nárt
- Obvod prstů: přes baze metatarsů (30)

4.2.5 Goniometrie

Diagnostická metoda, jenž za pomoci goniometru měří rozsahy v pasivním či aktivním kloubním pohybu. Vypovídající je opět případná stranová asymetrie. Měření je započato v nulovém postavení vyšetřovaného kloubu. Zápis výsledných dat dle přístupu SFTR, který je založen na rovinách, v nichž se pohyb odehrává, popisuje autor následovně:

- S – v rovině sagitální pohyb do flexe a extenze;
- F – v rovině frontální pohyb do abdukce a addukce;
- T – v rovině transverzální pohyb do horizontální dukce;
- R – v rovině rotační do zevní a vnitřní rotace. (31)

4.2.6 Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy

Zkrácení svalu lze ozřejmit při jeho pasivním protažení, kdy se v určité pozici vytvoří bariéra, která brání dosažení plného kloubního rozsahu. Nejčastěji se zkracují posturální svaly tzn. svaly, které jsou zodpovědné za vzpřímené držení těla. Rozlišují se 3 stupně zkrácení, stupeň 0 znamená žádné zkrácení, stupeň 1 malé zkrácení, zde je možné bariéru překonat a stupeň 2 velké zkrácení, zde bariéra překonat nelze. U osob s plochonožím se často vyskytuje zkrácení m. triceps surae. Při vyšetření je třeba dodržovat stanovené zásady, aby byly výsledky co nejvíce vypovídající. Dle Jandy jsou stanoveny takto:

- „přesná výchozí poloha;
- přesná fixace;
- pohyb je proveden pasivně;
- přesný směr pohybu;
- síla nesmí jít přes dva klouby;
- síla a rychlost pohybu zůstává po celou dobu stejná
- působení tlaku vždy ve směru požadovaného pohybu.“ (32, s. 17 – 18)

4.2.7 Svalový test dle Jandy

Svalový test je analytické vyšetření, které hodnotí sílu konkrétních svalů nebo svalových skupin. Tato technika slouží jako základ analytických postupů používaných ve fyzioterapii, pomáhá analyzovat specifické pohybové vzorce a při poškození periferního nervu pomáhá určit rozsah tohoto poškození a přesně ho lokalizovat. Předmětem hodnocení je tedy svalová síla, dále kvalita a způsob provedení pohybu a také správná posloupnost aktivace jednotlivých svalů. Každý pacient je vždy vyšetřován stejným terapeutem, a to z důvodu subjektivního posouzení testu. Je důležité dodržovat stanovené zásady testování. Svalová síla je hodnocena dle škály o šesti stupních, která má rovněž odrážet hodnocení v procentech:

- Stupeň 0: Při snaze o pohyb není patrná žádná svalová aktivita;
- Stupeň 1: Při pokusu o aktivitu je patrný pouze svalový záškub, svalová síla je 10% oproti zdravému svalu;
- Stupeň 2: Sval provede pohyb v celém rozsahu pouze v případě, že je vyloučena gravitace, síla svalu je 25% oproti normě;
- Stupeň 3: Sval provede pohyb proti gravitační síle, svalová síla je 50% oproti normě;
- Stupeň 4: Sval vykoná pohyb proti středně velkému vnějšímu odporu, svalová síla je 75% oproti normě;

- Stupeň 5: Sval dokáže překonat velký odpor, což odpovídá 100% svalové síle. (32)

4.2.8 Vyšetření chůze

Během šetření je pacient ve spodním prádle a bosý. Hodnotí se následující aspekty: styl došlapu, odval chodidla, dynamika klenby, šířka a symetrie kroku. Dále je posuzováno, jak se během krokového cyklu pohybují jednotlivé části těla a jak se posouvá těžiště. (12) (30) Dle Jandy se rozlišují 3 typy chůze:

1. Proximální – pohyb je uskutečňován především z kyčelních kloubů, malé odvíjení plosky;
2. akrální – zdůrazněné odvinutí planty od podložky, minimální pohyb v kyčelním kloubu;
3. peroneální – výrazná flexe v kolenních kloubech, vnitřní rotace v kloubech kyčelních, noha v everzi. (12)

Vyšetření modifikované chůze

Jednotlivé modifikace mohou odhalit poruchy, jež nejsou při běžné chůzi patrné. Mezi tyto varianty patří například: „*chůze pozpátku, chůze o zúžené bázi, chůze po měkkém povrchu, chůze se souběžným kognitivním úkolem* či *chůze různou rychlostí*“. (12, s. 49)

4.2.9 Vyšetření modifikovaného stoje

Vyšetření zaměřené na přítomnost titubací neboli kolísání ve stoji. K odhalení slouží několik testů. Rombergův test hodnotí stabilitu při stoji, testuje se ve 3 úrovních obtížnosti:

Rhomberg I. – stoj o širší bázi (cca na šířku ramen) s otevřenýma očima

Rhomberg II. – stoj spojný s otevřenýma očima

Rhomberg III. – stoj spojný se zavřenýma očima

Pozornost je soustředěna na případnou nejistotu během modifikovaného stoji, která může značit mírný defekt aferentace. Oslabení se projeví hrou prstů a často má souvislost s kořenovou symptomatologií z S1.

Druhým testem je Trendelenburgova zkouška, která posuzuje správnou funkci a sílu abduktorů kyčelního kloubu při stabilizaci pánve. Dále schopnost rovnováhy a stoji na jedné noze. Pacient zvedá jednu končetinu pokrčením v kyčli a koleni, aniž by ji podpíral rukama. Pozitivita se projeví poklesem pánve na straně flektované končetiny. Současně je sledováno uspořádání prstů na nohou, udržení kleneb, přítomnost titubace a stabilita hlezenního kloubu. (12)

4.2.10 Vyšetření statiky a dynamiky páteře

Statické vyšetření

Testování pomocí olovnice hodnotí osové postavení páteře, trupu a celého těla. Pacient je vysvlečen do spodního prádla a je bos. K vyšetření užíváme olovnici, kterou přikládáme na definované oblasti na těle zepředu, zezadu a z boku.

Jako první je pacient postaven zády, olovnice je spuštěna z oblasti zátylku a sleduje osové vzpřímení páteře. Dále by měla pokračovat a dotýkat se nejvyššího bodu hrudní kyfózy, projít intergluteální rýhou a dopadat mezi paty. Pokud linie intergluteální rýhou neprochází jedná se o skoliotické odchýlení vpravo nebo vlevo. Zepředu se olovnice spouští od procesu xiphoideu a následuje osu trupu. Měla by se ve svém průběhu maximálně dotýkat ventrální strany břišní stěny a sestoupit mezi palce u nohou. Naposledy je pacient postaven

bokem, olovnice začíná na pomyslné linii vedoucí z vnějšího zvukovodu a sleduje osové nastavení celého těla. Protíná střed ramenního a poté kyčelního kloubu a po průchodu by měla dopadnout max. 2 cm před laterální kotník. Z boku lze vyšetřit také velikost lordotického zakřivení na páteři. Cervikální lordóza by měla být fyziologicky hluboká max. 2,5 cm a bederní max. 4 cm. (30)

Dynamické vyšetření

Následující vyšetření hodnotí rozvíjení páteře v dynamice. Pacient je vysvlečen do spodního prádla a je bos.

Schoberova distance znázorňuje pohyblivost bederní páteře. Nejprve se naměří a označí 10 cm od spinozního výběžku obratle L5 směrem kraniálním, pacient se předkloní a daná vzdálenost by se měla zvětšit na 14 cm.

Stiborova vzdálenost znázorňuje pohyblivost hrudní a bederní páteře. Měří se distance mezi spinozním výběžkem obratle L5 a C7. Tato vzdálenost by se měla v předklonu prodloužit cca o 7 – 10 cm. (30)

Čepojova vzdálenost ukazuje flekční pohybový rozsah krční páteře. Výchozím bodem je processus spinosus C7, odtud se vyznačí 8 cm kraniálním směrem a pacient provede maximální flexi krční páteře. Naměřený interval by se měl prodloužit na 10,5 – 11 cm.

Ottova inklináční a reklinační vzdálenost hodnotí mobilitu hrudní páteře v předklonu a záklonu. Od trnu posledního krčního obratle je kaudálním směrem naměřeno 30 cm. V předklonu by se délka měla prodloužit min. na 33,5 cm (o 3,5 cm) – inklináční vzdálenost a v záklonu naopak zkrátit na 27,5 cm (o 2,5 cm) – reklinační vzdálenost. Index sagitální mobility hrudní páteře se rovná součtu obou Ottových distancí. (30)

Thomayerova zkouška neboli základní test prostého předklonu. Ukazuje a nespecificky hodnotí celkovou pohyblivost páteře. Pacient stojí a provede maximální předklon s propnutými koleny. Vyhodnocuje se vzdálenost mezi daktylionem a podložkou. Za normu je považován dotyk prostředníčku se zemí, akceptována je vzdálenost do 10 cm, ale jakákoliv vzdálenost nad 30 cm je patologická. Test může být zkrácen zkrácením flexorů kolenního kloubu nebo kompenzačním pohybem kyčlí, proto je třeba před započítáním zkrácení svalů ozřejmit. Zkouškou lze odhalit vedle hypomobility i patologická hypermobilita, a to v případě, že se podložky dotýká celá dlaň či předloktí. Hypermobilní jsou častěji ženy. (30)

Lateroflexe neboli zkouška úklonů se soustředí především na stranovou symetrii a rozsah úklonu. Vyšetřovaný stojí zády ke zdi a horní končetiny má podél těla tak, že dlaně směřují k tělu. Provede úklon, terapeut si označí a změří vzdálenost mezi daktylionem a zemí. Následně se pacient ukloní na stranu druhou a vzdálenosti se porovnají. Vyšetření je bráno čistě orientačně. (30)

4.2.11 Hodnocení nožní klenby

Rozlišují se 3 stupně plochonoží, a to dle míry postižení:

- I. **stupeň:** Oploštění kleneb nastává čistě jen při námaze. Pokud není noha namáhaná tvar kleneb je v normě.
- II. **stupeň:** Plochonoží je přítomno i na chodidle, které je odlehčeno. Do fyziologického tvaru lze plosku pasivním způsobem narovnat.
- III. **stupeň:** Přítomnou deformitu nelze zkorigovat ani pasivně. (30)

Schopnost abdukce 1. až 5. prstu

Fyziologický rozsah abdukce prstů ve střední poloze chodidla je 10 – 20°. Na pohybu se podílejí m. abductor hallucis, m. abductor digiti minimi a mm. interossei dorsales. Abdukovat prsty je pro osoby s příčně či podélně plochou nohou obtížné až nemožné. (32)

Véleho test

Velého test slouží k diagnostice ochablých flexorů prstů, jako typického symptomu příčného plochonoží. Při testování stojí pacient čelem k terapeutovi a přenáší váhu směrem na přednoží, aniž by nadzvedl paty ze země. Aby člověk zamezil pádu dochází k přirozenému reflexnímu ohýbání prstů. Zkouška je pozitivní, pokud k této reakci nedojde. (28)

Jack's test

Jack's testem se posuzuje funkce plantární aponeurózy. Při plném zatížení nohy terapeut pasivně extenduje palec pacienta, odpovědí by mělo být zvýraznění podélné klenby. Hovoříme o tzv. tětivovém efektu plantární aponeurozy. Absence odpovědi se vyhodnocuje jako rigidita plosky. (33)

Navicular drop test

Test hodnotí sílu svalů, které udržují podélnou klenbu a postavení hlezenní kosti. Pacient by měl sedět s 90° flexí v kyčelním, kolenním a hlezenním kloubu. Na noze vyšetřovaného se nejprve označí tuberositas os naviculare a změří se její vzdálenost od země v neutrálním postavení talu. Poté pacienta požádáme, aby si stoupl a přenesl na chodidlo celou svou váhu, provedeme další

měření vzdálenosti. Test je pozitivní, pokud je odchylka měření větší než 10 mm.
(34)

4.2.12 Neurologické vyšetření

Indikace k neurologickému vyšetření je slabost a parestezie v horních a dolních končetinách či symptomy, které odpovídají kořenovému syndromu. Vyšetřováno je:

Svalová síla je vyšetřována pomocí svalového testu dle Jandy viz podkapitola 4.2.7, Svalový test dle Jandy, pacientům s neurologickou diagnózou se svalová síla snižuje. (35)

Šlachookosticové též myotatické reflexy se vyšetřují poklepem neurologickým kladívkem na přesně stanovená místa. Hodnocení je zaměřeno na symetrii, kvalitu a intenzitu daného reflexu. Jejich vyšetření hraje důležitou roli v diferenciální diagnostice centrální a periferní poruchy. Při centrálním defektu budou reflexní odpovědi zvýšené a při lézi na periférii naopak snižené. V oblasti horní a dolní končetiny se poklepem na šlachu svalu vyklepávají tyto nejdůležitější reflexy: bicipitový, tricipitový, patelární, medioplantární a reflex Achillovy šlachy.

Citlivost je vyšetřována dvojím způsobem. Hluboké čítí zahrnuje testování polohocitu, pohybocitu a palestezie. Povrchové čítí je reakce na nociceptivní, taktilní či termický podnět. Taktilní čítí se vyšetřuje bilaterálně dotykem. Pacient hodnotí pocit stranové symetrie dotyku. Algické čítí je zaměřeno na symetrické vnímání bolesti a termické na rozlišení různé teploty podnětů. Posledním článkem vyšetření povrchové citlivosti je diskriminační čítí, které se soustředí na schopnost odlišit rozdílné doteky. Čítí se hodnotí jako norma, hypo či hypersenzitivita. (35)

Vyšetření napínacích reflexů funguje na principu provokace periferního nervu jeho napnutím. Lassegueův manévr se provádí vleže na zádech, kdy terapeut pasivně flektuje, mírně addukuje a vnitřně rotuje dolní končetinu v KYK. Obrácený Lassegueův manévr je realizován naopak vleže na břiše, kdy terapeut opět pasivně flektuje KOK a následně provádí hyperextenzi v KYK s fixací pánve. (35)

Zánikové jevy jsou nejčastějším prokazatelem poruchy CNS. Manifestují se právě zánikem specifické funkce nebo schopnosti, nejčastěji ztrátou svalové síly. Při vyšetření má pacient vždy zavřené oči. Mingazziniho příznak testuje dolní končetiny pacienta vleže na zádech, obě DK jsou flektovány cca do 90 stupňů v KYK i KOK po dobu minimálně 30 sekund. Příznak bude pozitivní v případě poklesu končetiny a tím pádem snížení svalové síly na jedné končetině. Pro horní končetiny existuje Dufourův příznak. Pacient stojí a předpaží obě HKK v RAK do pravého úhlu se současnou maximální supinací předloktí. Posuzuje se případné pronační stáčení či pokles HK. (35)

Iritační (pyramidové či spastické) jevy ozřejmují postižení na úrovni pyramidové dráhy. Pro testování na dolní končetině slouží Babinského příznak. Vybavuje se ostřejším koncem neurologického kladívka či jiným předmětem s ostrými hranami. Dráždění začíná na vnější straně plosky od paty k malíku, odtud pak pokračuje k palcovému tarsometatarzálnímu kloubu. Pokud nedojde k žádné reakci nebo pacient před stimulací "ucukne", test je negativní a planta je tzv. dráždivá. V případě narušení pyramidové dráhy nastane extenze palce a abdukce zbylých prstů, tzv. vějířovitý příznak. Justerův příznak se vybavuje na horní končetině drážděním ulnární strany palmy pomocí ostrého předmětu. Patologie se projevuje addukcí a opozicí palce. Žádná reakce je fyziologická. (35)

Vyšetření taxe se využívá k posouzení mozečkových funkcí. Pro HK je hodnocena taxe prst – nos, pacient se zavřenýma očima a rozpaženými horními končetinami má za úkol přiložit nejprve jeden a potom druhý ukazovák na špičku nosu. Provedení by nemělo trvat déle než 1 vteřinu. Na dolní končetině se vyšetřuje taxe pata – koleno, vyšetřovaný leží na zádech, DK má napnuté a oči zavřené. Jeho úkolem je nejprve dotknout se patou jedné dolní končetiny kolena druhé dolní končetiny a následně patu sesunout od kolena k nártu. Sledována je schopnost cílit pohyb a trajektorii. (35)

4.2.13 Testy DNS podle prof. Koláře

Jedná se o diagnostické testy, které pomáhají k odhalení klíčové oblasti stabilizační nedostatečnosti svalstva. Jiné svaly, které tuto insuficienci kompenzují fungují v hyperaktivitě, což způsobuje poruchu muskulární rovnováhy. Testy jsou dynamické, systém je testován jako celek a hodnocení jednotlivých úseků probíhá v otevřených i uzavřeným kinematických řetězcích. Dle Koláře jsou testy vytvořeny takto:

- 1) Brániční test
- 2) Testování nitrobřišního tlaku vleže
- 3) Testování nitrobřišního tlaku vsedě
- 4) Test flexe hlavy a trupu
- 5) Test elevace paží
- 6) Test extenze
- 7) Testování v poloze na čtyřech
- 8) Testování v poloze na čtyřech s přechodem do polohy 6. měsíc
- 9) Test flexe kyčle vsedě
- 10) Medvěd
- 11) Hluboký dřep – squat (12)

Vzhledem k tématu mé práce se dále budu věnovat pouze následujícím testům:

- 2) Brániční test
- 3) Testování nitrobřišního tlaku vsedě
- 4) Test flexe kyčle vsedě
- 5) Medvěd
- 6) Hluboký dřep – squat (12)

Brániční test

Výchozí polohou pacienta je sed na lehátku, celá stehna jsou položena a bérce svěšeny volně z lehátka tak, že se chodidla neopírají o podlahu. Celá páteř je napřímená, hrudník je relaxován kaudálně a horní končetiny jsou uvolněny vedle těla. V tomto postavení terapeut napalpuje dorsální a laterální oblast břišní stěny v oblasti spodních žeber. Vyšetřovaný se snaží aktivovat tyto oblasti a laterálně rozšířit hrudník proti palpaci fyzioterapeuta. Sledována je schopnost pacienta zapojit bránici a břišní lis, aniž by se hrudník posouval kraniálně. Důležitá je také symetrie zapojení. Do záznamu vyšetření jsou zapisovány „známky insuficience“:

- „Malá či nulová schopnost aktivovat – „zpevnit“ laterální část břišní stěny proti našemu tlaku;
- kraniální migrace žeber;
- chybějící laterální rozšíření dolní části hrudního koše;
- kyfotizace v Thp;
- souhyb ramen, lopatek;
- asymetrie v provedení.“ (36, s. 6)

Testování nitrobřišního tlaku vsedě

Výchozí poloha je identická jako u bráničního testu. Palpace se přesouvá níže, a to vedle SIAS směrem mediálně. Terapeut posuzuje reakci abdominální stěny na její cílenou aktivaci a kvalitu a míru modulace intraabdominálního tlaku pod palpovanou oblast. Jako první by měla reagovat oblast podbříšku svým vyklenutím, poté by mělo dojít k aktivaci břišního svalstva. „Známky insuficience“:

- „Převažující aktivita horní části *m. rectus abdominis*;
- migrace umbiliku kranálně;
- asymetrická, minimální, nebo žádná aktivita svalů v oblasti dolního břicha;
- nedostatečná schopnost modulace intraabdominálního tlaku;
- inspirační postavení hrudníku;
- zvýšení činnosti paravertebrálních svalů.“ (36, s. 8 – 9)

Test flexe v kyčli vsedě

Výchozí poloha je identická jako u bráničního testu. Pacient v této pozici aktivně flektuje jednu a poté druhou dolní končetinu. Terapeut sleduje napřímení hrudní páteře, stabilitu v Th/L přechodu, pozici pánve, která by měla zaujímat neutrální postavení a aktivitu laterální a dorsální části abdominální stěny. „Známky insuficience“:

- „Hyperaktivita paravertebrálních svalů a Th/L přechodu;
- nestabilita Th/L oblasti – konvex na straně flektovaného KYK, lateroflexe ke straně opačné;
- žádná nebo malá aktivita laterodorzální porce břišní stěny;
- hyperaktivita *m. rectus abdominis* horní porce;
- rotace pánve, VR bérce.“ (36, s. 13 – 14)

Medvěd

Pacient je testován v poloze na všech 4 končetinách. Dolní končetiny jsou rozkročeny cca na šířku pánve, horní končetiny jsou pod rameny, opora je o celé dlaně a plosky (či o špičky). Již pouhé zaujetí této pozice přinese diagnostické sdělení. Vyšetřovaný se dále snaží nadlehčit jednu končetinu či kontralaterálně jednu horní a jednu dolní končetinu. Fyzioterapeut kontroluje centrovanou oporu o dlaně a chodila, dále sleduje schopnost pacienta zachovat neutrální pozici hrudníku a pánve se současnými zacentrovanými klouby páteře a DKK a schopnost zachovat počáteční pozici při nadlehčení končetiny/končetin. „Známky insuficience“:

- *„Při insuficienci dolních stabilizátorů lopatek se pacient opírá na hraně hypothenaru, prsty mírně pokrčeny, palec více v addukci, zápěstí v ulnární dukci.“*
(36, s. 14 – 15)
- *Postavení kotníků, KOK a KYK;*
- *schopnost/neschopnost zachovat počáteční pozici při nadlehčení končetiny/končetin. (37)*

Hluboký dřep – squat

Testovaný stojí vzpřímeně, nohy má rozkročené cca na šíři pánve. Pacient udělá hluboký dřep neboli squat s flektovanými horními končetinami v RAK, kterými udržuje rovnováhu. Osa kolen a ramen by neměla přesáhnout špičky prstů DKK. Aby byl pohyb proveden správně, je třeba po celý čas testu zachovat pánev v neutrální pozici a současně dosáhnout centrace v kyčelních, kolenních i hlezenních kloubech. Dále by měly být rovnoměrně aktivní všechny svaly břišní stěny a páteř by měla zůstat napřímená. „Známky insuficience“:

- *„Hyperaktivita PVS, především Th/L přechodu;*

- *anteverze pánve;*
- *decentrace kloubů DKK;*
- *elevace a protrakce RAM kloubů;*
- *předsun hlavy;*
- *hyperlordóza Cp a Lp;*
- *zvyšování kyfotizace Th.“ (36, s. 15 – 16)*

4.2.14 Vyšetřovací přístroj ZEBRIS FDM – T

Zebris je chodící pás s implementovanou měřicí deskou, která analyzuje stoj, chůzi a následně zprostředkovává terapii. Zařízení je určeno pro pacienty s neurologickou, ortopedickou či geriatrickou diagnózou. Technologie byla vyrobena německou společností zebris Medical GmbH. Měřicí deska využívá více než 5300 tlakových senzorů na plošině o rozloze 150 x 50 cm, které měří vertikální složku reakční síly. A právě to umožňuje mimořádně přesnou analýzu stoje a chůze. Přístroj zprostředkovává řadu parametrů např. délku a šířku kroku, fáze krokového cyklu, analýzu rozložení sil pod ploškami a další údaje, které se uvádí v závěrečné zprávě. Vlastní zařízení tvoří chodící pás s měřicí plošinou a nastavitelná madla. Nechybí ani dataprojektor a monitor, jenž se využívají během terapie. Pás disponuje možností náklonu a reverzace, maximální rychlostí 10 km/h a maximálním zrychlením 0,1 km/h. (38)

4.3 Terapeutické metody

4.3.1 Techniky měkkých tkání a mobilizace

Měkké tkáně tvoří kůže, podkoží, fascie a svaly a celá pohybová soustava je jimi obklopena. Je proto nutné, aby se spolu pohybovali co nejvíce synchronně a bez odporu. Měkké tkáně se pohybují posutím či protažením, přičemž zvýšený odpor při pohybu signalizuje poruchu jejich funkce. Funkční defekt způsobí bolest a výrazné omezení hybnosti. Nicméně jakmile je mobilita tkání obnovena, dochází téměř ihned k úpravě také pohybového aparátu. Tento proces probíhá na bázi reflexního ovlivňování pohybové soustavy měkkými tkáněmi. Do technik měkkých tkání patří protahování kůže, protahování pojivových tkání, posun fascií, ošetření pouhým tlakem a ošetření jizev. Uvolnění (release) zpravidla nastává po cca 10 sekundách či déle a k jeho posouzení se užívá palpce. (12)

Mobilizace se dá aplikovat prakticky na veškeré pohyblivé struktury. Nejčastěji jsou mobilizovány klouby, které mají omezený rozsah pohybu z důvodu tzv. funkční blokády. Taková blokáda je často způsobena dlouhodobou imobilizací, degenerativními změnami, reflexními procesy či nevhodnou zátěží. Mobilizuje se pasivními pohyby v distrakci kloubu v jeho ose pohybu. Metodiky mobilizačních přístupů vypracovali například profesor Lewit nebo Ludmila Mojžíšová. (12)

4.3.2 Terapie na podkladě senzomotorické stimulace

Senzomotorická stimulace, dále jen SMS, je součástí metodik fyzioterapie, které jsou postavené na tzv. neurofyziologickém podkladě. Metodu vytvořili V. Janda a M. Vávrová, podkladem jim byla řada výzkumů mnoha autorů, zejména pak studie M. A. R. Freemana a práce Hervéoua a Mésseana. Doktor Freeman popsal spojitost mezi kloubními traumaty a poškozením aference kloubů. Freemanův koncept využívá nestabilní plochy, zejména ty, které mají

válcovitý či kulovitý tvar. Pomocí těchto pomůcek by mělo dojít ke zlepšení stability hlezna a celkové propioceptivní stimulaci. Metoda byla zdokonalena francouzskými fyzioterapeuty Hervéurem a Mésseánem, přičemž byly zachovány hlavní indikace léčby, a to defekty v regionu nohy a kolenního kloubu. Lewit a Vávrová později popsali funkční propojení celého těla a také spojitost chronické nestability hlezna a chronických bolestí zad na podkladě propioceptivního poškození. (24)

SMS stojí na myšlence dvou stupňů motorického učení. V počáteční fázi je snaha o zvládnutí nového pohybu a vytvoření základního funkčního spojení. Převažuje výrazná aktivita kortikální oblasti mozku a proces je velmi vyčerpávající. V této etapě motorického učení musí být prioritou kvalita vykonávaného pohybu. Druhý stupeň řídí subkortikální centra. Podkorové řízení probíhá rychleji a je méně namáhavé. Jakmile je ale prováděný pohyb na podkorové úrovni zautomatizován, stává se těžko ovlivnitelným. Koncept je založen na facilitaci propioceptorů v oblastech, které napomáhají řídit stoj a chůzi, a také aktivovat spinocerebelární a vestibulární dráhy. Konkrétně facilituje kožní receptory, receptory planty a svalů šíje. Žádoucím výsledkem je dosažení reflexní, automatické aktivace příslušných svalů v takovém rozsahu a kvalitě, aby pohyby byly do značné míry nezávislé na kortikální kontrole. (24)

SMS probíhá v tzv. senzomotorické řadě. Terapie zahrnuje trénink tzv. "malé nohy", kontrolu a úpravu držení těla a aktivitu na nestabilních plochách jako je balanční úseč, čočka, točna, míč, trampolína nebo fitter. Terapie je vždy započata v sedě, poté se přechází do stoje na pevnou podložku a až teprve po technicky perfektním provedení daného úkonu v sedě a ve stoje se přechází na nestabilní plochy. V průběhu je důležité dbát na bezpečnost, na správný dechový rytmus a také dodržovat četnost cvičení. Každý cvik se provádí důsledně, po dobu nejméně 5 až 10 sekund. Cílem techniky je zlepšit koordinaci,

odstranit nebo upravit problémy s rovnováhou, zaměřit se na správný odval chodidla, aktivovat propriocepci a stabilizovat trup ve stoji i během chůze. SMS zakazují pouze akutně bolestivá onemocnění, úplná absence povrchové a hluboké citlivosti a onemocnění CNS, jejichž příznakem je zvýšená spasticita. (39)

4.3.3 Terapie s prvky vývojové kineziologie

Vývojová kineziologie je termín, který byl vytvořen Václavem Vojtou a zabývá se posturálním vývojem dítěte. Profesor Kolář na tuto techniku navazuje se svou dynamickou neuromuskulární stabilizací. Využívá jednotlivé posturální vzorce a jejich kineziologické nastavení k diagnostice a k terapii pohybového aparátu. Jasně nastavuje pravidla, jak rozpoznat správnou hybnost jedince. Mezi diagnostické metody se řadí jednotlivé „*polohové reakce a vzory motorické ontogeneze, jejich vztahy k reflexům v raném dětském věku, teorie náhradních vzorů a terapie s využitím reflexní lokomoce.*“ (40, s. XIX) Všechny zmíněné metody jsou postavené na principu globální svalové souhry. Vzory globální svalové součinnosti jsou od narození automaticky uloženy v centrální nervové soustavě a čekají na aktivaci. Motorická ontogeneze probíhá díky faktu, že je dítě přirozeně motivováno něco dokázat. (26) (40) (41)

Posturální ontogeneze úzce souvisí s držením těla, jelikož správná a včasná aktivace fázických svalů ovlivňuje celý skelet až po klenbu nožní, a proto je velmi důležité identifikovat neideální vývoj co nejdříve. (42)

Pohyb v kloubech je dle vývojové kineziologie umožněn díky svalové koaktivaci. Koaktivací se rozumí koordinovaná a synchronní aktivita agonistů a antagonistů. Klouby jsou díky této svalové rovnováze centrované a stabilní během vzpřímení těla i pohybu. Centrované postavení kloubu je funkční poloha, během které je tlak na kloubní plochy rozložen nejlépe. Kloub tak disponuje

největší stabilitou a nejlépe snáší zatížení. Podstata centrace kloubů se uplatňuje během posturální ontogeneze. Trénink centrace a ideálních svalových součinností jsou hlavními terapeutickými cíli. Automatizace pohybu na podkorové úrovni pozmění biomechaniku a motorické provedení. (26) (41)

Polohy motorického vývoje

Jednotlivá motorická období se vytvářejí v průběhu zrání vzorů v CNS a vypovídají o jejím vývoji ve vztahu k motorickému chování. Primitivní motorické chování novorozence řídí nižší centra mozková. Jejich úlohu přebírají v průběhu prvního měsíce vyšší centra, kde je primitivní motorika buď inhibována či začleněna do volných pohybů. Vývoj v prvních měsících je zaměřen na zkvalitnění postury a pohyby novorozence probíhají prozatím v rámci uzavřených kinematických řetězců. (6) Základní podmínkou správného vývoje člověka je synchronní aktivita antagonistů a agonistů. Každá vývojová fáze výrazně ovlivňuje celé tělo nevyjímaje nohy. (43)

Vývojová stádia

Vzhledem k tématu mé práce jsem do terapie zahrnula pouze tyto vývojová stádia:

- 3. měsíc supinační poloha;
- 7. měsíc šikmý sed nízký;
- 7. měsíc poloha na čtyřech;
- 8. měsíc šikmý sed vysoký;
- 8. měsíc vzpřímený sed;
- 9. měsíc vysoký klek = rytíř;
- 11. měsíc tripod;
- 12. měsíc medvěd;

- 12. měsíc squat. (12)

Funkce nohy z pohledu vývojové kineziologie

Kvalita posturální stabilizace a lokomoce je z velké části ovlivněna funkcí nohy. Defekt v postavení či v pohybu nohy, který je spojen s defektem pohybového stereotypu zpravidla ovlivňuje postavení a motorické funkce ostatních částí dolní končetiny i páteře. Neřešené funkční problémy nohy se proto mohou manifestovat jako bolest nejenom v její oblasti, ale také v jiných kloubech dolní končetiny nebo zad. (44) Více viz podkapitola 3.4.1, Funkce nohy ve stoji. Stabilizační funkce nohy se může nacvičovat právě ve vývojových řadách.

5 SPECIÁLNÍ ČÁST

Speciální část obsahuje kazuistiky deseti probandů, kteří byli rozděleni na dvě skupiny po pěti. Na první skupinu X byla aplikována senzomotorická stimulace, druhá skupina Y absolvovala terapii na bázi vývojové kineziologie. Probandi byli seznámeni s průběhem terapie a dali souhlas se zařazením do bakalářské práce.

Jednotlivé cviky jsou z důvodu obsáhlosti dat rozepsány v příloze viz Příloha 1 a Příloha 2. Vstupní vyšetření jsou zaznamenána pouze zkráceně ve formě patologických zjištění.

5.1 Vstupní vyšetření probanda číslo 1

Základní údaje

- Iniciály: C.B.
- pohlaví: žena
- ročník: 1999
- výška: 169 cm
- váha: 68 kg
- typ skupiny probandů: skupina Y, terapie na bázi vývojové kineziologie
- lateralita: pravák
- datum vstupního vyšetření: 30.11.2022

Anamnéza

NO: Bolest SI skloubení bilaterálně s iradiací do pravé hýždě až dorsálně ke kolenu po delším stoji či běhu, bolestivost a tvorba puchýřů na mediální straně plosky po delší chůzi či běhu; subjektivně probandku obtíže omezují při delším stání.

OA: Probandka prodělala běžná dětská onemocnění; v roce 2003 otřes mozku, od narození do 7 let atopický ekzém, pes planovalgus, kompenzovaný vložkami do bot, hypermobilita, opakované distorze hlezna vpravo a blokády SIS bil.; operace 0.

GA: Menstruace pravidelná; operace 0.

RA: Matka trpí plochonožím; otec i matka atopický ekzém.

SA: Ve věku 6–19 let sportovní aerobik, nyní rekreačně běh, turistika.

PA: Student VŠ

Palpace

Palpační bolestivost PVS v oblasti hrudní a bederní páteře, mediální strany plosky bil. a os naviculare bil., palpačně patrné sešikmení a torse pánve.

Aspekce

Zezadu:

- Konfigurace Achillových šlach výraznější vpravo;
- kolena lehce valgózní;
- pravá gluteální rýha níže;
- sešikmení pánve vlevo;
- thoracobrachiální trojúhelníky asymetrické – vpravo výraznější;
- scapula alatae vpravo, abdukce lopatek bil.;
- protrakce ramen a pravé rameno výš;
- hypertonus PVS v oblasti Th/L přechodu.

Z boku:

- Pokles podélné klenby bil. – však více vpravo;
- mírně oploštěná hrudní kyfóza s hyperlordozou Lp;
- protrakce ramen;
- předsunutě držení hlavy.

Zepředu:

- Pokles příčné klenby bil.;
- patela výraznější vlevo;
- reliéf mm. trapezii výraznější vpravo.

Antropometrie

Délky a obvodové míry obou dolních končetin jsou symetrické.

Goniometrie

Rozsah pohybů obou hlezenních kloubů symetrický a lehce hypermobilní, hypermobilita celého těla.

Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy

Tabulka 1: Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy, proband 1 (zdroj vlastní)

SVAL	Vpravo	vlevo
m. triceps surae	0	0
m. rectus femoris	1	1
m. tensor fasciae latae	1	1
m. iliopsoas	0	0
Ischiokrurální svaly	0	0
Adduktory kyčelního kloubu	0	0
m. piriformis	0	0
m. quadratus lumborum	0 bil.	
Paravertebrální zádové svaly	0 bil.	

Svalový test dle Jandy

Trup + pánev

Tabulka 2: Svalový test dle Jandy trup + pánev, proband 1 (zdroj vlastní)

POHYB	VÝSLEDEK
Flexe trupu	5
Flexe trupu s rotací	5 bil.
Extenze trupu	4
Elevace pánve	5 bil.

DKK

Tabulka 3: Svalový test dle Jandy DKK, proband 1 (zdroj vlastní)

SVAL/Y	PDK	LDK
m. iliopsoas	5	5
m. gluteus maximus	5	5
Ischiokrurální svaly	5	5
Adduktory KYK	5	5
Abduktory KYK	5	5
Vnitřní rotátory KYK	5	5
Zevní rotátory KYK	5	5
Flexory KOK	5	5
m. quadriceps femoris	5	5
m. triceps surae	5	5
m. soleus	5	5
m. tibialis anterior	5	5
m. tibialis posterior	5	5
mm. peronei	5	5
mm. lumbricales	5	5
m. flexor hallucis brevis	5	5
Extenzory MTP kloubů	5	5
Adduktory prstů	5	5
Abduktory prstů	5	5
m. flexor digitorum brevis	5	5
m. flexor digitorum longus	5	5
m. flexor hallucis longus	5	5
m. extensor hallucis longus	5	5

Vyšetření chůze

- Chůze o užší bazi.
- Dle Jandy: akrální chůze
- Modifikovaná chůze bez patologií.

Vyšetření modifikovaného stoje

- Véleho test modifikovaného stoje negativní.
- Trendelenburg Duschen test negativní.
- Rhomberg I. a II. negativní.
- Rhomberg III. hra šlach na dorsu nohy bil.

Vyšetření páteře ve staticce a dynamice

Statická vyšetření olovnicí

1. Zezadu prochází olovnice osou těla.
2. Zepředu prochází olovnice osou těla.
3. Z boku: protrakce ramen a předsun hlavy, kyčle a kotníky v ose.

Dynamická vyšetření

Tabulka 4: Vyšetření dynamiky páteře, proband 1 (zdroj vlastní)

Zkouška	Prodloužená vzdálenost v cm	Norma v cm
Schoberova vzdálenost	6	4
Stiborova vzdálenost	7	+ 7 – 10
Čepojova vzdálenost	2	+ 2,5 – 3
Ottova inklináční vzdálenost	5	+ 3,5
Ottova reklinační vzdálenost	2	– 2,5
Thomayerova vzdálenost	celá dlaň	+ 10 – 0
Lateroflexe	Vlevo 40, vpravo 41	symetrie

Hodnocení nožní klenby

Tabulka 5: Hodnocení nožní klenby, proband 1 (zdroj vlastní)

TEST	LDK	PDK
abdukce 1. – 5. prstu	negativní	negativní
Véleho test	negativní	pozitivní – vážne malík
Navicular drop test	negativní (9 mm)	negativní (8 mm)
Jack's test	negativní	negativní

Neurologické vyšetření

Bez neurologického nálezu.

Testy DNS dle Koláře

Brániční test

- Lehká kyfotizace v Thp;
- asymetrie v provedení – vpravo výraznější.

Testování nitrobřišního tlaku vsedě

- Větší aktivita horní části m. rectus abdominis.

Test flexe kyčle vsedě

- Hyperaktivita paravertebrálních svalů a Th/L přechodu bil.;
- lateroflexe trupu ke straně opačné bil.;
- VR bérce na straně oporné DK bil.

Medvěd

- Chybí centrovaná opora o dlaň – převažuje na mediální hraně bil.;
- valgozita kolenního kloubu vlevo;
- při odlehčení opory nezůstává zachováno výchozí postavení bil.

Hluboký dřep – squat

- Hyperaktivita PVS, především Th/L přechodu;
- decentrace kloubů DKK;
- elevace a protrakce ramen bil.;
- předsun hlavy.

Vyšetřovací přístroj ZEBRIS FDM – T

Porovnání vstupních a výstupních dat jsou z důvodu obsáhlosti práce uvedeny v příloze viz kapitola 13, Seznam příloh, Příloha 4.

5.1.1 Závěr vstupního vyšetření

Probandka trpí poklesem podélné i příčné klenby bil., avšak více vpravo. Plochonoží je aspekčně patrné ve statické poloze a s dynamikou se zhoršuje, Probandka tedy trpí II. stupněm plochonoží. Bolesti má na mediální straně plosky, dostavují se po delší chůzi či běhu. S během se pojí též tvorba puchýřů tamtéž. Vážne abdukce a flexe malíku bil. Probandka má konstituční hypermobilitu, dolní zkřížený syndrom a vadné držení těla, které se projevuje předsunem hlavy, protrakcí ramen a zvýšenou bederní lordózou. V návaznosti na patologické postavení plosky, kotníku, kyčlí a pánve se Probandka opakovaně blokuje SIS, což způsobuje bolest Lp. Neurologické vyšetření proběhlo bez patologického nálezu.

5.1.2 Terapeutický plán

Krátkodobý terapeutický plán

Do krátkodobého plánu byla postupně zahrnuta celá terapeutická jednotka na podkladu vývojové kineziologie. Cílem byla aktivace a korekce zapojení svalů chodidla v kontextu svalových řetězců, dále nácvik centrace kloubů a svalové koaktivace trupu k stabilizaci páteře a k aktivaci HSSP.

Dlouhodobý terapeutický plán

Hlavní cíl dlouhodobého terapeutického plánu je zachovat aktivované chodidlo, korigovaný pohybový stereotyp a držení těla při běžných denních činnostech a aktivně udržovat a trénovat zapojení HSSP.

Vstupní vyšetření probandů 2 – 5, skupiny Y, jsou z důvodu obsáhlosti dat shrnuty v příloze viz kapitola 13, Seznam příloh, Příloha 3.

5.2 Vstupní vyšetření probanda číslo 6

Základní údaje

- Iniciály: Š. Č.;
- pohlaví: muž;
- ročník: 2004;
- výška: 165 cm;
- váha: 65 kg;
- typ skupiny probandů: skupina X, terapie na bázi senzomotorické stimulace;
- lateralita: pravák;
- datum vstupního vyšetření: 30. 11. 2021

Anamnéza

NO: Proband pocítuje bolesti holeně bil. po delším stání či běhu, při golfu bolest zad v oblasti bederní páteře; subjektivně nepocítuje žádné limitace.

OA: Proband prodělal běžná dětská onemocnění, v roce 2019 distorze hlezna vpravo; operace 0.

RA: Otec má vysoký nárt a DM typu 2, matka má vrozenou subluxaci levého kyčelního kloubu.

SA: Golf pravidelně jednou v týdnu, rekreačně plavání, tenis, běh.

PA: student SŠ

Palpace

Palpačně bolestivé PVS v oblasti Th/L přechodu, SIS bil., pravý malíček, Achillova šlacha bil. a os naviculare bil. SIS oboustranně blokováno. Palpačně patrná anteverze pánve a zešíkmení pánve vpravo.

Aspekce

Zezadu:

- Stoj při zevní rotaci DKK;
- valgózní postavení patních kostí bil.;
- hypertonus PVS v oblasti Th/L páteře;
- scapula alatae vpravo;
- protrakce ramen.

Z boku:

- Mírný pokles podélné klenby;
- vysoký nárt;
- zakřivení páteře asymetrické – zvýrazněná bederní lordóza;
- protrakce ramen;
- mírný předsun hlavy.

Zepředu:

- 4. a 5. prst není v kontaktu s podložkou;
- pokles příčné klenby;
- valgózní postavení patních kostí bil.;
- hypertonus mm. trapezii vlevo.

Antropometrie

Délky dolních končetin asymetrické – pravá DK je o 1 cm delší než levá DK, obvodové míry obou dolních končetin jsou symetrické.

Goniometrie

Rozsahy pohybů obou dolních končetin jsou symetrické a fyziologické.

Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy

Tabulka 6: Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy, proband 6 (zdroj vlastní)

SVAL	Vpravo	vlevo
m. triceps surae	1	0
m. rectus femoris	0	0
m. tensor fasciae latae	0	0
m. iliopsoas	1	1
Ischiokrurální svaly	1	1
Adduktory kyčelního kloubu	0	0
m. piriformis	0	0
m. quadratus lumborum	0 bil.	
Paravertebrální svaly	0 bil.	

Svalový test dle Jandy

Trup + pánev

Tabulka 7: Svalový test dle Jandy trup + pánev, proband 6 (zdroj vlastní)

POHYB	VÝSLEDEK
Flexe trupu	5
Flexe trupu s rotací	5 bil.
Extenze trupu	5
Elevace pánve	4 bil.

DKK

Oslabené jsou adduktory a abduktory prstů bil. a m. tibialis anterior bil., kde byla svalová síla hodnocena výsledkem 4, svalová síla všech ostatních svalů byla hodnocena výsledkem 5.

Vyšetření chůze

- Houpavá chůze po špičkách s hlasitým došlapem.
- Dle Jandy: akrální chůze
- Modifikovaná chůze bez patologií.

Vyšetření modifikovaného stoje

- Véleho test modifikovaného stoje negativní.
- Trendelenburg Duschen negativní.
- Rhomberg I. negativní.
- Rhomberg II. hra prstů bil.
- Rhomberg III. hra prstů a šlach na nártu bil.

Vyšetření statiky a dynamiky páteře

Statická vyšetření olovní

1. Zezadu prochází olovnice osou těla.
2. Zepředu prochází olovnice osou těla.
3. Z boku: patrný výrazný předsun těla, RAK v protrakci před KYK, KYK před patami, váha spíše na přednoží.

Dynamická vyšetření

Tabulka 8: Vyšetření dynamiky páteře, proband 6 (zdroj vlastní)

Zkouška	Prodloužená vzdálenost v cm	Norma
Schoberova vzdálenost	6	4
Stiborova vzdálenost	7	+ 7 – 10
Čepojova vzdálenost	3	+ 2,5 – 3
Ottova inklinální vzdálenost	3	+ 3,5
Ottova reklinální vzdálenost	2	– 2,5
Thomayerova vzdálenost	0	+ 10 – 0
Lateroflexe	Vlevo 32, vpravo 37	symetrie

Hodnocení nožní klenby

Tabulka 9: Hodnocení nožní klenby, proband 6 (zdroj vlastní)

TEST	LDK	PDK
abdukce 1. – 5. prstu	pozitivní – vážne malík	pozitivní – vážne palec a malík
Véleho test	negativní	pozitivní
Navicular drop test	negativní (10 mm)	pozitivní (12 mm)
Jack's test	negativní	negativní

Neurologické vyšetření

Bez neurologického nálezu.

Testy DNS dle Koláře

Brániční test

- Chybějící laterální rozšíření dolní části hrudního koše;
- kyfotizace v Thp.

Testování nitrobřišního tlaku vsedě

- Asymetrická aktivita svalů v oblasti dolního břicha;
- snížená schopnost modulace IAT.

Test flexe kyčle vsedě

- Hyperaktivita paravertebrálních svalů a Th/L přechodu bil.;
- lateroflexe trupu ke straně opačné bil.;
- rotace pánve bil.;
- VR bérce na straně oporné i flektované DK bil.

Medvěd

- Insuficience dolních stabilizátorů LOP – pac. se opírá na hraně hypothenaru, prsty mírně pokrčeny, palec více v addukci, zápěstí v ulnární dukci;
- chybí centrovaná opora o dlaň a chodidlo bil.;
- mírná valgozita patní kosti bil.;
- valgozita kolenního kloubu bil.;
- lehká kyfotizace Th/L přechodu;
- při odlehčení opory nezůstává zachováno výchozí postavení bil.

Hluboký dřep – squat

- Hyperaktivita paravertebrálních svalů, především Th/L přechodu;
- decentrace kloubů DKK;
- zvyšování kyfotizace Th páteře.

Vyšetřovací přístroj ZEBRIS FDM – T

Porovnání vstupních a výstupních dat jsou z důvodu obsáhlosti práce uvedeny v příloze viz kapitola 13, Seznam příloh, Příloha 4.

5.2.1 Závěr vstupního vyšetření

Proband trpí poklesem příčné klenby v kombinaci s vysokým nártem. Příčné plochonoží je aspekčně patrné ve statické poloze a s dynamikou se zhoršuje, proband tedy trpí II. stupněm plochonoží. Pokles podélné klenby je aspekčně patrný pouze při zatížení, zde se jedná o III. stupeň. Bolesti se dostavují po zátěži v oblasti holeně bil. Proband má předsunuté držení těla s protrakcí ramen a předsunem hlavy. Dále je zde patrná výrazná bederní hyperlordóza s přetížením hrudní páteře. Testy odhalily mírnou insuficienci HSSP. Patologické postavení plosek a kotníků mění postavení segmentů výše, což může ovlivňovat

patologickou křivku bederní páteře s blokádami SIS a následné přetížení segmentů výše. Neurologické vyšetření proběhlo bez patologického nálezu.

5.2.2 Terapeutický plán

Krátkodobý terapeutický plán

Do krátkodobého plánu byla postupně zahrnuta celá terapeutická jednotka na podkladu senzomotorické stimulace. Cílem byla edukace o správném rozložení váhy na noze, aktivace nožních kleneb a celková stimulace plosky ke zlepšení propriocepce. Do terapie byly zahrnuty také mobilizační techniky, protažení svalů zkrácených a posílení ochablých svalů v oblasti nohy dle metodického postupu SMS.

Dlouhodobý terapeutický plán

Hlavní cíl dlouhodobého terapeutického plánu je zachovat aktivované chodidlo, korigovaný pohybový stereotyp a držení těla při běžných denních činnostech.

Vstupní vyšetření probandů 7 – 10, skupiny X, jsou z důvodu obsáhlosti dat shrnuty v příloze viz kapitola 13, Seznam příloh, Příloha 3.

6 VÝSLEDKY

Úspěšnost terapie vychází ze změn mezi vstupním a výstupním vyšetřením, ze subjektivních hodnocení probandů a výstupního měření na přístroji Zebris.

6.1 Výstupní vyšetření probanda číslo 1

Datum vyšetření: 19. 3. 2023

Porovnání vstupního a výstupního vyšetření

Probandka přicházela s bolestmi SIS s problémem tvorby puchýřků na mediální straně plosky po delší chůzi či běhu, oba problémy se podařilo terapií odstranit. Výraznější konfigurace Achillovy šlachy vpravo již není přítomna. Valgozita kolen je mírnější. Reliéf mm. trapezii je nyní symetrický. Stupeň zkrácení m. rectus femoris se snížil – nyní 0 bil. Dynamická vyšetření páteře prokázala zvýšenou mobilitu trupu, nyní – Čepojova vzdálenost: 2,5 cm. Véleho test na PDK je negativní. Došlo ke korekci držení těla, při vyšetření olovnicí z boku jsou mimo osu pouze RAK. DNS testy dle Koláře prokázaly větší aktivitu HSSP.

Subjektivní hodnocení

Probandka popisuje mírnější bolesti plosky a bederní páteře, které se nyní dostavují po delší době od početí aktivity. Pociťuje chodidlo aktivované a korekci, která probíhala v jednotlivých pozicích při terapii se snaží využívat i během běžných denních aktivit. Popisuje, že své tělo nyní lépe vnímá.

Vyšetřovací přístroj ZEBRIS FDM – T

Viz kapitola 13, Seznam příloh, Příloha 4.

6.2 Výstupní vyšetření probanda číslo 2

Datum vyšetření: 19. 3. 2023

Porovnání vstupního a výstupního vyšetření

Valgozita patních kostí je mírnější. Postavení lopatek lehce zkorigováno. Hypertonus mm. trapezii je přítomen v mírnější formě. Stupeň zkrácení ischiokrurálních svalů se snížil – nyní 1 bil. Při chůzi se zlepšil odval chodidla a jsou výraznější souhyby HKK a hrudníku. Dynamická vyšetření páteře prokázala zvýšenou mobilitu trupu, nyní – Thomayerova vzdálenost: – 7 cm a lateroflexe: vlevo 39 cm. Test abdukce 1. – 5. prstu na PDK je nyní negativní. Došlo ke korekci držení těla, při vyšetření olovnicí z boku jsou RAK jsou v menší protrakci. DNS testy dle Koláře prokázaly větší aktivitu HSSP.

Subjektivní hodnocení

Proband popisuje mírnější bolesti plosky a krční páteře. Největší zlepšení vnímá v možnosti abdukovat prsty a také, že je schopen své tělo zkorigovat sám.

Vyšetřovací přístroj ZEBRIS FDM – T

Viz kapitola 13, Seznam příloh, Příloha 4.

6.3 Výstupní vyšetření probanda číslo 3

Datum vyšetření: 19. 3. 2023

Porovnání vstupního a výstupního vyšetření

Zevní rotace nohou při stoji je menší. Hypertonus PVS v oblasti Th/L přechodu je méně patrný, bederní hyperlordóza přítomna stále, ale v mírnějším rozsahu. Dynamická vyšetření páteře prokázala zvýšenou mobilitu trupu, nyní – Schoberova vzdálenost: 4 cm a Stiborova vzdálenost: 7 cm. Stupeň zkrácení m. triceps surae se snížil – nyní 0 bil. Jack's test je nyní bil. negativní. Došlo ke korekci držení těla, při vyšetření olovnicí z boku předsun těla výrazně nedominuje a RAK jsou v menší protrakci. DNS testy dle Koláře prokázaly větší aktivitu HSSP.

Subjektivní hodnocení

Proband pociťuje ústup bolestí plosky při a po zátěži. Největším přínosem je pro něj možnost lépe aktivovat a vnímat chodidlo.

Vyšetřovací přístroj ZEBRIS FDM – T

Viz kapitola 13, Seznam příloh, Příloha 4.

6.4 Výstupní vyšetření probanda číslo 4

Datum vyšetření: 19. 3. 2023

Porovnání vstupního a výstupního vyšetření

Palpační bolestivost mm. piriformis a PVS v oblasti bederní páteře je menší. Aspekčně je nyní mírnější hypertonus PVS v oblasti L a Th páteře a dále je patrná opora o všechny prsty na LDK. Stupeň zkrácení m. iliopsoas vlevo se snížil – nyní 0. Dynamická vyšetření páteře prokázala zvýšenou mobilitu trupu, nyní – Schoberova vzdálenost: 4 cm a lateroflexe: symetrie 46 cm. Došlo ke korekci držení těla, při vyšetření olovnicí z boku jsou RAK v menší protrakci. DNS testy dle Koláře prokázaly větší aktivitu HSSP.

Subjektivní hodnocení

Proband pociťuje ústup bolestí Cp páteře a levého kotníku po zátěži. Největším přínosem je pro něj celková aktivace plosky a zlepšení držení těla.

Vyšetřovací přístroj ZEBRIS FDM – T

Viz kapitola 13, Seznam příloh, Příloha 4.

6.5 Výstupní vyšetření probanda číslo 5

Datum vyšetření: 25. 3. 2023

Porovnání vstupního a výstupního vyšetření

Palpační bolestivost PVS v oblasti bederní páteře a os naviculare bil. je výrazně menší. Aspekčně je patrná menší zevní rotace nohou při stoji a snížený hypertonus PVS v oblasti Lp. Stupeň zkrácení ischiokrurálních svalů vpravo, m. iliopsoas bil. a m. tensor fasciae latae bil. se snížil – nyní vše 0. Svalová síla abduktorů a adduktorů prstů se bil. zvýšila a nyní je hodnocena výsledkem 5. Dynamická vyšetření páteře prokázala zvýšenou mobilitu trupu, nyní – Stiborova vzdálenost: 7 cm, Čepojova vzdálenost: 3 cm, Ottova reklináčnická vzdálenost: 4 cm a Ottova inklináčnická vzdálenost: 6 cm. Véleho test na PDK je negativní. Došlo ke korekci držení těla, při vyšetření olovníci z boku předsun těla již výrazně nedominuje, hlava je méně předsunutá a RAK jsou v menší protrakci. DNS testy dle Koláře prokázaly větší aktivitu HSSP.

Subjektivní hodnocení

Probandka pociťuje bil. ústup po zátěžových bolestích přednoží a mediální strany plosky. Kladně hodnotí pravidelnost cvičení, která ji přiměla ke cvičení, celkově se cítí lépe.

Vyšetřovací přístroj ZEBRIS FDM – T

Viz kapitola 13, Seznam příloh, Příloha 4.

6.6 Výstupní vyšetření probanda číslo 6

Datum vyšetření: 19. 3. 2023

Porovnání vstupního a výstupního vyšetření

Palpační bolestivost Achillovy šlachy bil. je menší, SIS bil. jsou bez blokácí. Aspekčně je nyní patrná opora o všechny prsty bil. a hypertonus PVS v oblasti Th/L přechodu se zmírnil. Pokles příčné klenby méně dominuje. Stupeň zkrácení m. triceps surae vpravo se snížil – nyní 0. Svalová síla m. tibialis anterior je bil. hodnocena výsledkem 5. Při vyšetření modifikovaného stoje Rhombert III. je viditelná pouze hra prstů. Test abdukce 1. – 5. prstu je zlepšen – bil. vázne pouze malík, současně se zvýraznila podélná klenba – Navicular drop test nyní bil. negativní. Došlo k mírné korekci držení těla, při vyšetření olovnicí z boku není váha pouze na přednoží. DNS testy dle Koláře neprokázaly větší aktivitu HSSP.

Subjektivní hodnocení

Proband popisuje mírnější bolesti v oblasti holení, které se nyní dostavují po delší době od započetí aktivity. Na terapii nejlépe hodnotí právě ústup bolesti a celkové zlepšení stability.

Vyšetřovací přístroj ZEBRIS FDM – T

Viz kapitola 13, Seznam příloh, Příloha 4.

6.7 Výstupní vyšetření probanda číslo 7

Datum vyšetření: 25. 3. 2023

Porovnání vstupního a výstupního vyšetření

Palpační bolestivost os naviculare bil. je menší. Došlo ke korekci stoje, již o užší bazi s menší zevní rotací nohou. Hypertonus PVS v oblasti Th/L přechodu se zmírnil. Svalová síla abduktorů a adduktorů prstů se bil. zvýšila a je hodnocena výsledkem 4. Test abdukce 1. – 5. prstu je bil. negativní. Vyšetření modifikovaného stoje, konkrétně Rhomberg III, je negativní. DNS testy dle Koláře neprokázaly větší aktivitu HSSP.

Subjektivní hodnocení

Proband popisuje mírnější bolesti levého nártu. Na terapii nejlépe hodnotí zlepšení abdukce prstů, která byla předtím nulová, dále že dokáže vědomě aktivovat klenby nožní a celkové zlepšení stability.

Vyšetřovací přístroj ZEBRIS FDM – T

Viz kapitola 13, Seznam příloh, Příloha 4.

6.8 Výstupní vyšetření probanda číslo 8

Datum vyšetření: 25. 3. 2023

Porovnání vstupního a výstupního vyšetření

Valgozita patních kostí je mírnější. Distální IP klouby palců jsou nyní v kontaktu s podložkou. Svalová síla abduktorů a adduktorů prstů je hodnocena výsledkem 4. Dynamická vyšetření páteře prokázala zvýšenou mobilitu trupu, nyní – Thomayerova vzdálenost: – 14 cm. Test abdukce 1. – 5. prstu je zlepšen – na LDK vážne pouze malík, současně se zvýraznila podélná klenba – Navicular drop test nyní bil. negativní. Došlo k mírné korekci držení těla, při vyšetření olovní z boku jsou RAK v menší protrakci a hlava méně předsunutá. DNS testy dle Koláře neprokázaly větší aktivitu HSSP.

Subjektivní hodnocení

Probandka popisuje ústup bolestí plosek a kyčlí po zátěži. Během terapie pozorovala progres při provádění cviku „Malá noha“. Lépe nyní dokáže vědomě abdukovat prsty a izolovaně zvedat palce.

Vyšetřovací přístroj ZEBRIS FDM – T

Viz kapitola 13, Seznam příloh, Příloha 4.

6.9 Výstupní vyšetření probanda číslo 9

Datum vyšetření: 19. 3. 2023

Porovnání vstupního a výstupního vyšetření

Palpační bolestivost PVS v oblasti Th/L přechodu a Achillovy šlachy bil. vymizela. Aspekčně je patrná korekce zevní rotace nohou při stoji – nulová levé nohy a výrazně menší pravé nohy, dále je zřejmé snížení hypertonu PVS v oblasti hrudní a bederní páteře. Distální IP klouby palců jsou nyní v kontaktu s podložkou. Svalová síla abduktorů a adduktorů prstů se bil. zvýšila a nyní je hodnocena výsledkem 5. Při chůzi se zmírnila zevní rotace nohy vpravo. Dynamická vyšetření páteře prokázala zvýšenou mobilitu trupu, nyní – Thomayerova vzdálenost: – 11 cm a lateroflexe: vlevo 32 cm, vpravo 29 cm. Došlo k mírné korekci držení těla, při vyšetření olovnicí z boku není váha pouze na patách. DNS testy dle Koláře prokázaly větší aktivitu HSSP.

Subjektivní hodnocení

Probandka popisuje ústup obtíží v oblasti nohy. Nejlépe hodnotí naučenou dovednost vnímat korekci postavení nohy, celkově má z terapie dobrý pocit.

Vyšetřovací přístroj ZEBRIS FDM – T

Viz kapitola 13, Seznam příloh, Příloha 4.

6.10 Výstupní vyšetření probanda číslo 10

Datum vyšetření: 25. 3. 2023

Porovnání vstupního a výstupního vyšetření

Palpační bolestivost a aspekční hypertonus PVS v oblasti bederní páteře je mírnější. Stupeň zkrácení m. tensor fasciae latae vpravo se snížil – nyní bil. 0. Při chůzi je patrnější odval chodidla. Dynamická vyšetření páteře prokázala zvýšenou mobilitu trupu, nyní – Stiborova vzdálenost: 10 cm. Test abdukce 1. – 5. prstu je bil. negativní a Véleho test je nově negativní vlevo. Došlo k mírné korekci držení těla tím způsobem, že při vyšetření olovníci z boku není váha pouze na přednoží. DNS testy dle Koláře neprokázaly větší aktivitu HSSP.

Subjektivní hodnocení

Proband popisuje zmírnění bolestí na mediální straně plosky především při hraní squashe. Bolesti bederní páteře při práci pociťuje stejné. Největším přínosem terapie je pro něj zlepšení stability a práce s těžištěm těla na labilní ploše.

Vyšetřovací přístroj ZEBRIS FDM – T

Viz kapitola 13, Seznam příloh, Příloha 4.

6.11 Porovnání obou skupin

Výstupní vyšetření ukazují zlepšení u obou skupin, u 8 probandů došlo zároveň ke zlepšení bolestí v oblasti plosky. Obě zvolené techniky tedy prokázaly svůj účinek jak k ovlivnění plochonoží, a tak i ke korekci držení těla. Avšak u větší části probandů skupiny X je možné pozorovat menší úpravy VDT a menší schopnost aktivovat HSSP, zatímco vliv na plochonoží/plosku je patrnější. Probandi skupiny Y naopak prokázali zlepšení VDT a větší schopnost aktivace HSSP. U všech probandů této skupiny, kteří při vstupním vyšetření udávali bolesti ve vyšších v segmentech těla došlo k ústupu. Vliv na plochonoží/chodidlo je patrný též, ale v menším rozsahu. Senzomotorická stimulace (skupina X) se tedy prokázala v krátkém časovém horizontu jako účinnější v oblasti plosky a méně účinná na korekci držení těla. U terapie s prvky vývojové kineziologie (skupina Y) je tomu přesně naopak, z výsledků vyplývá, že v krátkém časovém horizontu je účinnější na korekci držení těla a aktivaci HSSP. Vliv na plosku má menší. V následujících tabulkách viz Tabulka 10 a Tabulka 11, jsou dle výstupních vyšetření shrnuty výsledné pokroky v oblasti držení těla a postavení nohy u všech probandů.

Tabulka 10: Shrnutí zlepšení držení těla (zdroj vlastní)

	Výrazné zlepšení	Zlepšení	Norma
Proband 1	X		
Proband 2		X	
Proband 3	X		
Proband 4	X		
Proband 5	X		
Proband 6		X	
Proband 7			X
Proband 8		X	
Proband 9		X	
Proband 10		X	

Tabulka 11: Shrnutí zlepšení postavení plosky (zdroj vlastní)

	Výrazné zlepšení	Zlepšení	Norma
Proband 1		X	
Proband 2		X	
Proband 3		X	
Proband 4			X
Proband 5		X	
Proband 6	X		
Proband 7	X		
Proband 8	X		
Proband 9	X		
Proband 10		X	

7 DISKUZE

Plochonoží, hlavní téma mé bakalářské práce, k jehož kvalitní a včasné léčbě se pojí řada důležitých aspektů a rozdílných názorů.

Stanovení incidence plochonoží u dospělých se napříč studii a publikacemi různí. Atamturk testoval 516 jedinců a uvádí výsledek 4,1 %, obdobný výzkum prováděli Sachithanandama & Josepha, kteří publikují s výsledkem 2,9 %. Naopak dle Dungla trpí plochonožím 23 % obyvatelstva a dle Koláře dokonce až 75 % populace. (12) (13) (45) (46) Podle mého názoru incidence výskytu plochonoží narůstá vzhledem k současnému životnímu stylu, a proto bych svůj odhad směřovala k 75 %.

Dalším důležitý bodem je včasná diagnostika a stanovení terapie. V případě, že budeme mluvit o pes planovalgus je v dnešní ortopedii stále nezodpovězená otázka doby diagnostiky a stupně plochonoží, které je již indikováno k léčbě. Data, která by přesně udávala fyziologickou výšku klenby v jednotlivých etapách vývoje dítěte neexistují. Vytvoření takových dat je vzhledem k individuálnímu vývoji každého jedince nemožné. Dungl doporučuje u dětí cílenou terapii až při III. stupni plochonoží v kombinaci s aplikací ortopedických vložek. U I. a II. stupně radí pouze chodit naboso a preventivně protahovat m. triceps surae, aby nedošlo k jeho zkrácení. U dospělých pacientů je diagnostika plochonoží často problematická. Bývá provedena pouze aspekčně ve stoji, což není dostačující. Při stanovení diagnózy je nutné provést komplexní vstupní vyšetření a posoudit tak nohu v kontextu celého těla. Dále je dobré doplnit vyšetření o přístrojové zobrazovací techniky. Nejvíce využívaný bývá podoskop či Zebris. Pouhé statické měření v některých případech ale plochonoží neodhalí a jeví se spíše jako vysoký nárt, stejná situace nastala u probanda číslo 9. Proto je zapotřebí, také přístrojově, vyšetřovat chodidlo funkčně tedy v kontextu dynamické aktivity např. chůze. (13)

Pohledy na konzervativní terapii ploché nohy u dětí jsou v odborné literatuře rozličné. Autoři shodně přikládají důležitost kvalitní obuvi, která vypodloží podélnou klenbu a povede patu, dále by dle jejich názoru měla být ploska stimulována a facilitována během každodenního života. Jejich názory se naopak rozcházejí u pasivní terapie, za pomoci ortopedické vložky, a u aktivní terapie. Dle Koláře má vhodně zhotovená ortopedická vložka i aktivní fyzioterapie v ucelené terapii ploché nohy svůj význam. Dungal, psáno výše, ortopedické vložky sice doporučuje, ale zároveň považuje jejich funkci často za spornou. U dospělých pacientů se největší přínos přisuzuje aktivnímu cvičení a ortopedickým vložkám či jiným pomůckám. (12) (13)

Anna Czinegová ve své bakalářské práci porovnávala efekt aktivní terapie plochonoží a efekt čisté korekce nohy ortopedickou vložkou. V práci sledovala 8 vybraných aspektů, které hodnotila během vstupního a výstupního vyšetření. Výsledky ukazují zlepšení v šesti aspektech u většiny probandů skupiny, která aktivně docházela na terapii a u skupiny korigované vložkami se velká část probandů zlepšila pouze ve třech aspektech. Zkvalitnilo se rozložení váhy, chůze a schopnost zaujmout korigovaný stoj. Síla a aktivita svalů byla beze změny, stejně jako většina probandů nepociťovala vymizení počátečních obtíží. Závěrem práce byl tedy fakt, že pokud by se porovnávaly čistě tyto dva přístupy, je aktivní terapie pro pacienty výrazně přínosnější, ovšem jako nejlepší možnost se jeví kombinace obou zmíněných přístupů. (47)

Za další formu pasivní terapie lze považovat dnes velmi oblíbenou tzv. barefoot obuv. Výrobci se zaměřily na minimalismus a jejich boty jsou navrženy tak, aby napodobovaly chůzi naboso. Přesto se názory profesionálů a běžných lidí na nošení bot liší. Aby splnily „barefooty“ svůj účel je nutné je užívat správně a to tak, že chůze bude probíhat ve specifickém stylu. Přejít na bosý styl chůze by měl být pozvolný, v opačném případě je zde riziko vzniku

různých patologií jako je např. plantární fascitida. Doporučení k nošení „barefootů“ by, podle mého názoru, mělo být tedy vždy podloženo důkladným kineziologickým vyšetřením a zvážením výhod i nevýhod užívání vzhledem k pacientovi. Sama tento druh obuvi nenosím, tudíž nejsem schopná jejich účinek objektivně posoudit. Přesto se domnívám, že pokud budou boty vhodně indikovány a pacient bude schopen jim správně přizpůsobit svou chůzi, budou přinášet pozitivní výsledek. (48)

Na začátku mé bakalářské práce jsem si stanovila dva hlavní cíle. Prvním bylo shromáždit teoretické podklady a poté prakticky ověřit souvislosti mezi patologickým postavením plosky a držením těla. Druhým porovnat dva odlišné fyzioterapeutické přístupy k ovlivnění plochonoží a současně tedy i ke korekci držení těla.

Výsledky mé práce ověřily teoreticky dané souvislosti a ukázaly, že terapie, která je primárně zaměřena na ovlivnění ploché nohy pozitivně ovlivňuje vyšší etáže těla.

Spiraldynamik je konceptem fyzioterapie zabývající se pohybem, který je trojrozměrný, zřetelný a systematický. Koncept připomíná fakt, že systém kleneb nožních ovlivňuje celé tělo a zejména pak posturu. Mnoho dalších autorů se s touto tezí ztotožňuje. (49)

O propojení nohy s dalšími tělními segmenty hovoří také neurolog MUDr. Miroslav Havrda, zakladatel podiatrie v České republice. V průběhu svého profesního působení se opakovaně setkal s pacienty, jejichž bolesti hlavy měly přímou souvislost s patologickým návykem stoje a chůze. Jakmile zaměřil terapii na zkvalitnění zmíněných aspektů došlo u velkého procenta pacientů k ústupu obtíží v kombinaci se sníženým užíváním analgetik. (50)

Klára Lewitová popisuje důležitost aktivní a funkční nohy takto: zcela funkční a dynamické chodidlo chrání paty, kotníky, kolena, kyčle a páteř před nárazy. Čím větší aktivitu svaly nohou při pohybu vyvinou, tím menší bude nutná aktivita svalů kyčelního kloubu. V důsledku toho mohou více odlehčovat a chránit samotný kyčelní kloub. Aktivní noha ovlivňuje dokonce i pánevní dno, kde napomáhají s tvorbou a aktivitou plného dechu s činností bránice. (51)

Lewit a Lepšíková popsali propojení HSSP a systému, který funguje mezi klenbou nohy, lopatkou a hlavou. Mezi svaly těchto segmentů dochází k vzájemnému zřetězení. Pokud svaly HSSP nepracují správně, dochází ke kompenzační aktivaci spinotransverzálních svalů. Tím je sice zachována postura těla, ale současně zde vznikají spoušťové body (TrPs), které omezují rozsah pohybu zmíněných svalů. Toto patologické přetížení se následně může rozšířit z krčního segmentu na svalstvo dna pánevního a dále až na nohu. (52) I v mé práci se tato souvislost potvrdila. U probandů s menší aktivitou HSSP jsem zaznamenala přítomnost TrPs častěji.

Vyšetření modifikovaného stoje bylo negativní ve všech bodech pouze u probanda 9, u všech ostatních byla nalezena patologie. Význam chodidla pro schopnost kvalitně udržovat rovnováhu dokazuje Véle a Gutmann na elektromyografu. Vyšetření ukázalo, že během běžných činností, které člověk dělá během dne jsou nejvíce aktivní svaly na bérce tzn. svaly ovládající chodidlo a prsty, nejméně pak zaznamenal přístroj aktivitu vzpřimovačů trupu. (53)

Levinger a kolektiv udávají, že patologie v oblasti nohy jsou predispozicí ke vzniku poranění hybného aparátu, zejména tedy na dolních končetinách. (54) Studie tuto skutečnost prokázaly. Výsledkem byl fakt, že pacienti s plochonožím jsou náchylnější k poranění jako je např. distorze hlezna. (55) (56) Anamnestická data 7 z 10 probandů této bakalářské práce tuto tezi potvrzují. Pět probandů

prodělalo distorzi hlezna, u dvou z předešlých pěti došlo navíc také k luxaci pately a dva probandi jsou po zranění kolene.

Dle Toppischové a Šnoplové je zásadní porušenou funkci nohy řešit, v opačném případě dochází k narušení celého motorického stereotypu. Důsledkem je právě patologické ovlivnění funkce a nastavení vyšších segmentů DK a dále také páteře. Projevem může být bolest nohou či bolest ve zmíněných vyšších etážích. (44) (57) I v tomto bodě ukazují anamnestická data shodu. Všichni probandi pocítovali na začátku terapie bolest v oblasti nohy a šesti z nich se tato bolest šířila výše.

Jednotlivé studie a publikace za prvé potvrzují, že terapií ploché nohy je možné nepřímo ovlivnit posturu a za druhé, že problémy spojené s plochonožím úzce souvisí s problémy ve vyšších etážích těla. Patologie v oblasti nohy snižuje schopnost propiocepce a jedinec tak hůře vnímá povrch, což má v konečném výsledku vliv na celou páteř a HSSP.

Druhým stanoveným cílem bylo porovnat efektivitu dvou odlišných přístupů vzhledem k ploché noze a v návaznosti na předchozí cíl, také vzhledem k postuře.

Má práce porovnávala efekt dvou aktivních terapií, přičemž obě dvě se k terapii plochonoží prokázaly jako účinné. Senzomotorická stimulace způsobila v horizontu 12 týdnů větší změny v oblasti nohy a menší v korekci VDT. U terapie na podkladu vývojové kineziologie tomu bylo přesně naopak. SMS považují někteří terapeuti a autoři, např. Vařeka a Vařeková, za překonanou. Kristýna Kačerová ve své bakalářské práci aplikovala SMS na probandy s plochonožím a skoliózou po dobu 10 týdnů, její výsledky uvádí, že terapie má vliv na stabilitu a korekci postavení hlezenních kloubů dále zlepšuje rovnováhu a svalovou koordinaci. O vlivu terapie na skoliózu se nezmiňuje. Výsledky mé

práce jsou obdobné. Vyšetření modifikovaného stoje se zlepšilo u většiny probandů, svalová síla se zlepšila u všech. Ke korekci postavení hlezenních kloubů došlo též u většiny probandů z dané skupiny. (6) (58)

Dle následujících studií považuji mé výsledky za opodstatněné. Výzkum Moona, Kima a Leea testoval efekt terapie „malé nohy“ na dynamickou rovnováhu. Výsledkem bylo prokazatelné zlepšení u všech 18 probandů. Podobnou studii provedli o dva roky déle Kim a Kim, kteří došli k totožnému závěru a to, že kromě výrazného vlivu na dynamickou rovnováhu nohy a celé DK, aplikace „malé nohy“ podstatně přispívá k fyziologickému zakřivení podélné mediální klenby. (59) (60)

Podle mého názoru jistě existují aktuálnější přístupy k terapii ploché nohy, ale podle výsledků mých i výše zmíněných prací a studií se mi SMS jeví jako velmi účinná a pro pacienty dobře uchopitelná terapie. Samotné se mi s metodou dobře pracovalo.

Práce či studie, které by zahrnovaly totožnou jednotku, jako jsem do terapie na podkladu vývojové kineziologie zahrnula já v mé práci, se mi nepodařilo dohledat. Výsledky pouze obdobných prací by mohly být proto zavádějící. Obecně ale tato metoda stimuluje klenby nožní, centruje klouby dolní končetiny, čímž vytváří výhodnější pozici při zatížení. V konečném výsledku se aktivují hlouběji uložené svaly dna pánevního, trupové svalstvo a bránice. Dojde k aktivaci trupové stabilizace. (61) Výstupní vyšetření většiny probandů ze skupiny, která absolvovala tento druh terapie přinesla obdobné výsledky. U všech probandů došlo ke korekci VDT a u většiny se prokázala větší aktivita HSSP.

8 ZÁVĚR

Stanovené cíle práce byly splněny. V teoretické části byli čtenáři seznámeni s problematikou práce zaměřenou na plochonoží a posturu. Dále jsem ověřila a dokázala, že postavení plosky má významný vliv na celkové držení těla. Získané výsledky dále ukazují efektivitu obou zvolených metod, avšak v krátkém časovém horizontu se senzomotorická stimulace prokázala jako účinnější k ovlivnění plochonoží, zatímco terapie s prvky vývojové kineziologie k ovlivnění držení těla. V případě takto komplexní terapie, tedy terapie, která bude skrze léčbu plochonoží zároveň ovlivňovat i držení těla, považuji za nejefektivnější kombinaci obou zvolených technik či delší časovou dotaci pro každý přístup zvlášť.

Domnívám se, že právě noha je jedním z velmi důležitých témat fyzioterapie, a doufám, že ve své budoucí praxi využiji a rozšířím poznatky, které jsem v této oblasti získala.

9 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ABD – abdukce

ADD – addukce

atd. – a tak dále

art./arrt. – articulatio/ articulationes

bil. – bilaterálně

cm – centimetr

CNS – centrální nervová soustava

C4/ C5/C7 – 4., 5. a 7. krční obratel

Cp – krční páteř

DD – diadynamické proudy

DK/DKK – dolní končetina/dolní končetiny

DZS – dolní zkřížený syndrom

HAZ – hyperalgická zóna

HK/HKK – horní končetiny/horní končetiny

HSSP – hluboký stabilizační systém páteře

HZS – horní zkřížený syndrom

GA – gynekologická anamnéza

GmbH – Gesellschaft mit beschränkter Haftung (společnost s ručením omezeným)

IAT – intraabdominální tlak

IP kloub – interphalangeální kloub

kg – kilogram

km/h – kilometr za hodinu

KOK – kolenní kloub

KYK – kyčelní kloub

L5 – 5. bederní obratel

L – levá

LDK – levá dolní končetina

lig. – ligamentum

Lp – bederní páteř

max. – maximálně

m./mm. – musculus/musculi

mm – milimetr

MT/MTT – metatarsus/ metatarsi

MTP kloub – metatarsophalangeální kloub

n. – nervus

N/cm² – Newton/ centimetr na druhou

např. – například

NO – nynější onemocnění

OA – osobní anamnéza

P – pravá

PEC – pes equinovarus congenitus

PA – pracovní anamnéza

PDK – pravá dolní končetina

PVS – paravertebrální svaly

RA – rodinná anamnéza

Rabd – musculus rectus abdominis

RAK/RAM – ramenní kloub

S1 – 1. křížový obratel

SA – sportovní anamnéza

SI/SIS – sakroiliakální skloubení

SIAS – spina iliaca anterior superior

SMS – senzomotorická stimulace

SŠ – střední škola

TENS – transkutánní elektrická nervová stimulace

Th4/ Th5 – 4. a 5. hrudní obratel

Th/Thp – hrudní páteř

Th/L přechod – přechod hrudní a bederní páteře

TMT – techniky měkkých tkání

TMT kloub – tarsometatarzální kloub

TrPs – trigger points

tzv. – takzvaný

VR – vnitřní rotace

VŠ – vysoká škola

ZR – zevní rotace

10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- (1) DOKLÁDAL, Milan a Libor PÁČ. *Anatomie člověka 3.: Systém kožní, smyslový a nervový*. Brno: Masarykova univerzita, 2006. ISBN 80-210-1169-6.
- (2) MÜLLER, Ivan. *Bolestivé syndromy pohybového ústrojí v ordinaci praktického lékaře*. 2. vydání. Brno: Národní centrum ošetrovatelství (NCO NZO), 2001. ISBN 978-80-7013-415-3.
- (3) ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3817-8.
- (4) DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. První. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3240-4.
- (5) FRANTIŠEK, Věle. *Kineziologie: Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii pohybové soustavy*. 2. vydání, přeprac. Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9.
- (6) VAŘEKA, Ivan a Renata VAŘEKOVÁ. *Kineziologie nohy*. 1. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2009. ISBN 9788024424323.
- (7) REICHERT, Bernhard. *Palpační techniky*. Praha: Grada, 2021. ISBN 978-80-271-0670-7.
- (8) *Umění fyzioterapie*. Příbor, 2016, . ISSN 2464-6784.

- (9) VAŘEKA, Ivan a Jiří PODEBRADSKÝ. *Fyzikální terapie I*. 1. vyd. Praha: Grada, 1998. ISBN 80-7169-661-7.
- (10) KRÁLÍČEK, Petr. *Úvod do speciální neurofyzologie*. Čtvrté vydání. Praha: Galén, 2023. ISBN 978-80-7492-641-9.
- (11) PAVLŮ, Dagmar a Kateřina MARŠÁKOVÁ. Diagnostika funkce nohy v denní praxi. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. Praha: Česká lékařská společnost J. E. Purkyně, 2012, **19**(4), 177-180. ISSN 1211-2658.
- (12) KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-657-1.
- (13) DUNGL, Pavel. *Ortopedie*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada Publishing, 2014. ISBN 978-80-247-4357-8.
- (14) PERRY, Jacquelin a Judith BURNFIELD. *Gait analysis: Normal and Pathological Function*. Second Edition. New Jersey: Slack Incorporated, 2010. ISBN 978-1556427664.
- (15) BUCHTELOVÁ, Eva a Kateřina VANÍKOVÁ. Rehabilitace v oblasti chodidla u dětí školního věku. *Rehabilitácia*. Bratislava: Liečreh Gúth, 2010, **47**(3), 145-152. ISSN ISSN 0375–0922.
- (16) MYERS, Thomas W. *Anatomy trains: Myofascial meridians for manual and movement therapists*. Edinburgh: Elsevier, 2014. ISBN 978-0-7020-4654-4.

- (17) *Physiopedia: Pes cavus* [online]. In: . United Kingdom [cit. 2022-12-19].
Dostupné z: https://www.physio-pedia.com/Pes_cavus
- (18) PODĚBRADSKÁ, Radana. *Komplexní kineziologický rozbor: Funkční poruchy pohybového systému*. Grada, 2018. ISBN 978-80-271-0874-9.
- (19) LEVITOVÁ, Andrea, Roman REISMÜLLER a Jitka VAŘEKOVÁ. *Prevence a rehabilitace ploché nohy u dětí a mládeže. Rehabilitácia*. Bratislava: Liečreh Gúth, 2017, 54(3), 164-173. ISSN 0375-0922.
- (20) MEDEK, Vladimír. *Plochá noha dospělých. Interní medicína pro praxi*. Olomouc: Solen, 2003, 5(6), 315-316. ISSN 1212-7299.
- (21) LEVITOVÁ, Andrea a Blanka HOŠKOVÁ. *Zdravotně-kompenzační cvičení*. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-4836-8.
- (22) MOHAMMADIRAD, Shahrzad. Intra and intersession reliability of a postural control protocol in athletes with and without anterior cruciate ligament reconstruction: a dual-task paradigm. *The International Journal os Sports Physical Therapy*. NASMI, 2012, 7(6), 627-636. ISSN 2159-2896.
- (23) GROSS, Jeffrey, Joseph FETTO a Elaine SUPNICK. *Vyšetření pohybového aparátu*. Překlad druhého anglického vydání. Praha: Triton, 2005. ISBN ISBN 80-725-4720-8.
- (24) PAVLŮ, Dagmar. *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody I.: Koncepty a metody spočívající převážně na neurofyziologické bázi*. Brno: CERM, 2002. ISBN 80-720-4266-1.

- (25) BONER, Rolf. *Zdravé držení těla během dne: podle A. Brüggera*. Praha: Mudr. Alexander Kollmann, 1995. ISBN 80-900-0695-7.
- (26) KOLÁŘ, Pavel. Systematizace svalových dysbalancí z pohledu vývojové kineziologie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. Praha: Česká lékařská společnost J. E. Purkyně, 2001, 8(4), 152-164. ISSN 1211-2658.
- (27) KOLÁŘ, Pavel. Vadné držení těla z pohledu posturální ontogeneze. *Pediatric pro praxi*. Olomouc: Solen, 2002, 3(3), 106-109. ISSN 1803-5264.
- (28) LEWIT, Karel. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J. E. Purkyně, 2003. ISBN 80-866-4504-5.
- (29) KOLÁŘ, Pavel a Karel LEWIT. Význam hlubokého stabilizačního systému v rámci vertebrogenních obtíží. *Neurologie pro praxi* [online]. 2005, 5(5), 270-275 [cit. 2023-03-13]. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/neu/2005/05/10.pdf>
- (30) HALADOVÁ, Eva a Ludmila NECHVÁTALOVÁ. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Vyd. 3., nezměněno. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2010. ISBN 978-80-7013-516-7.
- (31) PAVLŮ, Dagmar a Vladimír JANDA. *Goniometrie: Učební text (Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví)*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1993. ISBN 80-701-3160-8.

- (32) JANDA, Vladmír. *Svalové funkční testy*. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0722- 5.
- (33) TEYSSLER, Petr a Vojtěch HAVLAS. Plochá noha u dítěte. *Pediatric pro praxi*. Olomouc: Solen, 2017, **18**(1), 18-21. ISSN 1213-0494.
- (34) CHARLESWORTH, Sabina a Stine JOHANSEN. Navicular Drop Test: User Guide and Manual. *Hogeschool van Amsterdam* [online]. 2010 [cit. 2023-03-13]. Dostupné z: <http://kennisbank.hva.nl/document/225653>
- (35) OPAVSKÝ, Jaroslav. *Neurologické vyšetření v rehabilitaci pro fyzioterapeuty*. 1. Olomouc: Univerzita Palackého, 2003. ISBN 9788024406251.
- (36) KINCLOVÁ, Lucie. *Testování a aktivace hlubokého stabilizačního systému páteře* [online]. In: . s. 16 [cit. 2023-05-17]. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/fsps/podzim2016/np2418/um/HSSP_prednaska.pdf
- (37) KŘÍŽKOVÁ, Štěpánka. *Vedoucí bakalářské práce: [ústní sdělení]*. Kladno, 2022.
- (38) Learning to walk again: Gait analysis and gait training for rehabilitation. *Zebris* [online]. 2018 [cit. 2023-03-13]. Dostupné z: https://www.zebris.de/fileadmin/Editoren/zebris-PDF/zebris-ProspekteEN/Rehawalk_181110_en_web.pdf
- (39) NEDĚLKA, Tomáš. *Metodika senzomotorické stimulace, facilitační proky a postupy: Přednáška*. Kladno: FBMI ČVUT, 2019.

- (40) VOJTA, Václav a Annegret PETERS. *Vojtův princip: Svalové souhry v reflexní lokomoci a motorické ontogenezi*. Předklad 3, zcela přepracovaného vydání. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-2710-3.
- (41) HONOVÁ, Kateřina. Aktivace hlubokého stabilizačního systému s využitím moderních fitness pomůcek (BOSU, FLOWIN, TRX). *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. Praha: Česká lékařská společnost J. E. Purkyně, 2012, **19**(1), 42-46. ISSN 1211-2658.
- (42) NOVÁKOVÁ, Tereza a K. FALADOVÁ. Hodnocení posturálního vývoje po období ukončené vertikalizace. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. Praha: Česká lékařská společnost J. E. Purkyně, 2006, **13**(4), 185-189. ISSN 1211-2658.
- (43) KINCLOVÁ, Lucie. *Studijní materiál pro kurz Diagnostika a terapie nohy z pohledu vývojové kineziologie*. Brno, 2017.
- (44) ŠNOPLOVÁ, Alena a Miriam TOPPISCHOVÁ. Funkce nohy. *Bolest*. Praha: Tigis, 2008, **11**(2), 109-111. ISSN 1212-0634.
- (45) ATAMTURK, Derya. *Relationship of flatfoot and high arch with main anthropometric variables* [online]. [cit. 2023-04-11]. Dostupné z: doi:10.3944/AOTT.2009.254
- (46) SACHITHANANDAM, V. a Benjamin JOSEPH. *The influence of footwear on the prevalence of flat foot. A survey of 1846 skeletally mature persons* [online]. [cit. 2023-04-11]. PMID: 7706341.

- (47) CZINEGOVÁ, Anna. *Porovnání terapeutických metod ovlivňujících plochonoží*. Kladno, 2020. Bakalářská práce. ČVUT, Fakulta biomedicínského inženýrství. Vedoucí práce Mgr. Simona Hájková, Ph.D.
- (48) PROČKOVÁ, Pavla. Život naboso. *Umění fyzioterapie: Noha*. Příbor, 2016, (2), 55-59. ISSN 2664-6784.
- (49) KAZMAROVÁ, Lenka. Spiraldynamik - Noha. *Umění fyzioterapie: Noha*. Příbor, 2016, (2), 45-48. ISSN 2664-6784.
- (50) HAVRDA, Miroslav. *Interview: In: Sama doma.TV, ČT1V 15. 9. 2015 [cit. 2020-05- 15]. Dostupné z: <https://www.ceskatelevize.cz/ivysilani/1148499747-samadoma/215562220600093/obsah/423226-vse-pro-zdrave-nohy-mudr-miroslavhavrda-dotazy-1-cast>*.
- (51) LEWITOVÁ, Clara - Maria Helena. O dospělých nohách. *Umění fyzioterapie: Noha*. Příbor, 2016, (2), 5-8. ISSN 2664-6784.
- (52) LEWIT, Karel a Magdaléna LEPŠÍKOVÁ. Chodidlo: Významná část stabilizačního systému. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. Praha: Česká lékařská společnost J. E. Purkyně, 2008, 15(3), 99-104. ISSN 1211-2658.
- (53) GUTMANN, Gottfried a František VÉLE. *Das aufrechte Stehen: Untersuchungen über die Lastverteilung und muskuläre Aktivität bei Hüftgelenkgesunden und Coxarthrosekranken unter Berücksichtigung der Baueigentümlichkeiten der Lenden-Becken-Hüft(LBH)Region*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 1978. ISBN 978-3-531-02796-8.

- (54) LEVINGER, Pazit, George MURLEY, Christian BARTON, Matthew COTCHETT, Simone MCSWEENEY a Hylton MENZ. *A comparison of foot kinematics in people with normal- and flat-arched feet using the Oxford Foot Model* [online]. 1-5 [cit. 2023-04-11]. Dostupné z: doi:10.1016/j.gaitpost.2010.07.013
- (55) NAWOCZENSKI, Deborah, Charles SALTZMAN a Thomas COOK. *The effect of foot structure on the three-dimensional kinematic coupling behavior of the leg and rear foot* [online]. 404-416 [cit. 2023-04-11]. Dostupné z: doi:10.1093/ptj/78.4.404
- (56) NIGG, Benno a Werner NACHBAUER. *Effects of arch height of the foot on angular motion of the lower extremities in running* [online]. 909-1016 [cit. 2023-04-11]. Dostupné z: doi:10.1016/0021-9290(93)90053-h
- (57) HAGEDORN, Thomas, Alyssa DUFOUR, Jody RISKOWSKI, Howard HILLSTROM, Hylton MENZ, Virginia CASEY a Marian HANNAN. *Foot Disorders, Foot Posture, and Foot Function: The Framingham Foot Study*. *PLoS One* [online]. 8(9) [cit. 2023-04-11]. ISSN 1932-6203. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0074364
- (58) KAČEROVÁ, Kristýna. *Terapie ploché nohy*. Hradec Králové, 2012. Bakalářská práce. Univerzita Karlova v Praze, Lékařská fakulta v Hradci Králové. Vedoucí práce Mgr. Michaela Němečková.
- (59) MOON, Dong-Chul, Kyoung KIM a Su-Kyoung LEE. *Immediate Effect of Short-foot Exercise on Dynamic Balance of Subjects with Excessively Pronated Feet* [online]. [cit. 2023-04-11]. Dostupné z: doi:10.1589/jpts.26.117

- (60) KIM, Jin a Eun-Kyung KIM. *The effects of short foot exercises and arch support insoles on improvement in the medial longitudinal arch and dynamic balance of flexible flatfoot patients* [online]. [cit. 2023-04-11]. Dostupné z: doi:10.1589/jpts.28.3136
- (61) SKALKA, Pavel. Možnosti léčebné rehabilitace v léčbě močové inkontinence. *Urologie pro praxi*. Olomouc: Solen, 2002, (3), 94-100. ISSN 1213-1768.
- (62) KAPANDJI, Adalbert Ibrahim. *The physiology of the joints: Annotated diagrams of the mechanics of the human joints, Vol. 2: Lower Limb*. 5th ed. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1998. ISBN 978-0443006555.
- (63) FRÁNA, Michal Joshua. *Kladívkové prsty* [online]. In: . [cit. 2022-11-06]. Dostupné z: <https://dynamikapohybu.cz/kladivkove-prsty/#>

11 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Tripoidní model nožní klenby (60)	21
Obrázek 2: Fáze krokového cyklu (11)	25
Obrázek 3: Povrchová zadní linie (15)	28
Obrázek 4: Valgózní postavení patních kostí u získané ploché nohy (11)	34
Obrázek 5: Kladívkovité prsty (61)	34
Obrázek 6: Ozubená kola představující ideální posturu (11)	40
Obrázek 7: Zkrácené a oslabené svaly – HZS (20)	47
Obrázek 8: Zkrácené a oslabené svaly – DZS (20)	48
Obrázek 9: Výsledky vstupního statického měření, proband 1 (zdroj vlastní)	144
Obrázek 10: Výsledky vstupního dynamického měření, proband 1 (zdroj vlastní)	144
Obrázek 11: Výsledky výstupního statického měření, proband 1 (zdroj vlastní)	145
Obrázek 12: Výsledky výstupního dynamického měření, proband 1 (zdroj vlastní)	145
Obrázek 13: Výsledky vstupního statického měření, proband 2 (zdroj vlastní)	146
Obrázek 14: Výsledky vstupního dynamického měření, proband 2 (zdroj vlastní)	146
Obrázek 15: Výsledky výstupního statického měření, proband 2 (zdroj vlastní)	147
Obrázek 16: Výsledky výstupního dynamického měření, proband 2 (zdroj vlastní)	147
Obrázek 17: Výsledky vstupního statického měření, proband 3 (zdroj vlastní)	148

Obrázek 18: Výsledky vstupního dynamického měření, proband 3 (zdroj vlastní)	148
Obrázek 19: Výsledky výstupního statického měření, proband 3 (zdroj vlastní)	149
Obrázek 20: Výsledky výstupního dynamického měření, proband 3 (zdroj vlastní)	149
Obrázek 21: Výsledky vstupního statického měření, proband 4 (zdroj vlastní)	150
Obrázek 22: Výsledky vstupního dynamického měření, proband 4 (zdroj vlastní)	150
Obrázek 23: Výsledky výstupního statického měření, proband 4 (zdroj vlastní)	151
Obrázek 24: Výsledky výstupního dynamického měření, proband 4 (zdroj vlastní)	151
Obrázek 25: Výsledky vstupního statického měření, proband 5 (zdroj vlastní)	152
Obrázek 26: Výsledky vstupního dynamického měření, proband 5 (zdroj vlastní)	152
Obrázek 27: Výsledek výstupního statického měření, proband 5 (zdroj vlastní)	153
Obrázek 28: Výsledek výstupního dynamického měření, proband 5 (zdroj vlastní)	153
Obrázek 29: Výsledky vstupního statického měření, proband 6 (zdroj vlastní)	154
Obrázek 30: Výsledky vstupního dynamického měření, proband 6 (zdroj vlastní)	154
Obrázek 31: Výsledky výstupního statického měření, proband 6 (zdroj vlastní)	155

Obrázek 32: Výsledky výstupního dynamického měření, proband 6 (zdroj vlastní)	155
Obrázek 33: Výsledky vstupního statického měření, proband 7 (zdroj vlastní)	156
Obrázek 34: Výsledky vstupního dynamického měření, proband 7 (zdroj vlastní)	156
Obrázek 35: Výsledky výstupního statického měření, proband 7 (zdroj vlastní)	157
Obrázek 36: Výsledky výstupního dynamického měření, proband 7 (zdroj vlastní)	157
Obrázek 37: Výsledky vstupního statického měření, proband 8 (zdroj vlastní)	158
Obrázek 38: Výsledky vstupního dynamického měření, proband 8 (zdroj vlastní)	158
Obrázek 39: Výsledky výstupního statického měření, proband 8 (zdroj vlastní)	159
Obrázek 40: Výsledky výstupního dynamického měření, proband 8 (zdroj vlastní)	159
Obrázek 41: Výsledky vstupního statického měření, proband 9 (zdroj vlastní)	160
Obrázek 42: Výsledky vstupního dynamického měření, proband 9 (zdroj vlastní)	160
Obrázek 43: Výsledky výstupního statického měření, proband 9 (zdroj vlastní)	161
Obrázek 44: Výsledky výstupního dynamického měření, proband 9 (zdroj vlastní)	161
Obrázek 45: Výsledky vstupního statického měření, proband 10 (zdroj vlastní)	162

Obrázek 46: Výsledky vstupního dynamického měření, proband 10 (zdroj vlastní)	162
Obrázek 47: Výsledky výstupního statického měření, proband 10 (zdroj vlastní)	163
Obrázek 48: Výsledky výstupního dynamického měření, proband 10 (zdroj vlastní)	163

12 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1: Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy, proband 1 (zdroj vlastní) .	76
Tabulka 2: Svalový test dle Jandy trup + pánev, proband 1 (zdroj vlastní).....	76
Tabulka 3: Svalový test dle Jandy DKK, proband 1 (zdroj vlastní)	77
Tabulka 4: Vyšetření dynamiky páteře, proband 1 (zdroj vlastní)	79
Tabulka 5: Hodnocení nožní klenby, proband 1 (zdroj vlastní).....	79
Tabulka 6: Vyšetření zkrácených svalů dle Jandy, proband 6 (zdroj vlastní)	84
Tabulka 7: Svalový test dle Jandy trup + pánev, proband 6 (zdroj vlastní)	85
Tabulka 8: Vyšetření dynamiky páteře, proband 6 (zdroj vlastní)	86
Tabulka 9: Hodnocení nožní klenby, proband 6 (zdroj vlastní)	87
Tabulka 10: Shrnutí zlepšení držení těla (zdroj vlastní).....	101
Tabulka 11: Shrnutí zlepšení postavení plosky (zdroj vlastní)	101

13 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Terapie na podkladě senzomotorické stimulace	128
Příloha 2: Terapie na podkladě vývojové kineziologie.....	133
Příloha 3: Závěry vstupních vyšetření probanda 2–5 a 7–10.....	139
Příloha 4: Porovnání vstupních a výstupních dat z přístroje Zebris	144

Příloha 1: Terapie na podkladě senzomotorické stimulace

1) Uvolnění

VP: proband sedí, plosku jedné DK má nártem položenou nad kolenem druhé DK.

Provedení: proband provádí následující hmaty: vytření prstů a nohy, vytření nártu a dorsální strany nohy a vytření plosky nohy.

Četnost: každý hmat opakuje 5x, poté vymění nohy

2) Stimulace

VP: proband sedí, plosky obou DK jsou položeny na zemi, stimulační ježek je umístěn pod patou jedné DK.

Provedení: proband provádí pohyb ježkem po plosce dopředu na prsty a zpět dozadu na patu.

Četnost: pohyb ježkem opakuje 10x, poté nohy vymění

3) Nácvik malé nohy

VP: korigovaný sed, po správném provedení cviku se VP mění na korigovaný stoj.

Provedení: proband provádí aktivaci plosky tak, že se snaží přitáhnout patu k přednoží se současným stlačením hlaviček 1.-5. metatarsu k sobě.

Četnost: malou nohu provádí 5x, poté vymění nohy.

Cviky na nestabilní ploše – terapeutická čochka

4) Posun těžiště vpřed a vzad

VP: korigovaný stoj na čochce poblíž madla.

Provedení: proband vychyluje těžiště těla mírně vpřed a vzad, po celou dobu udržuje aktivní klenbu nohou (podle cviku „malá noha“).

Četnost: cvik opakuje 5x.

5) Posun těžiště do stran

VP: korigovaný stoj na čochce poblíž madla.

Provedení: proband vychyluje těžiště těla mírně doprava a následně doleva, po celou dobu udržuje aktivní klenbu nohou (podle cviku „malá noha“).

Četnost: cvik opakuje 5x.

6) Přeshlapování (kolena zůstávají mírně pokrčena)

VP: korigovaný stoj na čochce poblíž madla.

Provedení: proband na čochce „přeshlapuje“ – přenáší váhu na pokrčenou DK a poté nohy vymění, po celou dobu udržuje aktivní klenbu nohou (podle cviku „malá noha“).

Četnost: cvik opakuje 5x

7) Kroužení

VP: korigovaný stoj na čočce poblíž madla.

Provedení: proband na čočce „krouží“ - vychyluje těžiště postupně dopředu, doleva, dozadu a doprava, po celou dobu udržuje aktivní klenbu nohou (podle cviku „malá noha“).

Četnost: cvik opakuje 5x

8) Stoj na jedné noze

VP: korigovaný stoj na čočce poblíž madla.

Provedení: proband postupně přenáší váhu na jednu DK se současnou flexí druhé DK v KYK i v KOK do 90 stupňů, tak, že na konci stojí pouze na 1 DK. Po celou dobu udržuje aktivní klenbu nohou (podle cviku „malá noha“).

Četnost: cvik opakuje 5x na každou nohu.

9) Stoj s rotací hlavy a flexí HKK

VP: korigovaný stoj na čočce poblíž madla. Hlava je v základním postavení a HKK volně u těla.

Provedení: proband stojí, nejprve rotuje hlavu na jednu a poté druhou stranu, k rotaci následně přidává i flexi HKK. Jakmile se hlava vrací do VP, HKK se vrací zpět k tělu. Po celou dobu udržuje aktivní klenbu nohou (podle cviku „malá noha“).

Četnost: nejprve provádí 5x čistou rotaci hlavy a poté 5x rotaci s flexí HKK.

10) Stoj na špičkách s výdrží

VP: korigovaný stoj na čočce poblíž madla.

Provedení: proband postupně přenáší váhu na špičky a v krajní pozici vydrží cca 5 sekund, po celou dobu udržuje aktivní klenbu nohou (podle cviku „malá noha“).

Četnost: cvik opakuje 5x.

11) Nášlapy

VP: stoj na podložce před čočkou cca na délku kroku, poblíž madla.

Provedení: proband nakročí jednou DK vpřed na čočku se správným odvalem plosky od paty ke špičce, poté se vrací zpět do VP.

Četnost: cvik opakuje 5x na každou nohu.

12) Nášlap s výdrží

VP: stoj na podložce před čočkou cca na délku kroku, poblíž madla.

Provedení: proband nakročí jednou DK vpřed na čočku se správným odvalem plosky od paty ke špičce, přenesse na ni váhu a v krajní pozici vydrží cca 5 sekund. Poté se vrací zpět do VP.

Četnost: cvik opakuje 5x na každou nohu.

13) Přešlap

VP: stoj na podložce před čočkou cca na délku kroku, poblíž madla.

Provedení: proband nakročí jednou DK vpřed na čocku se správným odvalem plosky od paty ke špičce a přenese na ni váhu. Druhou DK zvedá a flektuje v KYK a KOK v úrovni nad čockou a přes správný odval touto DK došlápne před čocku, a tedy ji překročí. Poté se stejným způsobem, ale v obráceném pořadí vrací do VP.

Četnost: Cvik opakuje 5x na každou nohu.

Příloha 2: Terapie na podkladě vývojové kineziologie

1) Nácvik tříbodové opory na chodidle.

VP: proband sedí či stojí

Provedení: pod MCP kloub palce a malíku a pod patu na vnější straně dává terapeut podnět, proband se snaží nejprve navnímat rozložení váhy na chodidle a poté se snaží aktivně tyto body zatížit.

Četnost: cvik opakuje 15x na každou nohu.

2) Rozvíjení prstů do vějíře

VP: proband sedí či stojí

Provedení: s dopomocí terapeuta se proband snaží rozvíjet (provádět abdukci) prsty do vějíře.

Četnost: cvik opakuje 5x na každou nohu.

3) Zvednutí paty s oporou o rozvinuté prsty

VP: proband sedí či stojí

Provedení: proband nejprve provede Cvik 2 a následně se snaží v tomto postavení odlepot patu od podložky a přenášet váhu na přednoží.

Četnost: cvik opakuje 5x na každou nohu.

4) Odraz od prstů zadní nohy v nákroku

VP: proband stojí, jedna noha je nakročena vepředu

Provedení: proband nejprve provede Cvik 3 a následně se snaží v tomto postavení přenášet váhu na přednoží.

Četnost: cvik opakuje 5x na každou nohu.

5) Trénink centrovaného postavení prstů

VP: proband sedí či stojí

Provedení: proband se snaží aktivně nastavit prsty do centrovaného postavení, to je pozice prstu v ose jeho metatarsu, terapeut probandovi pomáhá zacentrovat palec a malík.

Četnost: cvik opakuje 5x na každou nohu.

6) Trénink modelace C oblouku

VP: proband sedí či stojí

Provedení: proband nejprve provede Cvik 5, poté se snaží zpevnit chodidlo do tvaru písmene C, tak, že plosku opře o špičky prstů, rozšíří přednoží a nadlehčí oblast distálních hlaviček druhé a třetí metatarzální kosti, je nutné vyhnout se flexi prstů.

Četnost: cvik opakuje 5x na každou nohu.

7) Trénink centrovaného postavení v subtalárním kloubu

VP: proband sedí či stojí

Provedení: jako první terapeut napalpuje hlavičku talu, dále provádí pasivně inverzi a everzi nohy čímž nastavuje neutrální/centrované postavení v subtalárním kloubu. V neutrálním/centrovaném postavení je talus v okamžiku jeho souměrné palpační prominence na malíkové i palcové straně chodidla.

Četnost: cvik opakuje 5x na každou nohu.

Ve všech následujících vývojových pozicích se proband snaží aktivně dosáhnout centrovaného postavení nohy, čímž se rozumí spojení všech výše zmíněných cviků, a to centrace subtalárního kloubu, aktivní nožní klenba, tříbodová opora a opora o prsty.

Základní aktivní cvičení ve vývojových řadách

8) Pozice 3. měsíc s oporou o stěnu

VP: proband leží na zádech, plosky má opřené o stěnu tak, že KOK a KYK svírají úhel 90 stupňů, celá pánev je v kontaktu s podložkou, HKK jsou volně položeny vedle těla a hlava je ve středním postavení.

Provedení: proband se snaží správně sagitálně stabilizovat páteř, udržovat hrudník v neutrálním postavení a vytvořit centrované postavení nohou.

Četnost: proband tuto pozici zaujme 5x.

9) Pozice 7. měsíc šikmý sed nízký

VP: proband leží na boku, opora o loket nebo celé předloktí, dlaň směřuje směrem k podložce, svrchní nákročná dolní končetina je před tělem opřena o plošku, spodní opěrná končetina je položena souběžně s trupem a hlava je v prodloužení trupu ve středním postavení.

Provedení: proband se nejprve snaží správně sagitálně stabilizovat páteř, udržovat hrudník v neutrálním postavení a vytvořit centrované postavení lopatky a nákročné nohy. Následně se snaží postavení zachovat a o nohu nákročnou mírně nadzvednout bok.

Četnost: proband tuto pozici zaujme 5x na každou stranu.

10) Poloha 8. měsíc šikmý sed vysoký

VP: proband leží na boku, opora o rozevřenou dlaň, svrchní nákročná DK je před tělem opřena o plošku, spodní opěrná končetina je položena souběžně s trupem a hlava je v prodloužení trupu ve středním postavení.

Provedení: proband se nejprve snaží správně sagitálně stabilizovat páteř, udržovat hrudník v neutrálním postavení a vytvořit centrované postavení lopatky a nákročné nohy. Následně se snaží postavení zachovat a o nohu nákročnou mírně nadzvednout bok.

Četnost: proband tuto pozici zaujme 5x na každou stranu.

11) Poloha 7. měsíc na čtyřech

VP: proband zaujme pozici na všech čtyřech, HKK jsou v šíři na úroveň ramen, opora o otevřenou dlaň, DKK jsou v šíři na úroveň pánve, nohy jsou opřené o špičky.

Provedení: proband se nejprve snaží správně sagitálně stabilizovat páteř, udržovat hrudník v neutrálním postavení a vytvořit centrované postavení lopatek, následně se snaží o oporu TMT kloub palce, terapeut dopomáhá při korekci pat. Při zvládnutí pozice se proband snaží postavení zachovat a mírně nadzvednout celé tělo.

Četnost: proband tuto pozici zaujme 5x.

12) Poloha 9. měsíc vysoký klek neboli rytíř

VP: proband klečí na kolena opěrné DK, druhá dolní končetině je nakročena před tělem.

Provedení: terapeut dopomáhá vytvořit korektní třibodovou oporu a oporu o prsty. Při zvládnutí pozice se proband snaží postavení zachovat a mírně nadzvednout opěrnou DK na nakročené DK.

Četnost: proband tuto pozici zaujme 5x na každou DK.

13) Poloha 11. měsíc tripod

VP: nejprve proband provede Cvik 11.

Provedení: proband z polohy na čtyřech nakročí jednou DK a vytvoří tak oporu o chodidlo, vedle chodidla položí otevřenou dlaň, druhá DK je opěrná a je v kleku. Terapeut dopomáhá centrovat chodidlo.

Četnost: proband tuto pozici zaujme 5x na každou DK.

14) Poloha 12. měsíc medvěd

VP: nejprve proband provede Cvik 11.

Provedení: proband z polohy na čtyřech plynule přejde to pozice medvěda, současně se snaží správně sagitálně stabilizovat páteř a udržovat hrudník v neutrálním postavení. Následně se snaží o oporu TMT kloub palce, terapeut dopomáhá při korekci pat a k centrovanému nastavení pánve a páteře.

Četnost: proband tuto pozici zaujme 5x.

15) Poloha 12. měsíc squat

VP: proband stojí, DKK jsou v šíři na úroveň pánve, HKK jsou flektované v RAK před tělem a v semiflexi v LOK.

Provedení: proband provádí hluboký dřep tak, že KOK nepřejdou přes špičky nohou, současně se snaží správně sagitálně stabilizovat páteř, udržovat hrudník v neutrálním postavení a vytvořit centrované postavení lopatky. Terapeut dopomáhá k centrovanému nastavení pánve a páteře.

Četnost: proband tuto pozici zaujme 5x.

Příloha 3: Závěry vstupních vyšetření probanda 2 – 5 a 7 – 10

Skupina Y

Proband 2

Závěr vstupního vyšetření

Proband trpí poklesem podélné i příčné klenby bil. Plochonoží je aspekčně patrné ve statické poloze a s dynamikou se zhoršuje, proband tedy trpí II. stupněm plochonoží. Bolesti má na mediální straně plosky, dostavují se po delší chůzi. Vážné abdukce a addukce prstů bil. Proband má vadné držení těla, které se projevuje předsunem hlavy a protrakcí ramen. Testy odhalily insuficienci HSSP. V návaznosti na patologické postavení plosky a kotníků se mění postavení segmentů výše, což může způsobit bolest kolen bil. a bolest bederní páteře, která se může projevit jako přetížení hrudního segmentu. Neurologické vyšetření proběhlo bez patologického nálezu.

Proband 3

Závěr vstupního vyšetření

Proband trpí poklesem podélné i příčné klenby bil. Plochonoží je aspekčně patrné ve statické poloze a s dynamikou se zhoršuje, jedná se tedy o plochonoží II. stupně. Bolesti má na mediální straně plosky, dostavují se po delší chůzi. Vážné abdukce a addukce prstů bil. Proband má výrazně předsunuté držení těla s protrakcí ramen. Testy odhalily insuficienci HSSP. Patologické postavení plosky a kotníků mění postavení segmentů výše, což mohlo přispět ke vzniku retroverzního postavení krčku KYK. Omezená pohyblivost kyčlí může způsobovat patologie výše na těle. Neurologické vyšetření proběhlo bez patologického nálezu.

Proband 4

Závěr vstupního vyšetření

Probandka trpí poklesem podélné i příčné klenby bil. Plochonoží je aspekčně patrné ve statické poloze a s dynamikou se zhoršuje, jedná se tedy o II. stupeň plochonoží. Bolesti má na celé ploše plosky, dostavují se po delší chůzi. Probandka má vadné držení těla, které se projevuje protrakcí ramen, oploštěním hrudní kyfózy a častou bolestí Cp. Testy odhalily mírnou insuficienci HSSP. Patologické postavení plosek a kotníků se promítá do postavení segmentů výše, může proto přispět k zešikmení pánve, které se může dále projevovat patologickým nastavením páteře. Neurologické vyšetření proběhlo bez patologického nálezu.

Proband 5

Závěr vstupního vyšetření

Probandka trpí poklesem podélné i příčné klenby bil. Plochonoží je aspekčně patrné ve statické poloze a s dynamikou se zhoršuje, jedná se tedy o II. stupeň plochonoží. Bolesti má po zátěži v oblasti přednoží a na mediální straně plosky. Probandka má předsunutě držení těla s protrakcí ramen a předsunem hlavy. Dále je zde patrná oploštěná křivka hrudní i bederní páteře. Aspekce a následně také testy odhalily insuficienci HSSP. Patologické postavení plosek a kotníků mění postavení segmentů výše, což může ovlivňovat patologickou křivku páteře. Neurologické vyšetření proběhlo bez patologického nálezu.

Terapeutický plán

Krátkodobý a dlouhodobý terapeutický plán pro tuto skupinu je shodný s plány probanda číslo 1, viz podkapitola 5.1.2, Terapeutický plán.

Skupina X

Proband 7

Závěr vstupního vyšetření

Proband trpí poklesem podélné i příčné klenby. Plochonoží je aspekčně patrné ve statické poloze a s dynamikou se zhoršuje, jedná se tedy o II. stupeň plochonoží. Bolesti má po zátěži v oblasti přednoží a bederní páteře. Proband má vadné držení těla, projevující se hyperlordozou bederní a protrakcí ramen. Po několika luxacích jsou oba kotníky nestabilní. Testy odhalily insuficienci HSSP. Patologické postavení plosek a kotníků v kombinaci s oslabenými vazy a svaly významně ovlivňuje segmenty výše a může výrazně přispět k patologické křivce páteře a k bolestem beder. Neurologické vyšetření proběhlo bez patologického nálezu.

Proband 8

Závěr vstupního vyšetření

Probandka trpí poklesem podélné klenby, které je aspekčně patrné ve statické poloze a s dynamikou se zhoršuje, jedná se tedy o II. stupeň plochonoží. Bolesti má po zátěži v oblasti celé plosky, levé kyčle až k bederní páteři. Probandka má vadné držení těla, projevující se oploštěním hrudní kyfózy a protrakcí ramen. Testy odhalily insuficienci HSSP. Patologické postavení plosek

a kotníků významně ovlivňuje segmenty výše a může výrazně přispět k patologické křivce páteře a k bolestem kyčle a beder. Neurologické vyšetření proběhlo bez patologického nálezu.

Proband 9

Závěr vstupního vyšetření

Probandka trpí poklesem podélné i příčné klenby. Pokles je aspekčně patrný ve statické poloze a s dynamikou se zhoršuje, jedná se tedy o II. stupeň plochonoží. Bolesti má po zátěži v oblasti přednoží. Probandka má vadné držení těla, projevující se hyperlordózou bederní, protrakcí ramen a předsunutým držením hlavy. Testy odhalily mírnou insuficienci HSSP. Patologické postavení plosek a kotníků významně ovlivňuje segmenty výše a může výrazně přispět k patologické křivce páteře. Neurologické vyšetření proběhlo bez patologického nálezu.

Proband 10

Závěr vstupního vyšetření

Proband trpí poklesem podélné i příčné klenby bil. Plochonoží je aspekčně patrné ve statické poloze a s dynamikou se zhoršuje, jedná se tedy o II. stupeň plochonoží. Bolesti má na mediální straně plosky, dostavují se po delší chůzi. Vážné abdukce a addukce prstů bil. Proband má výrazně předsunuté držení těla s protrakcí ramen. Testy odhalily insuficienci HSSP. Patologické postavení plosek a kotníků mění postavení segmentů výše a mohlo tak významně přispět ke vzniku výrazné valgozity kolenních kloubů a také retroverzního postavení krčku KYK. Omezená pohyblivost kyčlí může způsobovat patologie výše na těle. Neurologické vyšetření proběhlo bez patologického nálezu.

Terapeutický plán

Krátkodobý a dlouhodobý terapeutický plán pro tuto skupinu je shodný s plány probanda číslo 6, viz podkapitola 5.2.2, Terapeutický plán.

Příloha 4: Porovnání vstupních a výstupních dat z přístroje Zebris

Proband 1

Vstupní vyšetření:

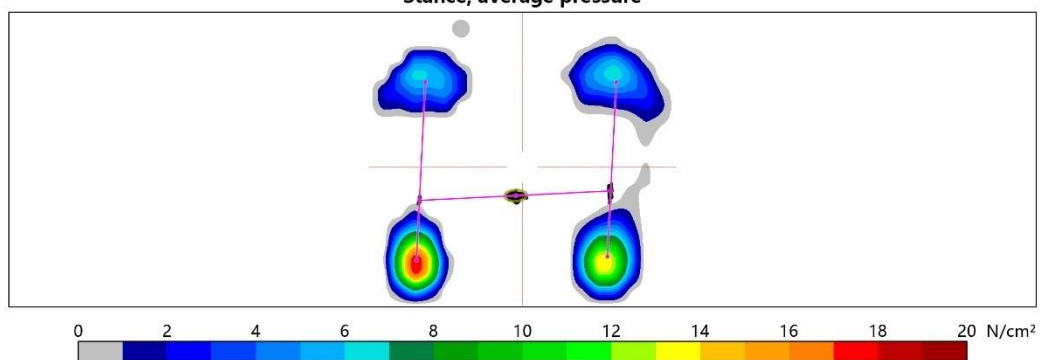
zebris Stance Report

Person: C. B.
Record: 26. 11. 2022 12:22, Stance Analysis FDM-T



Stance parameters

Stance, average pressure



Obrázek 9: Výsledky vstupního statického měření, proband 1 (zdroj vlastní)

zebris Gait Report

Person: C. B.
Record: 26. 11. 2022 12:24, Gait Analysis FDM-T

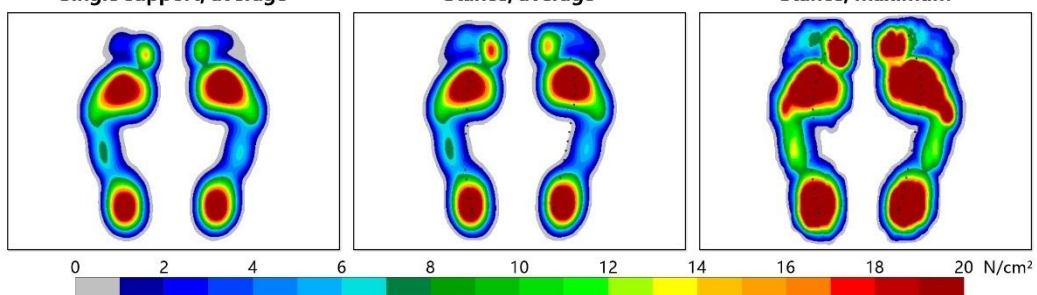


Pressure plots

Single support, average

Stance, average

Stance, maximum



Obrázek 10: Výsledky vstupního dynamického měření, proband 1 (zdroj vlastní)

Výstupní vyšetření:

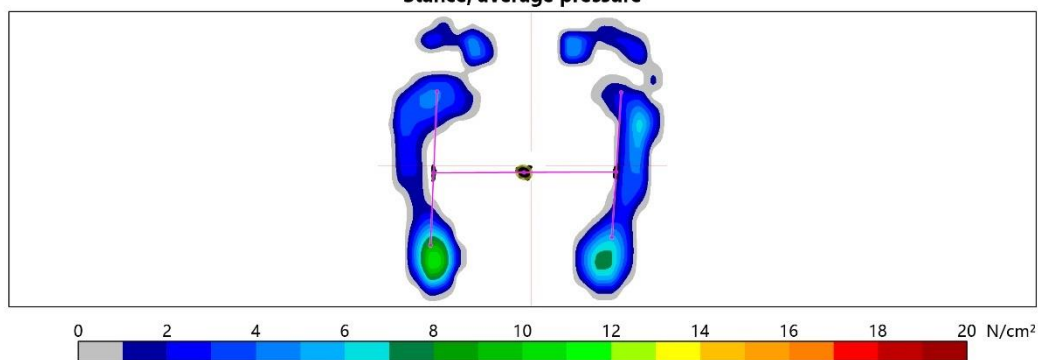
zebris Stance Report

Person: C. B.
Record: 19. 03. 2023 15:37, Stance Analysis FDM-T



Stance parameters

Stance, average pressure



Obrázek 11: Výsledky výstupního statického měření, proband 1 (zdroj vlastní)

zebris Gait Report

Person: C. B.
Record: 19. 03. 2023 15:40, Gait Analysis FDM-T

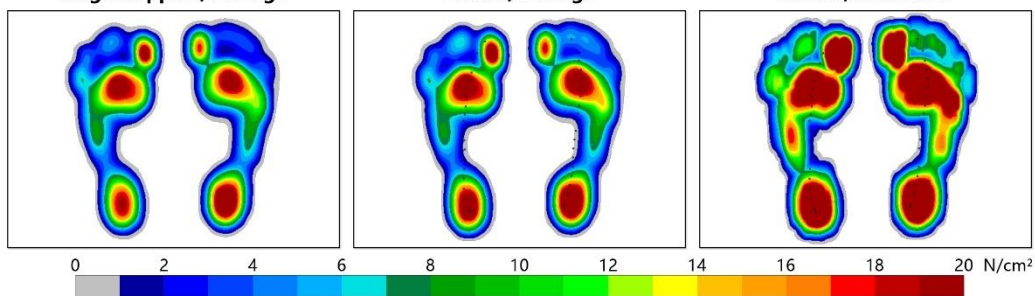


Pressure plots

Single support, average

Stance, average

Stance, maximum



Obrázek 12: Výsledky výstupního dynamického měření, proband 1 (zdroj vlastní)

Proband 2

Vstupní vyšetření:

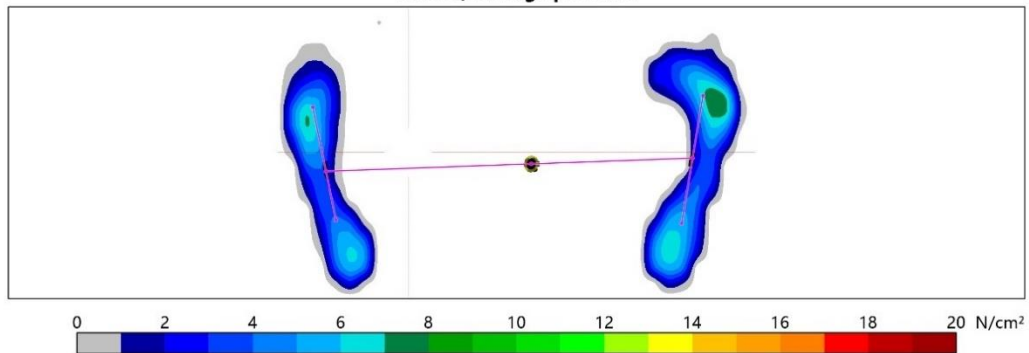
zebris Stance Report

Person: J. H.
Record: 26. 11. 2022 15:03, Stance Analysis FDM-T



Stance parameters

Stance, average pressure



Obrázek 13: Výsledky vstupního statického měření, proband 2 (zdroj vlastní)

zebris Gait Report

Person: J. H.
Record: 26. 11. 2022 15:05, Gait Analysis FDM-T

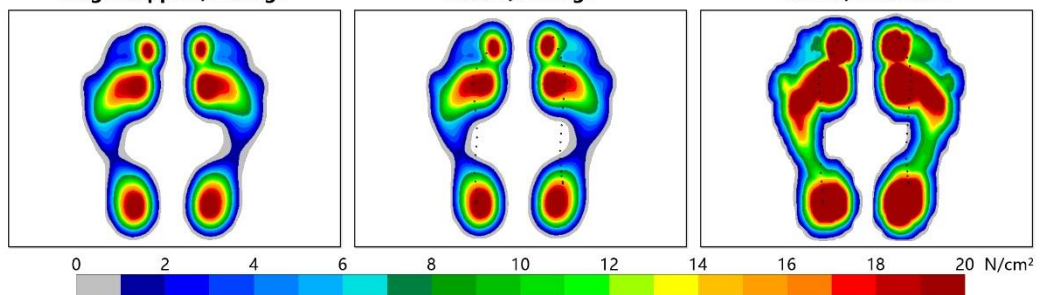


Pressure plots

Single support, average

Stance, average

Stance, maximum



Obrázek 14: Výsledky vstupního dynamického měření, proband 2 (zdroj vlastní)

Výstupní vyšetření:

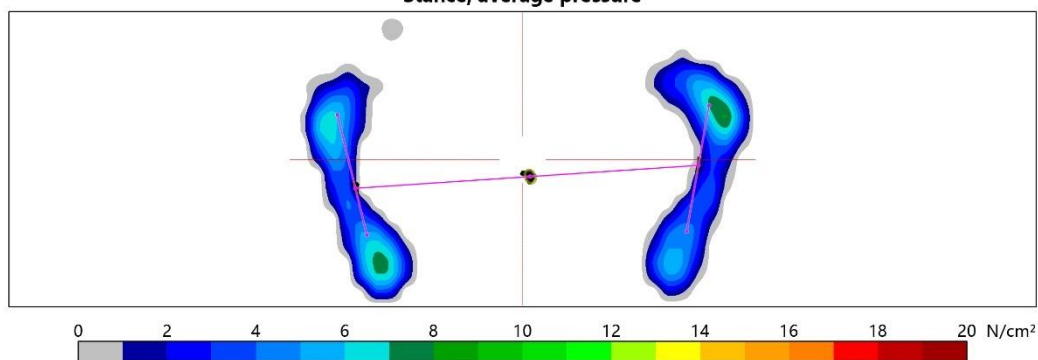
zebris Stance Report

Person: J. H.
Record: 19. 03. 2023 15:00, Stance Analysis FDM-T



Stance parameters

Stance, average pressure



Obrázek 15: Výsledky výstupního statického měření, proband 2 (zdroj vlastní)

zebris Gait Report

Person: J. H.
Record: 19. 03. 2023 15:08, Gait Analysis FDM-T

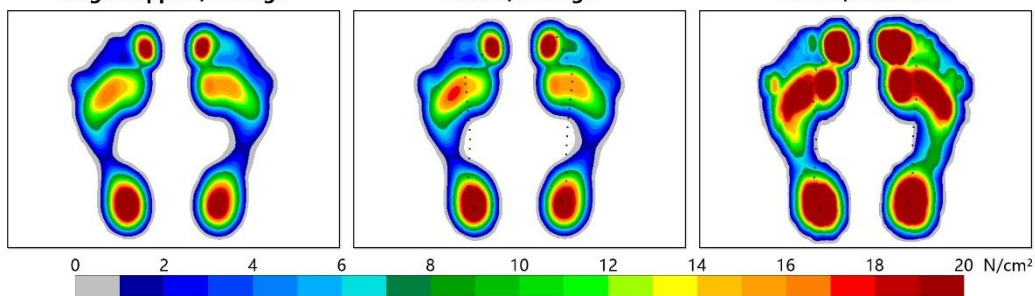


Pressure plots

Single support, average

Stance, average

Stance, maximum



Obrázek 16: Výsledky výstupního dynamického měření, proband 2 (zdroj vlastní)

Proband 3

Vstupní vyšetření:

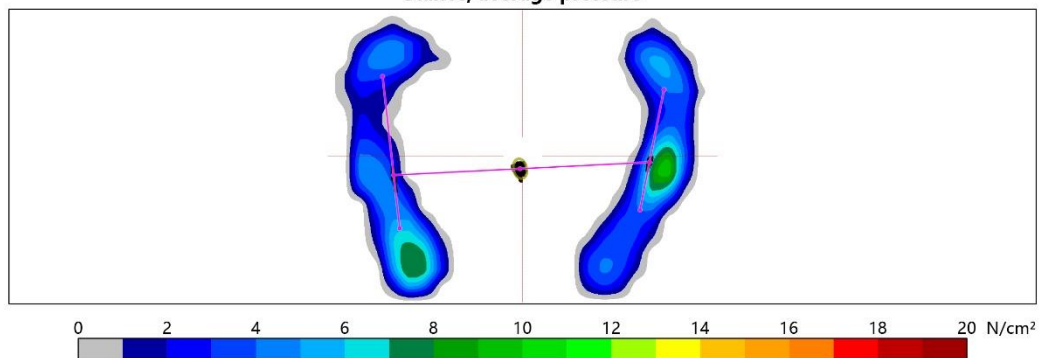
zebris Stance Report

Person: R. H.
Record: 26. 11. 2022 15:21, Stance Analysis FDM-T



Stance parameters

Stance, average pressure



Obrázek 17: Výsledky vstupního statického měření, proband 3 (zdroj vlastní)

zebris Gait Report

Person: R. H.
Record: 26. 11. 2022 15:25, Gait Analysis FDM-T

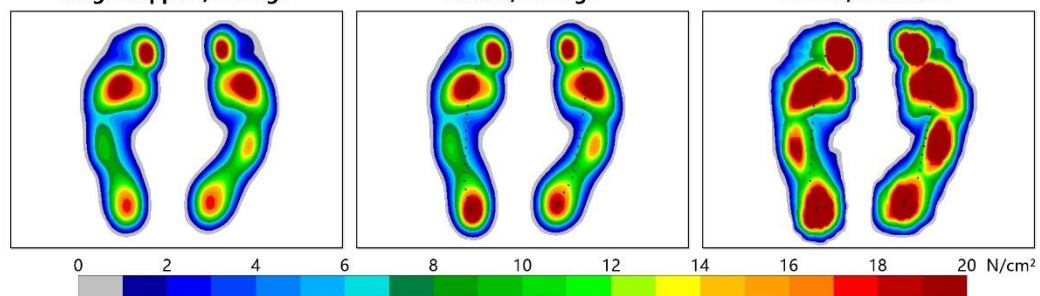


Pressure plots

Single support, average

Stance, average

Stance, maximum



Obrázek 18: Výsledky vstupního dynamického měření, proband 3 (zdroj vlastní)

Výstupní vyšetření:

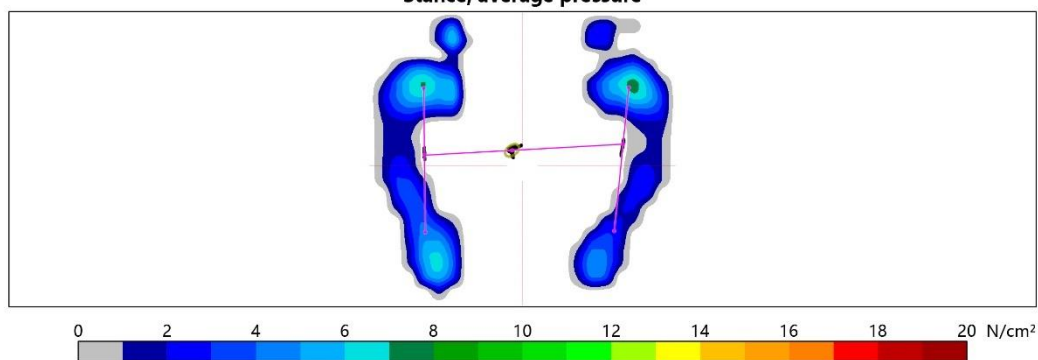
zebris Stance Report

Person: R. H.
Record: 19. 03. 2023 12:58, Stance Analysis FDM-T



Stance parameters

Stance, average pressure



Obrázek 19: Výsledky výstupního statického měření, proband 3 (zdroj vlastní)

zebris Gait Report

Person: R. H.
Record: 19. 03. 2023 12:59, Gait Analysis FDM-T

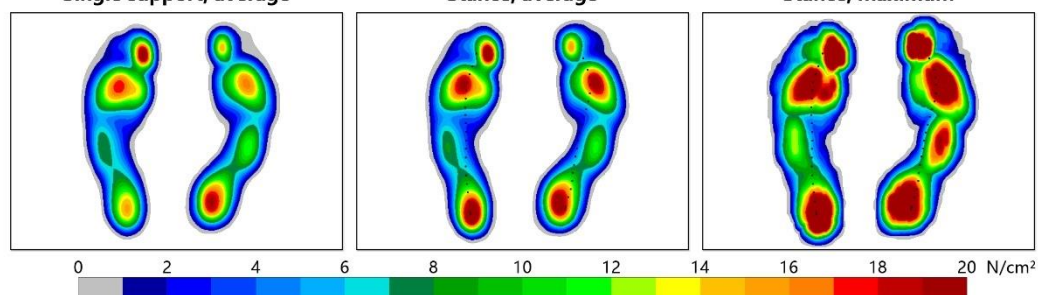


Pressure plots

Single support, average

Stance, average

Stance, maximum



Obrázek 20: Výsledky výstupního dynamického měření, proband 3 (zdroj vlastní)

Proband 4

Vstupní vyšetření:

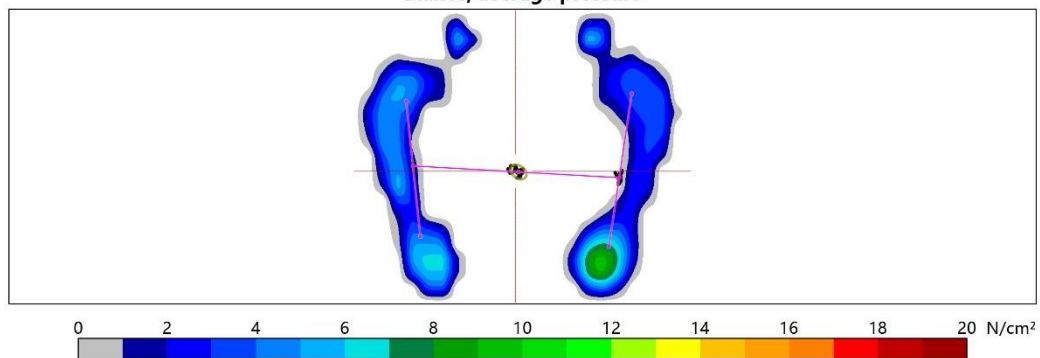
zebris Stance Report

Person: I. H.
Record: 26. 11. 2022 15:12, Stance Analysis FDM-T



Stance parameters

Stance, average pressure



Obrázek 21: Výsledky vstupního statického měření, proband 4 (zdroj vlastní)

zebris Gait Report

Person: I. H.
Record: 26. 11. 2022 15:16, Gait Analysis FDM-T

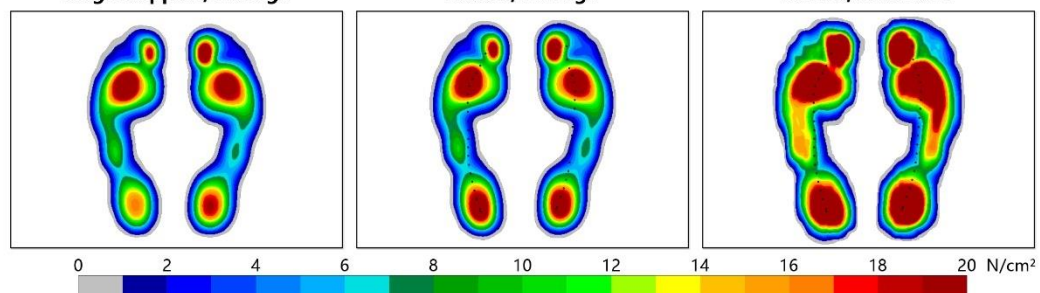


Pressure plots

Single support, average

Stance, average

Stance, maximum



Obrázek 22: Výsledky vstupního dynamického měření, proband 4 (zdroj vlastní)

Výstupní vyšetření:

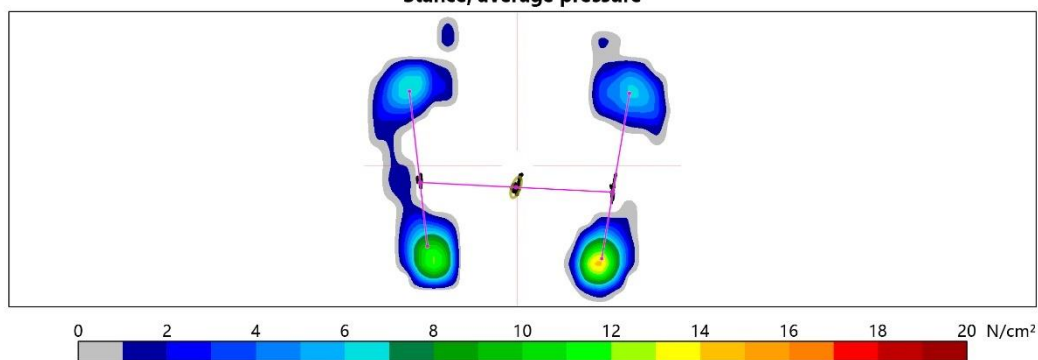
zebris Stance Report

Person: I. H.
Record: 19. 03. 2023 12:52, Stance Analysis FDM-T



Stance parameters

Stance, average pressure



Obrázek 23: Výsledky výstupního statického měření, proband 4 (zdroj vlastní)

zebris Gait Report

Person: I. H.
Record: 19. 03. 2023 12:53, Gait Analysis FDM-T

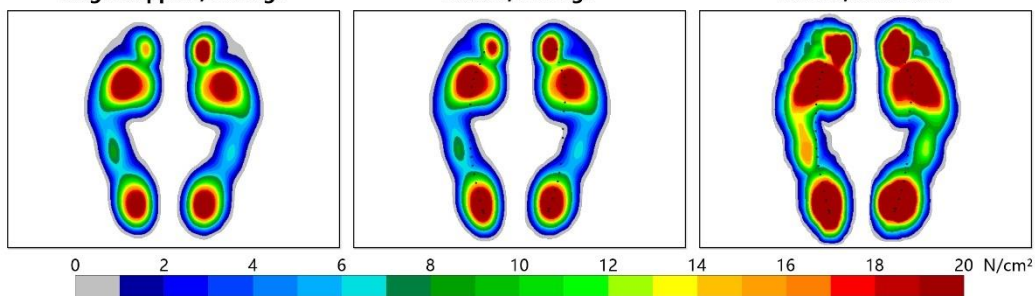


Pressure plots

Single support, average

Stance, average

Stance, maximum



Obrázek 24: Výsledky výstupního dynamického měření, proband 4 (zdroj vlastní)

Proband 5

Vstupní vyšetření:

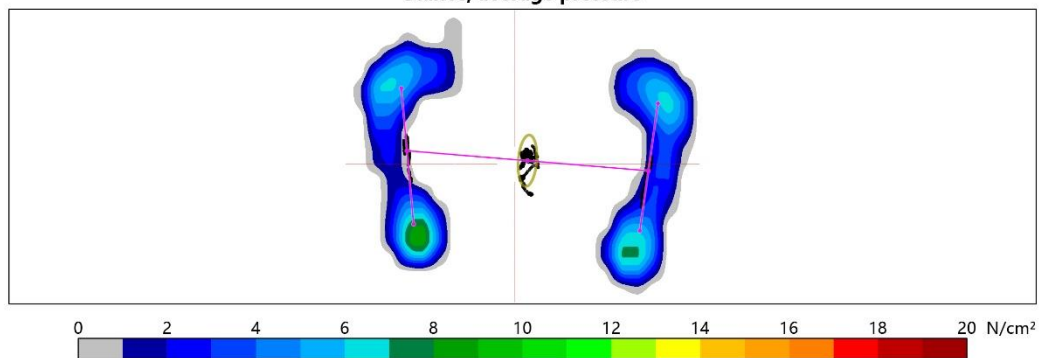
zebris Stance Report

Person: A. K.
Record: 26. 11. 2022 10:07, Stance Analysis FDM-T



Stance parameters

Stance, average pressure



Obrázek 25: Výsledky vstupního statického měření, proband 5 (zdroj vlastní)

zebris Gait Report

Person: A. K.
Record: 26. 11. 2022 10:10, Gait Analysis FDM-T

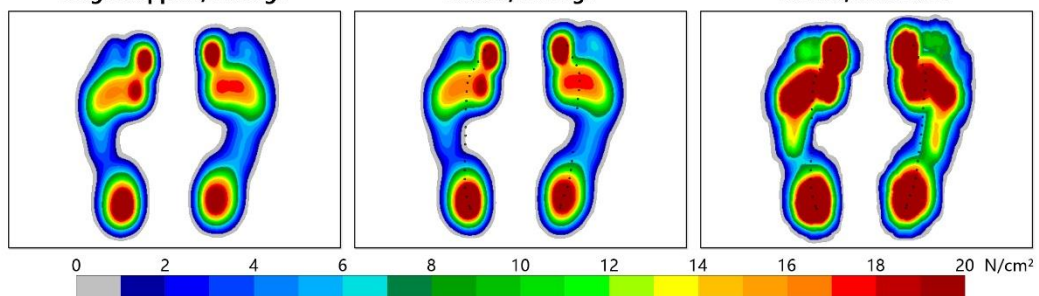


Pressure plots

Single support, average

Stance, average

Stance, maximum

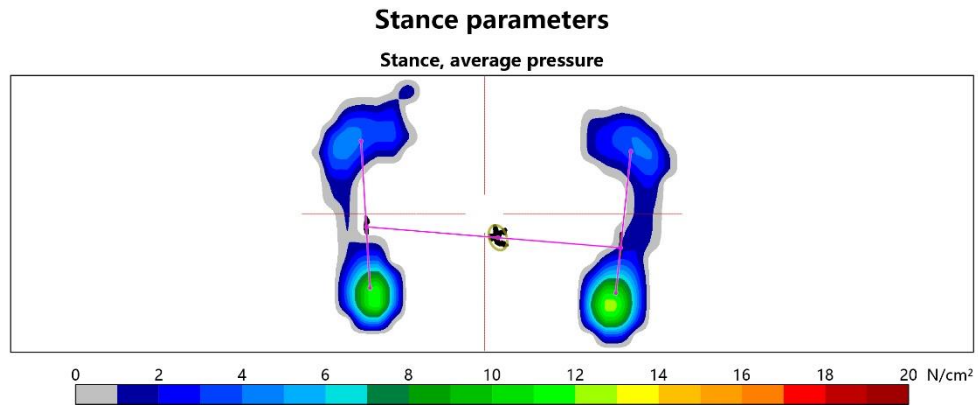


Obrázek 26: Výsledky vstupního dynamického měření, proband 5 (zdroj vlastní)

Výstupní vyšetření:

zebris Stance Report

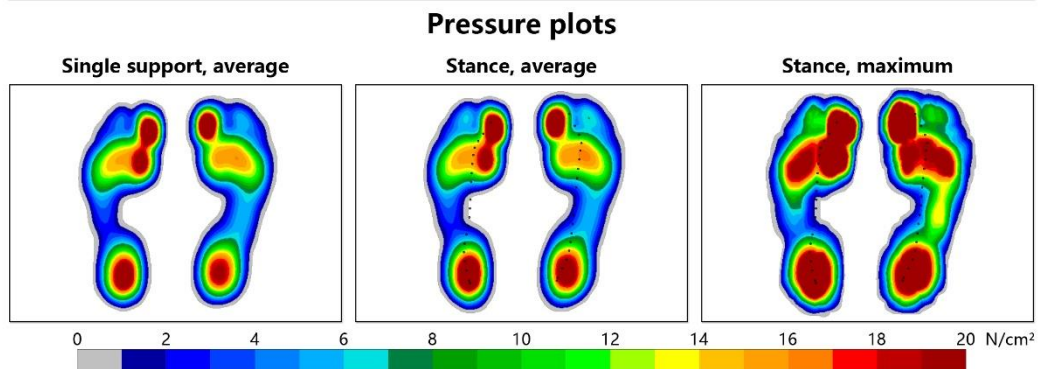
Person: A. K.
Record: 25. 03. 2023 11:13, Stance Analysis FDM-T



Obrázek 27: Výsledek výstupního statického měření, proband 5 (zdroj vlastní)

zebris Gait Report

Person: A. K.
Record: 25. 03. 2023 11:20, Gait Analysis FDM-T



Obrázek 28: Výsledek výstupního dynamického měření, proband 5 (zdroj vlastní)

Proband 6

Vstupní vyšetření:

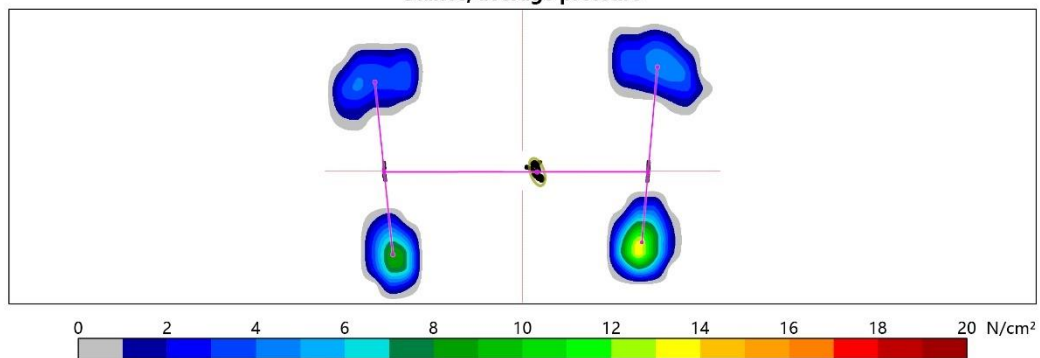
zebris Stance Report

Person: Š. Č.
Record: 26. 11. 2022 13:03, Stance Analysis FDM-T



Stance parameters

Stance, average pressure



Obrázek 29: Výsledky vstupního statického měření, proband 6 (zdroj vlastní)

zebris Gait Report

Person: Š. Č.
Record: 26. 11. 2022 13:05, Gait Analysis FDM-T

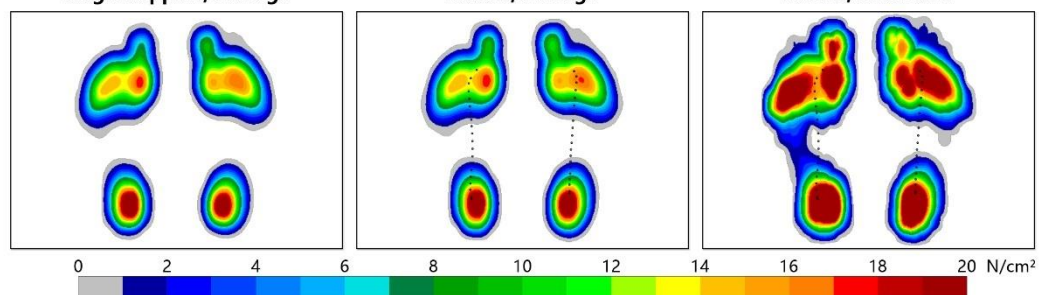


Pressure plots

Single support, average

Stance, average

Stance, maximum



Obrázek 30: Výsledky vstupního dynamického měření, proband 6 (zdroj vlastní)

Výstupní vyšetření:

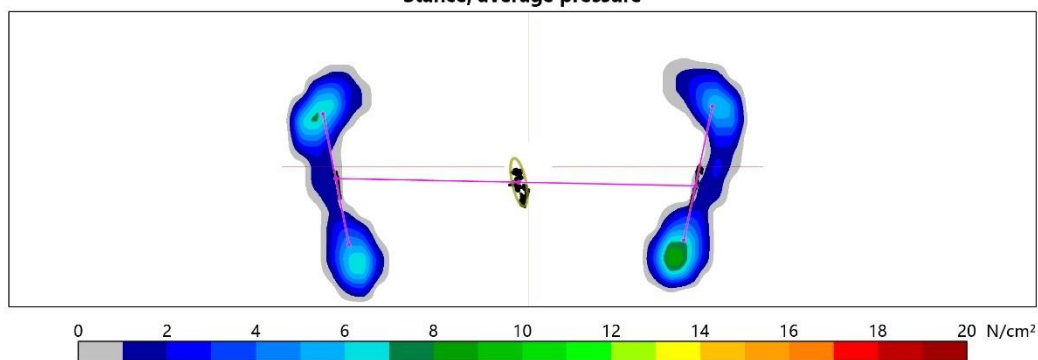
zebris Stance Report

Person: Š. Č.
Record: 25. 03. 2023 10:14, Stance Analysis FDM-T



Stance parameters

Stance, average pressure



Obrázek 31: Výsledky výstupního statického měření, proband 6 (zdroj vlastní)

zebris Gait Report

Person: Š. Č.
Record: 25. 03. 2023 10:21, Gait Analysis FDM-T

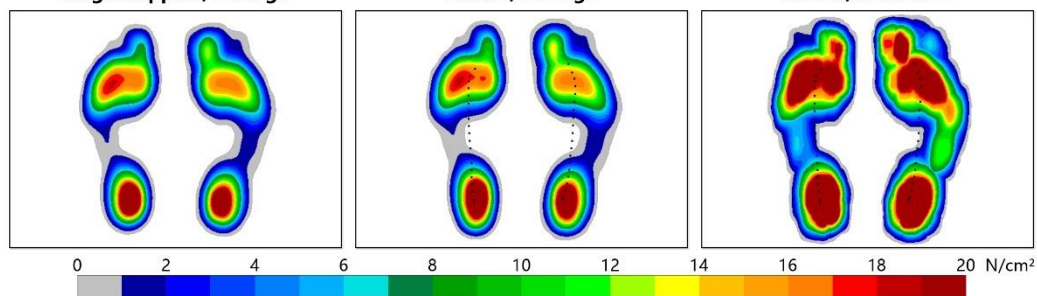


Pressure plots

Single support, average

Stance, average

Stance, maximum



Obrázek 32: Výsledky výstupního dynamického měření, proband 6 (zdroj vlastní)

Proband 7

Vstupní vyšetření:

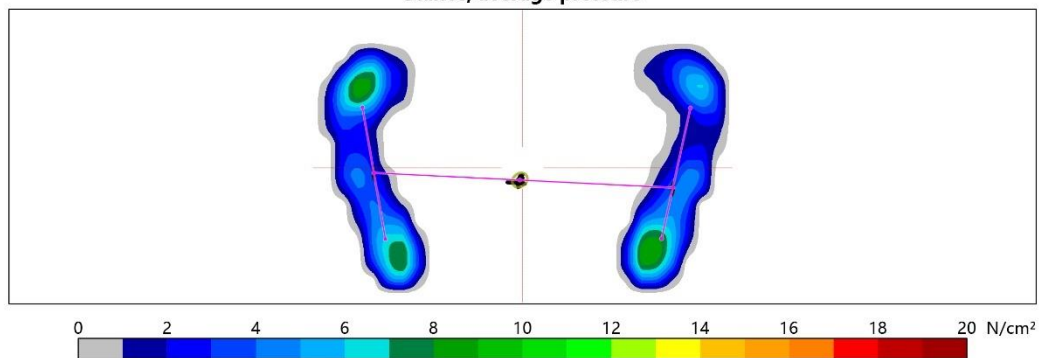
zebris Stance Report

Person: L. J.
Record: 26. 11. 2022 10:49, Stance Analysis FDM-T, static



Stance parameters

Stance, average pressure



Obrázek 33: Výsledky vstupního statického měření, proband 7 (zdroj vlastní)

zebris Gait Report

Person: L. J.
Record: 26. 11. 2022 10:50, Gait Analysis FDM-T, dynamic

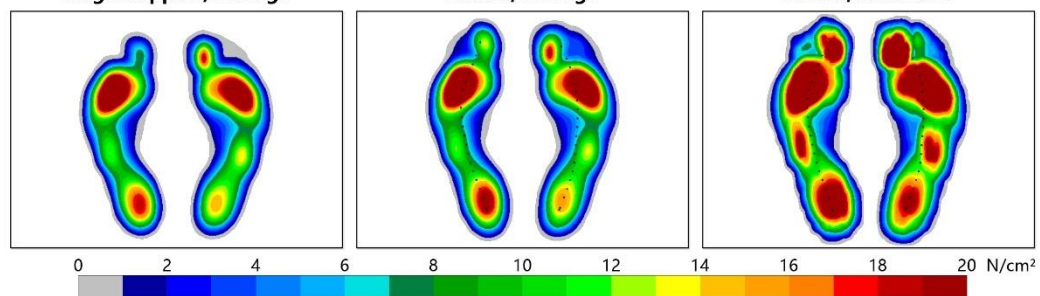


Pressure plots

Single support, average

Stance, average

Stance, maximum



Obrázek 34: Výsledky vstupního dynamického měření, proband 7 (zdroj vlastní)

Výstupní vyšetření:

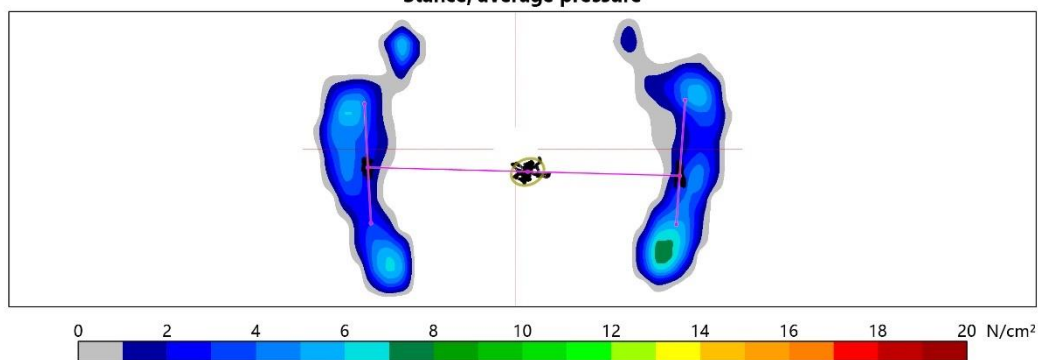
zebris Stance Report

Person: L. J.
Record: 25. 03. 2023 10:32, Stance Analysis FDM-T



Stance parameters

Stance, average pressure



Obrázek 35: Výsledky výstupního statického měření, proband 7 (zdroj vlastní)

zebris Gait Report

Person: L. J.
Record: 25. 03. 2023 10:40, Gait Analysis FDM-T

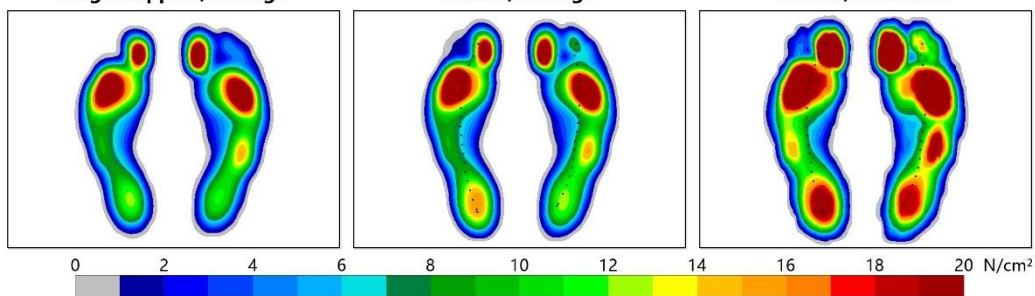


Pressure plots

Single support, average

Stance, average

Stance, maximum



Obrázek 36: Výsledky výstupního dynamického měření, proband 7 (zdroj vlastní)

Proband 8

Vstupní vyšetření:

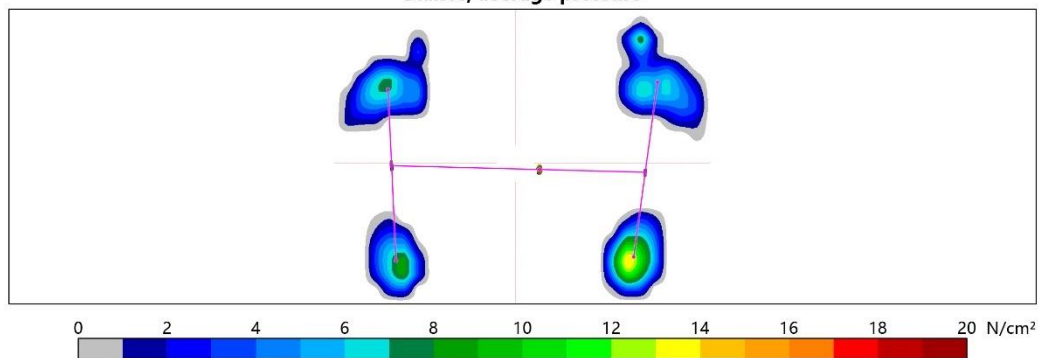
zebris Stance Report

Person: N. T.
Record: 26. 11. 2022 11:50, Stance Analysis FDM-T



Stance parameters

Stance, average pressure



Obrázek 37: Výsledky vstupního statického měření, proband 8 (zdroj vlastní)

zebris Gait Report

Person: N. T.
Record: 26. 11. 2022 11:52, Gait Analysis FDM-T

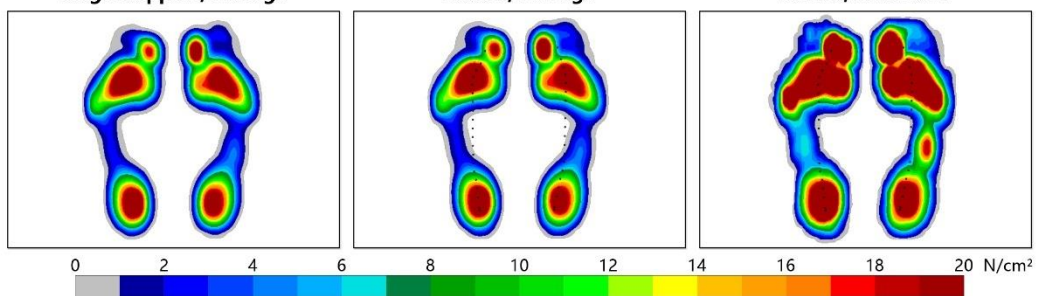


Pressure plots

Single support, average

Stance, average

Stance, maximum



Obrázek 38: Výsledky vstupního dynamického měření, proband 8 (zdroj vlastní)

Výstupní vyšetření:

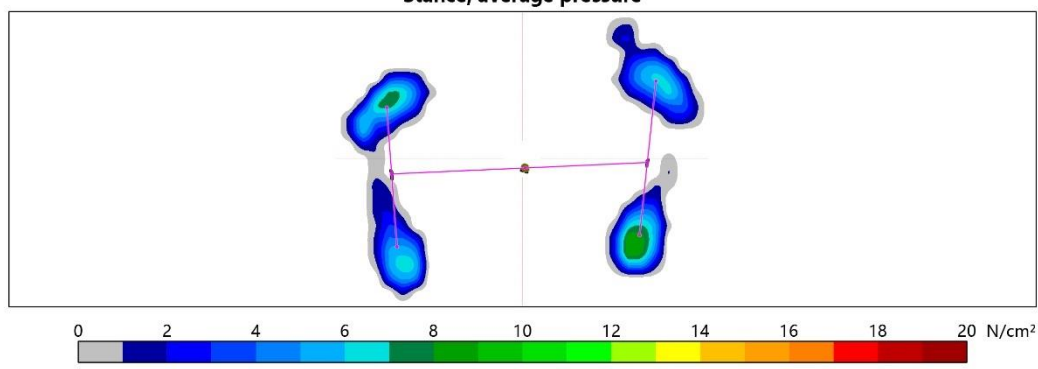
zebris Stance Report

Person: N. T.
Record: 25. 03. 2023 09:32, Stance Analysis FDM-T



Stance parameters

Stance, average pressure



Obrázek 39: Výsledky výstupního statického měření, proband 8 (zdroj vlastní)

zebris Gait Report

Person: N. T.
Record: 25. 03. 2023 09:34, Gait Analysis FDM-T

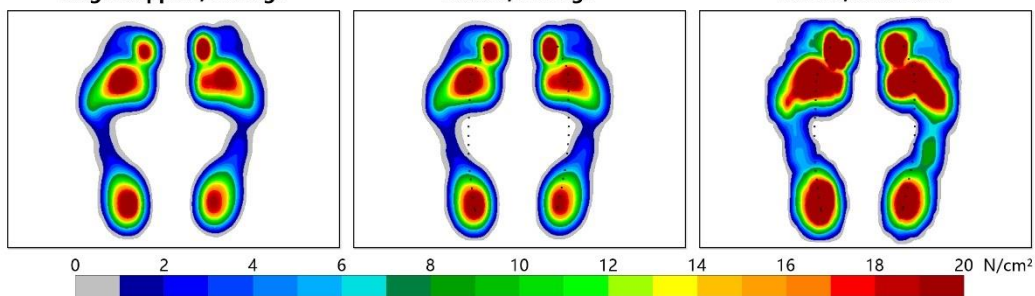


Pressure plots

Single support, average

Stance, average

Stance, maximum



Obrázek 40: Výsledky výstupního dynamického měření, proband 8 (zdroj vlastní)

Proband 9

Vstupní vyšetření:

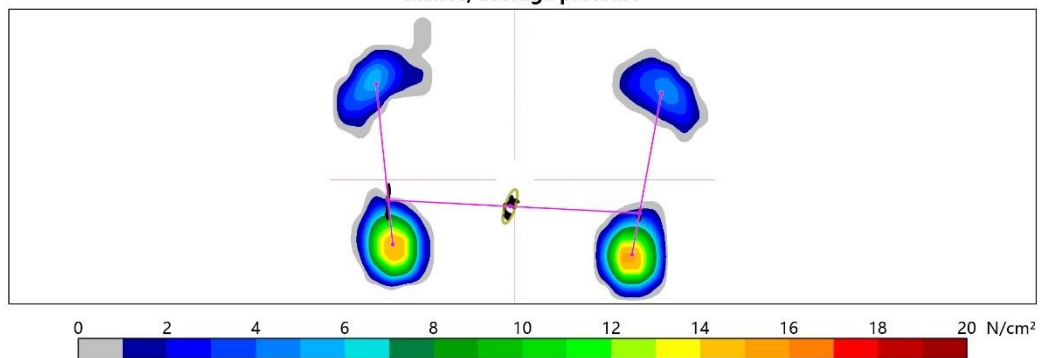
zebris Stance Report

Person: Š. K.
Record: 26. 11. 2022 12:30, Stance Analysis FDM-T



Stance parameters

Stance, average pressure



Obrázek 41: Výsledky vstupního statického měření, proband 9 (zdroj vlastní)

zebris Gait Report

Person: Š. K.
Record: 26. 11. 2022 12:32, Gait Analysis FDM-T

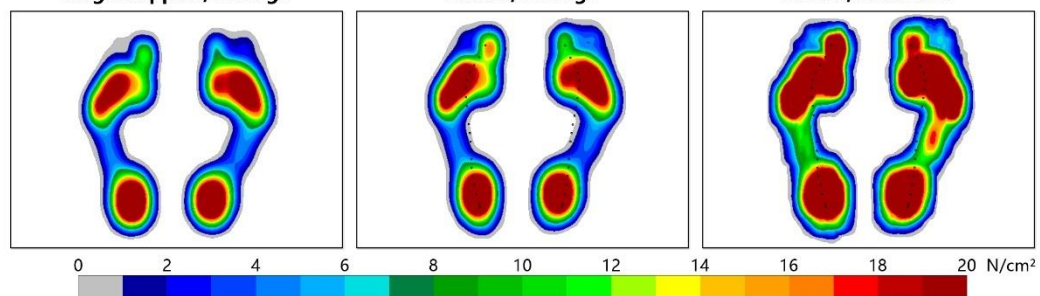


Pressure plots

Single support, average

Stance, average

Stance, maximum



Obrázek 42: Výsledky vstupního dynamického měření, proband 9 (zdroj vlastní)

Výstupní vyšetření:

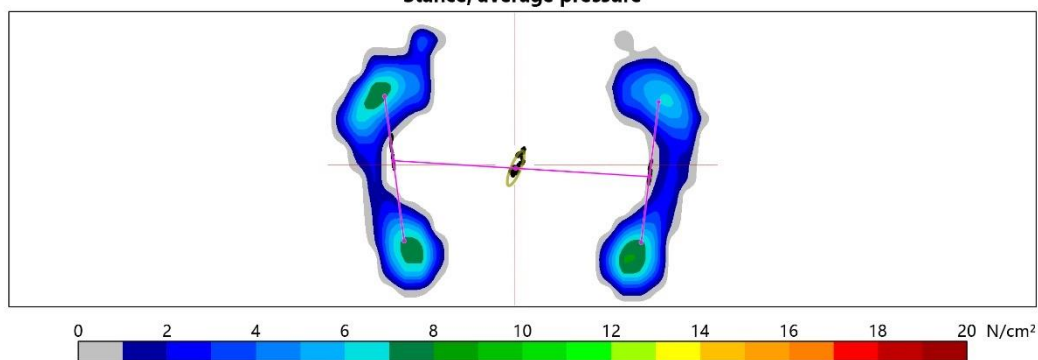
zebris Stance Report

Person: Š. K.
Record: 19. 03. 2023 14:34, Stance Analysis FDM-T



Stance parameters

Stance, average pressure



Obrázek 43: Výsledky výstupního statického měření, proband 9 (zdroj vlastní)

zebris Gait Report

Person: Š. K.
Record: 19. 03. 2023 14:44, Gait Analysis FDM-T

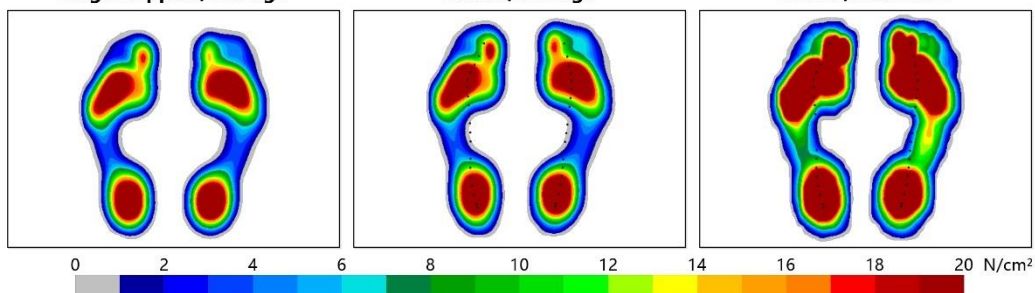


Pressure plots

Single support, average

Stance, average

Stance, maximum



Obrázek 44: Výsledky výstupního dynamického měření, proband 9 (zdroj vlastní)

Proband 10

Vstupní vyšetření:

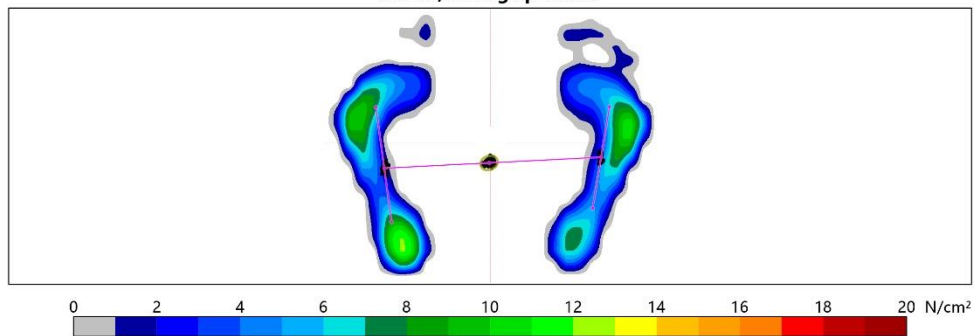
zebris Stance Report

Person: J. J.
Record: 26. 11. 2022 14:13, Stance Analysis FDM-T



Stance parameters

Stance, average pressure



Obrázek 45: Výsledky vstupního statického měření, proband 10 (zdroj vlastní)

zebris Gait Report

Person: J. J.
Record: 26. 11. 2022 14:18, Gait Analysis FDM-T

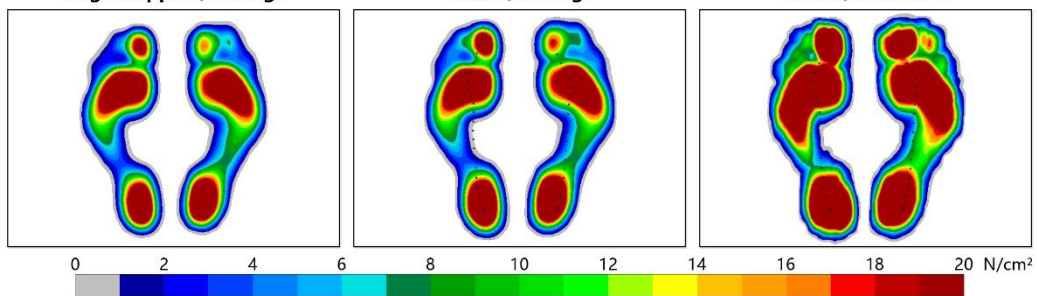


Pressure plots

Single support, average

Stance, average

Stance, maximum



Obrázek 46: Výsledky vstupního dynamického měření, proband 10 (zdroj vlastní)

Výstupní vyšetření:

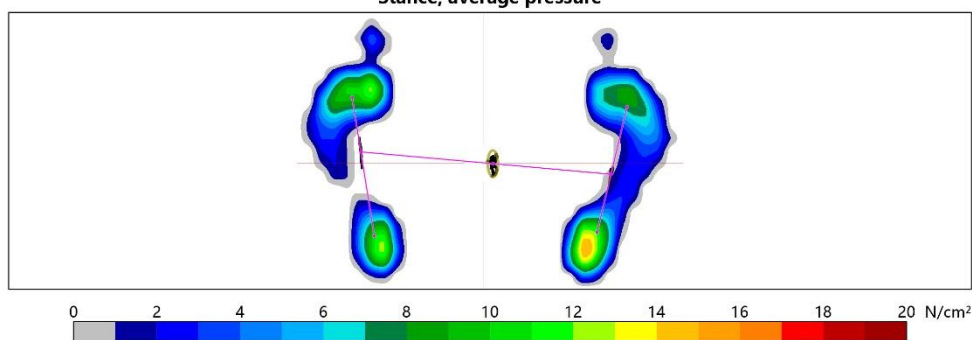
zebris Stance Report

Person: J. J.
Record: 25. 03. 2023 12:05, Stance Analysis FDM-T, stanc



Stance parameters

Stance, average pressure



Obrázek 47: Výsledky výstupního statického měření, proband 10 (zdroj vlastní)

zebris Gait Report

Person: J. J.
Record: 25. 03. 2023 12:11, Gait Analysis FDM-T, dynamic

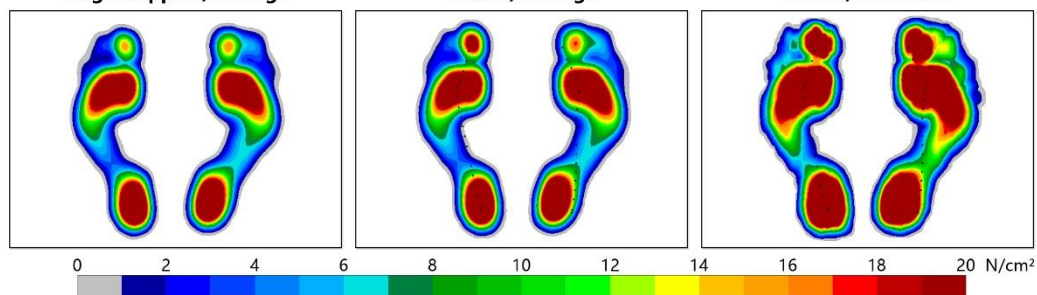


Pressure plots

Single support, average

Stance, average

Stance, maximum



Obrázek 48: Výsledky výstupního dynamického měření, proband 10 (zdroj vlastní)