

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2024

Klára Kabátová

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Fyzioterapie

Klára Kabátová

Studijní obor: Fyzioterapeut

**SLEDOVÁNÍ ÚČINKŮ SENZOMOTORICKÝCH VLOŽEK
NA VALGOZITU DOLNÍ KONČETINY**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Rita Firýtová

PLZEŇ 2024

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité prameny jsem uvedla v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 27. 3. 2024.

.....

vlastnoruční podpis

Abstrakt

Příjmení a jméno: Kabátová Klára

Katedra: Katedra rehabilitačních oborů

Název práce: Sledování účinků senzomotorických vložek na valgozitu dolní končetiny

Vedoucí práce: Mgr. Rita Firýtová

Počet stran – číslované: 55

Počet stran – nečíslované: 56

Počet příloh: 7

Počet titulů použité literatury: 60

Klíčová slova: senzomotorické vložky, valgozita, noha, pes valgus

Souhrn:

Valgozita je v praxi poměrně často se vyskytující problém nejen u dětí, ale i u dospělých. Především u dětí je nutné tuto patologii podchytit včas a stanovit účinnou terapii, aby se potíže neprohlubovaly. Teoretická část je rozdělena do kapitol, které se věnují kineziologii jednotlivých segmentů dolní končetiny, valgozitě včetně dalších patologií, rovnováze, propiocepci a senzomotorickým vložkám. Nakonec jsou popsány klinické testy a metody využití v praktické části. Cílem výzkumné části práce byla analýza účinků senzomotorických vložek na valgozitu dolních končetin u dětí. Zkoumaný soubor byl tvořen čtyřmi dětmi ve věku 6–13 let, u kterých byla diagnostikována funkční vada pes valgus. Na základě odebrané anamnézy, vyšetření na diagnostickém chodníku s kamerou, rozboru stoje a palpce nohou byly vyhotoveny senzomotorické vložky na míru. Následovala dvě měření. Jedno bezprostředně po vyhotovení vložek, druhé po devíti měsících jejich užívání. Pro zjištění účinků propioceptivních vložek na valgozitu kolenního a hlezenního kloubu bylo zvoleno měření Q-úhlu, postavení pat a Achillových šlach a Navicular drop test. K vyšetření bolesti byla použita NRS škála. Pro určení míry statické a dynamické rovnováhy byl vybrán Vele test a Pediatric reach test. Porovnávaly se rozdíly výsledků vybraných testů ze vstupního a výstupního vyšetření. Z výsledků práce vyplývá, že výsledky jednotlivých testů se zlepšily a senzomotorické vložky mají pozitivní vliv na terapii valgozity dolních končetin u dětí.

Abstract

Surname and name: Kabátová Klára

Department: Department of Rehabilitation Sciences

Title of thesis: Monitoring the effects of sensorimotor insoles on lower limb valgosity

Consultant: Mgr. Rita Firýtová

Number of pages – numbered: 55

Number of pages – unnumbered: 56

Number of appendices: 7

Number of literature items used: 60

Keywords: sensorimotor insoles, valgosity, foot, pes valgus

Summary:

In practice, valgosity frequently occurs not only among children but also adults. It is crucial to diagnose and initiate effective treatment for this condition promptly in children to prevent any exacerbation of the issues. The theoretical section is organized into chapters focusing on the kinesiology of the lower limb's individual segments, including valgus and other pathologies, balance, proprioception, and the application of sensorimotor inserts. Subsequently, the clinical tests and methods applied in the empirical section are outlined. The objective of the research component was to examine the impact of sensorimotor inserts on children's lower limb valgus. The study involved four children aged between 6 and 13 years, all diagnosed with functional pes valgus. Custom sensorimotor insoles were crafted based on medical histories, PodoCam examinations, diagnostic walkway analyses with a camera, and assessments of standing, balance, and foot palpation. The evaluation comprised two phases: one immediately after the insoles were fitted and another after seven months of usage. To evaluate the proprioceptive insoles' effect on the valgus of knee and ankle joints, measurements included the Q-angle, heel and Achilles tendon positioning, and the Navicular drop test. The NRS scale assessed pain levels, while the Vélé test and the Pediatric Reach Test measured static and dynamic balance. Comparisons were made between the initial and final test results. Findings indicate significant improvements across the tests, demonstrating the positive influence of sensorimotor inserts on treating children's lower limb valgus.

Poděkování

Děkuji Mgr. Ritě Firýtové za odborné vedení práce, ochotný přístup, poskytování rad a materiálních podkladů. Dále děkuji Mgr. Kristýně Krausové z Centra chůze v Plzni za odbornou pomoc při měření a zpracování teoretické části práce. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat všem respondentům a jejich rodičům za vstřícnou spolupráci.

OBSAH

Seznam obrázků.....	11
Seznam tabulek.....	13
Seznam zkratk.....	14
Úvod.....	15
Teoretická část.....	16
1 Pletenec pánevní a kyčelní kloub.....	16
1.1 Pánev jako celek.....	16
1.2 Kyčelní kloub.....	18
2 Kolenní kloub.....	19
2.1 Kineziologie kolenního kloubu.....	20
3 Valgozita dolních končetin.....	22
3.1 Genua valga.....	23
4 Hlezenní kloub a noha.....	24
4.1 Funkční anatomie.....	24
4.2 Kineziologie kloubů nohy.....	25
4.3 Svalový aparát pro funkci nohy.....	29
4.4 Funkce nohy.....	30
4.5 Klenba nožní.....	30
4.6 Typologie nohy.....	33
5 Deformity v oblasti nohy.....	35
5.1 Plochá noha.....	36
5.2 Pes transversoplanus.....	36
5.3 Pes valgus.....	37
5.4 Hallux valgus.....	37
6 Zatížení nohy ve stoji.....	37
7 Rovnováha.....	38

7.1	Posturální stabilita.....	38
7.2	Posturální kontrola.....	39
8	Senzomotorické vložky.....	39
8.1	Senzomotorické vložky Proprio.....	40
8.2	Propriocepce.....	41
9	Diagnostika valgozity dolní končetiny.....	41
9.1	Q-úhel.....	41
9.2	Navicular drop test.....	41
9.3	Test dle Vélého.....	42
9.4	NRS škála bolesti.....	42
9.5	Pediatric reach test.....	43
	Praktická část.....	44
10	Cíl práce.....	44
10.1	Hlavní cíl.....	44
10.2	Dílčí cíle.....	44
11	Výzkumné otázky.....	45
12	Charakteristika sledovaného souboru.....	46
13	Metodika práce.....	47
13.1	Metodika sběru dat.....	47
14	Analýza a interpretace výsledků.....	50
15	Diskuze.....	57
	Závěr.....	63
	Seznam literatury.....	65
	Seznam příloh.....	71
	Přílohy.....	72

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Sklon pánve.....	17
Obrázek 2 Mechanická osa dolní končetiny.....	23
Obrázek 3 Příčná klenba (A), mediální (B) a laterální (C) paprsek podélné klenby.....	32
Obrázek 4 Stupně plochonoží dle plantogramu.....	36
Obrázek 5 Elementy formující senzomotorickou vložku.....	41
Obrázek 6 Vstupní aspekční vyšetření stoje – Pacient č. 1	77
Obrázek 7 PodoCam stoj – vstup (Pacient č. 1)	80
Obrázek 8 PodoCam dřep – vstup (Pacient č. 1).....	80
Obrázek 9 PodoCam stoj na LDK a PDK – vstup (Pacient č. 1)	80
Obrázek 10 Výstupní aspekční vyšetření stoje – Pacient č. 1	82
Obrázek 11 PodoCam stoj – výstup (Pacient č. 1)	84
Obrázek 12 PodoCam dřep – výstup (Pacient č. 1).....	84
Obrázek 13 PodoCam stoj na LDK a PDK – výstup (Pacient č. 1)	84
Obrázek 14 Vstupní aspekční vyšetření stoje – Pacient č. 2	86
Obrázek 15 PodoCam stoj – vstup (Pacient č. 2)	89
Obrázek 16 PodoCam dřep – vstup (Pacient č. 2).....	89
Obrázek 17 PodoCam stoj na LDK a PDK – vstup (Pacient č. 2)	89
Obrázek 18 Výstupní aspekční vyšetření stoje – Pacient č. 2	91
Obrázek 19 PodoCam stoj – výstup (Pacient č. 2)	93
Obrázek 20 PodoCam dřep – výstup (Pacient č. 2).....	93
Obrázek 21 PodoCam stoj na LDK a PDK – výstup (Pacient č. 2)	93
Obrázek 22 Vstupní aspekční vyšetření stoje – Pacient č. 3	95
Obrázek 23 PodoCam stoj – vstup (Pacient č. 3)	98
Obrázek 24 PodoCam dřep – vstup (Pacient č. 3).....	98
Obrázek 25 PodoCam stoj na LDK a PDK – vstup (Pacient č. 3)	98
Obrázek 26 Výstupní aspekční vyšetření stoje – Pacient č. 3	100
Obrázek 27 PodoCam stoj – výstup (Pacient č. 3)	102
Obrázek 28 PodoCam dřep – výstup (Pacient č. 3).....	102
Obrázek 29 PodoCam stoj na LDK a PDK – výstup (Pacient č. 3)	102
Obrázek 30 Vstupní aspekční vyšetření stoje - Pacient č. 4.....	104
Obrázek 31 PodoCam stoj – vstup (Pacient č. 4)	107
Obrázek 32 PodoCam dřep – vstup (Pacient č. 4).....	107

Obrázek 33 PodoCam stoj na LDK a PDK – vstup (Pacient č. 4)	107
Obrázek 34 Výstupní aspekční vyšetření stoje - Pacient č. 4.....	109
Obrázek 35 PodoCam stoj – výstup (Pacient č. 4)	111
Obrázek 36 PodoCam dřep – výstup (Pacient č. 4).....	111
Obrázek 37 PodoCam stoj na LDK a PDK – výstup (Pacient č. 4)	111

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Přehled vstupních informací o probandech	46
Tabulka 2 Srovnání naměřených hodnot Q-úhlu.....	50
Tabulka 3 Srovnání postavení pat a linií Achillových šlach	51
Tabulka 4 Srovnání naměřených hodnot Navicular drop testu	53
Tabulka 5 Srovnání naměřených hodnot Véle testu.....	54
Tabulka 6 Srovnání naměřených hodnot na NRS škále bolesti.....	55
Tabulka 7 Srovnání naměřených hodnot Pediatric reach testu.....	56
Tabulka 8 Vstupní goniometrie kolenního kloubu (Pacient č.1).....	78
Tabulka 9 Vstupní testování zkrácených/oslabených svalů (Pacient č. 1).....	78
Tabulka 10 Vstupní vyšetření hypermobility (Pacient č. 1).....	79
Tabulka 11 Výstupní testování zkrácených/oslabených svalů (Pacient č. 1).....	83
Tabulka 12 Vstupní testování zkrácených/oslabených svalů (Pacient č. 2).....	87
Tabulka 13 Vstupní vyšetření hypermobility (Pacient č. 2).....	88
Tabulka 14 Výstupní testování zkrácených/oslabených svalů (Pacient č. 2).....	92
Tabulka 15 Vstupní goniometrie kolenního kloubu (Pacient č. 3).....	96
Tabulka 16 Vstupní testování zkrácených/oslabených svalů (Pacient č. 3).....	96
Tabulka 17 Vstupní vyšetření hypermobility (Pacient č. 3).....	97
Tabulka 18 Výstupní testování zkrácených/oslabených svalů (Pacient č. 3).....	101
Tabulka 19 Vstupní testování zkrácených/oslabených svalů (Pacient č. 4).....	105
Tabulka 20 Vstupní vyšetření hypermobility (Pacient č. 4).....	106
Tabulka 21 Výstupní testování zkrácených/oslabených svalů (Pacient č. 4).....	110

SEZNAM ZKRATEK

art.	articulatio
BMI	Body Mass Index
CNS	centrální nervová soustava
č.	číslo
DK	dolní končetina
DKK	dolní končetiny
FRT	Functional reach test
HK	horní končetina
HKK	horní končetiny
lig.	ligamentum
LCA	ligamentum cruciatum anterior
LCP	ligamentum cruciatum posterior
KOK	kolenní kloub
KYK	kyčelní kloub
m.	musculus
mm.	musculi
MP	metakarpophalangeální
NRS	Numeric rating scale
PRT	Pediatric reach test
SI	sakroiliakální
SIAS	spina iliaca anterior superior
TMT	tarzometatarzální

ÚVOD

Senzomotorické vložky představují speciální druh stélek, který zlepšuje kvalitu a kvantitu informací přijímaných receptory našeho chodidla. Každá patologická změna chodidla vede ke změnám v pozici kloubů, úhlu zátěže a ovlivňuje mechanickou efektivitu a sílu svalů. Senzomotorické vložky dovedou stimulovat šlachy svalů nohy a tím měnit signály odesílané do CNS, která následně reaguje příkazem k aktivaci nebo relaxaci svalů. V důsledku toho se mění statika i dynamika nohy, vyrovnávají se svalové dysbalance a řeší se příčina vzniklých problémů.

Tato bakalářská práce se soustředí na schopnost senzomotorických stélek ovlivňovat valgozitu dolní končetiny u dětí mladšího školního věku. Jelikož právě v dětském věku je důležité problémy s nohou podchytit včas a začít s nimi aktivně pracovat, aby se nezhoršovaly. Téma bylo zvoleno především díky tomu, že valgozita je poměrně hodně diskutovaný problém nejen ve fyzioterapii, ale i u široké veřejnosti. Správná konfigurace a funkční stav celých dolních končetin hraje klíčovou roli v každodenním životě každého z nás. Při jakékoliv patologii či dysfunkci dochází k přetěžování pohybového aparátu. To může mít za následek další funkční a strukturální problémy, nebo dokonce může zapříčinit nejrůznějších zranění. Noha je zároveň jedinou částí těla, která se nachází v přímém kontaktu s podložkou. Zpětnou propriocepci udržuje vzpřímený stoj, který je nezbytný pro optimální chůzi s minimální energetickou náročností. Valgozita dolní končetiny představuje ortopedický problém spojený s odchylkou od normální osy, což může mít negativní vliv na posturu a pohybové schopnosti jednotlivce.

Cílem této bakalářské práce je ověřit účinky senzomotorických vložek na valgozitu dolní končetiny u dětí mladšího školního věku pomocí vybraných klinických testů, u kterých jsou následně porovnány výsledky ze vstupních a výstupních vyšetření.

TEORETICKÁ ČÁST

1 PLETENEC PÁNEVNÍ A KYČELNÍ KLOUB

1.1 Pánev jako celek

V průběhu postupného napřimování axiálního systému se lidská pánev vyvinula až do podoby dnešní a společně s kyčlemi představuje jeden funkční celek (Král, 2022).

Kost křížová (os sacrum) je zakončením páteře a zároveň součástí pánve. Oblouk, kterým ve své horní přední části vystupuje dovnitř do oblasti pánve, označujeme jako promontorium. Pletenec pánevní tvoří společně s os sacrum i dvě kosti pánevní (ossa coxae). Každá z nich vznikla srústem kosti sedací (os ischii), kyčelní (os ilium) a stydké (os pubis). Obě kosti pánevní jsou vepředu spojeny chrupavčitou sponou stydkou doplněnou o zpevňující vazy. Dalšími důležitými vazy v této oblasti jsou ligamentum sacrotuberale a ligamentum sacrospinale, zajišťující spojení os sacrum s oběma ossa coxae. Posledním pánevním vazem, který ale není vazem pravým, nýbrž dolním okrajem aponeuróz břišních svalů, je ligamentum inuinale (Čihák, 2011; Grim, a další, 2001).

1.1.1 Sakroiliakální skloubení

Jedná se o velmi málo pohyblivý kloub mezi os sacrum a os ilium. Jeho kloubní pouzdro je krátké a pevné díky silným vazům – lig. iliolumbale a lig. sacroiliacum anterius, posterius et interosseum. Pohyb v SI kloubu je kývavý, probíhá v rovině horizontální kolem frontální osy ve výšce obratle S2/S3. Pohyb je sice minimální, zato má velký význam na postavení pánve vůči páteři (Čihák, 2011).

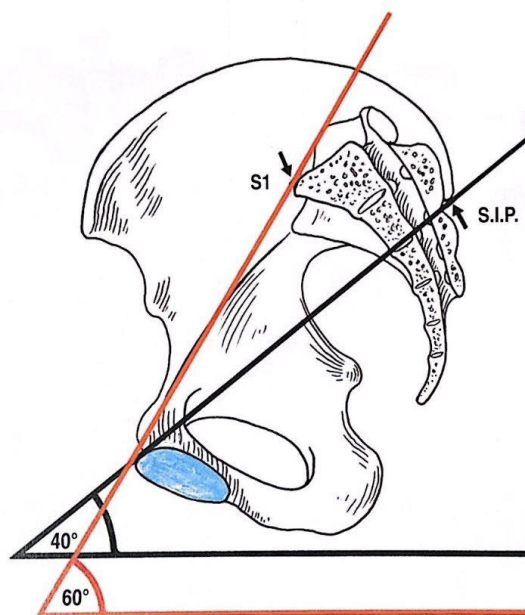
1.1.1.1 Sklon pánve

Fyziologicky je lidská pánev v mírné anteverzi, to znamená, že os sacrum směřuje šikmo dopředu a přední oblast pánve naopak mírně dolů a dozadu. Úhel, který svírá rovina horizontální s rovinou pánevního vchodu (spojnice promontoria a horního okraje spony stydké), je 60°. Tento úhel nazýváme jako pánevní sklon (inclinatio pelvis). V oblasti přechodu obratlů L5 a S1 dochází k poměrně ostré přeměně bederní lordózy v kyfózu kosti křížové (Dylevský, 2009a).

To, jaký bude sklon pánve, ovlivňují kyčelní a stehenní svaly. Pokud je zvýšený tonus určitých svalů, vede to k patologickému postavení pánve – *anteverzi* nebo *retroverzi*. Při zvýšeném napětí m. iliopsoas, m. rectus femoris a adduktorů je úhel pánevního sklonu

větší než 60° a pánev se pohybuje do antevertze. Naopak při zvýšeném napětí m. biceps femoris, m. semitendinosus, m. semimembranosus, m. gluteus maximus et medius se úhel pánevního sklonu zmenší na méně než 60° a pánev je v retrovertzi (Dylevský, 2009a).

Obrázek 1 Sklon pánve



Zdroj: (Čihák, 2011 str. 310)

1.1.2 Pohlavní rozdíly na pánvi

Při porovnání pánve obou pohlaví nalezneme rozdíly jak ve velikosti jednotlivých rozměrů, tak především v tvaru. Obecně se dá říct, že u mužské pánve jsou všechny transverzální rozměry menší než u ženské. Samozřejmě je zapotřebí brát v úvahu i výšku a váhu jedince, která může toto obecné pravidlo vyvracet. Proto jsou pro rozlišení ženské a mužské pánve důležité právě rozdíly tvarové (Čihák, 2011).

Podle Čiháka (2011) můžeme na pánvi pozorovat tyto pohlavní rozdíly:

- malá pánev má u ženy oválný tvar, u muže je to tvar připomínající srdce, kvůli promontoriu vystupujícímu směrem ventrálním;
- spona stydká je u ženy nižší než u muže;
- dolní ramena stydkých kostí se u mužů sbíhají a vytváří ostrý úhel, u žen je to úhel tupý;
- dolní ramena stydkých kostí jsou u žen tenčí a plynule zahnutá;
- kostrč je u mužů delší a méně pohyblivá.

1.2 Kyčelní kloub

1.2.1 Kineziologie kyčelního kloubu

Veškerá váha trupu je přenášena přes pletenec pánevní a hlavice femurů do dolních končetin (Dylevský, 2009a). Kyčelní kloub (articulatio coxae) je kloub jednoduchý kulovitý spojující pánev s dolní končetinou. Pohyb v tomto kloubu je omezený okraji hluboké jamky. Styčné plochy tvoří hlavice femuru (kost stehenní) a facies lunata acetabula (jamka kosti kyčelní), rozšířena o labrum acetabulare. S plochou jamky artikulují $\frac{3}{4}$ plochy hlavice. Kloubní pouzdro zpevňují vazy – lig. pubofemorale, ischiofemorale a iliofemorale. Na hlavici femuru navazuje krček, který s tělem kosti svírá úhel 125° . Společně se svaly tento aparát zajišťuje pohyby v kyčelním kloubu do flexe, extenze, abdukce, addukce a vnitřní a vnější rotace (Čihák, 2011).

1.2.2 Úhly ovlivňující postavení dolní končetiny

Jak uvádí Kolář (2009), správné postavení acetabula a proximální části femuru je zásadní pro správnou biomechaniku celé dolní končetiny. Proto sledujeme velikosti kolodiafyzárního úhlu, anteverzního úhlu krčku a Wibergova úhlu.

Kolodiafyzární úhel svírá v rovině frontální krček femuru s jeho diafýzou. Při narození je jeho velikost zhruba 150° , postupně až do dospělosti dochází k jeho zmenšování, a to zhruba na 125° . O patologii hovoříme, pokud je úhel větší než 140° (coxa valga), nebo menší než 115° (coxa vara).

Dalším důležitým údajem je **anteverzní úhel krčku**, jelikož ovlivňuje rozsah rotačních pohybů v kyčelním kloubu. V rovině transverzální měříme ventrální odklonění hlavice a krčku od frontální roviny. U dospělého člověka je úhel opět nižší než u novorozence. Při anteverzi nad 35° můžeme při chůzi zaznamenat vnitřně rotační postavení dolní končetiny a zároveň omezenou zevní rotaci v kyčelním kloubu. Při zmenšení úhlu pod 5° hovoříme o retroverzi, a naopak zde nacházíme omezení do rotace vnitřní.

Wibergův úhel uvádí, do jaké míry je hlavice femuru kryta jamkou acetabula. Jakmile je velikost úhlu menší než 15° , jde o decentraci kloubu.

1.2.3 Svaly a pohyby kyčelního kloubu

Dolní končetiny zajišťují stabilní stoj a chůzi. O stabilitu se stará velké množství svalové hmoty v oblasti kyčle. Za pomoci těchto svalů, silného extenčního aparátu kolenního kloubu a flexibility nožní klenby je naše tělo schopné dosáhnout stabilního lokomočního

pohybu. Podle toho, v jakém regionu v okolí kyčelního kloubu se svaly nacházejí, je můžeme rozdělit do následujících skupin (Dylevský, 2009b).

A. Vnitřní kyčelní svaly

Označujeme tak skupinu svalů na přední straně kyčelního kloubu. Patří sem m. iliopsoas tvořený m. iliacus, m. psoas major et minor. Funkcí m. psoas major je flexe trupu společně s flexí, zevní rotací a addukcí kyčelního kloubu. M. psoas minor je jeho synergistou. M. iliacus zajišťuje flexi a addukci v kyčli. Při jednostranné kontrakci zmíněných svalů dochází k rotaci pánve na opačnou stranu. M. iliopsoas má také výrazný vliv na postavení pánve. Vzhledem k tomu, že je trvale zapojen při stožení i sedu, vede to k jeho přetěžování, a díky tendenci ke zkrácení i k prohloubení bederní lordózy.

B. Vnější kyčelní svaly

Tuto skupinu na zadní straně kyčelního kloubu tvoří ve třech vrstvách rozložené svaly hýžd'ové a pelvitrochanterické. Povrchovou vrstvu tvoří m. gluteus maximus zajišťující extenzi, abdukcii a pomocnou zevní rotaci kyčelního kloubu. Ve střední vrstvě se nachází m. gluteus medius, který zahajuje abdukcii v kyčli a podílí se na stabilitě pánve. M. gluteus minimus je jeho synergistou a zároveň vnitřním rotátorem. Hlubokou vrstvu tvoří pelvitrochanterické svaly (m. tensor fasciae latae, m. piriformis, m. gemellus superior et inferior, m. quadratus femoris, m. obturatorius internus). M. tensor fasciae latae pomáhá při flexi, abdukcii a vnitřní rotaci kyčle a přispívá k extenzi kolenního kloubu. Hlavní funkcí zbylých pelvitrochanterických svalů je zevní rotace v kyčelním kloubu.

C. Svaly vnitřní strany stehna

Opět se jedná o svaly uložené ve třech vrstvách. Povrchově m. pectineus, m. adductor longus a m. gracilis, pod nimi m. adductor brevis a v hluboké vrstvě m. adductor magnus a m. obturatorius externus. Hlavní funkcí těchto svalů je addukce v kyčelním kloubu.

2 KOLENNÍ KLOUB

Kolenní kloub hraje klíčovou roli v pohybu a stabilizaci dolních končetin. Tento biomechanický ústřední bod propojuje stehno s bércelem. Zajišťuje flexi a extenzi, což umožňuje provádění komplexních pohybů, jako je např. chůze (Dylevský, 2009a).

2.1 Kineziologie kolenního kloubu

Jedná se o kloub složený, protože zde artikuluje tři kosti – femur, tibia a patella. Ve spojitosti s kolenním kloubem je často zmiňována i fibula (kost lýtková), ta ale není z anatomického hlediska součástí tohoto kloubu (Čihák, 2011).

2.1.1 *Articulatio tibiofemoralis*

Inkongruenci mezi styčnými plochami femuru a tibie kompenzují kloubní menisky, které společně s kloubními plochami kondylů tibie fungují jako kloubní jamky. Kondyly femuru vytvářejí kloubní hlavici. Kromě toho je na patelární ploše femuru uložena patella. Při stoji je prostor mezi kondyly obou kostí v horizontální rovině. Osa tibie směřuje kolmo k této rovině, ale osa femuru se mírně odklání. Úhel mezi osami obou kostí z laterální strany označujeme jako **abdukční úhel**, který se fyziologicky pohybuje v rozmezí 170–175°. V praxi se pro určení úhlu odklonění femuru od vertikály používá tzv. **Q-úhel** (úhel, který svírá spojnice SIAS a středu patelly se spojnicí středu patelly a tuberositas tibiae). Měření probíhá vleže na zádech. Terapeut si vypalpuje a označí zmíněné body a následně pomocí úhloměru změří velikost Q-úhlu. Tento úhel by se měl pohybovat v rozmezí do 15° (Čihák, 2011; Kolář, 2009). Podle Sharma (2023) se průměrná hodnota Q-úhlu u dětí ve věku od 7 do 12 let pohybuje v rozmezí $13,1^{\circ} \pm 3,5^{\circ}$ u chlapců a $13,7^{\circ} \pm 4,9^{\circ}$ u dívek.

Jak už bylo řečeno, nerovnosti mezi styčnými plochami femuru a tibie vyrovnávají dva menisky – meniscus medialis (na vnitřní straně) a meniscus lateralis (na vnější straně kolenního kloubu). Jsou tvořeny vazivovou chrupavkou a liší se tvarem i rozměrem. Mediální meniskus je větší, poloměsíčitý a fixovaný ve třech bodech, včetně srůstu s vnitřním postranním vazem. Oproti tomu laterální meniskus je díky svému kruhovitému tvaru upevněn pouze v jednom bodě a je i více pohyblivý (Dylevský, 2009a).

2.1.2 *Articulatio femoropatellaris*

Tento kloub je součástí celkové struktury kolenního kloubu. Vzájemně zde artikuluje kloubní plochy femuru a patelly. Patella (čěška) působí jako ochranný "klín" a zvyšuje efektivitu svalů stehna při pohybu kolena. Je to kost tvaru podobného diamantu. Na její proximální okraj se upíná šlacha m. quadriceps femoris, která následně na přední hrubé straně přechází v lig. patellae a končí až na tuberositas tibiae. Zadní hladká plocha patelly je v kontaktu s distálním koncem kosti stehenní. Různé svaly, včetně čtyřhlavého svalu stehenního, mají vliv na stabilizaci a pohyb čěšky. Ta naopak funguje jako jakási kladka, na které dochází ke změně směru tahu těchto svalů. Femoropatelární kloub hraje klíčovou roli

při flexi a extenzi kolenního kloubu a jeho správná funkce je důležitá pro plynulý pohyb a minimalizaci tlaku na kloubní povrchy (Dylevský, 2009b).

2.1.3 Articulatio tibiofibularis

Tibiofibulární kloub, jak už název napovídá, spojuje tibií a fibulu. Anatomicky nepatří do kolenního kloubu, ale funkčně ano. Styčné plochy jsou rovné, šikmo postavené. Kloubní pouzdro je krátké a pevné, a proto zde pozorujeme jen nepatrné posuvné pohyby (Dylevský, 2009a).

2.1.4 Vazy kolenního kloubu

Vazy kolenního kloubu dělíme na vazy kapsulární (na povrchu kloubního pouzdra) a nitrokloubní (uvnitř kloubu).

Kloubní pouzdro kolenního kloubu zesiluje poměrně velké množství vazů. Vpředu je to již zmíněná šlacha m. quadriceps femoris přecházející v lig. patellae. Po stranách kloub zpevňují kolaterální vazy. Z vnitřní strany je to lig. collaterale tibiale vedoucí z mediálního epikondylu femuru na tibií, z vnější strany pak lig. collaterale fibulare jdoucí z laterálního epikondylu femuru na hlavičku fibuly. Tyto vazy se podílejí na stabilitě kolenního kloubu při extenzi, kdy dochází k jejich maximálnímu natažení. Ze zadní strany se o zpevnění kloubního pouzdra stará lig. popliteum arcuatum et obliquum.

Ligamentum cruciatum anterius (LCA) a ligamentum cruciatum posterius (LCP) jsou vazy nitrokloubní, které se uvnitř kloubu navzájem kříží. Jejich hlavním úkolem je zajištění stability při flexi kolenního kloubu. Při tomto pohybu se na sebe vazy navíjejí a tím dochází k omezení vnitřní rotace. Zároveň s tím dochází i k jejich napnutí a následné stabilizaci kolenního kloubu (Čihák, 2011; Dylevský, 2009b).

2.1.5 Svaly kolenního kloubu

Dylevský (2009b) rozděluje svaly kolenního kloubu do dvou skupin na:

A. Svaly přední strany stehna

Na přední straně stehna se rýsuje mohutný m. quadriceps femoris společně s m. sartorius. M. sartorius je nejdelší sval v těle. Zajišťuje flexi, abdukcii a vnitřní rotaci v kyčelním kloubu a podílí se na flexi a vnitřní rotaci bérce. M. quadriceps femoris je důležitý lokomoční sval. Skládá se ze čtyř hlav – m. rectus femoris, m. vastus medialis, intermedius et lateralis. Všechny mají společnou úponovou šlachu, která v oblasti patelly přechází v lig. patellae a upíná se na tibií. Hlavní funkcí

kvadricepsu je extenze kolenního kloubu a m. rectus femoris navíc ještě zajišťuje flexi kyčelního kloubu.

B. Svaly zadní strany stehna

Svaly zadní strany stehna jsou pro všechny známé pod pojmem „hamstringy“. Radíme sem m. biceps femoris, m. semimembranosus, m. semitendinosus a m. popliteus. Dlouhá hlava m. biceps femoris je sval dvoukloubový zajišťující extenzi a addukci kyčle. Společně s krátkou hlavou bicepsu flektují kolenní kloub a zevně rotují bérce. Hlavní funkcí m. semitendinosus a m. semimembranosus je extenze a abdukce v kyčelním kloubu, flexe v kolenním kloubu a vnitřní rotace bérce. M. popliteus vyplňuje podkolenní jamku a flektuje bérce.

2.1.6 Pohyby kolenního kloubu

V základním postavení kolenního kloubu, tedy plné extenzi, jsou menisky pevně stlačeny mezi femur a tibií a postranní i popliteální vazy jsou napnuté. Toto postavení nazýváme také jako „uzamknuté koleno“. Primárním pohybem, který koleno vykonává, je flexe. Ta má několik fází. Během prvních 5° flexe dochází současně i k rotaci tibie směrem dovnitř, uvolnění tahu LCA a tzv. „odemčení kolene“. Následuje valivý pohyb femuru po tibií a meniscích. Celá flexe je dokončena posuvným pohybem kondylů femuru vůči tibií směrem dozadu. Při pohybu z flexe do extenze vše probíhá stejně, ale pozpátku. Rozsah flexe je 130°–160°. Fyziologická extenze je 0°, ale můžeme se setkat i s rozsahem větším v rozmezí 5°–15°. V tomto případě hovoříme o hyperextenzi. Kromě flexe a extenze je při flektovaném kolenním kloubu možný i pohyb do vnitřní a vnější rotace (Čihák, 2011).

3 VALGOZITA DOLNÍCH KONČETIN

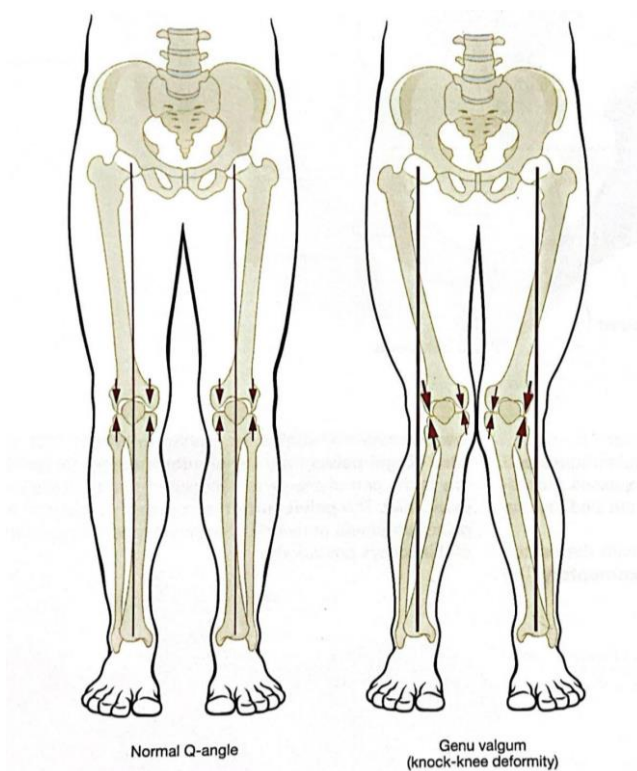
Valgozita neboli vbočenost je termín užívaný pro označení patologického postavení kloubů. Při valgozitě je ovlivněna osa kloubu. Můžeme sledovat vychýlení směrem mediálním od původní (fyziologické) osy. V případě valgozity dolní končetiny se jedná o postižení jednoho či více kloubů, včetně kloubu kyčelního, kolenního a hlezenního (Kapandji, 1970).

Na dolní končetině rozlišujeme osu anatomickou a mechanickou. Když spojíme střed hlavice femuru a interkondylární eminenci, dostaneme mechanickou osu končetiny, která je téměř svislá. Anatomická osa femuru kopíruje osu diafýzy femuru a je od osy mechanické

odkloněna asi o 6°. Hodnota tohoto čísla se může měnit v závislosti na velikosti kolodiafyzárního úhlu (Kolář, 2009).

Valgozita kolenních kloubů představuje zajímavý a důležitý aspekt v oblasti ortopedie a biomechaniky. Tento stav může být rozdělen do dvou hlavních forem – fyziologické a patologické valgozity. Fyziologická valgozita vychází z anatomických rysů femuru a je podrobně studována s ohledem na pohlaví a morfologii pánve. Vzniká kvůli sklonu krčku femuru, který odchyluje proximální část femuru laterálně. Úhel mezi femurem a tibií z laterální strany označujeme jako fyziologický abdukční úhel a jeho hodnoty se pohybují v rozmezí 170–175°. U žen může být fyziologická valgozita menší z důvodu širší pánve. Patologická valgozita pak představuje odchylku od normálního osového postavení kolenního kloubu a může být ovlivněna nejrůznějšími konstitučními vlivy, poúrazovými stavy nebo i degenerativními změnami kloubu (Čihák, 2011; Kapandji, 1970).

Obrázek 2 Mechanická osa dolní končetiny



Zdroj: (Sobotta, 2013 str. 249)

3.1 Genua valga

Za normálních podmínek protíná linie mechanické osy střed patelly, v případě valgozity tato linie probíhá laterálně od patelly. Jakmile dojde k jednostrannému či oboustrannému zvýšení fyziologické valgozity, hovoříme už o patologii zvané genua valga.

V důsledku toho dochází k ovlivnění celé postury, nadměrnému zatěžování kloubních ploch, což může v dlouhodobém horizontu vést až k artróze. Kromě pacienty často popisované bolesti je důležité zmínit i nestabilitu kolen a neefektivní rozložení váhy při stoji. V neposlední řadě má valgózní postavení vliv na celkovou biomechaniku chůze (Dungl, 2014; Kapandji, 1970).

3.1.1 Genua valga v dětském věku

U dětí do zhruba tří let jsou plochá chodidla společně s valgózním postavením kotníků a kolen brány jako fyziologické. Do tohoto věku se valgozita nenapravuje, ale je důležité ji sledovat. Pokud se do osmého roku života valgozita spontánně nesrovná, je potřeba zasáhnout a zařadit např. kompenzační cviky nebo stélky do bot. Při neřešení situace se totiž může problém zhoršovat a ovlivnit další vývoj jedince (Dungl, 2014; Petrášová, a další, 2012).

4 HLEZENÍ KLOUB A NOHA

Člověk je schopen zvládat dlouhé vzdálenosti a složité terény díky propracované bipedální postuře, včetně nohou, které zajišťují spojení mezi tělem a okolním prostředím (Kračmar, a další, 2016). Co se týká nohy samotné, najdeme zde podobné základní uspořádání, jako u ruky, ale vzhledem k funkci nohy při stoji nebo chůzi můžeme pozorovat rozdíly, jako jsou zkrácené prstové články, zesílené tarzální kosti a zmenšená pohyblivost jednotlivých segmentů vůči sobě. Se stavbou souvisí i primární funkce nohy, kterou byla původně, stejně jako je tomu u ruky, funkce úchopová. Ale noha dnešního člověka je podstatně méně flexibilní a je přizpůsobená především stoji a lokomoci. Pozůstatky úchopových a manipulačních funkcí nohy můžeme nalézt u batolat a kojenců, kteří v počátcích svého života poznávají a „ohmatávají“ okolní svět právě pomocí nožiček. S postupujícím věkem se ale schopnost jemné motoriky nohou snižuje (Dylevský, 2009a).

4.1 Funkční anatomie

Z anatomického hlediska je „noha“ pouze část dolní končetiny distálně od hlezenního kloubu, nikoli celá dolní končetina, jak bývá širokou veřejností často zaměňováno (Vařeka a Vařeková, 2009). Lidská noha nám zprostředkovává konexi mezi tělem a terénem, na kterém zrovna stojíme nebo se po něm pohybujeme. Skládá se z dvaceti šesti kostí, mezi kterými je několik desítek kloubů. Ačkoliv je u většiny z nich pohyb značně omezen, dochází mezi nimi aspoň k malému posunu kloubních ploch vůči sobě a tím pádem

i mírnému zapružení, což je nezbytné pro správnou funkci nohy. Dalšími komponentami tvořícími nohu jsou pak kolemkloubní svaly, vazivový aparát a nervy s cévami zajišťující zásobení segmentu (Dylevský, 2009a).

Existují dvě možnosti, jak můžeme anatomicky a funkčně nohu dělit. V prvním případě nohu rozdělíme v proximodistálním směru pomocí dvou linií odpovídajících Chopartově a Lisfrankovu kloubu na tři oddíly – zánoží, středonoží a přednoží. Chopartův kloub odděluje zánoží od středonoží a Lisfrankův pak středonoží od přednoží. Zadní část neboli zánoží tvoří dvě velké tarzální kosti – talus a calcaneus. Střední část se skládá z pěti malých tarzálních kostí – os naviculare, ossa cuneiformia, os cuboideum. A přednoží je tvořeno pěti metatarzálními kostmi a čtrnácti falangy. Druhá možnost rozdělení nohy na dva paprsky je pak významná především z funkčního hlediska. Mediální paprsek tvoří talus, os naviculare, ossa cuneiformia, I. až III. metatarz společně s příslušnými prsty. Laterální paprsek se skládá z calcanea, os cuboideum, IV. až V. metatarzu a posledních dvou prstů. Jako pozůstatek původního tvaru nohy stojí v zánoží talus a calcaneus nad sebou. Při zatížení se ale každá z kostí pohybuje jinak, a tak v distální části nohy dochází k pronaci a oba paprsky se v oblasti přednoží dostávají vedle sebe (Kolář, 2009; Vařeka, a další, 2009).

4.2 Kineziologie kloubů nohy

Pohyblivost akrálního segmentu zprostředkovávají především horní a dolní kloub zánártní, ve kterých jsou rozsahy pohybů nejmarkantnější vzhledem ke zbytku nohy. Z hlediska biomechaniky je naprostá většina pohybů v kloubech nohy rotací. Biomechanická rotace probíhá kolem osy procházející kloubní hlavicí konvexního partnera. Při této rotaci dochází ke vzniku smykového (joint play) a valivého pohybu. U smykového pohybu se osa hýbe v opačném směru bez vlastní rotace. U valivého se osa rotace naopak pohybuje ve směru rotace. Oba tyto pohyby a jejich vzájemná vyváženost jsou důležité pro centraci hlavice. Správná centrace hlavice pak umožňuje plynulost a optimální rozsah pohybu (Dylevský, 2009a; Vařeka, a další, 2009).

4.2.1 Horní zánártní kloub

Horní zánártní (hlezenní) kloub, latinsky *articulatio talocruralis*, je kloub složený. Jak už latinský název napovídá, dochází zde ke styku tibie a fibuly s talem. Jamka je vidlice tvořená tibií s fibulou a hlavicí kloubu tvoří trochlea tali. Díky tomuto uspořádání můžeme říct, že se jedná o jednoosý kladkový kloub. Laterální kotník je vzhledem k mediálnímu kotníku situován dorzálněji a distálněji. Co se týče kloubního pouzdra vepředu a vzadu je

poměrně slabé, po stranách se na jeho zesílení podílejí vazy lig. collaterale mediale et laterale. Při klasickém postoji se kloub nachází v tzv. základním postavení, ze kterého může být proveden pohyb do plantární flexe (30–35°) nebo dorzální flexe (20–25°). Při dorzální flexi širší okraj talu postupně roztlačuje vidlici bércových kostí, až dojde k vyčerpání rozsahu a pohyb do extenze je ukončen. Limitem pro plantární flexi je napětí ligament a opření talu o tibií (Bartoníček, a další, 2004; Čihák, 2011; Kott, 2000).

4.2.2 Dolní zánártní kloub

Dolní zánártní (hlezenní) kloub leží v oblasti zánártí, distálně od kloubu talokrurálního. Vzájemně zde artikulují kloubní plochy talu a dalších kostí, které umožňují šikmé naklánění skeletu nohy vůči talu. Z pohledu anatomického jej tvoří dva oddělené klouby (art. subtalaris a art. talocalcaneonavicularis). Z hlediska funkčního spolu tyto dva klouby kooperují a vytváří tak jeden kloub, dolní zánártní kloub. Jeho funkcí je především laterolaterální posun těžiště těla při postoji, zatímco celá noha zůstává v trvalém kontaktu s podložkou. Dále pak umožňuje chodidlu přizpůsobit se terénu a jeho případným nerovnostem, tlumí dopad chodidla na zem a v neposlední řadě během chůze reguluje napětí plantární aponeurózy při přesunu tělesné váhy z paty do přední části chodidla (Heim, a další, 2004; Kolář, 2009).

Dle Čiháka (2009) jsou pohyby v dolním hlezenním kloubu kombinací pohybů dílčích kloubů. Kost hlezenní s kostí patní jsou spojeny hned dvakrát, a tak vzniká jediná šikmá osa vzájemných pohybů těchto dvou kostí a tím i celé nohy. Kolem této osy pak zánártí koná pohyby jako celek, a to:

- inverzi nohy (plantární flexe + addukce + supinace),
- everzi nohy (dorzální flexe + abdukce + supinace).

Anatomické rozdělení dolního zánártního kloubu:

A. Zadní oddíl

Zadní oddíl dolního kloubu hlezenního je tvořen kloubem subtalárním. Stýkají se zde kloubní plochy talu (jamka) a calcanea (hlavice). Jedná se o kloub válcový, kloubní pouzdro je krátké a tenké. Stabilitu zajišťují čtyři vazy – lig. talocalcaneum posterius, laterale et mediale a lig. talocalcaneum interosseum. Pohyby v subtalárním kloubu jsou rotace (inverze a everze) v rovině frontální, ale částečně i abdukce s addukcí v rovině transverzální (Čihák, 2011; Kolář, 2009; Vařeka, a další, 2009).

Wernick a Volpe (1991) ve své knize popisují pohyb v subtalárním kloubu pomocí modelu pantu, který je mezi kostí hlezenní a patní a spojuje dvě ramena. Obě ramena jsou na sebe kolmá. Při rotaci jednoho ramene kolem své dlouhé osy dochází současně i k rotaci druhého ramene kolem dlouhé osy, což ve výsledku znamená, že při zatížení nohy v došlapu a rotaci tibie dovnitř dojde v talu naopak k rotaci zevní. Při zevní rotaci tibie talus rotuje vnitřně.

B. Přední oddíl

Přední oddíl můžeme rozdělit na dvě části – část mediální (art. talocalcaneonavicularis) a část k ní laterálně připojenou (art. calcaneocuboidea). V talokalkaneonavikulárním kloubu dochází ke spojení přední a střední kloubní plochy talu s kostí patní a kulovité části hlavičky talu s os naviculare. Zpevnění a stabilitu kloubního pouzdra zajišťují vazy lig. calcaneonaviculare plantare, lig. bifurcatum, lig. talonaviculare a lig. calcaneonaviculare. Laterálně k tomuto komplexu se připojuje articulatio calcaneocuboidea. Jde o kloub sedlový, který tvoří vlnovitě prohnuté plochy os cuboideum a calcanea. Pohyby v tomto kloubu jsou minimální a můžeme jej označit za kloub tuhý. Zpevňující vazy jsou společné s talokalkaneonavikulárním skloubením (Čihák, 2011; Vařeka, a další, 2009).

Articulatio tarsi transversa (Chopartův kloub)

Latinský název tohoto kloubu byl odvozen podle průběhu kloubní štěrbiny tvaru „S“. Ačkoliv je anatomicky tvořen dvěma klouby (art. talonavicularis a art. calcaneocuboidea), z hlediska kineziologického se jedná o funkční jednotku, která spolupracuje s ostatními klouby nohy. Chopartův kloub je kontrolován kloubem subtalárním, což můžeme sledovat především při chůzi, kdy při everzi v subtalárním kloubu dojde k povolení v Chopartově kloubu a noha se tak může lépe přizpůsobit terénu (Čihák, 2011; Dylevský, 2009a; Kolář, 2009).

4.2.3 Articulatio cuneonavicularis

Jedná se o tuhé skloubení spojující os naviculare s os cuneiforme mediale, intermediale et laterale a dále pak ossa cuneiformia navzájem mezi sebou. Spojením os cuneiforme laterale a os cuboideum vzniká articulatio cuneocuboidea, který je taky součástí kalkaneonavikulárního skloubení, jelikož s ním sdílí kloubní pouzdro. Art. cuneonavicularis zpevňuje poměrně velké množství vazů, které vedou jak podélně, tak napříč kloubem a tím

pádem přispívají k udržení nožní klenby. Pohyby tohoto kloubu nejsou nijak výrazné, jedná se spíše o malé pružení v zánártí (Čihák, 2011).

4.2.4 Articulationes tarsometatarsales (Lisfrankův kloub)

Tento kloub je tvořen systémem tří na sebe navazujících kloubních štěrbin mezi distální řadou ossa tarsi a bazemi ossa metatarsi:

- první TMT kloub spojuje os cuneiforme mediale a bazi I. metatarzu,
- druhý TMT kloub spojuje os cuneiforme intermediale et laterale společně s bazemi II. a III. metatarzu,
- třetí TMT kloub spojuje os cuboideum se IV. a V. metatarzem.

Jedná se tedy o složený kloub s klikatou kloubní štěrbinou připomínající písmeno „Z“. V důsledku tvaru kloubních ploch a krátkých silných vazů je kloub velmi stabilní a pohyby, které se v něm odehrávají, jsou téměř zanedbatelné. Jedná se spíše jen o malé posuny artikulujících kostí vůči sobě (Dylevský, 2009a; Kolář, 2009; Vařeka, a další, 2009).

4.2.5 Articulationes intermetatarsales

Tyto klouby spojují plochy bazí sousedních metatarzů. Jedná se o klouby ploché s krátkými, tuhými kloubními pouzdry umožňujícími jen drobné pružení (Dylevský, 2009a; Kolář, 2009).

4.2.6 Articulationes metatarsophalangeales

Metatarzální klouby spojují hlavice metatarzálních kostí s jamkami na proximálních člancích prstů. Kloubní jamky jsou mělké a doplněné o vazivové destičky na plantární straně. Kloubní pouzdra jsou zesílena kolaterálními vazy a hlavičky vzájemně propojuje příčně probíhající ligamentum. Tyto klouby zajišťují pohyby prstů především do flexe a extenze, ale i abdukce s addukcí (Dylevský, 2009a; Vařeka, a další, 2009).

4.2.7 Articulationes interphalangeales

Mezičláňkové klouby jsou klouby kladkové vykonávající pohyby do flexe a extenze. V proximálních kloubech jsou rozsahy do flexe větší než v kloubech distálních. Kloubní plochy tvoří vždy hlavička proximálnějšího článku a baze s vodící hranou článku distálnějšího. Na dorzální straně kloubní pouzdro srůstá se šlachami extenzorů, po stranách je zesíleno kolaterálními vazy (Dungl, 2014; Vařeka, a další, 2009).

4.3 Svalový aparát pro funkci nohy

Většina pohybů dolní končetiny je reflexních. Při stožení, udržování rovnováhy, chůzi, při všech těchto činnostech hraje významnou roli chodidlo. Veškeré svaly od kolene dolů zodpovídají za to, jaký bude jeho tvar a postavení v různých situacích (Votava, 2002).

Podle Larsena (2020) se na aktivním pohybu nohy podílí čtyři skupiny svalů – lýtkové, holenní, krátké svaly nohy a hluboké drobné svaly prstů. Lýtkové svaly zajišťují akceleraci a deceleraci při pohybu. Společně se svaly holenními se podílejí na tzv. principu spirály, kdy holenní svalstvo táhne zánoží směrem ven a lýtkové táhne přednoží směrem dovnitř. Pevnost a flexibilitu klenby nohy zajišťují krátké svaly chodidla. Hluboké drobné svaly prstů tvoří klenbu příčnou, tlumí nárazy a pomáhají při odrazu.

4.3.1 Svaly bérce

Čihák (2011) uvádí rozdělení bérce svalů na tři skupiny:

1. Na bérce zepředu a laterálně od přední hrany tibie se nachází **skupina předních svalů** – m. tibialis anterior, m. extensor digitorum longus a m. extensor hallucis longus. Tyto svaly zajišťují extenzi prstů a supinaci nohy.
2. **Laterální skupinu bérce svalů** tvoří m. peroneus longus et brevis. Jsou to supinátory a pomocné flexory nohy.
3. **Svaly zadní skupiny** dělíme do dvou vrstev – vrstva povrchová (m. triceps surae, m. plantaris) a hluboká (m. popliteus, m. tibialis posterior, m. flexor digitorum et hallucis longus). Tyto svaly zastávají funkci flexorů nohy a prstů.

Ze všech bérce svalů budou zmíněny jen ty nejdůležitější. M. tibialis anterior provádí dorzální flexi a inverzi nohy, z tohoto důvodu jde o sval, který se maximálně zapojuje během chůze. Dále také udržuje podélnou klenbu nohy. M. triceps surae má tři hlavy a upíná se jako Achillova šlacha na hrbol patní kosti. Je to významný plantární flexor. Bez tohoto svalu by nebylo možné provést např. stoj na špičkách. Mm. gastrocnemii (povrchová část m. triceps surae) mají na starost spíše dynamickou funkci při chůzi, ale vzhledem k tomu, že se jedná o sval dvoukloubový, tak při extendovaném kolenním kloubu má i funkci stabilizační. M. soleus (hluboká část m. triceps surae) je sval statický, zapojovaný především při stožení. M. tibialis posterior je důležitý pro addukci nohy s inverzí a také společně s dalšími svaly formuje podélnou klenbu nohy. M. peroneus longus se podílí na plantární flexi a everzi nohy a zajišťuje podélnou i příčnou klenbu (Dylevský, 2009a).

Kott (2000) ve své publikaci uvádí, že plantární flexory jsou třikrát až čtyřikrát silnější než dorzální flexory.

4.3.2 Svaly nohy

Rozložení svalů nohy je podobné rozložení svalů ruky. Jedna skupina se nachází ze strany dorzální, druhá ze strany plantární. Dorzální strana zahrnuje krátké extenzory palce a prstů. Svaly planty můžeme rozdělit na svaly palce, malíku, a středu planty. Tyto svaly mají na starost pohyby jednotlivých prstů do flexe, abdukce a addukce (Merkunová, a další, 2008). Nejvýznamnější jsou pro nás ovšem svaly palce. M. flexor hallucis longus je hlavní odrazový sval při chůzi, m. abduktor hallucis hlavní stabilizátor vnitřního paprsku nohy a m. adductor hallucis udržuje příčnou klenbu. Kromě toho svaly palce zajišťují odvinutí paty v koncové fázi kroku a jejich správná funkce je důležitá při adaptaci nohy na terén, po kterém se noha pohybuje (Dylevský, 2009a).

4.4 Funkce nohy

Chodidlo má významné funkční postavení v rámci dolní končetiny i celého těla. Zajišťuje spojení mezi tělem a okolním prostředím. Podobně jako dlaň i ploska nohy je zdrojem proprioceptivních a exteroceptivních informací pro řídicí systém. Nošením bot je ale tato aferentace částečně utlumená (Votava, 2002).

Stabilita, pohyblivost, tlumení nárazů a správný odval chodidla – to vše je nesmírně důležité, aby noha zvládala a mohla tak se zbytkem dolní končetiny plnit lokomoční funkci. Tlumení nárazů, na kterém se mimo jiné podílí i tukový polštář nohy, chrání celé tělo, především pak hlavu (mozek) a páteř před otřesy (Larsen, 2020; Smetana, 2001).

Podle Kotta (2000) můžeme funkci nohy rozdělit na statickou a dynamickou. Statická poskytuje tělu při stoji spolehlivou oporu. Nese hmotnost těla a přenáší jeho váhu tak, aby to pro něj v danou chvíli bylo co nejvýhodnější. Dynamická funkce nohy zaručuje tělu vhodnou oporu při pohybových aktivitách jako je chůze, běh atd. Každý krok noha začíná jako pružná struktura, připravená se přizpůsobit nejrůznějšímu terénu, a dokončuje jej jako tuhá páka udržující tělo v rovnováze.

4.5 Klenba nožní

„Klenba nožní je označení pro málo pohyblivé kloubní spojení kostí zánártních, nártních a článků prstů, které je zesílené vazy, šlachami svalů a napětím svalů nohy a bérce.“ (Merkunová, a další, 2008 str. 51)

Chodidlo funguje na principu tří hlavních opěrných bodů, kterými jsou hrbol patní kosti, hlavička I. metatarzu a hlavička V. metatarzu. Mezi těmito opěrnými body jsou

vytvořené dva systémy kleneb – klenba podélná a příčná. Klenby zajišťují ochranu měkkých tkání chodidla a umožňují pružný nášlap. Udržení příčné i podélné klenby závisí na:

- uspořádání jednotlivých kostí a celkovém tvaru kostry nohy,
- vazivovém systému nohy,
- aktivitě svalů.

Ve zkratce tedy můžeme říct, že pasivně je klenba určena architektonikou kostí, klouby a silou jejich kloubního pouzdra společně s ligamenty. Aktivně je tvořena pomocí svalů nohy a bérce. Jeden systém bez druhého nemůže zajistit kvalitní klenutí nožní klenby. Ze současných poznatků vyplývá, že svaly nesoucí klenbu mají sice nepopíratelný význam, ale problém je v tom, že nejsme schopni tyto svaly dostatečně aktivovat. Elektromyografické studie dokazují, že při prostém stoji ani při běžné chůzi nejsou klíčové svaly kontrahované. K jejich kontrakci totiž dochází až při mnohem větší zátěži, než je jen chůze. Proto je cílená aktivace a posilování svalů nohy tak důležité (Dylevský, 2009a).

Vývoj nohy se na úrovni zánoží zastavil, tudíž jsou talus a calcaneus uloženy nad sebou. V oblasti hlaviček metatarzů vývoj dosáhl horizontály. Proto můžeme u nožní klenby sledovat pronatorní zkrut. Statický popis tohoto specifického tvaru a funkce nohy vychází z principu klenby (Vařeka, a další, 2009).

Existuje několik modelů popisu nožní klenby:

A. *Larsenův princip klínu a spirály*

Larsen (2020) přirovnává nohu ke klenbě, na jejímž vrcholu se nachází tři klínovité kosti. Rozvržení těchto kostí se projevuje především v dynamice. S rostoucí zátěží se kosti čím dál více vklíní do sebe, což zajišťuje stabilitu celé nohy. Tento princip je ještě podpořen již výše zmíněným principem spirály, u něhož Larsen popisuje, že zaklínění klenby drží díky torzi přední části vůči zadní části nohy.

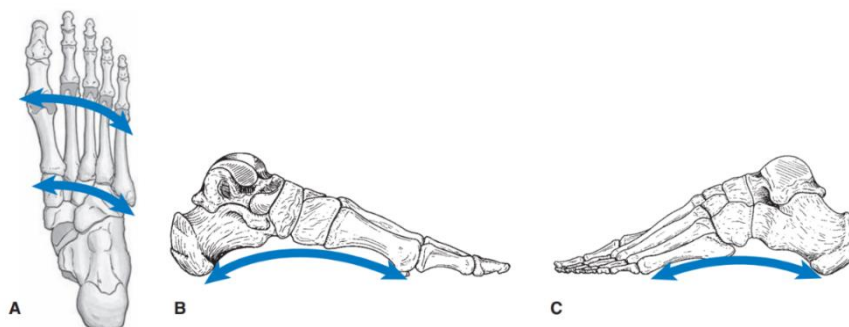
B. *Kapandjiho model střechy*

Kapandji (1970) nožní klenbu ztotožňuje spíše se střechou, kde jsou krokve udržovány v požadovaném postavení kleštinami. Tento koncept lépe vysvětluje schopnost klenby odolávat změnám zatížení nohy při chůzi.

C. Tradiční model

Kostra nohy je klenuta podélně a příčně, jak již bylo výše zmíněno. Podélnou klenbu tvoří vyšší mediální paprsek a nižší laterální paprsek. Příčná klenba je podmíněna architektonikou ossa cuneiformia (Kott, 2000).

Obrázek 3 Příčná klenba (A), mediální (B) a laterální (C) paprsek podélné klenby



Zdroj: (Hamill, a další, 2015 str. 216)

4.5.1 Podélná klenba

Podélná klenba je tvořena dvěma longitudinálními paprsky. Laterální paprsek se skládá z calcanea, os cuboideum, IV.–V. metatarzu a jejich falangů. Vzhledem k tomu, že je nižší než paprsek mediální, dochází zde ke kontaktu se zemí. Tím pádem na sebe tato oblast nohy může převzít část váhy těla a zajišťuje tak podporu chodidla. Mediální paprsek je vyšší, mnohem více pohyblivý a pružný. Tvoří ho calcaneus, talus, os naviculare, ossa cuneiformia, I.–III. metatarz a jejich falangy. Mediální paprsek hraje významnou roli při tlumení nárazů. Při došlapu na patu je počáteční síla částečně utlumena tukovým polštářem zespodu paty. Pak následuje protažení mediálního oblouku, a když je o zem opřen i palec, je protažení maximální. Ve střední opoře se oblouk mírně zkrátí a při odrazu od palce se opět prodlouží (Hamill, a další, 2015).

Na udržení podélné klenby se dále podílí lig. plantare longum, m. tibialis posterior, m. flexor digitorum longus, m. flexor hallucis longus a plantární aponeuróza (Kolář, 2009).

4.5.2 Příčná klenba

Příčná klenba vzniká zaklíněním tarzálních kostí (os cuboideum, ossa cuneiformia) a bází všech metatarzálních kostí. Zploštění této klenby způsobí roztažení přednoží v botě, což ukazuje na důležitost dostatečného prostoru v botách. Na udržení příčné klenby se podílí tzv. šlašitý třmen, který je tvořený m. tibialis anterior et m. peroneus longus (Dylevský, 2009a; Hamill, a další, 2015).

4.6 Typologie nohy

Anatomická stavba nohy je u každého zdravého člověka stejná. Tvoří ji totožné kosti, klouby, vazy i svaly. Co už ale není stejné je tvar, biomechanické vlastnosti a tím i funkčnost jednotlivých komponent. Za účelem zjednodušit anatomické složitosti lidského chodidla vznikl koncept typologie nohy. Cílem tohoto konceptu je objasnit strukturální rozdíly v postavení a výšce klenby a následně určit, jaký vliv mají tyto rozdíly na funkci nohy a přenos patologického nastavení do vyšších segmentů těla (Marenčáková, a další, 2016; Mootanah, a další, 2013).

Vařeka (2009) ve své publikaci uvádí tři různé typologie nohy – antropologickou, klasickou klinickou a funkční. Antropologická typologie se téměř nepoužívá, protože ji překonaly klinicky validnější typologie, které detailněji zachycují anatomii nohy a její funkci. Následující dvě typologie jsou v klinice využívanější.

4.6.1 Klasická klinická typologie nohy

Klasická typologie nohy je oproti antropologické lépe anatomicky podložená a rozšířená v různých modifikacích. Přesto ale není tak specifická a nezohledňuje dostatečně funkci nohy. Jedná se o už poměrně zastaralý koncept z dvacátých let minulého století. Ve světě se od této typologie úspěšně upouští, ale u nás je tento koncept stále využíván laickou i odbornou veřejností (Vařeka, a další, 2009).

Vychází se z klasického tripodního modelu nohy, kdy zatížení, které jde do nohy je rozloženo do tří tzv. bodů opory – calcaneus a I. a V. hlavičku metatarzů. Klasická klinická typologie rozlišuje tři základní typy podle tvaru oblouku nožní klenby:

- plochá noha (pes planus),
- normální noha (pes rectus),
- vysoká noha (pes cavus) (Hillstrom, a další, 2013; Vařeka, a další, 2009).

4.6.1.1 Plochá noha

Plochá noha vzniká poklesem podélné klenby, valgózním postavením zánoží a/nebo varózním postavením přednoží. Kolaps podélné klenby je zapříčiněn především insuficiencí svalů m. tibialis posterior a m. peroneus longus. Při chůzi můžeme ve stojné fázi sledovat pronační až hyperpronační postavení chodidla (Hillstrom, a další, 2013; Kapandji, 1970).

4.6.1.2 Normální noha

Normální zdravé chodidlo je obloukovitě klenuté, což umožňuje odpružení a správnou distribuci váhy. Svislá osa patní kosti je orientována kolmo k podložce. V oblasti přednoží a zánoží se nenachází žádné stranové vychýlení. Při chůzi zde nenalezneme patologické vzorce či bolesti (Albert, 2014).

4.6.1.3 Vysoká noha

Pro tento typ nohy je typická přehnaně vysoká podélná klenba, která ve střední části chodidla má malý nebo dokonce žádný kontakt s podložkou. Dále zde můžeme sledovat varózní postavení zánoží a/nebo valgózní postavení přednoží. Tato deformita vzniká na podkladě zkrácených plantárních ligamentů a svalů. Při chůzi můžeme ve fázi stoje pozorovat supinační postavení chodidla a tito pacienti mají také sklon k dráповitému postavení prstů (Hillstrom, a další, 2013; Kapandji, 1970).

4.6.2 Funkční typologie nohy

Tento koncept je ze všech zmíněných typologií nejpropracovanější, a to jak z hlediska anatomie, tak i kineziologie. Bere nohu jako dynamický komplex, a ne pouze jako statickou strukturu. Merton J. Root na základě poznatků a studií dalších odborníků sestavil klasifikaci normálních a abnormálních typů nohy z frontálního pohledu. Když je noha v základním („normálním“) postavení, tak jsou osy distální třetiny bérce a zadní plochy patní kosti shodné a navazují na sebe. Subtalární kloub se nachází v neutrální pozici a rovina plosky pod přednožím se shoduje s rovinou plosky pod zánožím. Jakékoliv odchylky od tohoto nastavení jsou brány jako deformity (Vařeka, a další, 2009).

Deformity nohy podle Roota (1971):

- varózní zánoží
- valgózní zánoží
- varózní přednoží
- supinované přednoží
- valgózní přednoží

4.6.2.1 Varózní zánoží

Varózní zánoží je nejčastější odchylkou od neutrálního postavení nohy. Rozlišujeme zde subtalární a tibiální varozitu. Obě patologie vznikají při nesprávném vývoji calcanea či tibie při vývoji. Když zatížíme nohu s touto deformitou, kompenzace se projeví pronací v subtalárním kloubu a celá mediální plocha zánoží se dotýká podložky. Společně s tím

probíhá i plantární flexe a addukce talu. U některých případů se do pronace a kontaktu s podložkou dostává i přednoží (Vařeka, a další, 2009).

4.6.2.2 Valgózní zánoží

Valgózní zánoží je poměrně vzácnou deformitou a příliš často se nevyskytuje.

4.6.2.3 Varózní přednoží

Podle Michauda (1997) je varózní přednoží zapříčiněno nedostatečnou pronací krčku talu při nitroděložním vývoji. Když subtalární kloub uvedeme pasivně do neutrální pozice a transversotarzální kloub se uzamkne tlakem do hlavičky V. metatarzu, tak u varózního zánoží můžeme pozorovat supinaci přednoží vůči zánoží. Kompenzace probíhá na úrovni subtalárního kloubu pronací calcanea a plantární flexí talu společně s addukcí.

4.6.2.4 Supinované přednoží

Supinované přednoží je klinicky velmi podobné varóznímu přednoží. Jsou ale mezi nimi jisté rozdíly. Zatímco varózní přednoží má strukturální příčinu, supinované přednoží je funkční problém, který vznikl kompenzací jiné patologie např. ve vyšším segmentu (Vařeka, a další, 2009).

4.6.2.5 Valgózní přednoží

Jedná se o nejčastější deformitu ve frontální rovině, jejíž příčin může být mnoho, od hyperpronace krčku talu přes vrozené deformity kostí až po různá nervosvalová onemocnění. Když subtalární kloub uvedeme pasivně do neutrální pozice a transversotarzální kloub se tlakem do hlavičky V. metatarzu uzamkne, tak u valgózního zánoží můžeme pozorovat pronaci přednoží vůči zánoží (McPoil, a další, 1990; Vařeka, a další, 2009).

5 DEFORMITY V OBLASTI NOHY

Deformitou označujeme jakýkoliv strukturální problém, který má vliv na fyziologickou funkci nohy. Deformity rozdělujeme na:

- **vrozené (vývojové)** – vznikají při odchýlení od normálního vývoje v prenatálním období. Pokud je tato odchylka zapříčiněna genetickými nebo jinými vnějšími faktory jedná se o *vadu nepolohovou*. V případě, že deformita vznikne na základě špatného uložení plodu v děloze během těhotenství, jedná se o *vadu polohovou*;
- **získané** – vznikají následkem dlouhodobého přetěžování, hormonální nerovnováhy, laxicitou vazů nebo třeba i nesprávnou volbou obuvi (Kolář, 2009).

Vzhledem k množství deformit, které existují, se v následujících kapitolách budeme věnovat jen těm nejpodstatnějším.

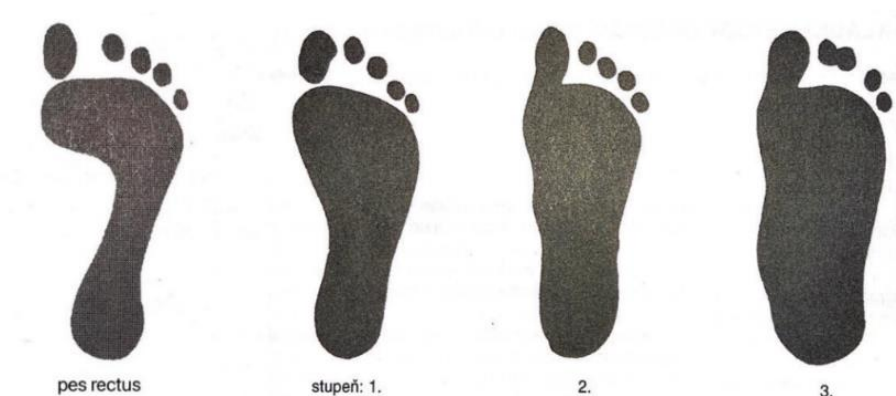
5.1 Plochá noha

Plochá noha je charakterizována jako pokles podélné nožní klenby. Vrozeně může být tato deformita buď rigidní (vrozený strmý talus) nebo flexibilní (pec calcaneovalgus). Získanou plochou nohu může způsobit chabost vazivového aparátu, paréza, revmatické onemocnění, ... (Kolář, 2009)

Novotná (2001) uvádí stupně plochonozí na základě plantogramu:

0. stupeň – normálně klenutá noha
1. stupeň – mírně plochá noha
2. stupeň – středně plochá noha
3. stupeň – silně plochá noha

Obrázek 4 Stupně plochonozí dle plantogramu



Zdroj: (Novotná, 2001 str. 15)

5.1.1 Získaná plochá noha u dospělých

Jedná se o statickou deformitu, která vznikla dlouhodobým přetěžováním nohy, nošením nevhodné obuvi nebo i hormonální nerovnováhou. Pata je valgózně postavena, přednoží je v abdukci a pronaci. Klinicky se projevuje bolestmi v hlezenním a subtalárním kloubu s propagací na přední stranu bérce. Noha ztrácí pružnou funkci (Kolář, 2009).

5.2 Pes transversoplanus

Příčně plochá noha je definována jako pokles příčné nožní klenby. Napínací a pružící síla se ztrácí a noha se roztahuje do šířky. U dětí dochází ke ztrátě pružnosti klenby,

u dospělých pak až k obrácení vyklenutí příčné klenby. Při stání se v některých případech prsty nedotýkají země a tvoří se otlaky pod hlavičkami metatarzů (Larsen, 2009).

5.3 Pes valgus

O valgózních kotnicích hovoříme ve chvíli, kdy dochází k decentraci paty. Patní kost je stranou, která kontaktuje podložku, vybočená směrem ven. Achillova šlacha má tvar oblouku, přednoží se nachází v abdukci a pronaci a chodidlo je zatížené na vnitřním okraji (Novotná, 2001). Příčin může být více – od zvýšené laxicity vaziva, přes nesprávný psychomotorický vývoj, nevhodnou obuv, nadváhu, nedostatek stimulů plosky nohy, až po poruchu m. tibialis posterior nebo krátkých svalů nohy (Véle, 2007).

5.3.1 Pes valgus v dětském věku

Vbočené nohy jsou do určité míry u malých dětí normální, ale pouze u nich. Do tří let se valgozita kotníku do 15° považuje za fyziologickou. Postupným vývojem dochází ke zmenšování tohoto úhlu a ve věku šesti až sedmi let by už valgozita neměla překračovat hranici 5°. Pokud se do věku zhruba osmi let valgozita pat a kolen nesrovná, je potřeba začít s terapií. V opačném případě totiž nezkorigovaná vada v dospělosti zatuhne a může být základním kamenem pro vznik dalších deformit a bolestí nejen nohou (Larsen, 2020; Vařeka a další, 2009).

5.4 Hallux valgus

Vbočený palec je statická deformita přednoží často doprovázející příčně plochou nohu (Kott, 2000). Dochází k ní spíše v pozdějším věku. Projevuje se valgózní a rotační deformitou v metatarzophalangeálním kloubu, varózním postavením a prominencí hlavičky I. metatarzu. Dále dochází k zesílení kloubního pouzdra, posunu sezamských kůstek laterálně, což má za následek zvýšení zátěže na hlavičku I. metatarzu a rozvoj artrotických změn kloubu (Kolář, 2009).

6 ZATÍŽENÍ NOHY VE STOJI

Ačkoliv to tak na první pohled nemusí vypadat, tak stoj označujeme jako dynamický stav. Člověk totiž není schopen stát zcela nehybně, a i zdánlivě klidný stoj je doprovázen nepatrnými pohyby. Hmotnost celého těla je přes hlezenní klouby přenášena na talus a odtud pak do středu calcanea a přední části nohy. Tím nám vzniká tzv. tříbodová opora celého chodidla. Měkké tkáně chrání skelet nohy před nárazy a přenáší bodové tlaky na větší

kontaktní plochy. Těžnice tělního těžiště při vzpřímeném stoji osciluje v rozsahu 1–2 cm lehce před os naviculare. Patní kost by se správně neměla vychylovat do varozity ani valgosity. Ze středu paty vede kolmo vzhůru Achillova šlacha. Při odklonu osy Achillovy šlachy od svislé osy vycházejícím ze středu patní kosti hovoříme o patologii. Jakmile se Achillova šlacha odklání od svislice mediálně mluvíme o valgózním postavení, pokud se odklání naopak laterálně, jedná se o varózní postavení nohy (Dungl, 2014).

Díky vazivovému aparátu nemusí být ani při zatížení nohy ve stoji aktivovány svaly. Uvádí se, že zatížení v oblasti paty je zhruba dvakrát větší, než zatížení v oblasti přednoží. V botě je dokonce pata ještě více zatížena než při stoji naboso. Při zátěži se patní polštářek sníží až na polovinu, současně s tím ale dochází k jejímu rozšíření. To je způsobeno specifickým uspořádáním podkoží. Vazivová síť obsahuje oka, která jsou vyplněna tukovými lalůčky, a dohromady zajišťují tlumení nárazů v oblasti paty, zevní hrany nohy a přednoží. Při klasickém stoji je v oblasti přednoží nejvíce zatížen III. a IV. metatarz, při stoji na špičkách dokonce až 30 % váhy těla nese I. metatarz (Dungl, 2014; Jacob, 2001).

Buldt (2018) ve své studii zmiňuje rozdíly mezi plantárními tlaky u jednotlivých typologií nohy – pes rectus, pes cavus a pes planus. Největší rozdíly plantárního tlaku v oblasti přednoží byly zjištěny mezi skupinami pes planus a pes cavus. V oblasti IV. a V. metatarzu byl nejnižší tlak zaznamenán u pes planus, u pes cavus byl tlak nejvyšší.

7 ROVNOVÁHA

Aby byli stoj i lokomoce kvalitní a nedocházelo během nich k pádům, je zapotřebí umět udržet rovnováhu (Véle, 2007).

Téma rovnováhy, jak v pozicích statických, tak i dynamických je problematikou komplexní a poměrně komplikovanou. Je nutné ovládat základní pojmy a znalosti ohledně posturální stability a posturální kontroly (Bizovská, a další, 2017).

7.1 Posturální stabilita

7.1.1 Opěrná plocha (area of support)

Opěrnou plochou označujeme část podložky, která je v přímém kontaktu s tělem, tzn. u člověka je to celá spodní plocha jednotlivých chodidel. Rozměry této plochy jsou přesně dané rozměry chodidel a nelze je (až na výjimky) měnit (Bizovská, a další, 2017).

7.1.2 Opěrná báze (area of support)

„Opěrná báze je plocha vzniklá spojením všech vnějších hranic opěrné plochy.“ (Bizovská, a další, 2017, s. 20) Na rozdíl od opěrné plochy se opěrná báze může různě měnit – zvětšovat i zmenšovat.

7.1.3 Těžiště

Těžiště je pomyslný bod, kam se promítá tíhová síla. Když předpokládáme, že člověk stojí vzpřímeně, a spojíme protilehlé krajní body opěrné báze v různých směrech, získáme tím právě těžiště (Bizovská, a další, 2017).

7.1.4 Stabilita

Je to schopnost těla ustálit se v rovnovážném stavu i za přítomnosti vnější působící síly, a následně se umět vrátit do výchozí pozice (Watkins, 2010).

7.1.5 Balance

Při balanci se člověk snaží udržet tělo co nejvíce nad opěrnou bází, aby nedošlo k pádu. Během toho dochází k neustálým změnám postury, svalové aktivity a nastavení kloubů (Winter, 1995).

7.2 Posturální kontrola

K tomu, abychom udrželi rovnováhu, potřebujeme neustálou koaktivaci agonistů a antagonistů, kteří nastavují a zachovávají segmenty v požadovaných pozicích. Vzpřímené držení těla je řízeno CNS, která se stará o správný tonus svalů. Dalšími nepostradatelnými složkami, které se podílejí na rovnováze, jsou vestibulární, zrakový a somatosenzorický systém. Tyto systémy zpracovávají vnější i vnitřní informace tak, aby zajistily, co nejlepší orientaci a vertikální stabilizaci těla (Bizovská, a další, 2017; Věle, 2007).

8 SENZOMOTORICKÉ VLOŽKY

Lidské chodidlo bylo kromě lokomoce stvořeno k tomu vnímat. Poznávat terén, po kterém se pohybuje, jeho rozmanitost, tvrdost, teplotu, vibrace a zkrátka si z toho vzít co nejvíc, aby docházelo k dostatečné stimulaci nervových zakončení. Ploska je totiž protkaná hustou sítí nervů, a ty je potřeba neustále stimulovat. To, jak vnímáme, co máme pod nohama, tvoří velmi důležitý základ pro naši rovnováhu a jistotu chůze. Jenže v dnešním světě jsme o spoustu těchto vjemů ochuzeni. Už od narození jsou nám nasazovány ponožky a boty, místo toho, aby byla nožička bosá a mohla co nejlépe vnímat to nepřeberné množství

informací a stimulů, které okolní svět nabízí. A v průběhu života už je to jen horší. U bot řešíme design místo funkčnosti, každý den chodíme po tvrdých zcela rovných površích. Doma je to podlaha, ve městě beton, dlažební kostky, asfalt a naše noha čím dál více strádá a chybí jí nové smyslové podněty (Larsen, 2020).

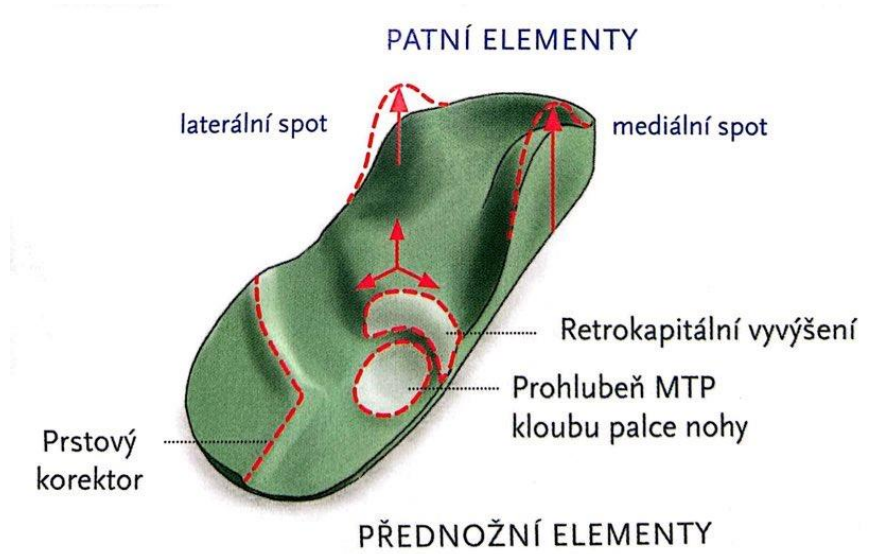
Samozřejmě, že nejlepším způsobem je tomuto způsobu života předcházet, chodit naboso a nechávat naše nohy poznávat už od malička a nikdy s tím nepřestávat. Pokud ale už dojde k problémům (např. deformity), je potřeba je efektivně řešit. Zde nabízí možnost několik možností a jednou z nich je právě použití senzomotorických (proprioceptivních) vložek do bot. Tyto vložky jsou vyrobené přímo na míru danému jedinci. Cíleně mění vnímání vlastní plosky a stimulují nervovou soustavu. Do mozku se z nohy dostávají vjemy, které do té doby tělo neznalo. Snaží se těmto změnám přizpůsobit a dochází tak k aktivaci potřebných svalů a lepšímu nastavení nohy (Larsen, 2009).

8.1 Senzomotorické vložky Proprio

Proprio senzomotorické vložky byly původně vyvinuty s ohledem na komplexní potřeby pacientů s neurologickým postižením. Podle anatomie, fyziologie a indikace lze ale tyto vložky využít i pro deformity nohou bez neurologické příčiny. Existuje 170 variant modelů, jejichž tvar se přizpůsobuje typu problému daného jedince. Hlavním cílem senzomotorických vložek je stimulace šlach svalů nohy, čímž se mění signály odesílané do CNS. V důsledku toho dochází k úpravě svalového tonu, mění zároveň statika i dynamika nohy a vyrovnávají se svalové dysbalance. Tvarové uspořádání vložek určují údaje ve formuláři anamnézy (viz Příloha 3), kterými jsou:

1. **Typ nohy** – typ a deformita nohy (např. pes valgus) určuje základní tvar vložky.
2. **Svalový status** – určuje výškový rozdíl mezi elementy patními a elementy přednoží.
3. **Pohyblivost hlezenního kloubu** – rozsahy pohybů v hlezenním kloubu určují poměr mezi senzomotorickými a mechanickými elementy.
4. **Vzorec chůze** – to, jaký bude poměr mediálního a laterálního spotu na vložce, nám určuje vzorec chůze (neutrální / vnitřní rotace / zevní rotace) využívaný pacientem.
5. **Noha ve stojné fázi** – podle pozice patní části nohy ve stojné fázi, určujeme poměr mezi pronačními a supinujícími elementy, nebo mezi dorzálně a plantárně flektujícími elementy vložky.
6. **Drápvité prsty** – postavení prstů určuje uspořádání prstového modulu.
7. **Délka chodidla** – určuje vzájemnou polohu stimulačních elementů (Springer).

Obrázek 5 Elementy formující senzomotorickou vložku



Zdroj: (Springer, str. 5)

8.2 Propriocepce

V překladu toto slovo znamená „vnímání sebe sama“. Vše, co vnímáme nohama, probíhá podvědomě prostřednictvím míchy a mozkového kmene. Receptory ve svalech a šlachách pomáhají, aby tělo fungovalo správně a pohyb byl kvalitní. Když člověk dokáže dobře vnímat vlastní tělo včetně chodidel, zvládne se lépe pohybovat, reagovat na různé situace a následně pak i třeba předcházet úrazům. Vnímání plošky nohy můžeme zlepšit např. dodáním, co největšího množství přírodních stimulů – písek, půda, kamínky, voda, tráva atd. Další možností je třeba trénink na nestabilní podložce. Tělo se postupně učí reagovat a následně si zapamatovává mechanismy, jakými reaguje. To se pak může projevit např. při zakopnutí tím, že si tělo vzpomene, jak se zachovalo na nestabilní ploše a nedojde tak ke zranění (Larsen, 2009).

9 DIAGNOSTIKA VALGOZITY DOLNÍ KONČETINY

9.1 Q-úhel

Postup měření tohoto testu viz Kapitola 2.1.1.

9.2 Navicular drop test

Navicular drop test je klinický test používaný k hodnocení stability oblouku klenby nožní. Měříme pokles os naviculare v sagitální rovině při zatížení chodidla vlastní vahou.

Provedení testu vypadá následovně. Pacient stojí a dolní končetinu, na které budeme provádět měření, má v odlehčení, ale zároveň v kontaktu s podložkou. Subtalární kloub je v neutrální pozici. Na této noze si vypalpujeme tuberositas os naviculare a označíme ji např. fixem. Následně změříme vzdálenost mezi označeným místem (os naviculare) a podložkou a zaznamenáme si údaj. Poté pacienta vyzveme, aby přenesl váhu i na hodnocenou končetinu, a tím pádem zatížil obě končetiny stejně. Zopakujeme měření vzdálenosti mezi os naviculare a podložkou. Nakonec od sebe obě naměřené hodnoty odečteme a získáme výsledek. Celý postup opakujeme i pro druhou dolní končetinu.

Výsledek vyjadřuje změnu polohy navikulární kosti během pohybu z odlehčení do plného zatížení chodidla. Společně s poklesem os naviculare se pojí i pronace chodidla. Pokud je tedy výsledný rozdíl mezi oběma měřeními větší než 10 mm, je tento test považován za pozitivní. Dochází totiž k nadměrnému poklesu vrcholu klenby a pronaci celé nohy, což výrazně ovlivňuje její biomechaniku (Flynn, a další, 2008; Neumann, 2016; Tiberio, 1988).

9.3 Test dle Véleho

Jedná se o poměrně jednoduchý a rychlý test hodnotící celkovou stabilitu. Vyšetřovaný zaujímá polohu vzpřímeného stoje bez jakýchkoliv předchozích instrukcí a terapeut aspekčně pozoruje a hodnotí postavení prstců, nohou, aktivitu svalů atd. Podle zaznamenaného porušení míry stability rozlišujeme 4 různé stupně výsledku:

- *Stupeň 1 představuje plnou, dokonalou stabilitu.* Prstce leží lehce a uvolněně na podložce, není přítomná aktivita svalů nohou.
- *Stupeň 2 popisuje lehce porušenou stabilitu.* Prstce nejsou uvolněné a silou se opírají do podložky.
- *Stupeň 3 značí středně porušenou stabilitu.* Můžeme zde pozorovat drápkovité postavení prstů, které se zároveň silně zapírají do podložky.
- *Stupeň 4 znamená výrazně porušenou stabilitu.* Sledujeme zde zvýšené napětí a zapojení svalů, šlach a patologické postavení nejen prstců ale i nohou (Véle, a další, 2012).

9.4 NRS škála bolesti

Numerická škála bolesti (Numeric rating scale, NRS) je jeden ze způsobů, jak od pacienta zjistit intenzitu jeho bolesti. Jedná se o přímku s čísly 0-10, kdy 0 je úplně vlevo a znázorňuje stav bez bolesti. Na opačném konci je číslo 10 představující stav maximální

možné bolesti, kterou si pacient dovede vybatvit. Tuto škálu můžeme využít i při zaznamenávání vývoje bolesti v průběhu léčby (Rokyta, a další, 2012).

9.5 Pediatric reach test

Pediatric reach test (PRT) je modifikovanou formou Functional reach testu (FRT) a poskytuje informace o motorických schopnostech dítěte, rozvoji dynamické rovnováhy a koordinace. V praxi se tento test využívá především kvůli celkově přijatelným vlastnostem, včetně spolehlivosti, validity, jednoduchosti a časové nenáročnosti.

Pokud je pacient schopen stoje, provádí se test ve stoji. Pokud není schopen, provádí se modifikovaná varianta v sedě. Pacient si stoupne vedle stěny, bokem dominantní ruky blíže ke stěně, tak aby se nedotýkal. Dolní končetiny jsou na šířku pánve. V úrovni akromia se na stěnu připevní metr. Dominantní HK zaujme flexi 90° v ramenním kloubu, loket je plně propnutý a zápěstí je v neutrální pozici. V této pozici si na metru označíme polohu hlavičky třetího metakarpu. Instruuje pacienta: „Snažte se dosáhnout, co nejvíce dopředu.“ V dosažené poloze musí pacient setrvat tři vteřiny, poté opět zaznamenáme nově dosaženou polohu třetího metakarpu. Výsledkem je vzdálenost určená rozdílem mezi počáteční a konečnou polohou. Takto se provedou tři pokusy a do tabulky se zaznamenává průměr z posledních dvou. Jakmile pacient během provádění testu udělá krok, nebo upadne, pokus je neplatný a nezaznamenává se.

Při měření vzdálenosti do úklonu stojí pacient zády ke stěně, opět tak aby se neopíral. Pravá HK zaujme abdukci 90° v ramenním kloubu, loket je propnutý a zápěstí v neutrální poloze. Zaznamenáme počáteční polohu třetího metakarpu a požádáme pacienta o maximální úklon/natažení doprava. Ztráta rovnováhy, krok nebo pád vyžaduje opakování měření. Změříme dosaženou vzdálenost určenou rozdílem mezi počáteční a konečnou polohou. Takto se opět provedou tři pokusy a do tabulky se zaznamenává průměr z posledních dvou. To samé opakujeme pro měření vzdálenosti na levé straně (Bartlett, a další, 2003).

Deshmukh a další (2011) uvádějí, že u dětí se průměrné hodnoty dosahu dopředu pohybují v rozmezí od 22,7 cm do 37 cm a dosahu do strany v rozmezí od 16,3 cm do 22,5 cm. Samozřejmě záleží na věku a výšce dítěte. Se stoupajícím věkem i výškou mají naměřené hodnoty vzestupnou tendenci.

PRAKTICKÁ ČÁST

10 CÍL PRÁCE

10.1 Hlavní cíl

Hlavním cílem této bakalářské práce je posoudit účinky senzomotorických vložek na valgozitu dolní končetiny u dětí mladšího školního věku po devíti měsíčním využívání senzomotorických vložek.

10.2 Dílčí cíle

1. Ucelené prostudování a zpracování odborné literatury a informací v problematice senzomotorických vložek, valgozity dolních končetin, a především vbočených kotníků u dětí.
2. Vyhledat a prostudovat testy, pomocí kterých lze co nejlépe objektivně zhodnotit valgozitu dolních končetin.
3. Najít vhodné kandidáty pro praktickou část bakalářské práce.
4. Vypracovat kazuistiky pacientů s diagnózou valgózních dolních končetin, zpracovat anamnestická data, provést vyšetření a měření, která budou následně zaznamenána a výsledky porovnány a zhodnoceny v diskuzi.

11 VÝZKUMNÉ OTÁZKY

1. Jaký vliv má aplikace senzomotorických vložek na valgozitu kolenních a hlezenních kloubů:
 - a. Jak se změní výsledky naměřených hodnot Q-úhlu po devíti měsících užívání senzomotorických vložek?
 - b. Jak se změní postavení paty a linie Achillovy šlachy po devíti měsících užívání senzomotorických vložek?
 - c. Jak se změní výsledky naměřených hodnot Navicular drop testu po devíti měsících užívání senzomotorických vložek?
2. Jak se změní výsledky naměřených hodnot Velé testu po devíti měsících užívání senzomotorických vložek?
3. Jak se po aplikaci senzomotorických vložek změní stupeň bolesti nohou na NRS škále bolesti?
4. Jaký vliv má valgózní postavení chodidel na výsledky testu rovnováhy Pediatric reach test?

12 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU

Vzhledem k tomu, že problém valgózních kotníků u dětí není žádnou výjimkou, rozhodla jsem se pro svůj výzkum cílit právě na tuto věkovou skupinu. Napsala jsem do sportovních klubů, kde pracují s dětmi a poptala se ve svém okolí. Nakonec jsem do výzkumu pro sledování účinků senzomotorických vložek na valgozitu dolní končetiny vybrala 4 děti mladšího školního věku. Jednalo se o 3 chlapce a 1 dívku s diagnostikovanou funkční vadou pes valgus. Průměrný věk probandů při vstupním vyšetření byl 9,5 roku. Polovina z nich byly leváci a druhá polovina praváci. Průměrná hodnota BMI v této skupině byla 17,6. Všechny děti aktivně sportovali zhruba 1–3x týdně. U tří z nich se vyskytovaly bolesti v oblasti nohou nebo kolenních kloubů. Žádný z probandů neměl v minulosti úraz, pouze jeden byl dříve léčen pro zánět pravého kyčelního kloubu.

Tabulka 1 Přehled vstupních informací o probandech

	Pohlaví	Věk	Lateralita	Výška/cm	Váha/kg	BMI	Sport/týdně
Pacient č. 1	Ž	12	L	151	45	19,7	3x
Pacient č. 2	M	8	P	127	27	16,7	2-3x
Pacient č. 3	M	12	L	152	38	16,4	1x
Pacient č. 4	M	6	P	119	25	17,6	1x

Zdroj: vlastní

*Poznámka: M – muž; Ž – žena, P – pravák; L – levák

13 METODIKA PRÁCE

Praktická část této bakalářské práce (dále jen BP) je zpracována kvalitativní formou výzkumného šetření. Před zahájením výzkumu byl na pracovišti Centra chůze v Plzni, kde výzkum probíhal, podepsán souhlas s výzkumným šetřením (viz příloha 1). Poté byli před začátkem každého vstupního měření probandi i jejich zákonní zástupci seznámeni s cílem a průběhem vyšetřování. Podepsáním informovaného souhlasu plně souhlasili s publikováním dat a pořízením fotodokumentace pro účely této práce. Kvůli ochraně osobních údajů dle platných zákonů ČR, bylo odsouhlaseno, že v BP nebudou uvedeny jména, ale pouze pohlaví a věk probandů. Jméno a příjmení každého z účastníků výzkumu bylo nahrazeno označením Pacient. Pro lepší orientaci v pacientech bylo pak každému z nich přiřazeno číslo 1–4. Všechny písemné dokumenty jsou uloženy u autorky BP, vzorový formulář viz příloha 2.

13.1 Metodika sběru dat

Každý pacient absolvoval celkem čtyři setkání – vyšetření za účelem vyhotovení senzomotorických vložek, vstupní vyšetření, vybroušení vyhotovených senzomotorických vložek do vhodné obuvi a výstupní vyšetření.

13.1.1 Vyšetření za účelem vyhotovení senzomotorických vložek

Toto vyšetření probíhalo dne 19. 12. 2022 na pobočce Centrum chůze firmy Protetika Plzeň s.r.o. Pod odborným dohledem Mgr. Kristýny Krausové byly nejprve odebrány základní údaje jako věk, výška a váha potřebné pro výpočet BMI. Následoval odběr anamnestických dat. Z osobní anamnézy nás zajímaly informace o psychomotorickém vývoji dětí, prodělaných nemocích a úrazech, dále alergie a případně užívané léky. V rodinné anamnéze byl zjištěn zdravotní stav rodinných příslušníků pacientů a jejich problémy nebo vady týkající se dolních končetin. Vzhledem k tomu, že všechny děti navštěvovaly základní školu, pracovní anamnéza byla zřejmá. Pozornost se tedy věnovala tomu, do jakého ročníku děli chodily a kolik hodin denně v průměru v lavici strávily. Ze sportovní anamnézy jsme se dozvěděli informace o veškerých pohybových aktivitách dětí – co za sporty dělají, kolikrát v týdnu a jak dlouho se tomu věnují. Poslední a velice důležitá byla specifikace nynějšího onemocnění. To znamená, s jakým problémem pacient přišel, jak vznikl atd. V rámci nynějšího onemocnění byly pokládány doplňující otázky ohledně nejčastěji nošeného typu obuvi, délky trvání problémů s nohama a zda rodiče chodidla svých dětí řešili už před zařazením do výzkumu.

Po získání anamnézy následovalo subjektivní vyšetření. Hlavním cílem tohoto vyšetření bylo zjistit, jak sám pacient bolest vnímá, jak ho to během dne nebo sportovních aktivit omezuje, popřípadě co mu pomáhá k navození úlevy. K hodnocení byla použita NRS škála bolesti (viz Kapitola 9.4).

Dále se přistoupilo k objektivnímu vyšetření. Pacient byl vyšetřován naboso a pouze ve spodním prádle. Aspekčně se zhodnotilo celkové držení těla ve stoji prostém (zepředu, zezadu, z boku) se zaměřením na především konfiguraci DKK – postavení kolenních a hlezenních kloubů, nohou, pat, linií Achillových šlach a prstců. Pokračovalo se palpačním vyšetřením plosek nohou a pánve, kdy pacientovi ve stoje byly vypalповány a stranově porovnány výšky SIAS, SIAP a hřebenů pánevních kostí. Dalším krokem by v ideálním případě bylo přístrojové vyšetření nožní klenby. Vzhledem k tomu, že tenzometrická deska je určena pro vyšetření jedinců s tělesnou váhou vyšší než alespoň 30 kg, nebyl tento způsob měření do výzkumu zařazen, ačkoliv to bylo původně plánováno. Polovina dětí měla totiž v době vyšetření tělesnou váhu menší než 30 kg, a proto by výsledná data nebyla relevantní. Nakonec byl pacient vyzván k chůzi po diagnostickém chodníku. Kamerový záznam následně umožnil detailní prostudování chování nohou při jednotlivých fázích chůze.

13.1.2 Vybroušení stélek dle rozměrů obuvi

Po zhruba měsíci od vyšetření v Centru chůze proběhla druhá schůzka, na které byli probandům představeny individuálně vyrobené senzomotorické vložky. Probandi si na tuto schůzku donesli (předem prodiskutovaný) vhodný typ obuvi, ve které budou následně stélky nosit. Okraj stélky byl vybroušen přesně na míru dané boty, jelikož pozdější přesouvání stélky do jiných bot není doporučováno. Po dokončení broušení a kontrole, zda vše dobře sedí a nikde nic netlačí, bylo vše připraveno k tomu, aby děti mohly boty se stélkami začít aktivně nosit.

13.1.3 Vstupní vyšetření

Vstupní vyšetření probíhalo ve dnech 14. a 15. 1. 2023, volně navazovalo a doplňovalo vyšetření z Centra chůze. Byla měřena distribuce váhy na jednotlivé DKK pomocí dvou digitálních vah. Pro porovnání délek obou DKK bylo provedeno antropometrické měření jejich funkční délky, tedy spojnice SIAS a vnitřního kotníku. K určení míry valgozity KOK bylo zvoleno měření Q-úhlu (viz Kapitola 2.1.1). Nedílnou součástí každého vstupního vyšetření je i goniometrické měření, v tomto případě zaměřené na rozsahy v KYK, KOK, hlezenním a MP kloubu palce. Celé goniometrické měření bylo

provedeno standardizovaně podle Jandy. Pro zjištění stavu vazivového aparátu a případné laxicity vaziva, která by mohla mít na valgozitu vliv, bylo provedeno vyšetření hypermobility dle Cartera a Wilkinsona. Následně proběhlo vyšetření zkrácených a oslabených svalů dle Jandy. Z dynamických testů byl vybrán test podřepu a Trendelenburgova zkouška, díky kterým lze dobře rozpoznat případnou slabost abduktorů KYK či nestabilitu při laterální stabilizaci pánve.

Vzhledem k nízké hmotnosti pacientů byl pro záznam otisku chodidel použit Podocam. Jedná se o přístroj pro diagnostiku nohou, který se skládá ze skleněné desky se světlem, pod kterou je umístěné zrcadlo. Při našem vyšetření jsme vyzvali pacienta, aby se postavil na skleněnou desku a my jsme tak mohli zhodnotit stav klenby, konfiguraci prstců nebo například rozvržení tlaků v jednotlivých částech chodidla. Také byly pořízeny snímky nožní klenby při stoji prostém, ve dřepu a při stoji nejdříve na jedné a pak druhé DK. Na konci vstupního vyšetření byly s pacienty provedeny klinické testy. Navicular drop test, pomocí kterého se měřil pokles navikulární kosti při zatížení chodidla ve stoji. Věle test, který sleduje aktivitu svalů nohy a prstců, a Pediatric reach test testující dynamickou rovnováhu u dětí. Všechny testy byly provedeny dle standardizace testů (viz Kapitola 9).

13.1.4 Výstupní vyšetření

Po uplynutí devíti měsíců se konalo poslední setkání, na kterém proběhlo výstupní měření. Výstupní vyšetření se uskutečnilo v termínu 26. – 28. 10. 2023. Postup výstupního vyšetření byl analogický se vstupním vyšetřovacím postupem. Odběr anamnestických dat, subjektivní vyšetření, objektivní vyšetření i soubor testů na diagnostiku valgozity dolní končetiny zůstal stejný, kvůli snazšímu následnému porovnávání počátečních a konečných hodnot.

Celé kazuistiky pacientů jsou k nahlédnutí v přílohách 4–7.

14 ANALÝZA A INTERPRETACE VÝSLEDKŮ

Výzkumná otázka č. 1a

Jak se změni výsledky naměřených hodnot Q-úhlu po devíti měsících užívání senzomotorických vložek?

Tabulka 2 Srovnání naměřených hodnot Q-úhlu

	Vstupní měření		Výstupní měření	
	LDK	PDK	LDK	PDK
Pacient č. 1	17°	25°	16°	22°
Pacient č. 2	16°	12°	12°	12°
Pacient č. 3	20°	16°	18°	13°
Pacient č. 4	22°	23°	16°	21°

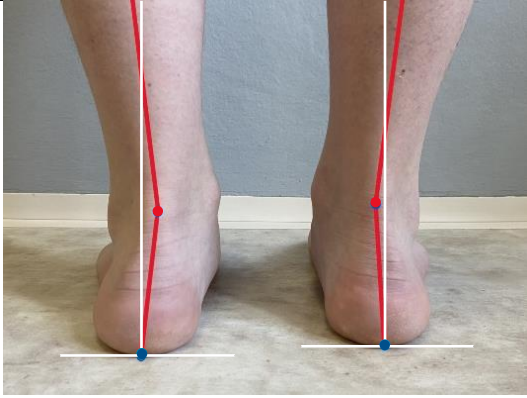
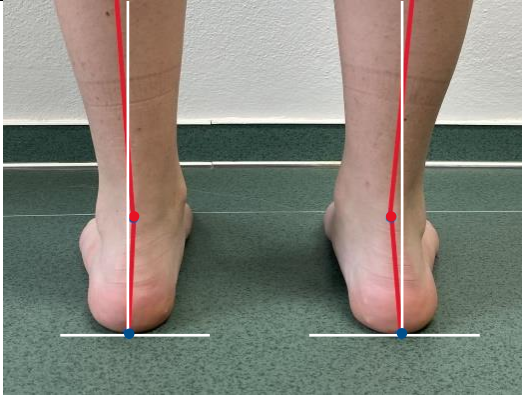
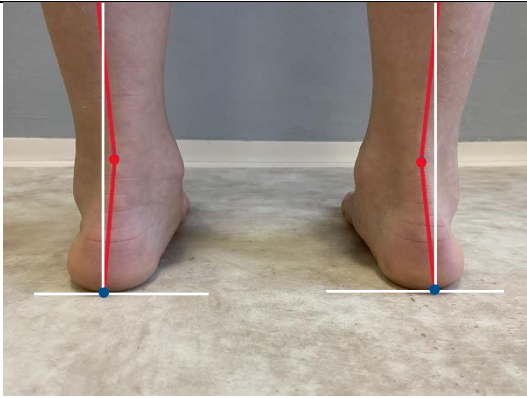
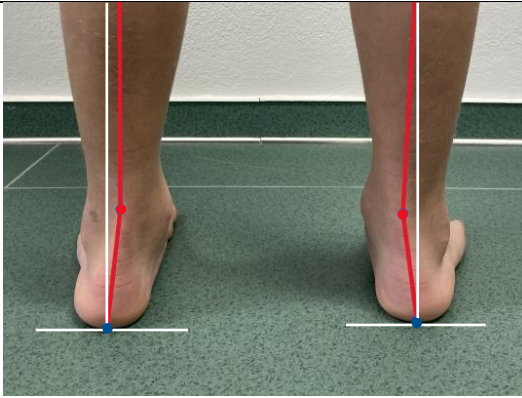

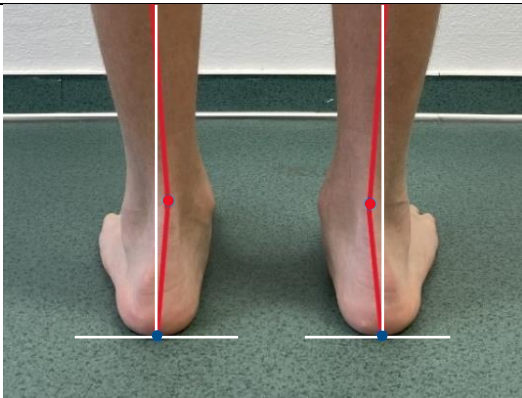
Zdroj: vlastní

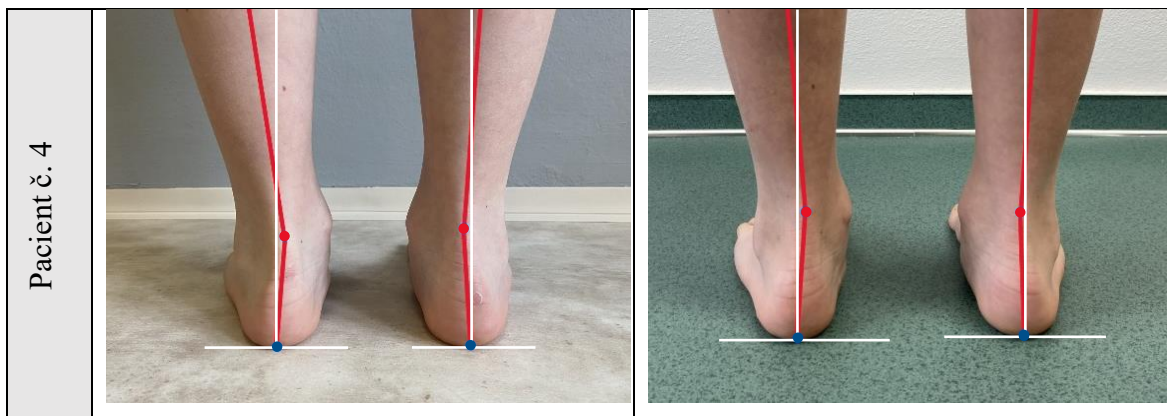
Tabulka 2 znázorňuje hodnoty Q-úhlu u dětí mladšího školního věku na LDK a PDK naměřených při vstupním a výstupním vyšetření. Tučně jsou znázorněny hodnoty, které jsou považovány za patologické, tzn. u Pacienta č.1 hodnoty mimo rozmezí hodnot 8,8°-18,6°, u Pacienta č. 2–4 jsou to hodnoty mimo rozmezí hodnot 9,6°-16,6°. Zelenou barvou jsou v tabulce znázorněna pole hodnot, u kterých byl účinek senzomotorických vložek na velikost Q-úhlu pozitivní. Žlutou barvou jsou označena pole hodnot, u kterých nedošlo k žádné změně. Z tabulky vyplývá, že celkový vliv senzomotorických stélek na velikost Q-úhlu u dětí je pozitivní.

Výzkumná otázka č. 1b

Jak se změní postavení paty a linie Achillovy šlachy po devíti měsících užívání senzomotorických vložek?

Tabulka 3 Srovnání postavení pat a linií Achillových šlach

	Vstupní měření	Výstupní měření
Pacient č. 1		
Pacient č. 2		
Pacient č. 3		



Zdroj: vlastní

Tabulka 3 znázorňuje srovnání snímků pat a Achillových šlach jednotlivých pacientů pořízených při vstupním a výstupním vyšetření. V každém obrázku je zakreslen střed paty (modře) a linie Achillovy šlachy a lýtky (červeně). Bílou barvou jsou zakresleny přímky – horizontální přímka značí rovinu podlahy a svislá osa představuje ideální (fyziologický) směr linie Achillovy šlachy a lýtky. Srovnáváme úhel odklonu Achillovy šlachy od svislé osy. U pacienta č. 1 došlo během výzkumu k výraznému napřímení především L Achillovy šlachy. U pacienta č. 2 nejsou pozorovány téměř žádné změny v oblasti obou nohou, ale došlo ke zlepšení vzájemného úhlu mezi Achillovými šlachami a linií lýtek. Pacient č. 3 má zmírněnou valgozitu patní kosti na obou DKK, především pak v oblasti L Achillovy šlachy došlo k napřímení. U pacienta č. 4 jsou sledovány změny hlavně co se týká celkového postavení linie Achillových šlach a lýtek. Na PDK můžeme u výstupního měření hovořit o téměř neutrálním postavení nohy.

Výzkumná otázka č. 1c

Jak se změní výsledky naměřených hodnot Navicular drop testu po devíti měsících užívání senzomotorických vložek?

Tabulka 4 Srovnání naměřených hodnot Navicular drop testu

	LDK		PDK	
	Vstupní vyš.	Výstupní vyš.	Vstupní vyš.	Výstupní vyš.
Pacient č. 1	1,2 cm	0,5 cm	1,0 cm	1,0 cm
Pacient č. 2	0,5 cm	0,5 cm	0,8 cm	0,6 cm
Pacient č. 3	0,5 cm	0,5 cm	1,0 cm	0,7 cm
Pacient č. 4	1,0 cm	0,5 cm	1,0 cm	1,0 cm

Zdroj: vlastní

Poznámka: LDK – levá dolní končetina; PDK – pravá dolní končetina; vyš. – vyšetření

Tabulka 4 znázorňuje hodnoty Navicular drop testu jednotlivých pacientů naměřené při vstupním a výstupním vyšetření. Tučně jsou označeny všechny hodnoty, které jsou větší nebo rovné 1 cm, a tudíž jsou považovány za patologické. Žlutou barvou jsou zvýrazněná pole pacientů, u kterých nedošlo během výzkumu k žádné změně. Zelenou barvou jsou zaznamenány hodnoty pacientů, u kterých došlo během výzkumu ke zmenšení hodnoty Navicular drop testu. Z výsledků je patrné, že u každého z pacientů došlo ke zlepšení (snížení naměřené hodnoty). K tomuto zlepšení došlo vždy ale pouze na jedné z dolních končetin. Z tabulky dále vyplývá, že při vstupním měření bylo pět naměřených hodnot z deseti patologických. Při výstupním vyšetření se tento počet snížil na pouhé dvě hodnoty z deseti.

Výzkumná otázka č. 2

Jak se změní výsledky naměřených hodnot Véle testu po devíti měsících užívání senzomotorických vložek?

Tabulka 5 Srovnání naměřených hodnot Véle testu

	Vstupní měření	Výstupní měření
Pacient č. 1	2	2
Pacient č. 2	2	1
Pacient č. 3	1	1
Pacient č. 4	2	1

Zdroj: vlastní

Tabulka 5 znázorňuje hodnoty Véle testu jednotlivých pacientů naměřené při vstupním a výstupním vyšetření. Žlutou barvou jsou zvýrazněná pole pacientů, u kterých nedošlo během výzkumu k žádné změně. Zelenou barvou jsou zaznamenány hodnoty pacientů, u kterých došlo během výzkumu ke snížení hodnoty Véle testu, tedy ke zlepšení výsledku testu. U Pacienta č. 1, 2 a 4 byl při vstupním vyšetření naměřen stupeň 2. U Pacienta č. 3 to byl stupeň 1. Z tabulky vyplývá, že u Pacienta č. 2 a 3 byl účinek senzomotorických vložek na naměřené hodnoty Véle testu pozitivní, došlo u nich ke zlepšení o 1 stupeň. U zbylých dvou pacientů zůstaly hodnoty naměřené při výstupu shodné s hodnotami vstupního měření.

Výzkumná otázka č. 3

Jak se po aplikaci senzomotorických vložek změní stupeň bolesti nohou na NRS škále bolesti?

Tabulka 6 Srovnání naměřených hodnot na NRS škále bolesti

	Vstupní měření	Výstupní měření
Pacient č. 1	4/10	1/10
Pacient č. 2	6/10	1/10
Pacient č. 3	4/10	1/10
Pacient č. 4	2/10	0/10

Zdroj: vlastní

Tabulka 6 znázorňuje stupeň bolesti, který jednotliví pacienti uvedli na NRS škále bolesti při vstupním a výstupním měření. U Pacienta č. 1 a 3 se bolest snížila o 3 stupně, u Pacienta č. 2 dokonce o 5 stupňů a u Pacienta č. 4 bolest klesla o 2 stupně a zcela vymizela. Z tabulky vyplývá, že u všech pacientů došlo k poklesu naměřené hodnoty minimálně o 2 stupně, a tudíž i účinek senzomotorických vložek na stupeň bolesti na NRS škále je pozitivní.

Výzkumná otázka č. 4

Jaký vliv má valgózní postavení chodidel na výsledky testu rovnováhy Pediatric reach test?

Tabulka 7 Srovnání naměřených hodnot Pediatric reach testu

	Pacient č. 1		Pacient č. 2		Pacient č. 3		Pacient č. 4	
	Vstup	Výstup	Vstup	Výstup	Vstup	Výstup	Vstup	Výstup
Dopředu	38 cm	42 cm	28 cm	35 cm	36 cm	40 cm	26 cm	37 cm
Doprava	26 cm	33 cm	24 cm	27 cm	23 cm	32 cm	19 cm	21 cm
Doleva	25 cm	34 cm	23 cm	30 cm	24 cm	31 cm	18 cm	25 cm

Zdroj: vlastní

Tabulka 7 znázorňuje hodnoty dosahu v Pediatric reach testu. Na začátku řádku je vždy napsaný směr pohybu a následuje porovnání naměřených hodnot ze vstupního a výstupního vyšetření u každého z pacientů. Z výsledků je patrné, že u všech pacientů došlo ke zvětšení dosahu ve směru dopředu, doprava i doleva. Ve směru dopředu, doprava a doleva došlo k průměrnému zlepšení o 6,5 cm, 6,25 cm a 7,5 cm v tomto pořadí. Senzomotorické vložky mají tedy pozitivní vliv na naměřené hodnoty Pediatric reach testu.

15 DISKUZE

Zhodnocení výzkumné otázky č. 1: „Jaký vliv má aplikace senzomotorických vložek na valgozitu kolenních a hlezenních kloubů?“ V rámci této výzkumné otázky byly stanoveny tři podotázky, zaměřující se na výzkum jednotlivých částí DKK pomocí klinických testů, jejichž výsledky jsou zde zhodnoceny a porovnány s výsledky další odborné literatury a studií.

V rámci první podotázky jsme se zaměřovali na změnu výsledku naměřených hodnot Q-úhlu po devíti měsících užívání senzomotorických vložek.

Z Tabulky 2 vyplývá, že aplikace senzomotorických vložek pozitivně ovlivnila výsledky hodnot Q-úhlu naměřené u všech čtyř pacientů zahrnutých do této BP. Při porovnání vstupního a výstupního vyšetření je viditelné zmenšení Q-úhlu u obou DKK u Pacienta č. 1, 3 a 4. U Pacienta č. 2 bylo zaznamenáno zlepšení pouze na LDK. Navíc se při výstupním měření dokázalo docílit pozitivních výsledků v rámci fyziologické velikosti Q-úhlu, a to rovnou u tří z osmi měřených hodnot úhlů. Dosažení fyziologických hodnot má pozitivní vliv na biomechaniku celé DK.

Zvýšený Q-úhel může souviset s nadměrnou anteverzí pánve, anteverzním krčkem femuru, zvýšeným tibiofemorálním úhlem, nadměrnou vnější rotací tibie a chodidla, pozicí česky atd. Z výsledků studie Nguyen a dalších (2009) plyne, že větší tibiofemorální úhel a anteverze krčku femuru byly významnými prediktory většího Q-úhlu jak u mužů, tak u žen. Pozice pánve, valgozita kolenních kloubů, torze tibie, pokles navikulární kosti a poměr délky stehenní a holenní kosti významně neovlivnili velikost Q-úhlu.

Ayanniyi a další (2009) ve své studii porovnávají vztah Q-úhlu u dětí s plochou nohou a u dětí s nohou bez patologických nálezů. Z výsledků této studie plyne, že děti s pes planus měly vyšší hodnotu Q-úhlu než děti bez této vady.

Z výsledků BP můžeme říci, že v rámci této podotázky dochází k podobnému závěru jako u dvou z uvedených studií. Velikost Q-úhlu je ovlivněna ostatními segmenty DK a pokud senzomotorickými vložkami ovlivníme nohu, může to mít pozitivní vliv na naměřené velikosti Q-úhlu.

Druhá podotázka se týkala změny postavení paty a linie Achillovy šlachy po devíti měsících užívání senzomotorických vložek?

Z výsledků tabulky 3 je zřejmé, že postavení pat a linie Achillových šlach se po devíti měsících užívání senzomotorických vložek určitým způsobem zlepšili u všech probandů. U Pacienta č. 1 a 3 pozorujeme menší odklon Achillovy šlachy od svislé osy, u Pacienta č. 2 a 4 jsou zaznamenány změny především úhlu mezi Achillovými šlachami a liniemi lýtek. U Pacienta č. 4 má navíc PDK téměř fyziologické postavení.

Dars a další (2018) ve své studii zdůrazňují fakt, že zatímco jsou stélky poměrně populární intervencí, jejich účinnost zůstává nejasná. Proto cílem studie bylo aktualizovat současnou základnu důkazů o účinnosti ortopedických vložek na plochonoží u dětí. Do studie zahrnuli několik různých druhů stélek. Z výsledků studie vyplývá, že i přes některá metodologická omezení určité druhy stélek vykazují slibný potenciál pro terapii pes planus u dětí. Souhlasných výsledků dosáhla i studie Li a dalších (2022), která ukázala, že nošení vložek po dobu 2 let způsobilo výrazné zlepšení frekvence bolesti, valgózního úhlu a VAS skóre u dětí starších 6 let.

Lee a další (2017) vyzkoumali, že stélky mají příznivé účinky na postavení patní kosti při stoji u všech dětí mladších 13 let. Kromě toho u dětí mladších 7 let bylo zlepšení větší ve srovnání s dětmi ve věku 7 let a staršími. Nesmíme ale opomíjet fakt, že patologický náález na nohách dětí se může s rostoucím věkem bez jakéhokoliv zásahu začít sám zlepšovat. Existují i další studie, které dokazují, že prevalence klesá se zvyšujícím se věkem dětí.

Z výše zmíněných studií plyne prokazatelný vliv několika různých druhů stélek na celkové postavení nohy. Výsledky této BP, zaměřené na účinek senzomotorických vložek, se s těmito studii shodují a potvrzují pozitivní účinek stélek na dětskou nohu.

V poslední podotázce jsme se věnovali změnám naměřených hodnot Navicular drop testu po devíti měsících užívání senzomotorických vložek?

Z Tabulky 4 plyne, že po devíti měsících došlo ke snížení naměřené hodnoty u všech probandů. Bohužel je toto zlepšení pozorovatelné vždy pouze na jedné z dolních končetin pacienta. U Pacienta č. 1 a 4 byl při výstupním měření výsledek Navicular drop testu na LDK o 0,5 cm lepší, než tomu bylo při vstupním měření. U Pacienta č. 2 a 3 došlo ke zlepšení na PDK a to o 0,2 cm a 0,3 cm v tomto pořadí. Dále byl při vstupním vyšetření pokles os naviculare u pěti z deseti naměřených hodnot patologický. Při výstupním vyšetření se tento počet snížil na pouhé dvě hodnoty z deseti.

Hoang a další (2021) uvádí jako dvě nejrozšířenější neinvazivní metody korekce vad nohou cvičení a aplikaci stélek. Tato studie zkoumala, jak ovlivní tyto dva terapeutické přístupy výsledky Navicular drop testu. Z výsledků vyplývá, že ani jedna z uvedených metod terapie neovlivnila naměřené hodnoty Navicular drop testu.

Podobnou studii prováděl i Kim a další (2016), ale jejich výsledky se s těmi výše uvedenými rozcházejí. Účelem této studie bylo aplikovat cvik „malá noha“ u první skupiny a vložky na podporu klenby u skupiny druhé. Cílem bylo zjistit efektivnější metodu pro zlepšení podélné klenby u plochých nohou. Byly srovnávány výsledky Navicular drop testů obou zkoumaných skupin. Z výsledků bylo jasné, že obě intervence mají pozitivní vliv na podporu podélné klenby a obě kladně ovlivňují výsledek Navicular drop testu. Použití stélek bylo však méně účinné než aktivní cvičení, a zlepšení nebylo tedy tak výrazné.

Výsledky této BP ukazují pozitivní účinek senzomotorických vložek na výsledné hodnoty Navicular drop testu, s tímto tvrzením se shoduje i poslední zmíněná studie. Naopak studie, kterou prováděl Hoang a další (2021) tento pohled vyvrací. Nelze tedy stoprocentně prokázat, že vliv stélek je pozitivní.

Na základě porovnání výsledků BP a studií všech tří podotázek lze říci, že senzomotorické vložky mají přínosný vliv na valgozitu dolních končetin.

Zhodnocení výzkumné otázky č. 2: „Jak se změní výsledky Vele testu po devíti měsících užívání senzomotorických vložek u dětí mladšího školního věku?“

Z Tabulky 5 vyplývá, že účinek senzomotorických vložek na výsledky hodnot Vele testu je pozitivní pouze u poloviny respondentů. U těchto respondentů došlo po devíti měsících užívání stélek ke zlepšení o 1 stupeň. U zbylých dvou respondentů byly výstupní hodnoty souhlasné s hodnotami vstupního měření. Celkově tedy můžeme v rámci tohoto výzkumu konstatovat 50% úspěšnost, co se týká pozitivního vlivu senzomotorických vložek na výsledky Vele testu a tím pádem i posturální rovnováhy.

Christovao a další (2013) ve své studii srovnávají dvanáct kontrolovaných studií porovnávajících účinky různých stélek na posturální rovnováhu. Z výsledků práce vyplývá, že stélky mají význam a nesou s sebou výhody, které podporují zlepšení statické posturální rovnováhy.

Kromě klasických ortopedických vložek podporujících klenbu se k léčbě nohy používají vložky senzomotorické. Cílem studie Liebau a dalších (2023) bylo porovnat vliv obou typů těchto vložek na svaly podporující klenbu a klinické aspekty u dětí. Do studie bylo zařazeno 52 dětí s flexibilní plochou nohou ve věku 6 až 16 let, kterým byly aplikovány senzomotorické, ortopedické a placebo vložky. Z výsledků je zřejmé, že ortopedické a senzomotorické vložky způsobily výrazně nižší aktivitu m. tibialis anterior ve srovnání s placebo stélkami. Placebo vložky způsobily zvýšení valgózního indexu, zatímco oba druhy terapeutických vložek pomohly zabránit progresi pes valgus. Senzomotorická vložka s ohledem na klinické parametry jako jediná vedla ke zlepšení indexu valgozity chodidla a kotníku. Oproti tomu placebo stélka dokonce vykazovala tendenci prohlubovat patologii.

Využití senzomotorických stélek v souvislosti s touto problematikou podporují i výsledky studie De Moure Rocha a dalších (2020). Cílem jejich literární rešerše bylo syntetizovat informace týkající se vztahu mezi držením těla, biomechanikou chůze a používáním senzomotorických vložek a také přispět ke zkoumání tohoto tématu. Z této studie vyplývá několik výhod použití speciálních stélek, a to zlepšení rovnováhy a rychlosti, redistribuce plantárního tlaku během chůze a změna vztahu tlaku v čase v celé plantární oblasti.

Z výsledků BP podpořených výše zmíněnými studiemi lze shrnout, že terapie senzomotorickými vložkami by mohla přinášet pozitivní účinky na výsledky hodnot Vele testu, především u horších počátečních stupňů. V souvislosti s tím by mohla přispět ke zlepšení biomechanické funkce nohy a napomoci kvalitní statické rovnováze.

Zhodnocení výzkumné otázky č. 3: „Jak se po aplikaci senzomotorických vložek změní stupeň bolesti nohou na NRS škále bolesti u dětí mladšího školního věku?“

Z Tabulky 6 je zřejmé, že u všech pacientů zapojených do výzkumu této kvalifikační práce, byl účinek senzomotorických vložek na stupeň bolesti pozitivní. U všech z nich totiž došlo ke snížení hodnoty popisované intenzity bolesti aspoň o 2 stupně na NRS škále. U jednoho z pacientů bolest dosáhla hodnoty nula a zcela vymizela. Největší rozdíl mezi hodnotami vstupního a výstupního měření je pozorován u Pacienta č. 2, u kterého došlo ke snížení bolesti dokonce o 5 stupňů. Průměrná hodnota zlepšení všech probandů je o 3,25 stupně na NRS škále.

Becker a další (2023) ve své studii zkoumají vliv délky používání senzomotorických vložek na rozvoj bolesti u různých ortopedických problémů nohy. Do studie bylo zařazeno více než 300 respondentů. Všichni účastníci byli léčeni pro konkrétní problémy s chodidly, Achillovými šlachami, koleny nebo zády, ale neměli žádné další potíže. Hodnocení bolesti bylo zaznamenáno na VAS škále bolesti. Byly provedeny celkem tři měření po určité době nošení senzomotorických vložek – první měření po 3 měsících, druhé měření mezi 3.–6. měsícem, a poslední měření po více než 6 měsících. Výsledky ukazují, že subjektivní vnímání bolesti v rámci této studie bylo sníženo v průměru o 5,04 na VAS ($p < 0,001$), což lze považovat za pozitivní dosažení primárního cíle. Výsledek této studie podporuje hypotézu, že senzomotorické vložky by mohly být užitečným nástrojem pro subjektivní zmírnění bolesti. Je ale třeba vzít v úvahu chybějící kontrolní skupinu, nedostatek matoucích proměnných a doplňkové terapie.

S pozitivní účinkem stélek na subjektivní hodnocení bolesti souhlasí i Lee a další (2015). Ve své studii hodnotí vliv individuálně tvarovaných stélek na bolest a rovnováhu nohy. Do této studie bylo přijato celkem 24 dětí starších 6 let s flexibilními plochými nohami a bolestmi nohou po dobu alespoň 6 měsíců. Celkem proběhla dvě měření, a to 1 měsíc a 3 měsíce po užívání stélek. Byla měřena jejich klidová poloha patní kosti a úhel sklonu patní kosti. Výrazné zlepšení stupně a frekvence bolesti bylo zaznamenáno po 1 a 3 měsících. Stupeň bolesti v nejvíce stěžovaných místech byl hodnocen pomocí VAS. Ve srovnání se stupněm bolesti $5,30 \pm 2,24$ před léčbou byl stupeň bolesti významně snížen po 1 měsíci léčby na $2,95 \pm 2,22$ a na $2,15 \pm 2,33$ za 3 měsíce po léčbě. Krátkodobé používání na míru tvarovaných nožních ortéz významně zlepšilo bolestivost chodidla a rovnovážnou schopnost u dětí se symptomatickou flexibilní plochou nohou.

Ve výše uvedených studiích byla na rozdíl od této BP uvedena jako hodnotící VAS škála. Rokyta a další (2012) uvádí, že obě škály jsou téměř identické. Pouze NRS může být pro pacienty, především pak ty dětské, snazší na pochopení a vyjádření subjektivní bolesti, jelikož místo slovního vymezení jsou zde použita čísla.

Výsledky této bakalářské práce se shodují s oběma výše zmíněnými studiemi, a tudíž můžeme konstatovat kladný účinek senzomotorických vložek na intenzitu bolesti u dětí mladšího školního věku s valgozitou dolních končetin.

Zhodnocení výzkumné otázky č. 4: „Jaký vliv má valgózní postavení chodidel na výsledky testu rovnováhy Pediatric reach test?“

Z naměřených výsledků zaznamenaných v Tabulce 7 plyne, že účinek senzomotorických vložek na výsledky testování rovnováhy pomocí Pediatric reach testu je pozitivní. U všech pacientů zahrnutých do tohoto výzkumu došlo k prokazatelnému zlepšení délky dosahu do všech měřených směrů.

V rozporu s tímto výsledkem je Mária a další (2020), kteří ve své studii uvádí, že pes planus významně neovlivňuje rovnováhu ve stoji. Cílem této studie je zkoumání vlivu plochonoží na udržení rovnováhy ve stoji u dětí školního věku. Do studie bylo zapojeno 72 dětí s plochou nohou a 105 dětí s nohami bez patologických nálezů. Výsledky ukazují nevýrazné rozdíly mezi těmito dvěma skupinami, a proto i závěr této práce je, že děti s pes planus nevykazují horší rovnováhu stoje.

Vztahu mezi pes planus a udržením rovnováhy se také věnovala studie Şahin a dalších (2022), kde došlo k odlišnému výsledku než u studie předchozí. Tato studie si klade za cíl zkoumat účinky deformity pes planus na rovnováhu a výkonnost ve vertikálním skoku. Do studie bylo zahrnuto padesát sportovců. Testování limitu stability naznačuje, že stupeň pes planus se zvyšuje se snižujícím se stupněm posturální kontroly. Současná studie dospěla k závěru, že výkonnost atletů s pes planus v rovnováze a vertikálním skoku byla negativně ovlivněna. Stejných výsledků ve své studii dosáhl i Harrison a Littlewood (2010). Podle nich se zvyšujícím stupněm deformity pes planus statická posturální stabilita klesá.

Výsledky této BP naznačují, že by senzomotorické vložky a jejich ovlivnění valgosity DKK a výsledků testu rovnováhy mohly mít spojitost. Toto tvrzení je podpořeno i dvěma výše zmíněnými studiemi. Je nutné brát v potaz, že výsledky měření mohou být ovlivněny více než půlročními změnami na tělech respondentů (větší výška, vyšší věk), a tím zlepšovat výsledky. Donahoe a další (1994), kteří prováděli výzkum na dětech ve věku 5 až 15 let a sledovali využití a účinnost FRT jako prostředku pro měření rovnováhy u dětí, došli k závěru, že FRT by mohl být účinným nástrojem pro měření rovnováhy u dětské populace. To i vzhledem k tomu, že je snaha o vývoj nových testů pro toto měření. Studie zároveň ukazuje, že až z 38% se na výsledku měření podílí věk a výška dítěte. Proto je důležité tyto parametry během testování sledovat a případně na ně brát ohled při vyhodnocování výsledků.

ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo pozorování účinků senzomotorických vložek na valgozitu dolní končetiny u dětí v mladším školním věku. V teoretické části byly shrnuty dosavadní znalosti a informace o dané problematice, včetně dalších patologických odchylek vyskytujících se na dolních končetinách, podstaty rovnováhy a principu, na kterém propriocepce a senzomotorické vložky fungují. V závěru teoretické části byly popsány vyšetřovací metody a testy použité v následující části kvalifikační práce.

Praktická část obsahuje podrobné srovnání výsledků čtyř probandů ve věku 6-13 let s diagnostikovanou valgozitou. Pro získání vstupních a výstupních výsledků byl použit přístroj PodoCam a klinické testy popsané v teoretické části práce. Celé podrobně vypracované kazuistiky všech probandů jsou k nahlédnutí v přílohách BP.

Ačkoliv by se mohlo zdát, že se jedná o velmi ožehavé téma posledních pár let, přesto se nezdá, že by bylo k dispozici dostatečné množství kvalitních studií zaměřených přímo na téma valgozity a vlivu proprioceptivních vložek na tuto vadu. V souvislosti s psaním diskuze bylo velmi nelehkým úkolem najít studie nebo jiné kvalifikační práce, které by se věnovali problematice vztahu senzomotorických vložek a valgozity u dětí. Oproti tomu plochnoží bylo poměrně častým tématem prací, a to i přesto, že plochá noha není jediným problémem postihujícím nohu. Na základě tohoto problému byly vyhledány a pro následné srovnání použity aspoň studie podobné a co nejbližší tématu této bakalářské práce. Z tohoto důvodu lze bakalářskou práci společně s několika málo dalšími považovat za průkopnickou, a to nejen u nás v ČR, ale také celosvětově.

Samozřejmě nelze opomenout nedostatky, které tato práce má ve srovnání s ostatní světovými výzkumy, které byly v diskuzi využity. Výzkum byl proveden na velmi malém vzorku pacientů a pro testování mohly být vybrány více specifické testy. Autorka si je nedostatků práce vědoma, ale přesto věří, že dosažené výsledky nejsou bezcenné. Do budoucna by bylo vhodné výsledky pozorování využít a případně rozšířit na větší sledovanou skupinu, aby se docílilo vyšší kvality výzkumu. Následně by se tato skupina mohla rozdělit dle věku do několika menších skupin a sledovalo by se tak, v jaké věkové skupině dochází k největšímu vlivu senzomotorických stélek na valgozitu. Popřípadě by bylo zajímavé sledovat rozdíly mezi pasivní metodou terapie (senzomotorické vložky) a aktivní formou cvičení a na základě toho srovnávat, která z metod má více pozitivních účinků na parametry dolní končetiny.

Vzhledem k výsledkům práce lze říci, že cíl se naplnil. Proto si myslím, že pozitivní účinky senzomotorických vložek by mohly být vhodnou pasivní terapeutickou metodou používanou u dětí s valgozitou dolních končetin v praxi.

SEZNAM LITERATURY

ALBERT, Stephen F. *Foot biomechanics-emerging paradigms. Journal of Foot and Ankle Research*, 2014, 7.Suppl 1: A1. [cit. 2023-02-13]. ISSN 1757-1146. Dostupné z: doi:10.1186/1757-1146-7-S1-A1

AYANNIYI, O.; ALONGE, I. A. a OGWUMIKE, O. O. *Quadriceps angle in children with and without pes planus. International Journal of Health*, 2009, 12.1. [cit. 2024-03-16].

BARTLETT, Doreen a BIRMINGHAM, Trevor. *Validity and reliability of a pediatric reach test. Pediatric physical therapy*, 2003, 15.2: 84-92. [cit. 2024-03-13] <https://doi.org/10.1097/01.PEP.0000067885.63909.5C>

BECKER, Stephan; SIMON, Steven; MÜHLEN, Jan; DINDORF, Carlo a FRÖHLICH, Michael. *Assessing the Subjective Effectiveness of Sensorimotor Insoles (SMIs) in Reducing Pain: A Descriptive Multicenter Pilot Study. Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 2023, 8.2: [cit. 2024-03-13] 66. <https://doi.org/10.3390/jfmk8020066>

BIZOVSKÁ, Lucia; JANURA, Miroslav; MÍKOVÁ, Marcela a SVOBODA, Zdeněk. 2017. *Rovnováha a možnosti jejího hodnocení. Monografie. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci*, 2017. ISBN 978-80-244-5259-3.

BULDT, Andrew K.; FORGHANY, Saeed; LANDORF, Karl B.; LEVINGER, Pazit; MURLEY, George S. a MENZ, Hylton B. *Foot posture is associated with plantar pressure during gait: A comparison of normal, planus and cavus feet. Gait & posture*, 2018, 62: 235-240. [cit. 2024-03-12] <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.03.005>

BARTONÍČEK, Jan a HEŘT, Jiří. *Základy klinické anatomie pohybového aparátu. Praha : Maxdorf*, 2004. ISBN 80-7345-017-8.

ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1. Praha : Grada Publishing, a.s., 2011. ISBN 978-80-247-3817-8.*

DARS, Sindhrani; UDEN, Hayley; BANWELL, Helen A. a KUMAR Saravana. *The effectiveness of non-surgical intervention (Foot Orthoses) for paediatric flexible pes planus: A systematic review: Update. PloS one*, 2018, 13.2: e0193060. [cit. 2024-03-16]

DE MOURA ROCHA, Gabriel Mauriz; FERREIRA DO BONFIM, Rafael Victor; LOPEZ DE OLIVEIRA, Guilherme Antonio; ASSIS, Livia a ROSA ALMEIDA, Vilson. *The*

relationship between body posture, gait biomechanics and the use of sensory insoles: a review. Research, Society and Development, 2020, 9.9: e263996793-e263996793. [cit. 2024-03-12]

DESHMUKH, Abhijeet A.; GANESAN, Sailaksmi a TEDLA, Jaya Shanker. *Normal values of functional reach and lateral reach tests in Indian school children.* Pediatric Physical Therapy, 2011, 23.1: 23-30. <https://doi.org/10.1097/PEP.0b013e3182099192> [cit. 2024-03-11]

DONAHOE, Betsy; TURNER, Dále a WORRELL, Ted. *The use of functional reach as a measurement of balance in boys and girls without disabilities ages 5 to 15 years.* Pediatric Physical Therapy, 1994, 6.4: 189-193. [cit. 2024-03-13]

DUNGL, Pavel. *Ortopedie.* Praha : Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4357-8.

DYLEVSKÝ, Ivan. *Speciální kineziologie.* Praha : Grada Publishing, a.s., 2009a. ISBN 978-80-247-1648-0.

DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie.* Grada Publishing as, 2009b. ISBN 978-80-247-3240-4

FLYNN, Timothy W.; CLELAND, Josh a WHITMAN, Julie. *Users' guide to the musculoskeletal examination: fundamentals for the evidence-based clinician.* Louisville, KY: Evidence in Motion, 2008. [cit. 2024-02-26] DOI:10.2522/ptj.2008.88.12.1605

GRIM, Miloš a DRUGA, Rastislav. *Základy anatomie: 1. obecná anatomie a pohybový systém.* Galén, 2001. ISBN 978-80-7492-418-7

HAMILL, Joseph; KNUTZEN, Kathlen M. a DERICK, Timothy R. *Biomechanical basis of human movement.* Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins, 2015. ISBN 978-1-4511-77-30-5.

HARRISON, Paik-Ling a LITTLEWOOD, Chris. *Relationship between pes planus foot type and postural stability.* Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy, 2010, 4.3: 21-4. [cit. 2024-03-11]

HEIM, S. a KAPHINGST, W. *Ortotika - základy ortotiky horních a dolních končetin.* Praha : Craft Consulting, a.s., 2004.

HILLSTROM, Howard J.; SONG, Jinsup; KRASZEWSKI, Andrew P.; HAFER, Jocelyn F.; MOOTANAH, Rajshree; DUFOUR, Alyssa B.; CHOW, Betty Shingpui a DELAND, Jonathan T., 2013. *Foot type biomechanics part 1: Structure and function of the asymptomatic foot* [online]. 37(3), 445-451 [cit. 2023-02-13]. ISSN 09666362. Dostupné z: doi:10.1016/j.gaitpost.2012.09.007

HOANG, Ngoc-Tuyet-Trinh; CHEN, Shuya a CHOU, Li-Wei. *The impact of foot orthoses and exercises on pain and navicular drop for adult flatfoot: A network meta-analysis*. International journal of environmental research and public health, 2021, 18.15: 8063. [cit. 2024-03-16] Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/ijerph18158063>

CHRISTOVÃO, Thaluanna Calil Lourenço; NETO, Hugo Pasini; GRECCO, Luanda André Collange; BRAUN FERREIRA, Luiz Alfredo; FRANCO DE MOURA, Renata Calhes; ELIEGE DE SOUZA, Maria; FRANCO DE OLIVEIRA, Luis Vicente a OLIVEIRA, Claudia Santos. *Effect of different insoles on postural balance: a systematic review*. Journal of physical therapy science, 2013, 25.10. [cit. 2023-02-11]. <https://doi.org/10.1589/jpts.25.1353>

JACOB, H. A. C. *Forces acting in the forefoot during normal gait- an estimate*. Clinical Biomechanics. 2001. [cit. 2023-01-11]. [https://doi.org/10.1016/S0268-0033\(01\)00070-5](https://doi.org/10.1016/S0268-0033(01)00070-5)

KAPANDJI, Adalbert Ibrahim. *The physiology of the joints: lower limb*. Edinburgh : Churchill Livingstone, 1970. ISBN 978-0443006555.

KIM, Eun-Kyung a KIM, Jin Seop. *The effects of short foot exercises and arch support insoles on improvement in the medial longitudinal arch and dynamic balance of flexible flatfoot patients*. Journal of physical therapy science, 2016, 28.11: 3136-3139. [cit. 2024-03-16] Dostupné z: <https://doi.org/10.1589/jpts.28.3136>

KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha : Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-657-1.

KOTT, Otto. *Speciální kineziologie*. Plzeň : autor neznámý, 2000. ISBN 80-902876-0-3.

KRAČMAR, Bronislav; CHRÁSTKOVÁ, Martina a BABČÁKOVÁ, Radka. *Fylogeneze lidské lokomoce*. Praha : Univerzita Karlova , 2016. ISBN 978-80-246-3388-6.

KRÁL, Marek. *Pánevní střed tělesného vesmíru (klinická úvaha)*. Umění fyzioterapie. 2022. ISSN 2464-6784

LARSEN, Christian. *Zdravá chůze po celý život: trénink místo operace : nejlepší cvičení ze Spiraldynamik*. Druhé české přepracované vydání. Olomouc: Poznání. 2020. ISBN 978-80-87419-92-2.

LARSEN, Christian; MIESCHER, Bea a WICKIHALTER, Gabi. *Zdravé nohy pro vaše dítě*. Olomouc: Poznání. 2009. ISBN 978-80-86606-82-8.

LEE, Eui Chang; KIM, Myeong Ok; KIM, Hyo Sang a HONG, Sang Eun. *Changes in resting calcaneal stance position angle following insole fitting in children with flexible flatfoot*. *Annals of rehabilitation medicine*, 2017, 41.2: 257. [cit. 2024-03-16]

LEE, H. J.; LIM, K. B.; YOO, J.; YOON, S. W.; YUN, H. J. a JEONG, T. H.. *Effect of Custom-Molded Foot Orthoses on Foot Pain and Balance in Children With Symptomatic Flexible Flat Feet*. *Annals of rehabilitation medicine*, 39(6), 905–913. 2015. [cit. 2024-03-11]. <https://doi.org/10.5535/arm.2015.39.6.905>

LI, Jin; YANG, Zimo; RAI, Saroj; LI, Xiangrui; JIANG, Guoyong; PAN, Xiaofei a TANG, Xin. *Effect of Insoles Treatment on School-Age Children with Symptomatic Flexible Flatfoot: A 2-Year Follow-Up Study*. *Indian Journal of Orthopaedics*, 2022, 56.11: 1985-1991. [cit. 2024-03-16].

LIEBAU, Kira-Henriette; SCHMITT, Alexander P. L.; FRÖHLICH, Susanne; BÜNZEN, Claudia; MITTELMEIER, Wolfram a SCHULZE, Christoph. *Comparison of the Influence of Supportive and Sensorimotor Insoles on Flat Feet in Children—a Double-Blind, Prospective, Randomized, Controlled Trial*. *Ortopedia Traumatologia Rehabilitacja*, 2023, 25.4: 195-206. [cit. 2024-03-12] DOI: 10.5604/01.3001.0053.9346

MARENČÁKOVÁ, Jitka; SVOBODA, Zdeněk; VAŘEKA, Ivan a ZAHÁLKA, František. *Functional clinical typology of the foot and kinematic gait parameters*. *Acta Gymnica*. 2016, Sv. 46, 2, stránky 74-81. [cit. 2023-02-12] DOI: 10.5507/ag.2016.004

MÁRIA, Takács a GERGELY, Nagymáté; RITA, Kiss M. *Does pes planus influence standing balance in elementary school-age children?*. *Biomechanica Hungarica*, 2020, 12.1. [cit. 2024-03-13] DOI: 10.17489/biohun/2019/1/01

MCPOIL, T. G. a BROCATO, R. S. *The foot and ankle: biomechanical evaluation and treatment*. St. Louis: Moshby : Orthopaedic and sports physical therapy (2nd), 1990. stránky 293-321.

MERKUNOVÁ, Alena a OREL, Miroslav. *Anatomie a fyziologie člověka*. Praha : Grada, 2008. ISBN 978-80-247-1521-6.

MICHAUD, T. C. *Foot Orthoses and Other Forms of Conservative Foot Care*, Newton, Massachusets. 1997

MOOTANAH, Rajshree; SONG, Jinsup; LENHOFF, Mark W.; HAFER, Jocelyn F.; BACKUS Sherry I.; GAGNON, David; DELAND, Jonathan T. a HILLSTROM, Howard J. 2013. *Foot Type Biomechanics Part 2: Are structure and anthropometrics related to function?* [online]. 37(3), 452-456 [cit. 2023-02-13]. ISSN 09666362. Dostupné z: doi:10.1016/j.gaitpost.2012.09.008

NEUMANN, Donald A. *Kinesiology of the Musculoskeletal System*. Elsevier – Health Sciences Division. 2016. ISBN 9780323287531

NGUYEN, Anh-Dung; BOLLING, Michelle C.; LEVINE, Beverly a SCHULTZ, Sandra. *Relationships between lower extremity alignment and the quadriceps angle*. Clinical Journal of Sport Medicine, 2009, 19.3: 201-206.

NOVOTNÁ, Hana. *Děti s diagnózou plochá noha ve školní a mimoškolní TV, ZTV a v mateřských školách*. Praha: Olympia. 2001. ISBN 80-703-3699-4.

PETRÁŠOVÁ, Š.; ZEMKOVÁ, D. a MAŘÍK, J. *Vývoj tibiofemorálního úhlu u českých dětí ve věku od 4 do 11,9 let*. Antropometrická studie. Pohybové ústrojí. 2012. 19: 63-73.

ROKYTA, Robert; KRŠIAK, Miroslav a KOZÁK, Jiří. *Bolest: Monografie algeziologie*. 2.vydání, Praha: Tigis, 2012. ISBN 978-80-87323-02-1.

ROOT, Merton L. *Biomechanical Examination of the Foot, Volume 1*. Los Angeles : Clinical Biomechanics Corporation, 1971.

ŞAHIN, Fatma Neşe; CEYLAN, Levent; KÜCÜK, Hamza; CEYLAN, Tülay; ARIKAN, Gökhan; YIGIT, Sevcan; SARSIK, Derya Cetin a GÜLER, Özkan. *Examining the relationship between Pes Planus Degree, Balance and Jump performances in athletes*. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2022, 19.18: 11602. [cit. 2024-03-12] <https://doi.org/10.3390/ijerph191811602>

SHARMA, Rahul; KHORWAL, Gitanjali; VAIBHAV, Vikas; SINGH, Brijendra a MESHRAM, Raviprakash. *Quadriceps Angle Measurement in Adolescents With Short*

Stature: Exploring the Relationship Between Postural Alignment and Lower Limb Mechanics. Cureus, 2023. 15(8). [cit. 2024-03-10] Dostupné z: doi:10.7759/cureus.43953

SMETANA, Václav. 2001. *Od nohy k obuvi. D-test*. 2001, 9-10.

SOBOTTA, Johannes. *Atlas of human anatomy*. 15th edition. Mnichov: Elsevier. 2013. ISBN 978-0-7020-5251-4.

SPRINGER a OTTOBOCK. *Proprio NEURO: senzomotorické vložky*. Dostupné z: <https://www.springer-berlin.de/de.html>

TIBERIO, David. *Pathomechanics of structural foot deformities*. Phys Ther. 1988. 68:1840-1849. [cit. 2024-02-26] <https://doi.org/10.1093/ptj/68.12.1840>

VAŘEKA, Ivan a VAŘEKOVÁ, Renata. *Kineziologie nohy*. Olomouc : autor neznámý, 2009. ISBN 978-80-244-2432-3.

VÉLE, František. *Kineziologie*. Praha : Triton, 2007. ISBN 978-80-725-4837-8.

VÉLE, František a PAVLŮ, Dagmar. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. Praha. roč. 19, č. 2, s. 71-73. 2012. ISSN: 1211-2658; 1805-4552 (elektronická verze)

VOTAVA, Jiří. *Chodidlo a jeho vztahy. Pohled kineziologický, rehabilitační, myoskeletální a jiné. Pohybové ústrojí*. Pokroky ve výzkumu, diagnostice a terapii, 2002, Sv. 9, 1+2.

WATKINS, James. *Structure and function of the musculoskeletal systém (2nd ed.)*. Champaign, Human Kinetics 1, 2010. ISBN 978-07-360-8557-1

WINTER, David A. A. B. C. *(Anatomy, Biomechanics and Control) of balance during standing and walking*. Waterloo: University of Waterloo. 2015. ISBN 978-04-705-4914-8

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1	Souhlas s výzkumným šetřením
Příloha 2	Informovaný souhlas
Příloha 3	Objednací formulář senzomotorických vložek
Příloha 4	Kazuistika č. 1
Příloha 5	Kazuistika č. 2
Příloha 6	Kazuistika č. 3
Příloha 7	Kazuistika č. 4

PŘÍLOHY

Příloha 1 Souhlas s výzkumným šetřením

Vztahuje se k vyšetřovanému souboru, jelikož v průběhu finalizace práce došlo ke změně názvu tématu kvalifikační práce.



FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ
ZÁPADOČESKÉ UNIVERZITY
V PLZNI

Jméno a příjmení studenta: Klára Kabátová
Studijní program/ročník: Fyzioterapie, 3. ročník
Akademický rok: 2022/2023

**Věc: Žádost o povolení výzkumného šetření na pracovišti
Protetika Plzeň s.r.o. – Centrum chůze**

Odůvodnění žádosti:

Souhlas s výzkumným šetřením je požadován aktuálně platnou Metodikou zpracování kvalifikačních prací¹ Fakulty zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni. Metodika ukládá studentům povinnost přiložit do své kvalifikační práce souhlas s výzkumným šetřením, realizovaným v rámci instituce.

¹ BERÁNEK, V., MARTINEK, L., PFEFFEROVÁ, E., KROCOVÁ, J., FIRÝTOVÁ, R. Metodika zpracování kvalifikačních prací. 2. vyd. Plzeň : Fakulta zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni, 2019, 113 s. ISBN: 978-80-261-0760-6

Vyjádření vedoucího práce k žádosti pro oslovenou instituci:

Souhlasím

Nesouhlasím

Datum: 13.12.2022.....

Podpis: Firýtová.....



Žádost pro oslovenou instituci

Vážená paní magistro Soutnerová,

Dovolujeme si Vás požádat o povolení výzkumného šetření v Centru chůze v Plzni, jež je součástí závěrečné bakalářské práce studentky Kláry Kabátové, posluchačky 3. ročníku bakalářského studijního programu Fyzioterapie, Fakulty zdravotnických studií, Západočeské Univerzity v Plzni.

Hlavním cílem této práce je posoudit vliv senzomotorických vložek na parametry lokomoce u dětí mladšího školního věku s valgózními kotníky.

Sledovaný soubor tvoří 4 děti mladšího školního věku (6-12 let), z toho 3 chlapci a 1 dívka. U těchto dětí je diagnostikována funkční vada pes valgus.

Sběr dat bude proveden pomocí polostrukturovaného rozhovoru a přímého pozorování.

Výzkumné šetření bude provedeno s použitím postupů **anonymizace dat**, plně v souladu s etickými zásadami, aktuálně platnou *Metodikou zpracování kvalifikačních prací fakulty* a standardy akademického psaní.

Závěrečná práce je zpracována pod odborným vedením Mgr. Rity Firýtové.

Výsledky šetření Vám po dokončení práce rádi poskytneme.

Prosíme o sdělení Vašeho rozhodnutí:

Souhlasím

Nesouhlasím

V PLZNI dne 16.12.2022

Protetika Plzeň s.r.o.
Luční 2, 301 00 Plzeň
tel.: 720 339 885, fax: 377 527 270
IČO: 48363405, DIČ: CZ48363405

.....
Razítko a podpis zástupce instituce

Příloha 2 Informovaný souhlas

Informovaný souhlas pro potřeby zpracování bakalářské práce

Název práce: **Sledování účinků senzomotorických vložek na valgozitu dolní končetiny**

Autor práce: Klára Kabátová

Jméno:

Datum narození:

Účastník byl zařazen do výzkumu pod číslem:

Zákonný zástupce:

1. Já, níže podepsaný zákonný zástupce souhlasím s účastí svého syna/dcery ve studii prováděné za účelem vypracování bakalářské práce.
2. Byl(a) jsem podrobně informován(a) o cíli studie, o jejích postupech, a o tom, co se ode mě očekává. Studentka, provádějící výzkum, mi vysvětlila očekávané přínosy i to, že s účastí ve studii nejsou spojená žádná zdravotní rizika. Beru na vědomí, že prováděná studie je výzkumnou činností.
3. Porozuměl(a) jsem tomu, že svou účast ve studii mohu kdykoliv přerušit či odstoupit. Moje účast ve studii je dobrovolná.
4. Při zařazení do studie budou moje osobní data uchována s plnou ochranou důvěrnosti dle platných zákonů ČR. V bakalářské práci nebudou jména uváděna – bude uvedeno pouze pohlaví a věk dítěte (např. dívka, 10 let).
5. Porozuměl/a jsem tomu, že jméno mého dítěte se nebude vyskytovat nikde v bakalářské práci. Já naopak nebudu proti použití výsledků z této studie.

Podpis zákonného zástupce:

Podpis studentky provádějící výzkum:

Datum:

Datum:

Příloha 3 Objednací formulář senzomotorických vložek

PROPRIO®



OBJEDNACÍ FORMULÁŘ DĚTI A MLÁDEŽ / BESTELLFORMULAR KINDER & JUGENDLICHE

FIRMA Protetika Plzeň	TEL.
ULICE / STRASSE	FAX
PŠČ, MĚSTO / PLZ, ORT 301 00	E-MAIL
KONTAKTNÍ OSOBA / ANSPRECHPARTNER Bartošová	DATUM

INDIKACE / INDIKATION	DIAGNÓZA / DIAGNOSE
<input checked="" type="radio"/> neurologická / neurologisch <input type="radio"/> jiná / nicht neurologisch	

Pes equinus Spitzfuß	Pes planovalgus Knickfuß	Pes planus Senkfuß	Pes cavus Hohlfuß	Pes adductus Sichelfuß	Pes equinovarus Klumpfuß	Pes transversoplanus Spreizfuß
<input type="radio"/> levá / links	<input type="radio"/> levá / links	<input type="radio"/> levá / links	<input type="radio"/> levá / links	<input type="radio"/> levá / links	<input type="radio"/> levá / links	<input type="radio"/> levá / links
<input type="radio"/> pravá / rechts	<input type="radio"/> pravá / rechts	<input type="radio"/> pravá / rechts	<input type="radio"/> pravá / rechts	<input type="radio"/> pravá / rechts	<input type="radio"/> pravá / rechts	<input type="radio"/> pravá / rechts

Vzorec chůze: Gangbild:	neutrální neutral	<input type="radio"/> levá / links	<input type="radio"/> pravá / rechts	Vnější rotace außenrotiert	<input type="radio"/> levá / links	<input type="radio"/> pravá / rechts	Vnitřní rotace innenrotiert	<input type="radio"/> levá / links	<input type="radio"/> pravá / rechts
-----------------------------------	-----------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------

Celkový tonus: Gesamt-Tonus:	hypotonický hypoton	<input type="radio"/> levá / li.	<input type="radio"/> pravá / re.	hypertonický hyperton	<input type="radio"/> levá / li.	<input type="radio"/> pravá / re.	Pozice paty: Fersenstellung:	varózní varus	<input type="radio"/> levá / li.	<input type="radio"/> pravá / re.	valgózní valgus	<input type="radio"/> levá / li.	<input type="radio"/> pravá / re.
Kontakt paty: Fersenbodenkontakt:	kontakt vorhanden	<input type="radio"/> levá / li.	<input type="radio"/> pravá / re.	Bez kontaktu nicht vorhanden	<input type="radio"/> levá / li.	<input type="radio"/> pravá / re.	Senzitivita: Empfindlichkeit:	snížená gering	<input type="radio"/>	zvýšená hoch	<input checked="" type="radio"/>		

TVAR PATNÍ MISKY / FERSENFORM DER EINLAGE	Věk pacienta / Alter Patient:
<input type="radio"/> Plochá / flache Ferse <input type="radio"/> Mělká / Fersenmulde <input type="radio"/> Plná / leichte Fersenschale PROVEDENÍ / AUSFÜHRUNG: <input type="radio"/> Tenké, s PP podložkou / dünn, mit PP-Trägerplatte <input type="radio"/> Silné, sendvičové / dicker, ohne PP-Trägerplatte	

	Obj. č. / Artikelnummer	Délka chodidla² / Fußlänge	Velikost boty / Schuhgröße	Jméno pacienta / Kommission:
Levá / Links	PROPRIO®	cm	<input type="checkbox"/> Skenováno na přístroji bez obrysové linie gemessen am Scan ohne Umrislinie?	
Pravá / Rechts	PROPRIO®	cm		

POTAH / BEZUG
<input type="radio"/> bez / ohne <input type="radio"/> modré mikrovláknó / Microfaser blau <input type="radio"/> zelené mikrovláknó / Microfaser grün <input type="radio"/> oranžové mikrovláknó / Microfaser orange <input type="radio"/> hnědé mikrovláknó / Microfaser braun <input type="radio"/> černé mikrovláknó / Microfaser schwarz <input type="radio"/> šafránové mikrovláknó / Microfaser safran <input type="radio"/> béžové mikrovláknó / Microfaser beige <input type="radio"/> textilie s medvědy / Bärchentextil <input type="radio"/> stříbrná textilie / Silbertextil

¹ Objednací číslo za vás rádi určí naši konzultanti. Formulář vyplňte pečlivě a kompletně.
² Délku chodidla měřte následujícím způsobem: otiskovací pěna - od palce k patě, plantogram a skener - od kontury palce ke kontuře paty. Pokud používáte skener, který automaticky nedokresluje obrys chodidla, zaškrtněte políčko „Skenováno na přístroji bez obrysové linie“.



nebo



ottobock.

► Formulář zašlete emailem na: sebestova@ottobock.cz, nebo faxem na: +420 377 825 036
 Otto Bock ČR s.r.o., Protetická 460, 330 08 Zruč-Senec · email@ottobock.cz · T +420 377 825 044 · www.ottobock.cz
 © SPRINGER AKTIV AG

Příloha 4 Kazuistika č. 1

Vstupní kineziologický rozbor

Datum měření: 14. 1. 2023

Anamnéza

Žena, 12 let

Diagnóza: pes valgus

Lateralita: levák

Osobní anamnéza: psychomotorický vývoj bez odchylek, běžná dětská onemocnění, jako malá podezření na hypotonii (vyvráceno), Henoch-Schönleinova purpura, skolióza

Rodinná anamnéza: mladší bratr – vbočené kotníky

Pracovní anamnéza: žačka základní školy – 7. třída

Farmakologická anamnéza: 0

Alergie: 0

Sportovní anamnéza: florbal 1x týdně, tenis 1x týdně, taneční kroužek 1x týdně, judo ukončila cca před rokem

Výška: 151 cm

Váha: 45 kg

BMI: 19,7

Nynější onemocnění: Pacientka má vbočené kotníky, vlevo více. Dříve bolest pat, nyní ostré bolesti mediální části obou kolen po tenisových trénincích. V hale je betonový povrch. Tlaková bolest v oblasti plosek, po celém dni na nohou bolí kotníky a kolena.

Jakou obuv nejčastěji nosí? *Volnočasové Vans, na tenis, florbal (pevný střed, měkká pata).*

Jak dlouho trvaly problémy s chodidly, než byly indikovány senzomotorické vložky?

První problémy cca 2 roky zpět – růstové bolesti pat.

Řešili jste nějak chodidla svého dítěte před zapojením do výzkumu? Pokud ano, jak?

Pouze pomocí běžně dostupných vložek do bot, podpatěnek v obchodech.

Subjektivní vyšetření

Typ bolesti: tlaková bolest chodidel, ostrá bolest na mediální straně kolen

NRS škála bolesti: 4/10

Omezení: delší chůze po rovném, tvrdém povrchu, po tenisu

Úlevová poloha: v obuvi zlepšení

Objektivní vyšetření

Aspekce

Obrázek 6 Vstupní aspekční vyšetření stoje – Pacient č. 1



Zdroj: vlastní

Stoj zepředu: Pravé rameno a klíční kost výš, zvýšené napětí pravého m. trapezius (horní parce), levý thorakobrachiální trojúhelník výrazněji klenutý, lateroflexe trupu vlevo, levá crista výš, mírné vnitřně rotační postavení PDK, patella vpravo tažena mediálně. Důsledkem zvýšeného napětí m. tibialis anterior a extenzorů prstů viditelné šlachy těchto svalů v oblasti

hleзна PDK, drápvité postavení prstů této nohy. Vbočené kotníky oboustranně, vpravo více. Mírný hallux valgus oboustranně, více vpravo.

Stoj zezadu: Pravé rameno výš, ochablé mezilopatkové svaly, skoliotická křivka páteře, lateroflexe trupu vlevo, levý thorakobrachiální trojúhelník více klenutý, levá crista výš, levá infraglutéální rýha výš, podkolenní jamky ve stejné výšce, valgózní postavení patních kostí oboustranně, Achillovky nesměřují kolmo k podložce, valgozita větší vpravo.

Stoj z boku: Vlivem ochablých mezilopatkových svalů a zkrácených prsních viditelná protrakce ramen. Pánev v neutrálním postavení. Váha těla spíše na patách.

Vyšetření pánve: šikmá pánev vpravo, rotace vlevo

Distribuce váhy: LDK: 21 kg; PDK: 24 kg

Antropometrické měření funkční délky DKK: LDK: 84 cm; PDK: 84,5 cm

Goniometrie

Tabulka 8 Vstupní goniometrie kolenního kloubu (Pacient č.1)

KOLENNÍ KLOUB	LDK	PDK	LDK	PDK
	pasivně	aktivně	pasivně	aktivně
FLEXE	140°	140°	140°	140°
EXTENZE	10°	10°	10°	10°

Zdroj: vlastní

Goniometrie ostatních kloubů DKK bez patologických nálezů.

Test zkrácených/oslabených svalů dle Jandy

Tabulka 9 Vstupní testování zkrácených/oslabených svalů (Pacient č. 1)

TESTOVANÉ SVALY	LDK	PDK
m. piriformis	0	0
Flexory KyK	0	0
Adduktory KyK	0	0
Flexory KoK	1	1
m. soleus	0	0
mm. gastrocnemii	0	0

Zdroj: vlastní

Vyšetření hypermobility dle Cartera a Wilkinsona

Tabulka 10 Vstupní vyšetření hypermobility (Pacient č. 1)

Test hypermobility	Výsledek
Opozice palce kolmo k volární straně předloktí	+
Hyperextenze MP kloubů	+
Hyperextenze loketních kloubů	+
Hyperextenze kolenních kloubů	+
Dorzální flexe v hlezenním kloubu a everze chodidla	-

Zdroj: vlastní

Poznámka: + - pozitivní, - - negativní

Konstituční hypermobilita: ano – **ne**

Dynamické testy

1) Trendelenburgova zkouška

Při stoji na PDK nejsou sledovány žádné patologické vzorce.

Při stoji na LDK dochází vlivem snížené svalové síly m. gluteus medius a minimus k laterálnímu posunu pánve společně s mírným poklesem pánve vpravo.

2) test podřepu

Dochází výraznějšímu sešikmení pánve vpravo, mediálnímu kolapsu obou kolenních kloubů (více pravého) a mediálnímu kolapsu vnitřních kotníků se současným odlehčením laterální strany chodidla včetně 4. a 5. prstů.

Dochází v mírném podřepu se současným zatlačením kolen od sebe (proti odporu) k aktivaci klenby? ano – **ne**

Vyšetření na PodoCamu

Obrázek 7 PodoCam stoj – vstup (Pacient č. 1)



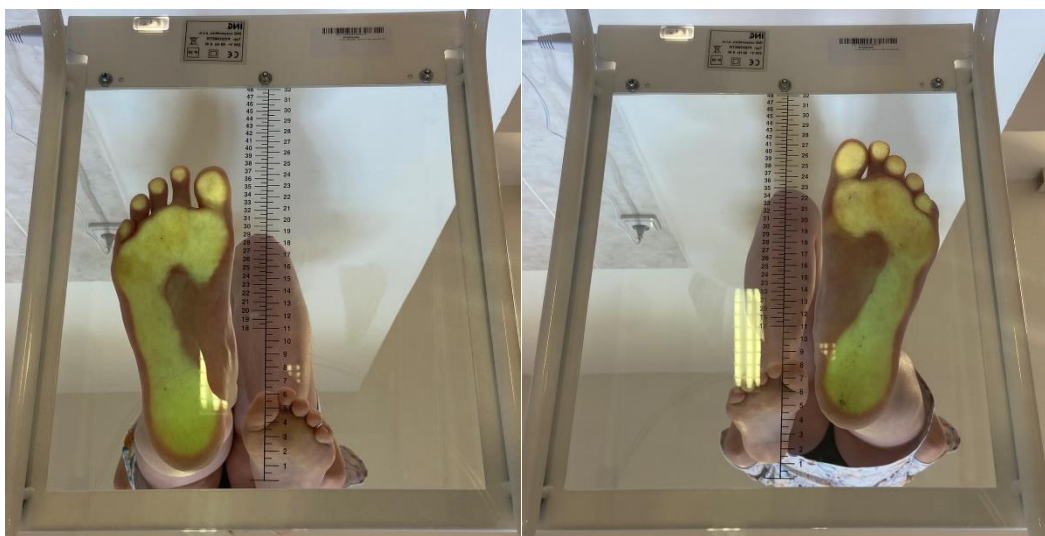
Zdroj: vlastní

Obrázek 8 PodoCam dřep – vstup (Pacient č. 1)



Zdroj: vlastní

Obrázek 9 PodoCam stoj na LDK a PDK – vstup (Pacient č. 1)



Zdroj: vlastní

Výstupní kineziologický rozbor

Datum měření: 27. 10. 2023

Anamnéza

Žena, 13 let

Sportovní anamnéza: florbal 1x týdně, tenis 1x týdně, taneční kroužek 1x týdně, judo ukončila cca před rokem

Výška: 154 cm

Váha: 48 kg

BMI: 20,2

Nynější onemocnění: Bolest kolen a kotníků vymizela, přetrvává pouze mírná tlaková bolest v celé oblasti obou plosek, která se objevuje po celém dni v botách a chůzi po rovném, tvrdém povrchu. Nošení senzomotorických vložek zcela bez potíží, pouze ze začátku trvalo cca 1 měsíc, než si noha úplně zvykla.

Subjektivní vyšetření

Typ bolesti: lehká tlaková bolest v oblasti plosek oboustranně

NRS škála bolesti: 1/10

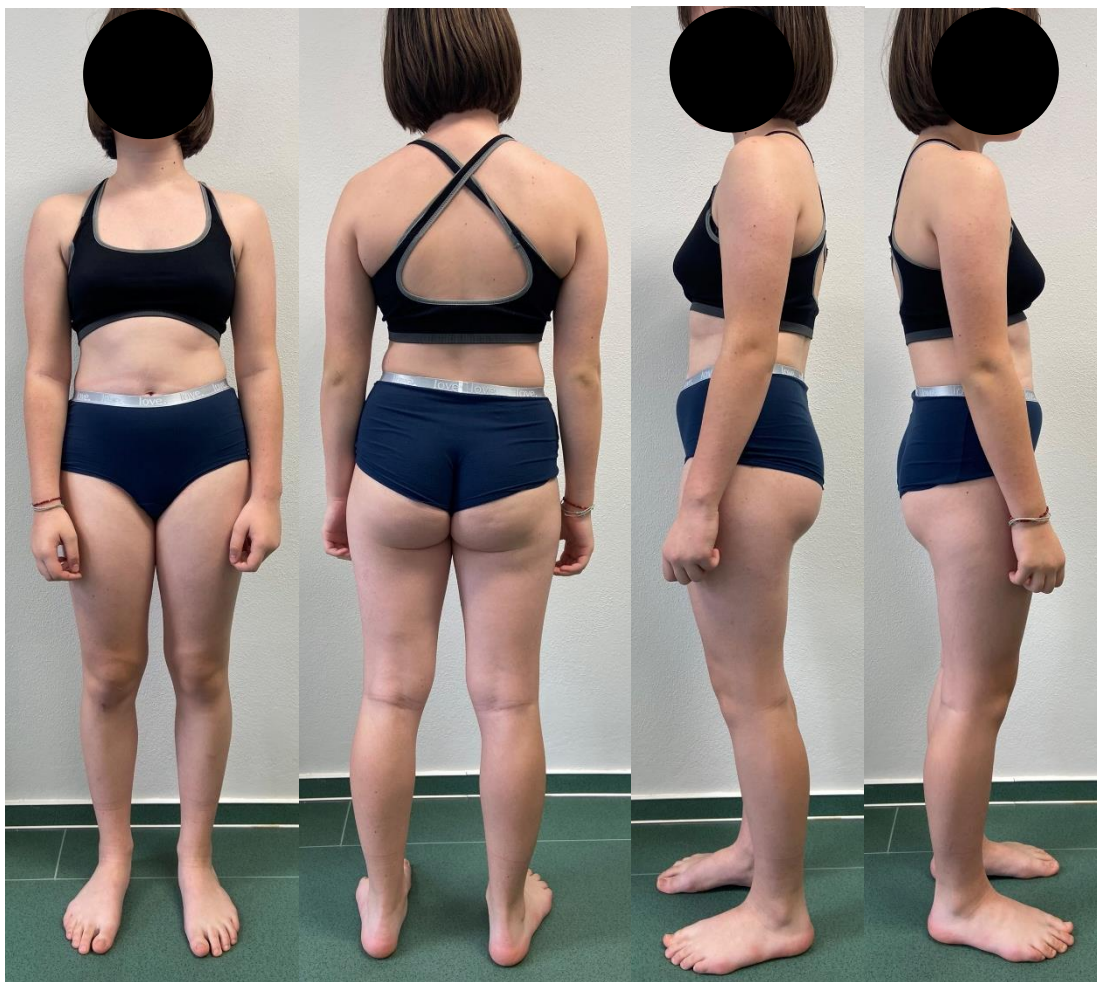
Omezení: bolí především po dlouhé době strávené ve škole (rovná podlaha, pantofle)

Úlevová poloha: klidový režim

Objektivní vyšetření

Aspekce

Obrázek 10 Výstupní aspekční vyšetření stoje – Pacient č. 1



Zdroj: vlastní

Stoj zepředu: Pravé rameno výš, zvýšené napětí m. trapezius (horní parce) oboustranně, vpravo více, levý thorakobrachiální trojúhelník výrazněji klenutý, lateroflexe trupu vlevo, levá spina výš, zmenšení vnitřně rotačního postavení PDK, P patella tažena mediokaudálně. Šlachy m. tibialis anterior a extenzorů prstů bez viditelného zvýšeného napětí, pouze lehce drápotivé postavení prstů pravé nohy. Vbočené kotníky oboustranně. Mírný hallux valgus oboustranně, více vpravo.

Stoj zezadu: Pravé rameno výš, skoliotická křivka páteře, lateroflexe trupu vlevo, levý thorakobrachiální trojúhelník více klenutý, levá spina výš, infraglateální rýhy i podkolenní jamky ve stejné výšce, valgózní postavení patních kostí oboustranně, Achillovky vzpřímenější, ale stále nesměřují zcela kolmo k podložce.

Stoj z boku: Protrakce ramen oboustranně, postavení pánve neutrální, kolenní klouby odemčené, drápkovité postavení prstů na pravé noze. Váha těla spíše na patách.

Vyšetření pánve: šikmá pánev vpravo, rotace vlevo

Distribuce váhy: LDK: 23 kg; PDK: 25 kg

Antropometrické měření funkční délky DKK: LDK: 86 cm; PDK: 86 cm

Goniometrie

Výsledky výstupního měření rozsahů aktivních a pasivních pohybů v KYK, KOK, hlezenním a MP kloubu palce jsou shodné s výsledky vstupního měření.

Test zkrácených/oslabených svalů dle Jandy

Tabulka 11 Výstupní testování zkrácených/oslabených svalů (Pacient č. 1)

TESTOVANÉ SVALY	LDK	PDK
m. piriformis	0	0
Flexory KyK	0	1
Adduktory KyK	0	0
Flexory KoK	1	1
m. soleus	0	0
mm. gastrocnemii	0	0

Zdroj: vlastní

Dynamické testy

1) Trendelenburgova zkouška

Při stoji na PDK nejsou sledovány žádné patologické vzorce.

Při stoji na LDK dochází vlivem snížené svalové síly m. gluteus medius a minimus k laterálnímu posunu a mírnému poklesu pánve vpravo.

2) test podřepu

Dochází k většímu sešikmení pánve vpravo, než je tomu při stoji, mediálnímu kolapsu pravého kolenního kloubů a mediálnímu kolapsu vnitřních kotníků se současným mírným odlehčením laterální strany chodidla včetně malíků.

Dochází v mírném podřepu se současným zatlačením kolen od sebe (proti odporu) k aktivaci klenby? ano – **ne**

Vyšetření na PodoCamu

Obrázek 11 PodoCam stoj – výstup (Pacient č. 1)



Zdroj: vlastní

Obrázek 12 PodoCam dřep – výstup (Pacient č. 1)



Zdroj: vlastní

Obrázek 13 PodoCam stoj na LDK a PDK – výstup (Pacient č. 1)



Zdroj: vlastní

Příloha 5 Kazuistika č. 2

Vstupní kineziologický rozbor

Datum měření: 15. 1. 2023

Anamnéza

Muž, 8 let

Diagnóza: pes valgus

Lateralita: pravák

Osobní anamnéza: psychomotorický vývoj bez odchylek, běžná dětská onemocnění

Rodinná anamnéza: otec – m. Perthes v 7 letech

Pracovní anamnéza: žák základní školy – 3. třída

Farmakologická anamnéza: 0

Sportovní anamnéza: od 5 let fotbal 2x týdně + víkendy zápas

Výška: 127 cm

Váha: 27 kg

BMI: 16,7

Nynější onemocnění: Pacient má vbočené kotníky, pociťuje ostrou bolest uprostřed chodidla (obě nohy). Občas po větší námaze (sport, delší chůze) bolí i lýtka. Pomůže masáž, klidový režim. Mírné zlepšení po návštěvách fyzioterapie.

Jakou obuv nejčastěji nosí?

Sportovní typ boty – tenisky, kotníkové, kopačky na fotbal.

Jak dlouho trvaly problémy s chodidly, než byly indikovány senzomotorické vložky?

Cca 1 rok.

Řešili jste nějak chodidla svého dítěte před zapojením do výzkumu? Pokud ano, jak?

Ano, měsíc zpět byli poprvé na fyzioterapii. Znají cviky.

Subjektivní vyšetření

Typ bolesti: ostrá, bodavá na středu obou plosek, pocit tahu v lýtkách

NRS škála bolesti: 6/10

Omezení: větší fyzická zátěž (fotbal, dlouhá chůze)

Úlevová poloha: masáž, klidový režim

Objektivní vyšetření

Aspekce

Obrázek 14 Vstupní aspekční vyšetření stoje – Pacient č. 2



Zdroj: vlastní

Stoj zepředu: Levé rameno a klíční kost výš, hrudník vůči pánvi vyosen doleva, zároveň rotován za levou paží, cristy ve stejné výšce, PDK mírně před LDK, váha více na PDK, patelly stejně vysoko, P patella tažena laterálně, vbočené kotníky oboustranně.

Stoj zezadu: Zvýšené napětí horní parce m. trapezius oboustranně, odstávají spodní úhly lopatek v důsledku ochablých mezilopatkových svalů a dolních fixátorů, hrudník vůči pánvi vychýlen vlevo, páteř v oblasti Th-L přechodu uhýbá mírně vlevo, paravertebrální svaly oblasti Lp ve zvýšeném napětí oboustranně, hyperlordóza Lp, infraglutální rýhy i podkolenní ve stejných výškách, P podkolenní jamka se vytáčí laterálně, valgózní postavení patních kostí oboustranně, Achillovky nesměřují kolmo k podložce.

Stoj z boku: Předsun hlavy, protrakce ramen vlivem ochablých mezilopatkových a zkrácených prsních svalů, odstávající spodní úhly lopatek, vpravo více, zvětšená hrudní kyfóza, prohloubená bederní lordóza, kolena odemčená, prstce volně.

Vyšetření pánve: rotace pánve vpravo

Distribuce váhy: LDK: 13 kg; PDK: 14 kg

Antropometrické měření funkční délky DKK: LDK: 69 cm; PDK: 69 cm

Goniometrie

Goniometrie celých DKK bez patologických nálezů.

Test zkrácených/oslabených svalů dle Jandy

Tabulka 12 Vstupní testování zkrácených/oslabených svalů (Pacient č. 2)

TESTOVANÉ SVALY	LDK	PDK
m. piriformis	0	0
Flexory KyK	0	0
Adduktory KyK	0	0
Flexory KoK	0	1
m. soleus	0	0
mm. gastrocnemii	0	0

Zdroj: vlastní

Vyšetření hypermobility dle Cartera a Wilkinsona

Tabulka 13 Vstupní vyšetření hypermobility (Pacient č. 2)

Test hypermobility	Výsledek
Opozice palce kolmo k volární straně předloktí	–
Hyperextenze MP kloubů	+
Hyperextenze loketních kloubů	–
Hyperextenze kolenních kloubů	–
Dorzální flexe v hlezenním kloubu a everze chodidla	–

Zdroj: vlastní

Poznámka: + - pozitivní, – - negativní

Konstituční hypermobilita: ~~ano~~ – ne

Dynamické testy

1) Trendelenburgova zkouška

Při stožení na PDK nejsou sledovány žádné patologické vzorce.

Při stožení na LDK, začátek zvedání PDK spojen se současnou lateroflexí trupu vlevo.

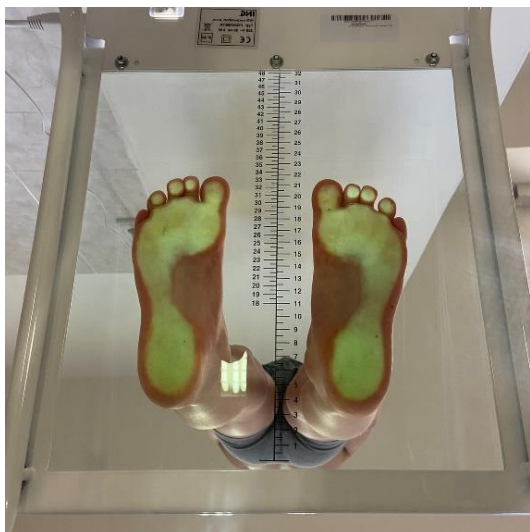
2) test podřepu

Pohyb zahájen mírným přenesením váhy na PDK, kolenní klouby předbíhají špičky a dochází zároveň k jejich kolapsu mediálně. Vnitřní kotníky kolabují mediálně, ale chodidlo je po celou dobu pohybu v kontaktu s podložkou.

Dochází v mírném podřepu se současným zatlačením kolen od sebe (proti odporu) k aktivaci klenby? ano – ~~ne~~

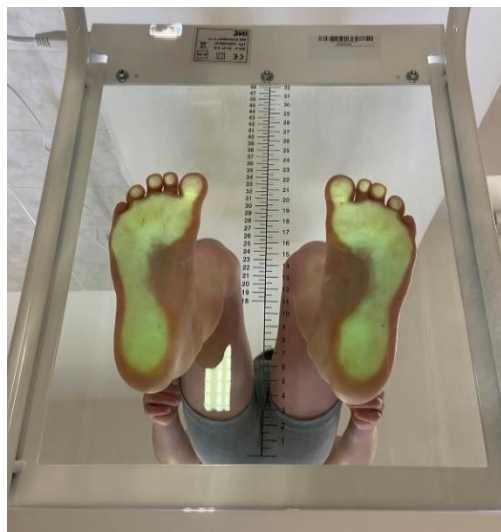
Vyšetření na PodoCamu

Obrázek 15 PodoCam stoj – vstup (Pacient č. 2)



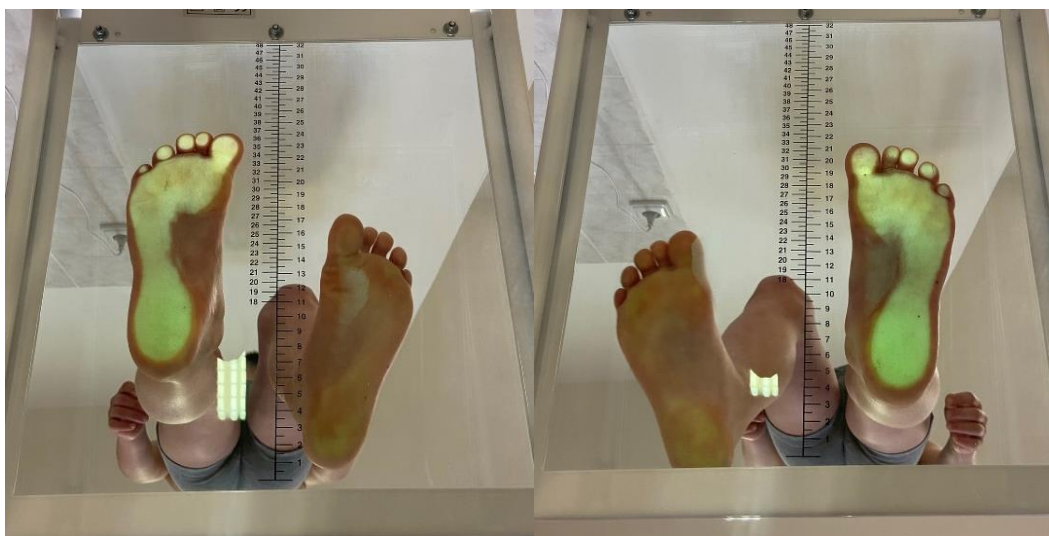
Zdroj: vlastní

Obrázek 16 PodoCam dřep – vstup (Pacient č. 2)



Zdroj: vlastní

Obrázek 17 PodoCam stoj na LDK a PDK – vstup (Pacient č. 2)



Zdroj: vlastní

Výstupní kineziologický rozbor

Datum měření: 26. 10. 2023

Anamnéza

Věk: 9 let

Sportovní anamnéza: od 5 let fotbal 2x týdně + víkendy zápas

Výška: 132 cm

Váha: 31 kg

BMI: 18,3

Nynější onemocnění: Bolest se značně snížila. Nyní už se jedná jen o mírnou bolest rozptýlenou do celých plosek nohou po fotbale. Občas i bolí lýtka. Zpočátku nošení senzomotorických vložek byl nepříjemný tlak do klenby (cca 3 týdny), ale žádné otlaky ani otoky, nyní bez potíží.

Subjektivní vyšetření

Bolest: mírná tupá bolest celých plosek, občas i lýtka

NRS škála bolesti: 1/10

Omezení: po fotbale

Úlevová poloha: masáž, klidový režim

Objektivní vyšetření

Aspekce

Obrázek 18 Výstupní aspekční vyšetření stoje – Pacient č. 2



Zdroj: vlastní

Stoj zepředu: Levé rameno a klíční kost výš, hrudník vůči pánvi vyosen doleva, pravý thorakobrachiální trojúhelník více klenutý, cristy ve stejné výšce, váha více na PDK, patelly stejně vysoko, P patella tažena laterálně, vbočené kotníky oboustranně, zvýšené napětí šlach extenzorů prstů nohy a m. tibialis anterior, prstce volně.

Stoj zezadu: Zvýšené napětí horní parce m. trapezius oboustranně, odstávají spodní úhly lopatek v důsledku ochablých dolních fixátorů lopatek, hrudník vůči pánvi vychýlen vlevo, paravertebrální svaly Lp oblasti ve zvýšeném napětí oboustranně, hyperlordóza Lp, infragluteální rýhy i podkolenní ve stejných výškách, obě podkolenní jamky se vytáčejí laterálním směrem, valgózní postavení patních kostí oboustranně, Achillovky nesměřují kolmo k podložce.

Stoj z boku: Předsun hlavy, protrakce ramen vlivem ochablých mezilopatkových a zkrácených prsních svalů, odstávající spodní úhly lopatek, vpravo více, zvětšená hrudní kyfóza a prohloubená bederní lordóza především na pravé polovině trupu, kolenní klouby odemčené, prstce volně.

Vyšetření pánve: mírná rotace pánve vpravo

Distribuce váhy: LDK: 16 kg PDK: 15 kg

Antropometrické měření funkční délky DKK: LDK: 71 cm; PDK: 71 cm

Goniometrie

Goniometrie celých DKK bez patologických nálezů.

Test zkrácených/oslabených svalů dle Jandy

Tabulka 14 Výstupní testování zkrácených/oslabených svalů (Pacient č. 2)

TESTOVANÉ SVALY	LDK	PDK
m. piriformis	0	0
Flexory KyK	0	0
Adduktory KyK	0	0
Flexory KoK	1	1
m. soleus	0	0
mm. gastrocnemii	0	0

Zdroj: vlastní

Dynamické testy

1) Trendelenburgova zkouška

Při stoji na PDK nejsou sledovány žádné patologické vzorce.

Při stoji na LDK nejsou sledovány žádné patologické vzorce.

2) test podřepu

Pohyb zahájen mírným přenesením váhy na PDK, kolenní klouby předbíhají špičky.

Po celou dobu pohybu jsou kolenní klouby udržovány v ose DKK, k mediálnímu kolapsu dochází až v konečné fázi podřepu na PDK. Oba vnitřní kotníky kolabují mediálně, ale chodidlo je po celou dobu pohybu v kontaktu s podložkou.

Dochází v mírném podřepu se současným zatlačením kolen od sebe (proti odporu) k aktivaci klenby? ano – ne

Vyšetření na PodoCamu

Obrázek 19 PodoCam stoj – výstup (Pacient č. 2)



Zdroj: vlastní

Obrázek 20 PodoCam dřep – výstup (Pacient č. 2)



Zdroj: vlastní

Obrázek 21 PodoCam stoj na LDK a PDK – výstup (Pacient č. 2)



Zdroj: vlastní

Příloha 6 Kazuistika č. 3

Vstupní kineziologický rozbor

Datum měření: 14. 1. 2023

Anamnéza

Muž, 12 let

Diagnóza: pes valgus

Lateralita: levák

Osobní anamnéza: psychomotorický vývoj bez odchylek, běžná dětská onemocnění

Rodinná anamnéza: matka + oba její rodiče – hallux valgus

Pracovní anamnéza: žák základní školy – 7. třída

Farmakologická anamnéza: 0

Sportovní anamnéza: plavání 1x týdně (cca 3 km)

Výška: 152 cm

Váha: 38 kg

BMI: 16,4

Nynější onemocnění: Pacient má vbočené kotníky, vpravo více, udává nepříjemnou bolest obou pat, jako pocit při přesezení. Po celém dni na rovných, tvrdých površích (škola, město) tlaková bolest rozptýlená po celé ploše chodidel.

Jakou obuv nejčastěji nosí? *Sportovní typ boty – tenisky, kotníkové.*

Jak dlouho trvaly problémy s chodidly, než byly indikovány senzomotorické vložky?

Cca 2 roky.

Řešili jste nějak chodidla svého dítěte před zapojením do výzkumu? Pokud ano, jak?

Ano, nechávali každý půl rok dělat nové ortopedické vložky v ERGON a.s.

Subjektivní vyšetření

Typ bolesti: tlaková celé chodidlo, paty jako pocit přesezení

NRS škála bolesti: 4/10

Omezení: delší chůze po rovném, tvrdém povrchu

Úlevová poloha: sed, klid

Objektivní vyšetření

Aspekce

Obrázek 22 Vstupní aspekční vyšetření stoje – Pacient č. 3



Zdroj: vlastní

Stoj zepředu: Mediální konec P klíční kosti prominuje více, P thorakobrachiální trojúhelník menší než L, P bok výš, PDK v mírné zevní rotaci, patelly ve stejné výšce, taženy mediálně,

vbočené kotníky oboustranně, na L nártu výraznější šlachy extenzorů prstů, mírný hallux valgus vpravo.

Stoj zezadu: Levé rameno výš, oboustranně odstávající dolní úhly lopatek vlivem oslabených dolních fixátorů lopatek, P thorakobrachiální trojúhelník menší než L, P bok výš, PDK v mírné zevní rotaci, P infragluteální rýha výš, podkolenní jamky ve stejné výšce, pravá směřuje laterálně, vbočené kotníky oboustranně, vpravo více.

Stoj z boku: Protrakce ramen, lopatky odstávají, kolenní kloubu odemčené, zvýšené napětí hamstringů na PDK (laterální část), viditelné šlachy extenzorů prstů na PDK.

Vyšetření pánve: šikmá pánev vlevo (L crista, SIAS, SIPS níž)

Distribuce váhy: LDK: 19 kg; PDK: 19 kg

Antropometrické měření funkční délky DKK: LDK: 88 cm; PDK: 88 cm

Goniometrie

Tabulka 15 Vstupní goniometrie kolenního kloubu (Pacient č. 3)

KOLENNÍ KLOUB	LDK	PDK	LDK	PDK
	pasivně	aktivně	pasivně	aktivně
FLEXE	145°	145°	145°	145°
EXTENZE	5°	5°	5°	5°

Zdroj: vlastní

Goniometrie ostatních kloubů DKK bez patologických nálezů.

Test zkrácených/oslabených svalů dle Jandy

Tabulka 16 Vstupní testování zkrácených/oslabených svalů (Pacient č. 3)

TESTOVANÉ SVALY	LDK	PDK
m. piriformis	0	0
Flexory KyK	0	0
Adduktory KyK	0	0
Flexory KoK	1	1
m. soleus	0	0
mm. gastrocnemii	0	0

Zdroj: vlastní

Wyšetření hypermobility dle Cartera a Wilkinsona

Tabulka 17 Vstupní vyšetřeni hypermobility (Pacient č. 3)

Test hypermobility	Výsledek
Opozice palce kolmo k volární straně předloktí	+
Hyperextenze MP kloubů	+
Hyperextenze loketních kloubů	+
Hyperextenze kolenních kloubů	-
Dorzální flexe v hlezenním kloubu a everze chodidla	-

Zdroj: vlastní

Poznámka: + - pozitivní, - - negativní

Konstituční hypermobilita: ano – **ne**

Dynamické testy

1) Trendelenburgova zkouška

Při stoji na PDK nejsou sledovány žádné patologické vzorce.

Při stoji na LDK dochází k elevaci pánve vpravo a odlepení palce od podložky.

2) test podřepu

Po celou dobu pohybu jsou kyčle, kolena i kotníky v jedné ose, ale dochází k mediálnímu kolapsu obou kotníků a odlepení laterální plochy chodidla.

Dochází v mírném podřepu se současným zatlačením kolen od sebe (proti odporu) k aktivaci klenby? ano – **ne**

Vyšetření na PodoCamu

Obrázek 23 PodoCam stoj – vstup (Pacient č. 3)



Zdroj: vlastní

Obrázek 24 PodoCam dřep – vstup (Pacient č. 3)



Zdroj: vlastní

Obrázek 25 PodoCam stoj na LDK a PDK – vstup (Pacient č. 3)



Zdroj: vlastní

Výstupní kineziologický rozbor

Datum měření: 28. 10. 2023

Anamnéza

Věk: 13 let

Sportovní anamnéza: plavání 1x týdně 4 roky (cca 3 km)

Výška: 155 cm

Váha: 40 kg

BMI: 16,6

Nynější onemocnění: Veškeré bolesti téměř vymizeli, došlo také ke zmírnění bolesti pat. Nyní bolí pouze po dlouhém dni na nohou, chůzi po rovném a tvrdém povrchu (město, škola). Ve škole stejné boty jako mimo ni. Zpočátku nošení senzomotorických vložek lehké otlaky (cca 1 měsíc), nyní vše v pořádku, nic nebolí ani netlačí.

Subjektivní vyšetření

Typ bolesti: bolest pat jako pocit přesezení

NRS škála bolesti: 1/10

Omezení: delší chůze po rovném, tvrdém povrchu (10 km+)

Úlevová poloha: sed, klid

Objektivní vyšetření

Aspekce

Obrázek 26 Výstupní aspekční vyšetření stoje – Pacient č. 3



Zdroj: vlastní

Stoj zepředu: Ramena ve stejné výšce, P thorakobrachiální trojúhelník více klenutý, P bok výš, PDK v mírné zevní rotaci, patelly ve stejné výšce, taženy mediálně, vbočené kotníky oboustranně, na obou nártech výraznější šlachy extenzorů prstů, mírný hallux valgus vpravo.

Stoj zezadu: Ramena ve stejné výšce, oboustranně odstávající dolní úhly lopatek vlivem oslabených dolních fixátorů lopatek, P thorakobrachiální trojúhelník menší než L, P bok výš, PDK v mírné zevní rotaci, P infraglutální rýha výš, podkolenní jamky ve stejné výšce, pravá směřuje laterálně, vbočené kotníky oboustranně, vpravo více.

Stoj z boku: Protrakce ramen, lopatky odstávají, kolenní kloubu odemčené, viditelné šlachy extenzorů prstů na obou DKK.

Vyšetření pánve: šikmá pánev vlevo (L crista, SIAS, SIPS níž)

Distribuce váhy: LDK: 20 kg; PDK: 20 kg

Antropometrické měření funkční délky DKK: LDK: 90 cm; PDK: 90 cm

Goniometrie

Výsledky výstupního měření rozsahů aktivních a pasivních pohybů v KYK, KOK, hlezenním a MP kloubu palce jsou shodné s výsledky vstupního měření.

Test zkrácených/oslabených svalů dle Jandy

Tabulka 18 Výstupní testování zkrácených/oslabených svalů (Pacient č. 3)

TESTOVANÉ SVALY	LDK	PDK
m. piriformis	0	0
Flexory KyK	0	0
Adduktory KyK	0	0
Flexory KoK	1	1
m. soleus	0	0
mm. gastrocnemii	0	0

Zdroj: vlastní

Dynamické testy

1) *Trendelenburgova zkouška*

Při stožení na PDK nejsou sledovány žádné patologické vzorce.

Při stožení na LDK dochází k elevaci pánve vpravo.

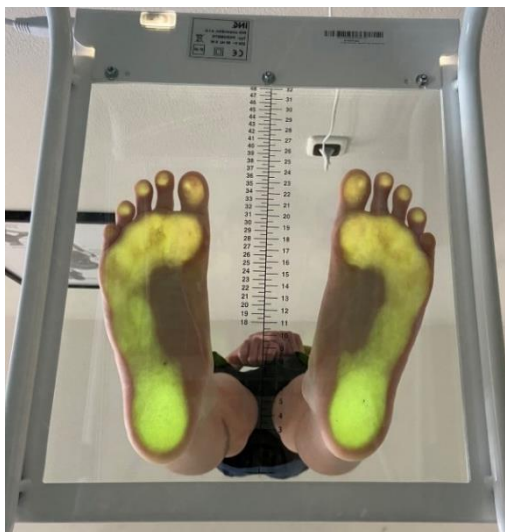
2) *test podřepu*

Po celou dobu pohybu jsou kyčle, kolena i kotníky v jedné ose, ale dochází k mírnému mediálnímu kolapsu obou kotníků a odlepení laterální plochy chodidla.

Dochází v mírném podřepu se současným zatlačením kolen od sebe (proti odporu) k aktivaci klenby? ano – ~~ne~~

Vyšetření na PodoCamu

Obrázek 27 PodoCam stoj – výstup (Pacient č. 3)



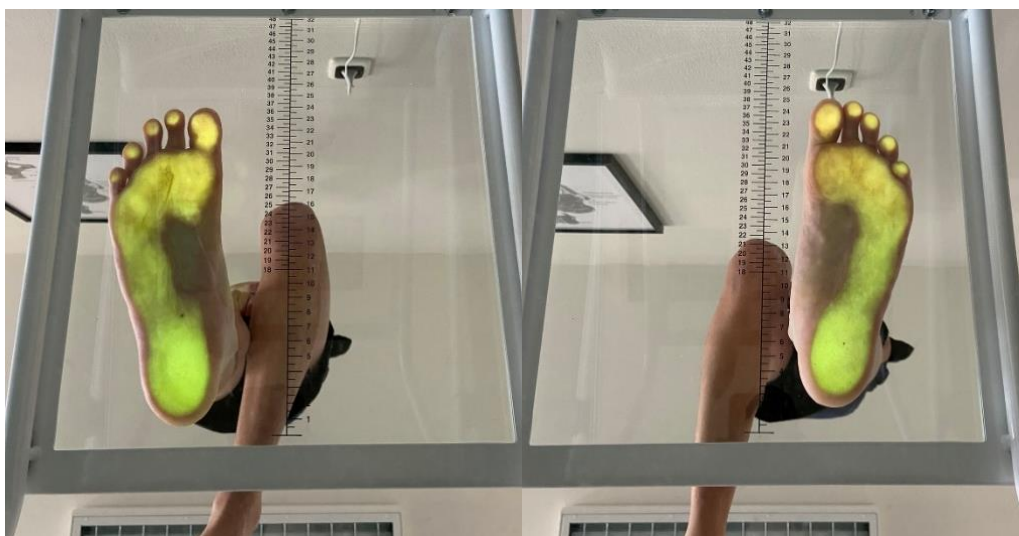
Zdroj: vlastní

Obrázek 28 PodoCam dřep – výstup (Pacient č. 3)



Zdroj: vlastní

Obrázek 29 PodoCam stoj na LDK a PDK – výstup (Pacient č. 3)



Zdroj: vlastní

Příloha 7 Kazuistika č. 4

Vstupní kineziologický rozbor

Datum měření: 14. 1. 2023

Anamnéza

Pohlaví: muž

Věk: 6 let

Diagnóza: pes valgus

Lateralita: pravák

Osobní anamnéza: psychomotorický vývoj bez odchylek, běžná dětská onemocnění, zánět P kyčelního kloubu (2021) – analgetika, antiflogistika, klid na lůžku

Rodinná anamnéza: bezvýznamná vzhledem k diagnóze

Pracovní anamnéza: žák základní školy – 1. třída

Farmakologická anamnéza: 0

Sportovní anamnéza: florbal 1x týdně

Výška: 119 cm

Váha: 25 kg

BMI: 17,6

Nynější onemocnění: Pacient má vbočené kotníky, vlevo více, bolesti pouze po větší fyzické námaze (sport). Spíše popisuje pocit celkově unavených chodidel, tlaková bolest na mediální straně chodidla.

Jakou obuv nejčastěji nosí? *Tenisky, většinou Deichmann.*

Jak dlouho trvaly problémy s chodidly, než byly indikovány senzomotorické vložky?

Rodiče nevnímali, že by byl problém.

Řešili jste nějak chodidla svého dítěte před zapojením do výzkumu? Pokud ano, jak?

Ne, neřešili.

Subjektivní vyšetření

Typ bolesti: mírný tlak v oblasti mediální klenby

NRS škála bolesti: 2/10

Omezení: bez omezení, pouze po sportu nutný odpočinek

Úlevová poloha: klidový režim

Objektivní vyšetření

Aspekce

Obrázek 30 Vstupní aspekční vyšetření stoje - Pacient č. 4



Zdroj: vlastní

Stoj zepředu: Levé rameno výš, thorakobrachiální trojúhelník více klenutý vlevo, snížený tonus břišní stěny, úzká stojná base, PDK mírně před LDK, pravá crista výš, LDK v mírné zevní rotaci v kyčelním kloubu a semiflexi v kloubu kolenním, valgózní postavení

v kotnících, počínající hallux valgus oboustranně, 2. a 3. prst pravé nohy v drápovitém postavení.

Stoj zezadu: Levé rameno výš, lopatky odstávají, ochablé mezilopatkové svaly, thorakobrachiální prostor výrazněji klenutý vpravo, mírná lateroflexe trupu vlevo, zvětšená bederní lordóza, P crista výš, P podkolenní jamka výš, PDK mírná semiflexe (jakoby v odlehčení), na patách viditelné otlaky a místa po puchýřích, valgózní postavení patních kostí oboustranně, Achillovky nesměřují kolmo k podložce, valgozita větší vpravo.

Stoj z boku: „Texaskový postoj“. Mírný předsun s předklonem v Cp, lopatky v důsledku oslabených mezilopatkových svalů odstávají, protrakce ramen, povolená břišní stěna, zvýšená bederní lordóza, což má za následek anteverzní postavení pánve. KOK odemčené, na PDK 2. a 3. prst v mírné semiflexi, ostatní prsty a jejich šlachy bez zvýšeného napětí.

Vyšetření pánve: šikmá pánev vlevo (L crista, SIAS, SIPS níž)

Distribuce váhy: LDK: 14 kg; PDK: 11 kg

Antropometrické měření funkční délky DKK: LDK: 65,5 cm; PDK: 66,5 cm

Goniometrie

Goniometrie celých DKK bez patologických nálezů.

Test zkrácených/oslabených svalů dle Jandy

Tabulka 19 Vstupní testování zkrácených/oslabených svalů (Pacient č. 4)

TESTOVANÉ SVALY	LDK	PDK
m. piriformis	0	0
Flexory KyK	0	1
Adduktory KyK	0	0
Flexory KoK	1	1
m. soleus	0	0
mm. gastrocnemii	0	0

Zdroj: vlastní

Vyšetření hypermobility dle Cartera a Wilkinsona

Tabulka 20 Vstupní vyšetření hypermobility (Pacient č. 4)

Test hypermobility	Výsledek
Opozice palce kolmo k volární straně předloktí	+
Hyperextenze MP kloubů	+
Hyperextenze loketních kloubů	-
Hyperextenze kolenních kloubů	-
Dorzální flexe v hlezenním kloubu a everze chodidla	-

Zdroj: vlastní

Poznámka: + - pozitivní, - - negativní

Konstituční hypermobilita: ~~ano~~ – ne

Dynamické testy

1) Trendelenburgova zkouška

Při stoji na PDK dochází k mírné lateroflexi trupu vpravo.

Při stoji na LDK nejsou sledovány žádné patologické vzorce.

2) test podřepu

DKK jsou ve výchozí pozici zevně rotovány v kyčlích. Pohyb je zahájen lateroflexí trupu vpravo a posunem pánve vlevo, kolenní klouby předbíhají špičky a dochází zároveň k jejich kolapsu mediálně. Laterální strana chodidel včetně 4. a 5. prstů opouští podložku a veškerá váha je přenesena na mediální plochu chodidla. Vnitřní kotníky kolabují mediálně.

Dochází v mírném podřepu se současným zatlačením kolen od sebe (proti odporu) k aktivaci klenby? ano – ~~ne~~

Vyšetření na PodoCamu

Obrázek 31 PodoCam stoj – vstup (Pacient č. 4)



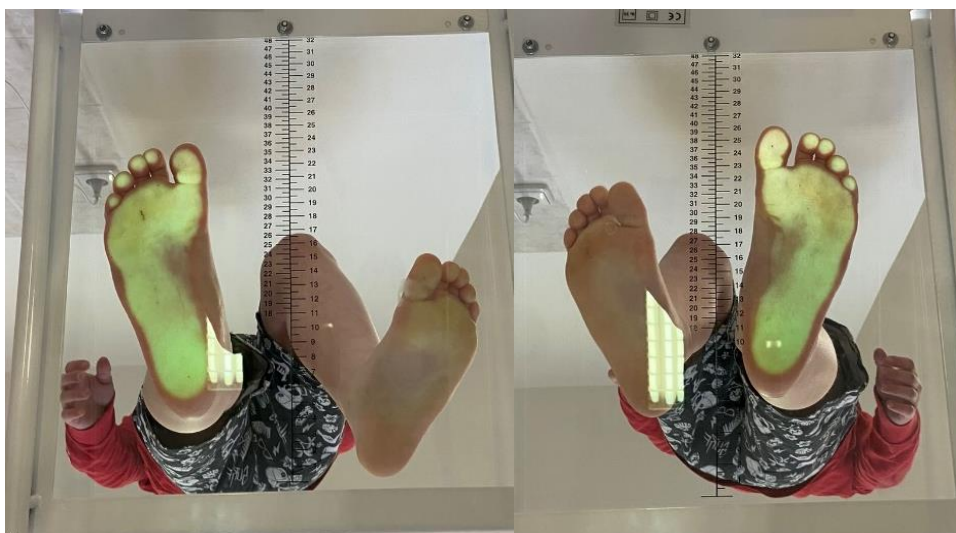
Zdroj: vlastní

Obrázek 32 PodoCam dřep – vstup (Pacient č. 4)



Zdroj: vlastní

Obrázek 33 PodoCam stoj na LDK a PDK – vstup (Pacient č. 4)



Zdroj: vlastní

Výstupní kineziologický rozbor

Datum měření: 26. 10. 2023

Anamnéza

Věk: 7 let

Sportovní anamnéza: florbal 1x týdně, badminton 1x týdně (od září)

Výška: 125 cm

Váha: 27 kg

BMI: 17,2

Nynější onemocnění: Pacient zcela bez bolesti. Pouze ze začátku nošení pocíval nepříjemný tlak do klenby (cca 2-3 týdny). Nebyly ale žádné otlaky, otoky, ani nově přidané bolesti. Nyní bez potíží.

Subjektivní vyšetření

Typ bolesti: bez bolesti

NRS škála bolesti: 0/10

Omezení: -

Úlevová poloha: -

Objektivní vyšetření

Aspekce

Obrázek 34 Výstupní aspekční vyšetření stoje - Pacient č. 4



Zdroj: vlastní

Stoj zepředu: Levé rameno výš, thorakobrachiální trojúhelník více klenutý vlevo, mírná lateroflexe trupu vpravo, povolená břišní stěna, anteverze pánve, pravá crista výš, zevní rotace v obou kyčlích (více vpravo), valgózní postavení kotníků.

Stoj zezadu: Levé rameno výš, lopatky výrazně taženy směrem k páteři, lehce odstávají dolní úhly lopatek, thorakobrachiální prostor výrazněji klenutý vpravo, mírná lateroflexe trupu vlevo, zvětšená bederní lordóza, P crista výš, podkolenní jamky stejně vysoko, valgózní postavení patních kostí oboustranně, Achillovky nesměřují kolmo k podložce, valgozita větší vpravo.

Stoj z boku: Mírný předsun hlavy, odlepené dolní úhly lopatek, protrakce ramen, povolená břišní stěna, zvýšená bederní lordóza, anteverzní postavení pánve. LDK mírně před PDK, KOK odemčené, na PDK 2. a 3. prst v mírné semiflexi.

Vyšetření pánve: P a L SIAS, SIPS, cristy – ve stejné výšce

Distribuce váhy: LDK: 14 kg; PDK: 13 kg

Antropometrické měření funkční délky DKK: LDK: 68 cm; PDK: 68,5 cm

Goniometrie

Goniometrie celých DKK bez patologických nálezů.

Test zkrácených/oslabených svalů dle Jandy

Tabulka 21 Výstupní testování zkrácených/oslabených svalů (Pacient č. 4)

TESTOVANÉ SVALY	LDK	PDK
m. piriformis	0	0
Flexory KyK	0	0
Adduktory KyK	0	0
Flexory KoK	1	1
m. soleus	0	0
mm. gastrocnemii	0	0

Zdroj: vlastní

Dynamické testy

1) *Trendelenburgova zkouška*

Při stoji na PDK dochází k mírné lateroflexi trupu vpravo.

Při stoji na LDK nejsou sledovány žádné patologické vzorce.

2) *test podřepu*

Pohyb je zahájen lateroflexí trupu vlevo, následně dochází k mediálnímu kolapsu obou kolenních kloubů a až téměř k jejich vzájemnému kontaktu. Laterální strana chodidel zcela ztrácí kontakt s podložkou a oba vnitřní kotníky padají mediálně.

Dochází v mírném podřepu se současným zatlačením kolen od sebe (proti odporu) k aktivaci klenby? ano – ~~ne~~

Vyšetření na PodoCamu

Obrázek 35 PodoCam stoj – výstup (Pacient č. 4)



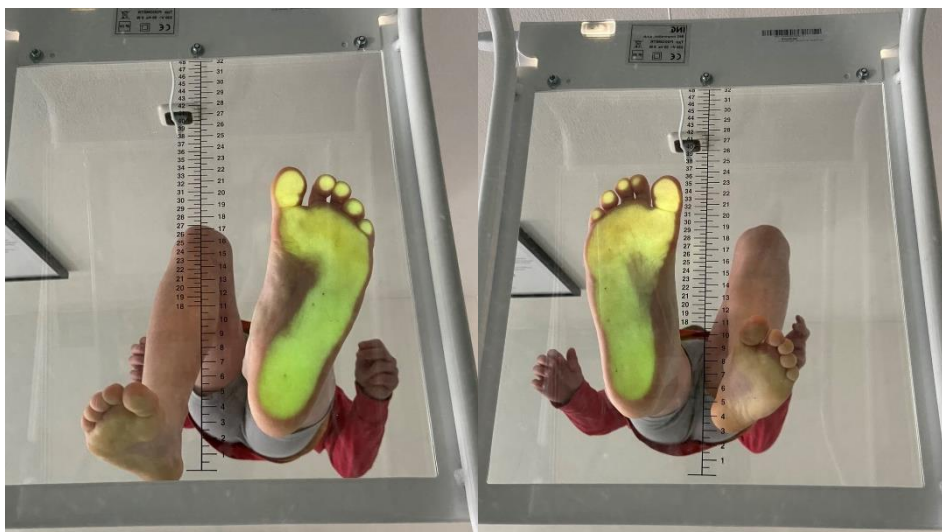
Zdroj: vlastní

Obrázek 36 PodoCam dřep – výstup (Pacient č. 4)



Zdroj: vlastní

Obrázek 37 PodoCam stoj na LDK a PDK – výstup (Pacient č. 4)



Zdroj: vlastní