



Zdravotně
sociální fakulta
Faculty of Health
and Social Sciences

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Ovlivnění plochonoží u dětí s Downovým syndromem

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Studijní program:

SPECIALIZACE VE ZDRAVOTNICVÍ

Autor: Gabriela Novotná

Vedoucí práce: MUDr. Mgr. Marcela Míková, Ph.D.

České Budějovice 2017

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci s názvem „Ovlivnění plochonoží u dětí s Downovým syndromem“ jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby bakalářské práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé bakalářské práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 2. 5. 2017

.....

podpis

Poděkování

Mé poděkování patří vedoucí práce MUDr., Mgr. Marcele Míkové, Ph.D. za její cenné rady a Bc. Ing. Lence Prokopové za pomoc při realizaci terapie v Centru Arpida v Českých Budějovicích.

Ovlivnění plochonoží u dětí s Downovým syndromem

Abstrakt

Tato bakalářská práce pojednává o jednom z nejčastějších problémů, kterým trpí jedinci s Downovým syndromem – plochá noha. Plochonoží se u tohoto onemocnění objevuje mnohem častěji než u zdravé populace. Tento fakt je dán přítomností nadměrného množství kolagenu typu VI, generalizovanou svalovou hypotonií a hypermobilitou.

Lidská noha je velice důležitou součástí pohybového aparátu, plní funkci jak statickou, tak dynamickou. Chodidlo je schopné přilnout k terénu, po kterém se pohybuje. Noha zajišťuje stabilitu těla ve stoji i při pohybu, dále je zdrojem proprioceptivních informací z drobných svalů planty. Pro plnění těchto funkcí je nutné, aby byla správně vytvořena nožní klenba, aby bylo nastaveno centrované postavení v kloubech nohy a aby nebyly přítomné další deformity nohy.

Informací o terapii ploché nohy u zdravých dětí lze nalézt v odborné literatuře mnoho, ale o léčbě plochonoží u dětí takto geneticky zatížených bohužel nikoliv. Na terapii plochonoží se u odborné veřejnosti objevují různé názory, kromě zahájení aktivního cvičení se často doporučuje čekat s léčbou do pozdějšího věku nebo používat pouze pasivní ortopedické pomůcky.

Tato práce má přiblížit možnosti léčby ploché nohy u dětí s Downovým syndromem. V teoretické části je popsáno onemocnění Downův syndrom, jeho příčina vzniku a charakteristiky. Pozornost je věnována projevem onemocnění na pohybovém aparátu. Dále teoretická část pojednává o lidské noze, o její anatomii, kineziologii, jejích funkcích a její nejčastější deformitě, kterou je plochá noha. Je zde také popsána diagnostika ploché nohy pomocí metody Chippaux – Šmírák. Praktická část práce je zpracována formou kazuistik pomocí kvalitativního výzkumu. Výzkumný soubor tvoří tři děti s Downovým syndromem, dvě dívky ve věku 11 a 8 let a jeden chlapec ve věku 5 let. Terapie probíhala po dobu pěti měsíců, jedenkrát za čtrnáct dní děti s rodiči docházely do Centra Arpida v Českých Budějovicích na terapii vedenou mnou, dále pak měly denně cvičit v domácím prostředí za pomoci rodičů. Na začátku terapie bylo provedeno vstupní kineziologické vyšetření, byly vyhotoveny otisky nohou a vyšetření stoje na dynamickém chodníku

Zebris na Rehabilitačním oddělení v Nemocnici České Budějovice a.s. Na konci terapie bylo toto vyšetření zopakováno a byly popsány změny, které v něm nastaly.

Klíčová slova

Downův syndrom; hypermobilita; nožní klenba; plochá noha; plantogram

Influencing the flat foot of the children with Down syndrome

Abstract

This bachelor thesis deals with one of the most common problems, from which the people with Down syndrome suffer – flat foot. Flat foot appears along with this illness more often than with healthy population. This fact is given by the presence of excessive amount of collagen type VI, also by generalised low muscle tone (hypotonia) and hypermobility.

Human foot is a very important part of the musculoskeletal system and performs statical, as well as dynamical function. The sole is capable of kindly taking to the terrain on which it moves. The foot ensures the stability of the either standing or moving body, moreover it is source of proprioceptive information from minor planta. To perform these functions, it is necessary that arch of the foot is properly created, to centre stance of joints of the foot be set and no other deformations be present.

Many information about the treatment of healthy children for flat foot can be found in professional literature, but unfortunately no information about the treatment of children with such genetical burden so far. Many opinions about the flat foot treatment occur among the professional community, next to starting active exercise it is often recommended to wait with the treatment till further age or use only passive orthopaedical tools.

This thesis aims to bring closer the possibilities of the flat foot treatment of children with Down syndrome. In the theoretical part, the Down syndrome is described, its cause of creation and characteristics. Attention is given to signs of the disease on the musculoskeletal system. Moreover, the theoretical part discusses the human foot, its anatomy, kinesiology, its functions and most common deformity – flat foot. The diagnostics of the flat foot is described as well – the Chippaux - Šmiřák method. The practical part of the thesis is carried out by casuistries with the help of qualitative research. The research set consists of three children with Down syndrome, two girls aged 11 and 8 and one boy aged 5. The therapy was carried out during 5 months. Once in 14 days the children came with their parents to Centre Arpida in České Budějovice for the therapy lead by me, and the children should then exercise daily at home with the help of their parents. At the beginning of the therapy, an entering kinesiological examination was

done, footprints were made, as well as examination of standing – with the help of dynamical pavement Zebris at the Rehabilitation department of Hospital České Budějovice, a.s. At the end of the therapy, this examination was carried out again and the occurring changes were described.

Key words

Down syndrome; hypermobility; arch of the foot; flat foot; plantogram

OBSAH

1	SOUČASNÝ STAV	11
1.1	Downův syndrom	11
1.1.1	Druhy Downova syndromu	12
1.1.2	Charakteristické znaky Downova syndromu	13
1.1.3	Psychomotorický vývoj dětí s Downovým syndromem	14
1.2	Hypotonie	15
1.3	Hypermobilita	16
1.3.1	Hypotonie a hypermobilita u jedinců s Downovým syndromem	16
1.4	Časté poruchy pohybového aparátu u jedinců s Downovým syndromem	16
1.4.1	Plochá noha u dětí s Downovým syndromem	17
1.5	Anatomie nohy	17
1.5.1	Kosti a klouby	17
1.5.2	Svaly	18
1.6	Pohyby nohy	20
1.7	Funkce nohy	21
1.8	Vývoj nohy	21
1.9	Nožní klenba	22
1.9.1	Vývoj klenby v dětském věku	23
1.10	Plochá noha	23
1.10.1	Plochá noha u dětí	24
1.11	Diagnostika ploché nohy	25
1.11.1	Podografie	25
1.11.2	Biomechanická analýza nohy	25
1.11.3	Vyhodnocení plantogramů metodou Chippaux – Šmiřák	26
1.12	Léčba dětské ploché nohy	27
1.13	Fyzioterapeutické přístupy ovlivňující plochonoží	28

1.14	Dynamický chodník Zebris	30
1.14.1	Možnosti terapie na Zebrisu	32
2	CÍLE PRÁCE	33
2.1	Cíle práce:	33
2.2	Výzkumná otázka:	33
3	METODIKA	34
3.1	Charakteristika výzkumného souboru	34
3.2	Použité vyšetřovací metody	34
3.2.1	Kineziologický rozbor	34
3.2.2	Vyšetření na dynamickém chodníku Zebris:	39
3.3	Použitá terapie	39
4	VÝSLEDKY – KAZUISTIKY	46
4.1	Kazuistika 1	46
4.2	Kazuistika 2	55
4.3	Kazuistika 3	65
5	DISKUZE	76
6	ZÁVĚR	80
7	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	81
8	PŘÍLOHY	85
9	SEZNAM ZKRATEK	92

ÚVOD

Dolní končetiny mají pro člověka obrovský význam, mají funkci statickou, dynamickou a propriocetivní. Při chůzi je hlavním úkolem chodidla přilnout k povrchu, odvinout se a při tom neztratit rovnováhu. To však kvalitně zvládá jen zdravá noha s pružnou nožní klenbou. Zdravá noha představuje jakýsi základ pro správné fungování celého pohybového aparátu. Změny na chodidle negativně ovlivňují postavení kolenních a kyčelních kloubů, postavení pánve a celou posturu jedince. Během vývoje dítěte mohou tyto změny vést k vadnému držení těla, narušení stability a vadným pohybovým stereotypům.

U jedinců s Downovým syndromem můžeme velmi často sledovat plochonoží, které je u nich způsobeno generalizovanou svalovou hypotonií. Plochá noha je nejčastější poruchou dětí i dospělých s Downovým syndromem. Laxicitá vaziva, která je také pro toto onemocnění typická sebou nese i další negativní projevy, nejen plochou nohu. Noha jedince s Downovým syndromem má charakteristické rysy, od nohy zdravého člověka se liší kratšími prsty a velkou mezerou mezi prvním a druhým prstem.

Plochá noha a další deformity nohy jsou častou diagnózou i u zdravých dětí, ale u většiny vymizí v období okolo šesti let. Asi u 15 % těchto dětí plochá noha přetrvává až do dospělého věku, proto je potřeba se na plochonoží terapeuticky zaměřit a ovlivnit ho, aby v budoucnu nebylo příčinou dalších potíží.

I přesto, že se v literatuře setkáváme s názory odborníků, kteří terapii plochonoží vykládají jen jako pasivní korekci pomocí vložek do bot, terapie v praktické části mé práce je aktivní, zaměřená na aktivaci drobných svalů nohy a korekci valgozity v oblasti pat pomocí pravidelného cvičení.

Téma práce jsem si vybrala z více důvodů, ale velice mě zaujala otázka, do jaké míry lze ovlivnit celkovou hypermobilitu u dětí s Downovým syndromem právě na plosce nohy, a jaké budou změny plochonoží u těchto dětí po aktivní terapii.

Výzkumný soubor tvoří děti s Downovým syndromem ve věku od 5 do 11 let s diagnostikovaným plochonožím. Mým cílem je vyhledat možnosti terapie plochonoží u těchto dětí a zjistit, jaké u nich nastanou změny v kineziologickém vyšetření po terapii.

1 SOUČASNÝ STAV

1.1 *Downův syndrom*

Pajerek (2016) uvádí, že Downův syndrom (DS) je jednou z nejčastěji se vyskytující vrozenou vývojovou vadou. Lidé s tímto syndromem tvoří okolo 10 % všech lidí s mentálním postižením (Švarcová, 2003). Každým rokem se na světě narodí přibližně sto tisíc dětí s DS, v České republice se rodí přibližně padesát dětí ročně, celkově se incidence DS u narozených dětí snižuje díky prenatalní diagnostice (Šípek, 2008). Celková incidence případů DS v České republice (se započítáním prenatalně diagnostikovaných, a pro tuto diagnózu ukončených těhotenství) však stoupá. Podílí se na tom lepší prenatalní screening a také současný trend – vyšší věk rodiček (Šípek, 2008).

První záznam tohoto onemocnění pochází v z roku 1866 od anglického pediatra Johna Downa, v té době bylo uznáno jako samostatná diagnóza (Švarcová, 2003). Lékař Down ale zatím neznal příčinu nemoci, pouze se domníval, že DS je návratem k primitivní mongolské rase, pro typické fyziognomické zvláštnosti se dříve používalo pojmenování „mongolismus“ (Bartoňová, Bazalová, Pipeková, 2007).

Podstata DS byla objevena až v roce 1959, kdy francouzský badatel J. Lejeune uveřejnil v tisku zprávu o zjištění, že v karyotypu těchto dětí se vyskytuje přebytečný chromozom na 21. páru (Šípek, 2008). Tak bylo doloženo, že DS je chromozomálním onemocněním – trizomií 21. chromozomu (Šípek, 2008). V somatických buňkách postiženého je tedy 47 chromozomů namísto 46 (Bartoňová, Bazalová, Pipeková, 2007).

Stále však není objasněno, jaká je příčina toho, že se nadpočetný chromozom v karyotypu vytvoří, v současné době je známo, že k chybnému okopírování genetického materiálu dochází zcela náhodně a všechny hypotézy, které vznikaly v průběhu bádání, byly nesprávné nebo se nedaly obhájit (Selikowitz, 2011). Výskyt DS je v každé populaci přibližně stejný a postihuje jak muže, tak ženy, na jeho vznik nemá žádný vliv zdravotní stav matky nebo způsob jejího života ani alkohol, nikotin nebo drogy (Šustrová et al., 2004). Jediným faktorem, který ovlivňuje vznik tohoto onemocnění, bývá uváděn věk rodičů - rizikové skupiny jsou matky nad 35 let nebo naopak příliš mladé matky ve věku 15 – 19 let a otcové nad 50 let (Švarcová, 2003).

1.1.1 Druhy Downova syndromu

Volná trizomie

Volná trizomie 21. chromozomu je nejběžnější příčinou DS, tvoří asi 88 % všech případů (Šustrová et al., 2004). Vzniká v průběhu meiózy, kdy se všech 23 párů chromozomů pohlavních buněk rozdělí na dvě sady jednotlivých chromozomů, a vznikají gamety, poté splynutím dvou gamet vzniká zygota se 46 chromozomy (23 chromozomů od matky a 23 od otce) (Selikowitz, 2011). Při trizomii 21. chromozomu se během meiózy 21. pár neoddělí (nondisjunkce) a vznikají dvě gamety, z nichž jedna má 22 chromozomů a jedna 24 chromozomů - zatímco gameta s 22 chromozomy nejčastěji zaniká, z gamety s 24 chromozomy, která má dva chromozomy 21, vzniká při oplodnění zygota se 47 chromozomy a trizomií 21. páru chromozomů (Selikowitz, 2011). Plod má potom trizomii v každé somatické buňce, protože se genetická informace kopíruje při každém dalším dělení buněk (Švarcová, 2003).

Translokační trizomie

U této formy není příčinou DS celý nadbytečný chromozom, ale pouze nadbytečná část 21. chromozomu (Selikowitz, 2011). Malé vrcholky 21. chromozomu a jiného chromozomu (nejčastěji 13., 14., 15, nebo 22.) se odlomí a zbývající části obou chromozomů se spojí, toto přilnutí segmentu chromozomu na jiný chromozom se nazývá „translokace“ (Selikowitz, 2011).

Projev postižení u translokace je stejný jako u postižení způsobeným volnou trizomií 21. páru chromozomů (Selikowitz, 2011). V současnosti není jasné, co translokaci způsobuje, v tomto případě na rozdíl od nondisjunkce nehraje věk rodičů žádnou roli (Švarcová, 2003). U všech dětí s DS je vhodné udělat chromozomový test a zjistit nejde-li o translokaci, v případě, že rodiče plánují dalšího potomka, je vyšší pravděpodobnost, že se jim narodí další dítě se syndromem, neboť translokační forma může být dědičná (Švarcová, 2003; Selikowitz, 2011). Translokační trizomie tvoří asi 5 % ze všech případů výskytu DS (Šustrová et al, 2004).

Mozaiková forma

Mozaicismus nazýváme tuto formu DS z toho důvodu, že některé buňky postiženého jsou zcela zdravé – mají 46 chromozomů a některé mají trizomii 21. chromozomu – mají 47

chromozomů (Švarcová, 2003). Buňky v jejich těle jsou jako mozaika poskládaný z těchto dvou typů buněk (Selikowitz, 2011). Tato forma tvoří asi 7 % ze všech případů DS (Šustrová et al., 2004). Mozaicismus vzniká v rané fázi zygoty, kdy se při jednom dělení buněk (ne při prvním) neoddělí 21. pár chromozomů, záleží na tom, kdy tato mitóza proběhne: čím později dojde k nondisjunkci (neoddělení chromozomů), tím nižší je podíl trizomických buněk (Šustrová et al., 2004) Jedinci s mozaikovou formou nemají tak zjevné fyzické příznaky DS a jejich vývoj je na spodní hranici obecného průměru (Selikowitz, 2011).

1.1.2 Charakteristické znaky Downova syndromu

Selikowitz (2011) uvádí, že typickým znakům či příznakům DS byla v minulosti přikládána větší důležitost než dnes, neboť neexistovala žádná testovací metoda, která by určila diagnózu s naprostou přesností. U DS bylo popsáno více než sto charakteristických příznaků, ale mnoho dětí jich nemá víc než deset (Šustrová et al., 2004). Šustrová et al. (2004) dále uvádí, že některé zdravé děti mohou mít nějaký z typických znaků DS, přestože žádnou genetickou vadu nemají, s tím souhlasí i autoři Selikowitz (2011) a Švarcová (2003).

Hodnota IQ je průměrně v pásmu střední mentální retardace, s tím, že děti vychovávané v rodinném zázemí vykazují obecně vyšší úroveň intelektových schopností, než děti umístěné od raného dětství v ústavech (Švarcová, 2003). Je zde snaha o co největší integraci dětí s DS v běžné mateřské škole, někde to jde jen za přítomnosti pedagogického asistenta, někde i bez něho (Kašparová, 2015). V České republice se děti s Downovým syndromem podle závažnosti svého postižení vzdělávají v praktických školách (dříve zvláštních), ve školách speciálních nebo mohou být integrovány do kterékoli z běžných základních škol (Švarcová, 2003). Jedna z alternativních možností vzdělávání dětí s DS je například Montessori terapie (Kašparová, 2015).

Nejvýznamnější znaky

Nejfrekventovanější znaky DS jsou šikmé oční štěrby, plochý vzhled tváře, hypotonie, nepřítomnost Moorova reflexu, hypermobilita, nadbytečná krční kožní řasa (Šustrová et al., 2004). Některé děti mají ústa stále otevřená, protože jejich jazyk je pro ústní dutinu příliš velký a hypotonie svalstva úst a žvýkacích svalů neumožňuje dětem mít ústa

zavřená, aniž by na to stále nemyslely (Švarcová, 2003). Často se u jedinců s DS vyskytuje krátký pátý prst ruky a jeho kurvatura (Šustrová et al, 2004).

Selikowitz (2011) popisuje epikantickou oční řasu – je to malá kožní řasa, která probíhá vertikálně mezi vnitřním koutkem oka a kořenem nosu. Tato řasa způsobuje zešíkmení očí vzhůru, může vyvolat mylný dojem šilhání, po čase se ztrácí a postupem věku dítěte může zcela zaniknout. Na dlani bývá jen jedna příčná rýha (někdy se jí říká opičí) a otisky prstů mají charakteristickou kresbu (Selikowitz, 2011). Na noze je nápadně velká mezera mezi palcem a druhým prstem, nazývá se sandálová (Šustrová et al., 2004).

Průměrná porodní hmotnost bývá menší než u zdravých dětí a menší je i obvod hlavičky (Šustrová et al., 2004). Průměrný vzrůst muže s DS je okolo 147 cm až 162 cm, ženy okolo 135 cm až 155 cm (Bartoňová, Bazalová, Pipeková, 2007).

Další vrozené vady a typická onemocnění pro Downův syndrom

Nejčastějšími přidruženými vrozenými vadami jsou srdeční vady (až 40 % dětí s DS), vrozené anomálie žaludku a střev (12 %), smyslové vady jako je například vrozená katarakta (3 %), krátkozrakost nebo dalekozrakost, astigmatismus, strabismus, sluchové vady, atd. (Bartoňová, Bazalová, Pipeková, 2007)

U dětí s DS se častěji objevují infekce dýchacích cest, které souvisí se změnami v imunitním systému, snížená funkce štítné žlázy, leukémie, hematologické nemoci (trombocytopenie), stomatologické problémy, potravinové nesnášenlivosti (např.: celiakie), infekční kožní nemoci, poruchy spánkového dýchání, epilepsie, křečové stavy a velké množství ortopedických problémů (Šustrová et al, 2004). Častěji než u běžné populace se u jedinců s DS setkáváme například s Alzheimerovou demencí (nad 50 let – 55 %) nebo s depresemi (19 %) (Bartoňová, Bazalová, Pipeková, 2007).

1.1.3 Psychomotorický vývoj dětí s Downovým syndromem

V tabulce č. 1 je uveden přehled důležitých vývojových mezníků dětí s DS, je patrné, že vývoj těchto dětí probíhá pomaleji, ale v normálním sledu jako u zdravých dětí (Selikowitz, 2011). Věkové rozmezí je poměrně široké, neboť každý vývoj dítěte je individuální (Selikowitz, 2011). Normální vývoj brzdí hlavně mentální retardace, svalová hypotonie, hypermobilita a také další přidružená onemocnění a vady (Šustrová, 2003).

Tabulka č. 1 Hlavní vývojová stadia

	Downův syndrom		Normální vývoj	
	Průměrný věk	Věkové rozmezí	Průměrný věk	Věkové rozmezí
Sedí bez pomoci	11 měsíců	6-30 měsíců	6 měsíců	5-9 měsíců
Leze	12 měsíců	8 - 22 měsíců	9 měsíců	6-12 měsíců
Stojí	20 měsíců	1-3,5 roku	11 měsíců	8-17 měsíců
Chodí bez pomoci	2 roky	1-4 roky	14 měsíců	9-18 měsíců
První slovo	23 měsíců	1–4 roky	12 měsíců	8–23 měsíců
Dvouslovné věty	3 roky	2–7,5 roku	2 roky	15–32 měsíců
Opětuje úsměv	3 měsíce	1,5–5 měsíců	1,5 měsíce	1–3 měsíce
Jí rukama	18 měsíců	10–24 měsíců	10 měsíců	7–14 měsíců
Pije ze šálku	23 měsíců	12–32 měsíců	13 měsíců	9–17 měsíců
Používá lžici	29 měsíců	13–39 měsíců	14 měsíců	12–20 měsíců
Chodí na nočník	3, 25 roku	2–7 let	19 měsíců	16–42 měsíců
Obléká se	7, 25 roku	3,5–8,25 roku	4 roky	3,25–5 let

(Selikowitz, 2011)

1.2 Hypotonie

Véle (2006) definuje svalový tonus jako proměnlivé napětí ve svalu závislé na stavu CNS, souvisí s elasticitou svalu a tlakem okolních tkání a hodnotíme ho palpačně. Pokud je svalový tonus normální nazýváme ho eotonie, může být také zvýšený (hypertonie), snížený (hypotonie) nebo může úplně vymizet (atonie) (Véle, 2006). Hypotonie je jedním z klíčových znaků DS, který se projeví okamžitě po narození, Windersová (2009) přirovnává takového novorozence k „poddajné hadrové panence“.

Hypotonie je u DS provázena sníženou svalovou silou, kterou ale lze opakovaným aktivním cvičením zlepšit (Winders, 2009). Celkově nízký svalový tonus je spojen s hypermobilitou (Véle, 2006).

1.3 *Hypermobilita*

Hypermobilita je zvětšení rozsahu pohybu v kloubu nad fyziologickou normu (Kolář et al., 2009). Příčinou generalizované hypermobility u jedinců s DS je přítomnost zvláštního kolagenu typu VI (Šustrová et al., 2004). Kolagen v organismu vytváří všechny vazivové struktury – vazy, šlachy, chrupavky, fascie, meziobratlové destičky, kosti, cévní stěny, obaly svalů a orgánů (Dylevský, 2009).

Kolagen typu VI je kódovaný genem, který se nachází na 21. chromozomu, jelikož tento chromozom je u DS ztrojený, dochází k nadbytečné tvorbě kolagenu tohoto typu (Šustrová et al., 2004). Nadbytečná produkce kolagenu typu VI je spojena se zvýšenou uvolněností (ochabnutí) vazů tzv. laxicitou vaziva (Šustrová et al., 2004).

1.3.1 *Hypotonie a hypermobilita u jedinců s Downovým syndromem*

V důsledku hypotonie a laxicity vaziva má většina dětí s DS ploché nohy (Šustrová et al., 2004). Šustrová et al. (2004) dále uvádí, že laxicita vaziva je příčinou častých luxací kloubů, zejména kolenních, kyčelních, ramenních a loketních u těchto dětí. Selikowitz (2011) ještě dodává, že svalová hypotonie a hypermobilita je největší během prvních let, během růstu dítěte se samovolně stav zlepšuje. Zlepšení může být dokonce takové, že u dospívajících nebo dospělých už hypotonie a hypermobilita neznámá žádný problém (Selikowitz, 2011). Fergusová (2016) uvádí, že snížený svalový tonus nelze vyléčit úplně, ale lze ho velice příznivě ovlivnit různými fyzioterapeutickými přístupy.

Rodiče dětí s DS by měli zabránit tomu, aby děti dlouhodobě zaujímaly nesprávné pozice, které jim umožňují nízký svalový tonus a hypermobilita, takové pozice jsou například sed s nohama do W nebo leh s nohama pod sebou (Selikowitz, 2011).

1.4 *Časté poruchy pohybového aparátu u jedinců s Downovým syndromem*

Problémy pohybového aparátu jsou u osob s DS častější než u ostatní populace, souvisejí hlavně s méněcenností vaziva a se svalovou hypotonií (Šustrová et al., 2004). U některých dětí a dospělých se často vyskytuje extrémně pohyblivé atlantoaxiální skloubení tzv. atlantoaxiální instabilita, která může ve výjimečných případech vést k utlačení míchy v tomto místě (Selikowitz, 2011). Častěji se u dětí s DS ve srovnání se zdravými dětmi vyskytuje idiopatická skolióza, dysplazie kyčelního kloubu, instabilita patel nebo

Perthesova choroba (Šustrová et al., 2004). Šustrová a kolektiv (2004) poukazuje na studie, které popisují sníženou kostní hustotu u jedinců s DS.

Kromě ploché nohy je častým podologickým problémem u lidí s DS přítomnost vbočeného palce (hallux valgus) nebo vbočená noha (metatarsus primus varus), je to vrozená bolestivá deformita, při které je pata obrácená dovnitř a zbytek chodidla je stočený dolů a dovnitř za palcem (Šustrová et al., 2004). Léčba je v lehčích případech konzervativní pomocí ortopedických pomůcek, v těžších případech je operační (Šustrová et al., 2004).

1.4.1 Plochá noha u dětí s Downovým syndromem

Jak už bylo řečeno, nejčastější deformitou v oblasti nohy u jedinců s DS je plochá noha (Mansour et al. 2017). Podle tohoto výzkumu má plochou nohu druhého stupně 39,1 % adolescentů s DS a plochou nohu třetího stupně má 30 % adolescentů s DS. Podle studie, kterou publikovali Lim a kolektiv v roce 2015, má ploché nohy 76 % dětí a adolescentů s DS. Šustrová a kolektiv (2004) uvádí, že plochá noha je následek laxicity vazů a celkové svalové hypotonie přítomné u DS.

Šustrová a kolektiv (2004) uvádí, že příčinou může být vertikalizace těchto dětí v době, kdy jejich svalový tonus je nízký. V raném dětství je plochonoží do jisté míry normou, ale může být také zdrojem dalších problémů, např. vznik zatvrdlin na chodidle, tvorba kostních ostruh, ale i patologický nášlap na mediální hranu nohy (Šustrová et al., 2004). Tento kolektiv autorů doporučuje konzervativní terapii plochonoží, v těžších případech operační řešení. Oproti tomu Selikowitz (2011) uvádí, že se plochým nohám věnuje zbytečná pozornost a že jen zcela výjimečně tato deformita působí další obtíže. Podle autora se plochá noha u jedinců DS sama časem zlepšuje.

1.5 Anatomie nohy

1.5.1 Kostí a klouby

Spojení kostí nohy (ossa pedis) s bérčovými kostmi (ossa cruris) je v hlezenním kloubu (art. talocruralis), zajišťuje ho vidlice tvořená kostí holenní (tibia) a kostí lýtkovou (fibula) a kladka hlezenní kosti (trochlea tali) (Čihák, 2011).

Kostra nohy je tvořena sedmi zánártními kostmi (ossa tarsi), které dohromady tvoří tzv. zánártí (tarsus), pěti nártními kostmi (ossa metatarsi), které představují část zvanou nárt

(metatarsus) a kostmi článků prstů (ossa digitorum), které jsou dva na palci a po třech na ostatních prstech (Čihák, 2011). K těmto kostem autor řadí i sezamkové kůstky (ossa sesamoidea), které jsou dvě, jsou drobné a nachází se ve šlachách při metatarsofalangovém kloubu palce.

Zánártní kosti jsou: kost hlezenní (talus), kost patní (calcaneus), kost loďkovitá (os naviculare), tři klínovité - kosti vnitřní, střední a zevní (os cuneiformia - mediale, intermedium a laterale) a krychlová kost (os cuboideum) (Naňka et al., 2009). Kost hlezenní má jednu kraniální kloubní plochu (trochlea tali) a tři kaudální artikulární plošky – zadní, střední a přední (Naňka et al., 2009). Přední ploškou je kost hlezenní spojena s kostí patní a kostí člunkovou a tvoří art. talocalcaneonavicularis, zadní ploškou je kost hlezenní spojena s kostí patní a tvoří art. subtalaris (Čihák, 2011). Art. talocalcaneonavicularis a art. subtalaris tvoří dolní kloub zánártní.

Další spojení kostí zánártních jsou art. calcaneocuboideum, které spojuje kost patní a kost krychlovou, art. cuneonavicularis, které představuje klouby mezi kostí loďkovitou a kostmi klínovitými, art. tarsometatarsales, což jsou skloubení zánártních kostí s kostmi nártními, art. intermetatarsales, jež spojují baze sousedních nártních kostí (metatarsů), art. metatarsophalangeae, což jsou klouby mezi hlavicemi nártních kostí a proximálními články prstů a art. interphalangeae pedis, které spojují jednotlivé články prstů (Čihák, 2011).

Čihák (2011) popisuje Chopartův kloub (art. tarsi transversa) jako funkční jednotku. Chopartův kloub je tvořen štěrbinou mezi kostí hlezenní a kostí loďkovitou a skloubením patní kosti s kostí krychlovou (Čihák, 2001).

Lisfrankův kloub představuje kloubní linii zahrnující skloubení mezi zánártními a nártními kostmi (art. tarsometatarsales) a jednotlivé spoje mezi bazemi nártních kostí (art. intermetatarsales) (Čihák, 2011). Autor popisuje Lisfrankův kloub jako příčnou řadu pevných kloubů, jež umožňují malé pasivní pohyby při změně zátěže nohy.

1.5.2 Svaly

Na nártu jsou svaly funkčně extenzory prstů, jsou dva, m. extensor hallucis brevis a m. extensor digitorum brevis, jejich funkce je extenze metatarsofalangových a interfalangových kloubů prvního až čtvrtého prstu, inervace těchto svalů je z n. peroneus profundus (Čihák, 2011).

Další svaly nártu, ovládající pohyb nohy a prstů, začínají na bérce, jsou to: m. tibialis anterior, který sestupuje před vnitřním kotníkem, k vnitřnímu okraji nohy a upíná se na plantární plochu mediální klínové kosti a na první nártní kosti, jeho funkce je dorzální flexe a inverze nohy; m. extensor digitorum longus přechází ve šlachu, která se na hřbetu nohy dělí k druhému až pátému prstu, jeho funkce je dorzální flexe a extenze druhého až pátého prstu; m. extensor hallucis longus na hřbetu nohy přechází ve šlachu, která probíhá směrem k palci, jeho funkce je extenze palce (Čihák, 2011). Inervace přední skupiny svalů bérce je z n. peroneus profundus (Čihák, 2011).

Další svaly, které se podílejí na pohybech nohy a prstů, začínají na laterální a zadní ploše bérce (Čihák, 2011). Laterální skupina svalů zahrnuje dva svaly: m. peroneus longus, který provádí everzi, pomocnou plantární flexi, abdukci nohy, a spolu s m. tibialis anterior udržuje nožní klenbu, druhým svalem je m. peroneus brevis, jehož funkce je také everze, pomocná plantární flexe a abdukce nohy, inervace obou těchto svalů je z n. peroneus superficialis (Čihák, 2011).

V zadní skupině svalů bérce autor rozlišuje povrchovou a hlubokou vrstvu, inervace svalů v obou těchto vrstvách je z n. tibialis. Povrchová vrstva obsahuje dva svaly: m. triceps surae, který má tři hlavy (mm. gastrocnemii a m. soleus) a upíná se pomocí Achillovy šlachy na hrbol patní kosti, m. triceps surae provádí plantární flexi nohy a mm. gastrocnemii ještě pomocnou flexi kolenního kloubu; druhým svalem je rudimentární sval – m. plantaris, který je vložen mezi mm. gastrocnemii a m. soleus a upíná se spolu s Achillovou šlachou (Čihák, 2011). Hluboká vrstva svalů zadní strany bérce obsahuje čtyři svaly, prvním z nich je m. popliteus, který zajišťuje flexi kolenního kloubu a vnitřní rotaci bérce, druhým svalem je m. tibialis posterior, jehož funkce je plantární flexe, supinace nohy a udržení podélné klenby nohy, třetím svalem je m. flexor digitorum longus, který zajišťuje flexi nohy a druhého až pátého prstu, a posledním svalem z této skupiny je m. flexor hallucis longus, jehož funkce je flexe palce, pomocná plantární flexe nohy a při chůzi přitlačuje palec k podložce, takže pomáhá při odvíjení chodidla (Čihák, 2011).

Na plantární straně nohy jsou svaly uspořádané do skupin podle umístění a podle jejich funkce, jsou to svaly palce, svaly malíku, svaly střední skupiny a mm. interossei (Čihák, 2011).

Svaly palce jsou tři: m. abductor hallucis, který pomáhá udržovat podélnou klenbu nohy a odtahuje palec (abdukce palce), m. flexor hallucis brevis, který má dvě hlavy, jeho funkce je flexe palce v metatarsofalangovém kloubu a m. adductor hallucis, jež má také dvě hlavy a jeho funkce je addukce palce a pomocná flexe v metatarsofalangovém kloubu palce (Čihák, 2011). M. abductor hallucis a m. flexor hallucis brevis jsou inervovány z n. plantaris medialis, m. adductor hallucis je inervován z n. plantaris lateralis (Čihák, 2011).

Svaly malíku jsou také tři, jsou inervovány z n. plantaris lateralis a jsou uloženy podél zevního okraje nohy: m. abductor digiti minimi, jehož funkce je abdukce a pomocná flexe v metatarsofalangovém kloubu pátého prstu; m. flexor digiti minimi brevis, který provádí flexi v metatarsofalangovém kloubu pátého prstu a m. opponens digiti minimi brevis, který addukuje pátý metatars a táhne jej plantárně (Čihák, 2011).

Svaly střední skupiny obsahují také tři svaly: m. flexor digitorum brevis, který provádí flexi proximálních interfalangových kloubů druhého až pátého prstu a přitlačení prstů k podložce při chůzi; mm. lumbricales jsou čtyři svaly I–IV (číslování od tibiální strany), jež provádějí flexi metatarsofalangových kloubů a současnou extenzi interfalangových kloubů; posledním svalem je m. quadratus plantae, jehož funkce je pomocná flexe distálních článků prstů (Čihák, 2011). N. plantaris medialis inervuje m. flexor digitorum brevis a mm. lumbricales I a II, n. plantaris lateralis inervuje mm. lumbricales III a IV a m. quadratus plantae (Čihák, 2011).

Mm. interossei jsou uloženy v intermetatarsálních prostorech a rozdělujeme je na mm. interossei plantares a dorsales (Čihák, 2011). Mm. interossei plantares jsou tři a svírají vějíř prstů, mm. interossei dorsales jsou čtyři a jejich funkce je rozvíření vějíře prstů, pomocná flexe metatarsofalangových kloubů, extenze interfalangových kloubů, jsou to synergisté mm. lumbricales a jejich inervace je z n. plantaris lateralis (Čihák, 2011).

1.6 Pohyby nohy

Do pohybů v oblasti nohy řadíme pohyb plantární flexe o rozsahu $30^\circ - 50^\circ$ a dorzální flexe v rozsahu asi $20^\circ - 30^\circ$ s tím, že při plantární flexi dochází zároveň k inverzi nohy a při dorzální flexi dochází zároveň k everzi (Dylevský, 2009). Dále jsou v hlezenním kloubu možné pohyby do addukce a abdukce – addukce je pohyb nohy směrem dovnitř kolem její vertikální osy a abdukce je pohyb nohy směrem ven (Véle, 2006). Pohyb

abdukce a addukce nohy se děje v rozsahu $35^\circ - 45^\circ$, při flektovaném kolenním kloubu tento rozsah vzrůstá (Véle, 2006).

Další dvojicí pohybů je pronace a supinace, pronací označujeme rotační pohyb planty, kdy se od podložky zvedá malíková hrana chodidla, při tomto pohybu se snižuje klenba (Véle, 2006). Rozsah pohybu pronace je přibližně 15° (Véle, 2006). Supinace je rotační pohyb planty, kdy se od podložky zvedá palcová hrana a malíková zůstává na zemi, její rozsah je 35° (Véle, 2006). Inverzí označujeme pohyb, ve kterém probíhá dohromady addukce se supinací, a everzí nazýváme abdukci se supinací (Véle, 2006). V interfalangových kloubech nohy je možná pouze flexe a extenze prstů, v proximálních kloubech je rozsah pohybu o něco větší než v kloubech distálních a většinou je v těchto kloubech limitovaný pohyb do extenze (Dylevský, 2009).

1.7 Funkce nohy

Dylevský (2009) uvádí, že dvě hlavní funkce nohy jsou nést hmotnost těla, ale zároveň umožnit přesun této hmotnosti při chůzi. Véle (2006) k funkci nohy přidává fakt, že noha zprostředkuje styk těla s terénem, má schopnost aktivně „uchopovat“ terénní nerovnosti, slouží k zajištění stabilního stoje a bipedální lokomoci.

Noha je dále zdrojem proprioceptivních a exteroceptivních informací pro řídicí systém, jak uvádí Vařeka a Vařeková (2009). Tito autoři, stejně jako Véle (2006), vyzdvihují funkci nohy, která je důležitá pro posturální stabilitu v bipedálním stoji.

1.8 Vývoj nohy

Vývoj celé dolní končetiny začíná již intrauterinně, v sedmém týdnu začíná osifikace femuru, kolem devátého až desátého týdne začíná osifikace tibie a fibuly, osifikace metatarsů začíná v jedenáctém týdnu (Vařeka, Vařeková, 2009). Patní kost osifikuje ve třináctém až čtrnáctém týdnu těhotenství, hlezenní kost a další zánártní kosti osifikují obvykle až v sedmém měsíci (Vařeka, Vařeková, 2009). Kolem čtvrtého týdne jsou založeny klouby, které se během druhé poloviny těhotenství přemění v definitivní klouby (Vařeka, Vařeková, 2009).

U novorozenců je fyziologickým nálezem varózní postavení kolenních kloubů, ale během prvního a druhého roku věku v souvislosti se stojem a chůzí se toto postavení mění až na valgózní, dále dochází k pronaci přednoží a valgózitě patní kosti (Dungl, 2014). Tyto

skutečnosti se považují za fyziologické do věku okolo šesti let, kdy se zmenšuje valgozita paty i kolenních kloubů, poté jsou již větší hodnoty valgozity v těchto místech považovány za patologické (Dungl, 2014). Postnatálně můžeme u kojenců pozorovat lehkou varozitu v zadní části nohy a supinované přednoží, což vymizí během prvního roku věku (Vařeka, Vařeková, 2009). Pokud není dostatečně vyvinut vazivový aparát, nebo je oslabený, a dítě zatěžuje chodidlo vertikalizací, zadní část nohy poklesne do valgozity, neboť štěrbina hlezenního kloubu je orientována šikmo (Vařeka, Vařeková, 2009). Autoři dále uvádějí, že kolem šestého roku věku se osa hlezenního kloubu dostane do horizontály a vazivový aparát se stává stabilnější.

1.9 Nožní klenba

Nožní klenba zajišťuje pružnost nohy a chrání měkké části chodidla, rozlišujeme klenbu podélnou a příčnou (Čihák, 2011). Dylevský (2009) popisuje tři opěrné body, mezi kterými je klenba vytvořena: hrbol patní kosti, hlavička prvního metatarsu a hlavička pátého metatarsu. Vařeka a Vařeková (2009) tyto opěrné body nazývají pilíře. Nožní klenba je vytvořena skeletem, klouby, vazy mezi nimi a je aktivně udržována svaly v závislosti na zátěži (Čihák, 2011).

Podélné klenby jsou dvě – laterální (zevní nebo také tzv. malíkový podélný paprsek) a mediální (vnitřní, tzv. palcový podélný paprsek), přičemž mediální podélná klenba, která probíhá od hlavičky prvního metatarsu k hrbolu patní kosti, je podstatně vyšší než laterální podélná klenba, která probíhá od hlavičky pátého metatarsu k hrbolu patní kosti (Čihák, 2011). Mediální podélná klenba je tvořena hlezenní kostí, kostí loďkovitou, kostmi klínovými, první až třetí nártní kostí a jednotlivými články prvního až třetího prstu (Dylevský, 2009). Stejně tak popisuje autor laterální podélnou klenbu, která je tvořena kostí patní, kostí krychlovou, čtvrtou a pátou kostí nártní a články čtvrtého a pátého prstu.

Svaly, které se podílejí na udržení podélné klenby, jsou tyto: m. tibialis posterior, m. flexor digitorum longus, m. flexor hallucis longus a krátké svaly planty (Čihák, 2011). Autor uvádí další útvary, které udržují podélnou klenbu: plantární aponeuróza a šlašitý třmen, tvořený m. tibialis anterior a m. peroneus longus.

Příčná klenba je vytvořena mezi první a pátou hlavičkou nártní kosti, nejvíce viditelná je v úrovni klínových kostí a kosti krychlové (Čihák, 2011). Příčná klenba je udržována šlašitým třmenem (Dylevský, 2009).

Dungl (2014) se zmiňuje o různých názorech na udržení nožní klenby. Jeden názor uváděn ve straších textech přeceňuje význam svalů pro formaci a udržení tvaru nožní klenby. Autor je zastáncem novější teorie, která říká, že primární úlohu v udržení nožní klenby má konfigurace kostí a kloubů v oblasti nártu a napětí vazů mezi nimi. Stejného mínění je i kolektiv autorů Carr et al. (2016). K tomuto rozporu názorů se vyjadřuje Dylevský (2009), který situaci vysvětluje tak, že svaly, které se dokáží aktivně kontrahovat, představují jakousi dynamickou rezervu, která se uplatňuje až při zvýšené zátěži. Proto při elektromyografickém vyšetření svalů ve stoji a chůzi, nedochází k větší aktivaci svalů (Dylevský, 2009). Stejně vysvětlení podávají i Buchtelová a Vaníková (2010). Při zatížení nohy dochází k oploštění klenby, hlezenní kost klesá k podložce, nártní kosti se vzdalují od své osy (do abdukce) (Vařeka, Vařeková, 2009).

1.9.1 Vývoj klenby v dětském věku

V kojenecké věku je podélná mediální klenba vyplněna tukovým polštářem a to může vést k dojmu, že je noha dítěte po narození plochá (Dungl, 2014). Již u dítěte po jeho narození je vytvořen kostěný základ pro podélnou klenbu, klenba nohy je tedy založena (Dungl, 2014). Zřetelná začíná být nožní klenba až se začátkem jejího zatěžování, když se děti začnou vertikalizovat a chodit (Larsen, 2009).

Snížení nožní klenby je proto v určitém období fyziologický, za patologický nález teprve považujeme, pokud není zřetelné klenutí mediálního okraje chodidla ve věku okolo šesti let (Dungl, 2014). Nožní klenba se tedy vyvíjí, plochá noha u většiny dětí přirozeně vymizí a není třeba děti obouvat do bot, které by měly podporovat nožní klenbu (Pfeiffer et al, 2006).

1.10 Plochá noha

Plochá noha může být vrozenou nebo získanou deformitou, která je charakteristická snížením nebo vymizením klenby nohy (Dungl, 2014). Vzniká při nepoměru mezi zatížením nohy a pevností svalů, vazů či kostí (Levitová, Hošková, 2015). Čihák (2011) popisuje bolestivost, pokles vnitřního kotníku směrem k podložce a s tím spojené vyvrácení patní kosti (valgozita patní kosti) jako další charakteristiky ploché nohy. Dylevský (2009) uvádí, že udržení příčné a podélné klenby je nesmírně důležité pro pružnou chůzi a stoj.

Příčinou vrozené ploché nohy může být vrozený strmý talus, tarzální koalice nebo pes calcaneovalgus (Dungl, 2014). Důvody získané ploché nohy uvádí autor rozmanitější, může to být – dědičně plochá noha, součást generalizovaných syndromů (Downův syndrom, nebo syndrom Ehlersův-Danlosův), svalová slabost a dysbalance (z parézy periferních nervů, poliomyelitida, DMO), revmatoidní artritida nebo vznik z kontraktur (získaná kontraktura m. triceps surae). Je nutné rozlišit, zda se jedná o příčně nebo podélně plochou nohu, protože například u vysoké nohy se často vyskytuje snížení příčné klenby (Vařeka, Vařeková, 2009).

1.10.1 Plochá noha u dětí

Na vzniku dětské ploché nohy se podílí více faktorů, jedním z nich je vrozená laxicita vaziva, obezita, oslabení při celkových onemocněních, nošení nevhodné obuvi nebo malnutrice (Dungl, 2014). Novotná (2001) ve své publikaci uvádí, že podíl na vzniku plochonoží má chabé svalstvo, které není dostatečně aktivováno pohybovou aktivitou. Do věku okolo šesti let je plochonoží u dětí normou, mírná valgozita paty a kolenních kloubů je fyziologická (Vařeka, Vařeková, 2009). S tímto souhlasí i autoři Carr a kolektiv (2016). Dětská plochá noha nebolí, bolest se vyskytuje pouze u přetížení, stejně jako u zdravé nohy (Dungl, 2014). Jedná se o velice častou diagnózu, se kterou se setkáváme v ambulantní praxi, avšak není jednoznačně definována ani plochá noha, výška mediálního oblouku klenby, hodnota oploštění, ani indikace k léčení (Carr et al., 2016). Pokud je plochonoží viditelné jen v zatížení a v odlehčení se klenba obnoví, jedná se o flexibilní plochou nohu (Dungl, 2014). Tento autor rozděluje flexibilní dětskou nohu do tří stupňů podle závažnosti: v prvním stupni je podélná klenba na mediálním okraji chodidla ještě patrná, u druhého stupně tato klenba mizí a u třetího stupně je konvexní (hodnoceno v zatížení).

Pro dětské plochonoží existují charakteristické znaky: valgózní postavení paty, vnitřní rotace osy hlezenního kloubu, pokles hlezenní kosti plantárně a mediálně, abdukce přednoží, myostatická kontraktura m. triceps surae, je přetížen mediální okraj chodidla a těžnice spuštěná ze spina iliaca anterior superior se posouvá mediálně (Dungl, 2014). Autor dále popisuje mechanismus, jakým dítě s plochou nohou bojuje s jejím přetížením. Nejprve začne chodit špičkami dovnitř, tím se těžnice posune zpět laterálně, ale aby o špičky vnitřně rotované při chůzi nezakopávalo, začne vytáčet přednoží zevně a tím se ještě více oploští klenba, dojde k valgóznímu postavení paty a hyperpronaci chodidla.

1.11 Diagnostika ploché nohy

Diagnostické metody používané v ortopedii a podologii k vyšetření stavu chodidla jsou tyto: aspekce chodidla a bérce, palpace, rentgenografie, odlitek chodidla a podografie (Novotná, 2001). Aspekčně na chodidle vyšetřujeme přítomnost otoků, otlaků a všech viditelných deformit, palpačně můžeme vyšetřovat bolestivost v oblasti chodidla (Kolář, Máček et al., 2015). Na rentgenovém snímku můžeme určit osy zánártních a nártních kostí – u normálně klenuté nohy leží podélné osy hlezenní kosti, kosti loďkovité, mediální kosti klínovité a prvního metatarsu v jedné přímce (Dungl, 2014). Při poklesu podélné klenby osy těchto kostí na jedné přímce neleží (Dungl, 2014).

1.11.1 Podografie

Pomocí metody zvané podografie (nebo také plantografie) získáme dvourozměrný snímek povrchu chodidla (podogram nebo také plantogram), na jehož základě můžeme určit, zda se jedná o plochou nohu (Novotná, 2001). Kromě obyčejného plantogramu vytvořeného pomocí barvy (tempery, prstové barvy) a papíru, lze využít přístroj podograf (Novotná, 2001). Podograf je krabice z umělé hmoty, ve které je napnutá gumová membrána, na spodní stranu membrány se natře inkoust a na druhou stranu si stoupne vyšetřovaný, pod natřenou stranu se položí papír pro otisk. Vyšetřované chodidlo pacient položí na membránu a postaví se, druhá noha je na víku krabice podografu, poté se rýsovací tyčinkou obkreslí chodidlo po obvodu (Novotná, 2001). Vznikne otisk, který můžeme vyhodnotit různými metodami, jednou z nich je metoda Chippaux – Šmiřák (viz dále), kterou použil ve svém výzkumu Klementa (1987).

Podoskop je přístroj, který tvoří kovová konstrukce, spodní zrcadlová deska a horní skleněná deska, pacient si stoupne na horní desku a vyšetřující může pozorovat a hodnotit zatížení chodidla v odrazu na spodní zrcadlové desce (Máčková, 2015).

Dále existuje podoskop s polarizovaným světlem, který funguje stejně jako obyčejný podoskop, ale jeho horní deska je vyrobena z akrylátu a je podsvícená polarizovaným světlem, díky kterému můžeme vidět i rozložení tlaků na plantě a získáme její jasný obraz (Máčková, 2015).

1.11.2 Biomechanická analýza nohy

Přístroje pro biomechanickou analýzu nohy popsali Vařeka a Vařeková (2009):

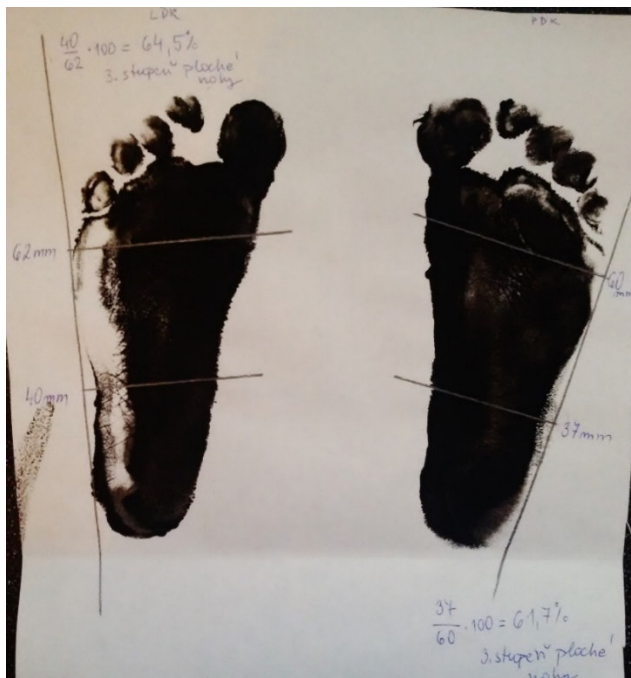
Dynamická plantografie nebo také pedobarografie, je deska, která snímá rozložení tlaků pod ploskou.

Silová plošina, která slouží k měření reakční síly podložky a změn COP v čase.

System kinematické 3D analýzy, který používá zevní markery umístěné na určitá místa od kolene distálně. Zevní markery vytváří systém os, bodů a linií, podle kterých jsou určovány různé úhly. Dle hodnot úhlů jsou poté vyhodnocovány různé charakteristiky chůze. Existují i další modely 3D kinematické analýzy, které fungují na podobném principu, často jsou doplněné o povrchovou elektromyografii.

1.11.3 Vyhodnocení plantogramů metodou Chippaux – Šmiřák

Tuto metodu použil ve svém výzkumu Klementa (1987), který stanovil normy pro jednotlivé stupně nohy ploché, vysoké a normálně klenuté. Metoda Chippaux – Šmiřák považuje za měřítko jakýsi koeficient (index), který je vyjádřen poměrem mezi nejužším a nejširším místem plantogramu (měřeno na kolmici k laterální tečně plantogramu (obr. č. 1) (Klementa, 1987). Poměr nejužšího a nejširšího místa (v milimetrech) se vynásobí stem a je uváděn v procentech.



Obrázek č. 1 Vyhodnocení plantogramu metodou Chippaux – Šmiřák (zdroj: vlastní)

Normy pro jednotlivé typy nohy podle Klementy (1987):

- Noha plochá:
 1. stupeň od 45,1 % do 50,0 % - mírně plochá
 2. stupeň od 50,1 % do 60,0 % - středně plochá
 3. stupeň od 60,1 % do 100,0 %- silně plochá
- Noha normálně klenutá:
 1. stupeň od 0,1 % do 25,0 %
 2. stupeň od 25,1 % do 40,0 %
 3. stupeň od 40,1 % do 45,0 %
- Noha vysoká je rozdělena na stupně podle mezery mezi otisknutou patní a přední částí v centimetrech:
 1. stupeň od 0,1 cm do 1,5 cm - mírně vysoká
 2. stupeň od 1,6 cm do 3,0 cm - středně vysoká
 3. stupeň od 3,1 cm a výše - velmi vysoká

1.12 Léčba dětské ploché nohy

Léčba dětské flexibilní ploché nohy se téměř ve všech případech provádí konzervativně (Dungl, 2014). Autor doporučuje před zahájením terapii zvážit, zda je vůbec nějaká léčba nutná, neboť mírné formy flexibilního plochonoží pacienta nijak neomezují a navíc u dětí do věku okolo šesti let je snížení klenby normou. Oproti tomu Vondrašová (2016) doporučuje s léčbou ploché nohy u dětí nečekat až na tento věk, a zahájit ji co nejdříve pomocí individuálně zvolené terapie.

Někteří odborníci vyzdvihují léčbu pomocí pasivní korekce ortopedickou vložkou, jiní zase vložky úplně odmítají a doporučují pouze aktivní terapii zaměřenou na plosku nohy (Evans, 2008). Existuje řada odborných článků, které se tímto rozporem názorů zabývají. Adamec (2005) ve své publikaci uvádí, že aktivní terapie nemá žádný význam a doporučuje pouze protahování zkráceného m. triceps surae. Oproti tomu výzkum Kinclové, Kalerra a Korvase (2015) potvrdil pozitivní efekt aktivního cvičení na zvýšení nožní klenby.

Jako nejvhodnější se jeví kombinace aktivního tréninku nohy s podpůrnou ortotickou pomůckou - této terapii samozřejmě musí předcházet důkladné komplexní vyšetření a anamnéza (Vondrašová, 2016). Podle Dungla (2014) je ortotické pomůcky vhodné indikovat až u dětí, jejichž mediální klenba není vytvořena a tvoří spíše konvex. Do té doby se u plochonoží nedoporučují ani korekční ortopedické vložky. Vhodné je ale provádět stimulaci plosky, ideálně chůzí naboso v přírodním terénu, která se může doplnit

o aktivní cviky zaměřené na chodidlo (Dungl, 2014). Carr et al. (2016) ve svém článku uvádějí, že nejlepším řešením je, flexibilní plochou nohu u dětí pouze pozorovat, zda nedochází ke zhoršení.

Pokud je noha dítěte hypermobilní, je potřeba ji chránit před nadměrným přetěžováním způsobeným hlavně chůzí po tvrdém povrchu (Dungl, 2014). Tuto ochranu zajišťuje tzv. zdravotně nezávadná obuv, která by měla mít pevnou patu, ale pružnou a flexibilní podrážku (Dungl, 2014).

1.13 Fyzioterapeutické přístupy ovlivňující plochonoží

Senzomotorická stimulace

Tato metodika představuje spojení motorické a senzorycké složky pohybu, jde o aktivaci proprioreceptorů a podkorových mechanismů, které jsou součástí řízení motoriky (Janda, Vávrová, 1992). Jedná se o vyvolání reflexního svalového stahu a ovlivnění pohybu díky facilitaci proprioreceptorů (Janda, Vávrová, 1992). Méně propriorecepce a exterocepce z plošky nohy díky nošení obuvi může vést k oslabení funkce drobných svalů nohy (Vařeka, Vařeková, 2009). Mohou se rozvíjet deformity nohy, svalová nerovnováha a vadné držení těla, proto je vhodné různými podněty stimulovat plošku (Vařeka, Vařeková, 2009). Dále se v rámci senzomotorické stimulace používá nácvik „malé nohy“, tedy kontrakce m. quadratus plantae, dále tříbodová opora rovnoměrně rozložená mezi patu, základní kloub palce a malíku a balanční cvičení na labilních plochách (Janda, Vávrová, 1992).

Spiraldynamik®

Jedná se o koncept vycházející z poznání šroubovice (tj. helixu = spirálovitě šroubovitého uspořádání) jako základního strukturálního elementu pohybového aparátu člověka (Larsen et al, 2009). Pata a přednoží se otáčejí v protichůdných směrech, kostra nohy je tak spirálovitě zašroubovaná (Larsen et al, 2009). Z této podstaty vychází cvičení spirální dynamiky zaměřené na deformity nohy. Na plochonoží je v tomto konceptu zaměřen např.: cvik „C-oblouk“, při kterém pasivně rozvinujeme přednoží jako vějíř a zároveň tlakem ze spodu chodidla nahoru budujeme příčnou klenbu; cvik „Spirála chodidla“, při kterém pasivně otáčíme patu a přednoží protichůdným směrem, patu směrem dovnitř a přednoží směrem ven; cvik „Stání na čtyřech bodech“ je zaměřen na vnímání čtyř bodů na chodidle – dvou na patní kosti, jeden na hlavičce prvního metatarsu a jeden na hlavičce

pátého metatarsu (Larsen et al, 2009). Dále autor uvádí cviky na uvědomění si správného postavení chodidla, na podporu centrace kloubů dolní končetiny nebo například malování nohou.

Propriofoot concept ®

Propriofoot concept ® představuje preventivně terapeutickou metodu (Damcová, 2017). Jedná se o čtyři balanční destičky o rozměrech 10 x 10 cm, tři destičky mají zesponu nestabilní plošku, čtvrtá destička má plošku stabilní a používá se na začátku při jednodušších cvičeních (Damcová, 2017). Různou kombinací a nastavením destiček můžeme cíleně posílit přednoží, zadonoží nebo vnější skupinu svalů nohy, při cvičení dochází k posílení svalů podélné i příčné klenby (Damcová, 2017).

Kineziotejping

Kineziotejp je pružná páska s vrstvou speciálního lepidla, která se aplikuje na kůži (Kobrová, Válka, 2012). Pomocí kineziotejpingu ovlivňujeme bolesti kloubů a svalů – akutní i chronické, stabilizaci kloubů, poruchy lymfatické soustavy, jizvy, hematomy nebo kontraktury (Kobrová, Válka, 2012). Aplikovaný kineziotejp „nadlehčuje“ pokožku, umožňuje zvýšení proudění krve a lymfy, stimuluje proprioreceptory a tím zrychluje hojivý proces (Kobrová, Válka, 2012). Pomocí napětí kineziotejp umožňuje korekci či stabilizaci kloubu nebo jiných deformit (např. plochonoží) (Kobrová, Válka, 2012).

Koncepty vycházející z vývojové kineziologie:

- a) Metoda Dynamické neuromuskulární stabilizace (DNS) dle Koláře

Technikami DNS ovlivňujeme posturálně stabilizační funkce (Kolář, Máček et al., 2015). Poruchy těchto funkcí mají za následek většinu ortopedických poruch z přetížení (Kolář, Máček et al., 2015). Pro každý pohyb je potřeba souhra svalů, které tento pohyb vykonávají, ale také stabilizují, proto je nutné přihlížet i k začlenění svalu do biomechanických řetězců, které souvisí s řídicími procesy CNS (Kolář et al., 2009). Tato metoda využívá principy vycházející z programů, které se formují během posturální ontogeneze (Kolář et al., 2009). Terapie probíhá na principu nácviku stabilizační funkce trupu a nácviku nákročné a opěrné funkce ve vývojových posturálně lokomočních řadách, a má za cíl vyvážit a koordinovat aktivitu svalů (Kolář, Máček et al., 2015).

Cviky vycházející z DNS, které se zaměřují na nožní klenbu, navrhla a popsala ve své disertační práci Kinclová (2016):

Veškeré cviky pacient provádí s aktivní nožní klenbou a s centrovaným postavením všech kloubů dolní končetiny. Aktivace nožní klenby je zajištěna díky čtyřbodové opoře, kdy je navíc jeden bod na patě (stejně jako u Spiraldynamik ®), centrovanému postavení v hlezenním kloubu a opoře o rozvinuté prsty bez flexe. Tuto aktivaci klenby pacient nacvičuje bez zatížení v sedě, poté ve stoji, v nákroku a na balanční ploše (čočka, pěna). Další cviky vycházejí z vývojové kineziologie dle DNS. Jedná se o zaujímání vybraných vývojových poloh spolu s aktivací nožní klenby. Po dobu cvičení se dbá na centrované postavení kloubů dolní končetiny, neutrální nastavení pánve a napřímění páteře.

b) Vojtova terapie

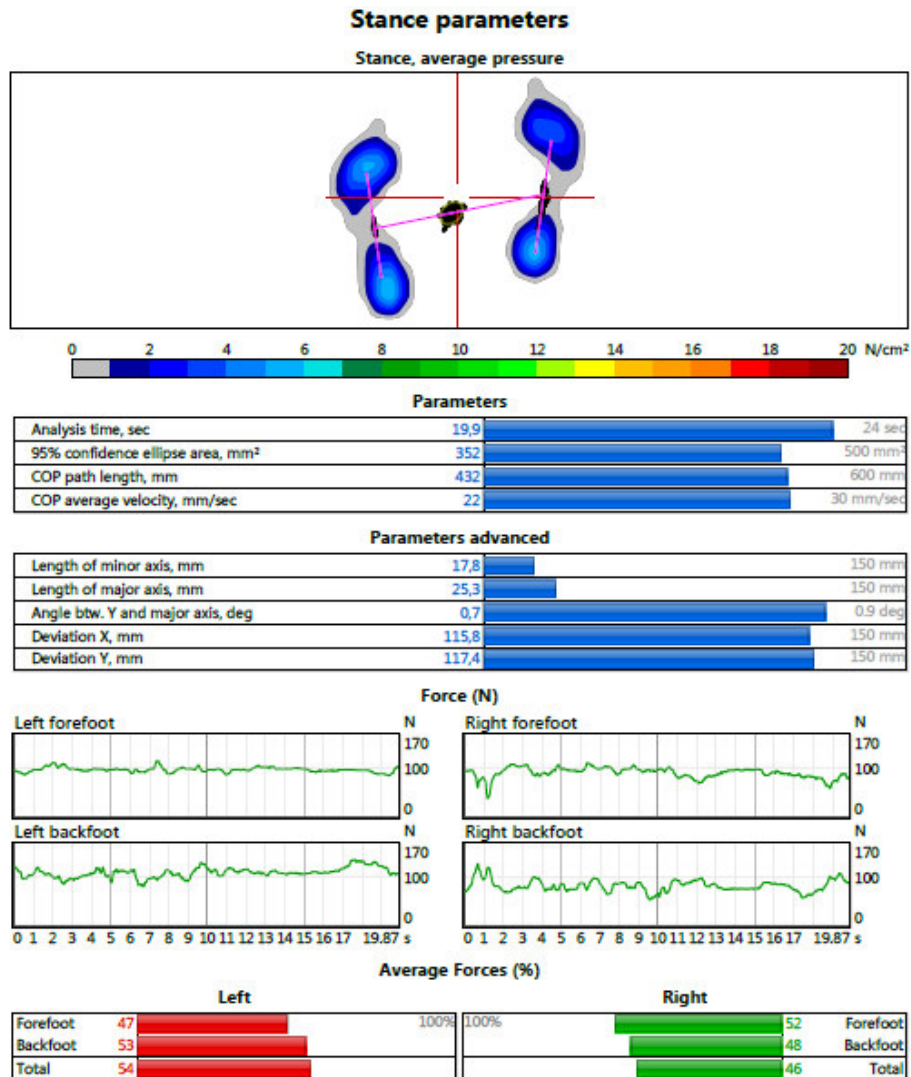
Tato metoda je primárně zaměřená na poruchy centrálního nervového systému, ale lze ji využít i u ortopedických poruch, jako je skolióza, dysplazie kyčelního kloubu, pes equinovarus nebo plochonoží (Kolář, 2009). Autorem této diagnosticko terapeutické metody je neurolog Václav Vojta. Principem konceptu je, že každý člověk má ve svém centrálním nervovém systému geneticky zakódované pohybové vzory, které se ale za patologických podmínek nezapojují správně (Kolář, 2009). Pomocí reflexní lokomoce lze tyto pohybové vzory zapojit fyziologicky, je důležité, aby byla tato terapie včas zahájena (Kolář, 2009). Terapie probíhá stimulací (tlakem) určitých spoušťových zón na těle v daných polohách, stimulací vznikají pohyby v ideální svalové souhře (Vojta, Peters, 2010). Jedno cvičení trvá v průměru 15 minut, a provádí ho po edukaci terapeutem rodiče dítěte doma až čtyřikrát za den (Kolář, 2009).

1.14 *Dynamický chodník Zebris*

Kolářová et al. (2014) popisují Zebris jako chodící pás, který má zabudovanou tlakovou plošinu. Tlakové senzory snímají statické a dynamické rozložení sil během stoje a chůze. Maximální rychlost pásu je 10 km/h a maximální zrychlení je 0,1 km/h (Kolářová et al., 2014). Po každém vyšetření program vytvoří report s grafickými a číselnými výstupy pro zhodnocení výsledků a následnou terapii.

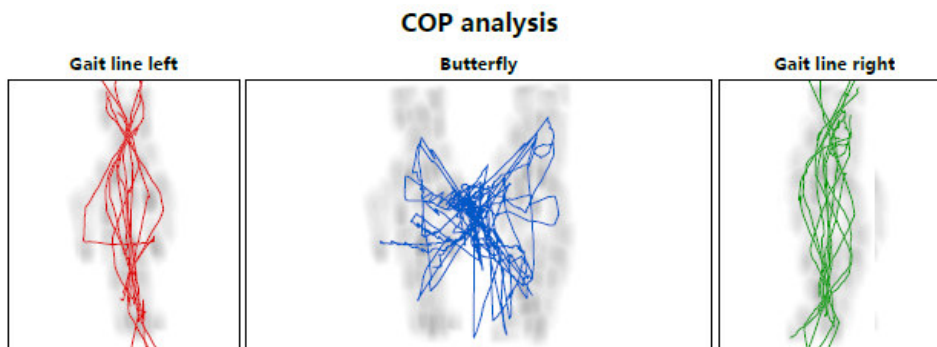
Vygenerovaný report z vyšetření stoje obsahuje jednu stránku, kde jsou uvedeny testované parametry, jako je délka trvání analýzy stoje, plocha, kde se nachází 95 % všech projekcí COP, délka trajektorie pohybu COP, průměrná rychlost pohybu COP,

procentuální zatížení pravé a levé dolní končetiny a pravého a levého přednoží a zadonoží (Kolářová et al., 2014). Ukázka reportu je na obrázku č. 2.



Obrázek č. 2 Report stoje (zdroj: vlastní)

Kolářová et al. (2014) dále popisují pětistránkový report z vyšetření chůze, který obsahuje názorné zobrazení maximálních tlaků během jednotlivých krokových cyklů a dále různé parametry chůze, jako je rotace podélné osy chodidla, která je uvedena ve stupních (negativní hodnota znamená rotaci osy dovnitř, kladná hodnota rotaci osy ven). Dalšími parametry chůze jsou délka kroku, šířka kroku, procentuální vyjádření stojné fáze kroku, počet kroků za minutu a rychlost chůze. V reportu nacházíme i grafické znázornění COP v průběhu krokového cyklu tzv. Butterfly Diagram (obr. č. 3) a další parametry, které z něj vycházejí (Kolářová et al, 2014).



Obrázek č. 3 Butterfly Diagram (zdroj: vlastní)

1.14.1 Možnosti terapie na Zebrisu

Terapii lze provádět na chodícím páse pomocí zpětné vazby, kdy se na obrazovku před pacienta promítá rozložení tlaků na chodidlech. Pacient obrazovku sleduje a stoj může korigovat, v průběhu chůze pacient vidí rozložení sil na chodidlech, dále délku kroku, šířku báze, rotace chodidel, symetrii kroku, průběh COP v průběhu krokového cyklu, atd. (Kolářová et al., 2014). Autoři uvádí i další možnosti terapie, jako je virtuální realita, která imituje reálné situace. Pacient opět vidí prostředí před sebou na obrazovce a přizpůsobuje chůzi překážkám, vyhýbá se jim, napodobuje chůzi po úzké lávce nebo překračuje kaluže (Kolářová et al., 2014).

2 CÍLE PRÁCE

2.1 *Cíle práce:*

1. Zmapovat možnosti a přístupy v terapii plochonoží u dětí s Downovým syndromem.
2. Realizovat cílenou fyzioterapii na ovlivnění plochonoží s využitím různých typů stélek do obuvi, tapingu a senzomotorické stimulace.

2.2 *Výzkumná otázka:*

1. Jaké jsou možnosti terapie plochonoží u dětí s Downovým syndromem?
2. Jaké změny v kineziologickém vyšetření budou zaznamenány u pacientů po cílené terapii plochonoží?

(Konkrétní specifikace původní výzkumné otázky: „Jaký vliv bude mít fyzioterapie zaměřená na korekci plochonoží u dětí s Downovým syndromem?“)

3 METODIKA

Pro naplnění cílů bakalářské práce byly použity metody kvalitativního výzkumu. Výzkum byl zpracován formou kazuistik. Jako vyšetřovací metody byly použity anamnestické údaje, vstupní a výstupní kineziologický rozbor, vybrané testy hrubé motoriky, plantografie a vyšetření na dynamickém chodníku Zebris.

3.1 Charakteristika výzkumného souboru

Výzkumný soubor tvoří 3 pacienti s diagnózou Downův syndrom, jsou to děti předškolního a školního věku (1 chlapec a 2 dívky). Pacienti byly vybráni z dětí, které aktuálně dochází na ambulantní terapii do Centra Arpida v Českých Budějovicích. Všichni rodiče byly před vstupním vyšetřením a zahájením terapie seznámeni s průběhem výzkumu a prezentací výsledků. Rovněž byl předem podepsán informovaný souhlas pro rodiče (příloha č. 1), který je uložen u vedoucí práce.

3.2 Použité vyšetřovací metody

Anamnéza

Anamnestické údaje byly získány od rodičů dětí formou rozhovoru. Byly zjišťovány informace o prodělaných onemocněních, úrazech, alergiích, prodělaných operacích a medikaci. V rodinné anamnéze byla zjišťována závažná onemocnění rodičů nebo sourozenců. Dále byly od rodičů získány informace ohledně psychomotorického vývoje dítěte, současného stavu ADL, sociální anamnézy, sportovní anamnézy a dosavadní fyzioterapii.

3.2.1 Kineziologický rozbor

Vyšetření stoje:

Aspekčně byl vyšetřován stoj zepředu, z boku a zezadu. Zepředu bylo pozorováno hlavně postavení hlavy, výška ramen, protrakce ramen, tvar hrudníku (žebra, výška prsních bradavek), výška spina iliaca anterior superior vpravo a vlevo, postavení kolenních kloubů (zda je v normě, valgózní nebo varózní) a postavení chodidel.

K vyšetření z boku byla použita olovnice, která se přiložila do výšky ušního tragu a v ideálním případě by měla procházet ramenním, kyčelním, kolenním a hlezenním kloubem. Dále bylo sledováno zakřivení páteře. Zda nedochází k předsunu hlavy, k

zvětšené hrudní kyfóze a k zmenšené nebo zvětšené bederní lordóze. Bylo sledováno vyklenutí břišní stěny, postavení pánve (zda je v anteverzii nebo retroverzii) a velikost extenze v kolenních kloubech.

Ze zadu bylo vyšetřováno postavení ramen, lopatek, hloubka tajlů, výška spina iliaca posterior superior vpravo a vlevo, průběh intergluteální rýhy, výška subgluteálních rýh, symetrie podkolenních rýh, symetrie lýtek a postavení a tloušťka Achillových šlach.

Vyšetření chodidla:

U pacientů byly pozorovány deformity v oblasti hlezna a nohy, přítomnost propadu příčné a podélné klenby v zatížení, na což se pak též zaměřovalo i vyšetření pomocí plantografie. Na chodidla pacienta byla v sedě nanášena prstová barva, pacient se poté postavil na čistý papír. Vytvořený otisk byl vyhodnocen pomocí škály Chippaux – Šmirák. Výška podélné klenby byla zjišťována pomocí palpce, kdy pod mediální okraj klenby vsuneme prsty a porovnáme na obou nohách (obr. č. 4). Dále bylo ve stoji sledováno postavení patní kosti (valgózní, varózní), postavení chodidla a prstů a rozložení sil na chodidle (zda je více zatížena mediální či laterální strana chodidla, špička či pata).



Obrázek č. 4 Vyšetření výšky podélní klenby (Maršáková, Pavlů, 2012)

Vyšetření hypermobility:

Vyšetření probíhalo podle Jandy a kolektivu (2004). Byla vyšetřována zkouška šály, kdy pacient v sedě nebo ve stoje obejmě paží šíjí. Normálně by měl loket ležet v ose těla a prsty by měly dosáhnout téměř ke krčním obratlům. Při hypermobilitě je loket až za osou těla a prsty pacient dosáhne též za osu těla. Měříme vzdálenost, o kterou prsty přesáhnou osu těla.

Jako další se prováděla zkouška extendovaných loktů. Pacient sedí na židli, před tělem flektuje horší končetiny tak, aby mohl předloktí a lokty pevně přitisknout k sobě, s dlaněmi proti sobě. Pacient se snaží lokty postupně extendovat, ale pouze tak aby nedošlo k oddálení předloktí a loktů od sebe. Normální rozsah tohoto pohybu je až do 110° úhlu mezi předloktím a pažní kostí. Pokud je rozsah pohybu větší, jedná se o hypermobilitu.

Thomayerova zkouška hypermobility je prostý předklon z polohy ve stoje. Pacient by se měl konečky prstů dotknout podlahy. Pokud se dotkne prsty nebo celou dlaní, je přítomna hypermobilita. Dalším vyšetřením hypermobility byl sed na patách, při kterém se pacient posadí v kleče mezi paty. Normálně by se měly hýždě dostat na pomyslnou spojnicí pat, při hypermobilitě se pacient hýžděmi dostane až na podložku.

Vyšetření zkrácených svalů:

Byly vybrány některé testy zkrácených svalů podle Jandy a kolektivu (2004). Vyšetření na m. soleus a m. gastrocnemius probíhá tak, že pacient leží na zádech a terapeut nastaví u testované končetiny v hlezenním kloubu maximální možnou flexi, poté pasivně flektuje kolenní kloub a snaží se o zvětšení rozsahu dorzální flexe v hlezenním kloubu. Pokud lze rozsah pohybu dorzální flexe zvětšit s flektovaným kolenním kloubem, jde o zkrácení m. gastrocnemius. Zkrácení hodnotíme zvlášť pro m. soleus a pro m. gastrocnemius. Pokud nejde o zkrácení, lze v hlezenním kloubu nastavit alespoň 90° postavení. Pokud je přítomno zkrácení do 90° postavení v hlezenním kloubu chybí více než 5°.

Při vyšetření flexorů kolenního kloubu pacient leží na zádech, terapeut fixuje pánev na testované straně a vede vyšetřovanou dolní končetinu do flexe v kyčelním kloubu s extendovaným kolenním kloubem. Pokud jde o zkrácení, v kyčelním kloubu není možné dosáhnout flexe 90°.

Dále bylo vyšetřováno zkrácení m. pectoralis major. Pacient leží na zádech při okraji lehátka, terapeut fixuje tlakem hrudník na vyšetřované straně. Při vyšetření dolní sternální části svalu je extendovaná horní končetina uvedena do elevace. Střední sternální část se vyšetřuje v 90° abdukci a zevní rotaci v ramenním kloubu a ve flexi v kloubu loketním. Při vyšetření klavikulární části svalu je loketní kloub extendovaný a ramenní kloub v zevní rotaci (končetina je spuštěna z lehátka dolů). Pokud při vyšetření dolní sternální a střední sternální části svalu neklesne končetina do horizontály, jedná se o zkrácení

těchto částí. Při hodnocení zkrácení klavikulární části terapeut stlačí ramenní kloub do retrakce. Pokud to lze pouze s odporem, je přítomno zkrácení.

Goniometrie

Pomocí goniometrie se měří rozsah pohybu v kloubech, který se udává ve stupních. Pro měření se používá goniometr, může být manuální nebo elektronický. Je důležité měření porovnat na druhé straně těla (např. naměřené hodnoty na pravém ramenním kloubu musíme porovnat s levým ramenním kloubem), neboť rozsah pohybu je individuální. Bývá ovlivněn pohlavím, anatomickou variabilitou kloubu nebo věkem, proto jsou normativní hodnoty pouze orientační. Díky tomuto vyšetření lze zjistit aktuální postavení segmentů vůči sobě nebo rozdíly aktivní a pasivní hybnosti. Pro účely bakalářské práce jsem pomocí goniometrie vyšetřovala rozsahy pohybu v hlezenním kloubu.

Vyšetření svalového napětí, palpační vyšetření:

Palpačně byl vyšetřován m. pectoralis major, m. trapezius, paravertebrální svaly, m. quadriceps femoris, m. biceps femoris a m. triceps surae. Bylo hodnoceno svalové napětí, bolestivost a přítomnost trigger pointů. Palpačně byla dále vyšetřována Achillova šlacha, měkké tkáně okolo a hlavičky metatarsů.

Vyšetření rovnovážných funkcí:

Hodnotila se stabilita stoje pomocí Rombergovy zkoušky. Rombergova zkouška se provádí ve třech pozicích (Romberg I, II, III), ve kterých se postupně zvyšuje náročnost na udržení rovnováhy. Během vyšetření sledujeme stabilitu vyšetřovaného a průběh případných titubací. Romberg I je stoj, kdy jsou chodidla na šířku ramen, Romberg II je stoj spojný a Romberg III je stoj spojný se zavřenými očima. Stabilita stoje se dále vyšetřovala s vyřazením propiocepce z plosek (měkká pěna) a na labilní ploše (válcová úseč). Pacient byl vyzván k tomu, aby se při stoji co nejméně hýbal. Bylo pozorováno držení těla, stabilita vyšetřovaného, úklony a titubace trupu s otevřenými a zavřenými očima.

Vyšetření čítí:

Zde se vyšetřovalo povrchové čítí, a to termické a taktilní. Termické čítí se vyšetřovalo pomocí studeného kovového předmětu (klíče) a pomocí teplého nahřívacího sáčku s gelem. Studený a poté i teplý předmět byl přikládán do oblasti aker horních i dolních

končetin a pacient, měl sdělit, jak teplotu cítil. Taktilní čítí se vyšetřovalo hlazením po kůži štětečkem, následně měl pacient sdělit, zda vjem cítil na všech částech těla stejně.

Vyšetření propiocepce:

Propriocepce se vyšetřovala dvěma způsoby. Prvním způsobem je statestézie (polohocit). Při posuzování statestézie má pacient zavřené oči, terapeut mu nastaví např. jednu horní končetinu do určité polohy a pacient má bez kontroly zraku sdělit, do jaké polohy byla končetina uvedena. Může se též vyšetřovat tak, že pacient nastaví druhou horní končetinu do stejné polohy.

Druhým způsobem je kinestézie (pohybocit), která se vyšetřuje tak, že terapeut hýbe segmentem (začíná se od akra – prsty u nohy) a pacient má sdělit, zda pohyb cítí nebo ne.

Vyšetření chůze a modifikací chůze:

Aspekčně byla vyšetřována prostá chůze, chůze po slepu a pozadu. Pacient byl vyzván, aby se prošel po místnosti tam a zpět, hodnotila se rychlost chůze, úklony trupu, symetrie kroku, šířka báze, tendence k zevní nebo vnitřní rotaci nohy, jakou část chodidla pacient zatěžuje při nášlapu více, souhyb horních končetin a odvíjení chodidla při chůzi.

Vyšetření skoliózy: Adams:

Vyšetření skoliózy spočívá v prostém předklonu. Terapeut stojí za pacientem a hodnotí symetrii paravertebrálních svalů a hrudníku. Při pozitivním nálezů je v předklonu patrná prominence (gibus) paravertebrálního svalstva na straně skoliózy.

Hodnocení držení těla: Mathiasův test:

Při tomto vyšetření pacient stojí, předpaží horní končetiny do 90° a takto má vydržet 30 sekund. Test je negativní, pokud se počáteční a konečný postoj téměř neliší. Pokud během vyšetření dojde k záklonu, lordotizaci bederní páteře, flexi hlavy, protrakci ramen nebo prominenci břišní stěny, test je pozitivní a jedná se o vadné držení těla.

Trendelenburg test:

Při stožení na jedné dolní končetině bylo pozorováno, zda dojde k poklesu pánve na straně flektované dolní končetiny. Stabilizaci pánve ve frontální rovině zajišťují m. gluteus

medius a m. gluteus minimus. Pokud k poklesu pánve dojde (pozitivní Trendelenburg test), tyto svaly nejsou schopny stabilizace pánve.

Testování hrubé motoriky:

Byl vyšetřován stoj na jedné dolní končetině, pacient měl přitom elevovanou končetinu v 90° flexi v kolenním i kyčelním kloubu. Kvantitativně se hodnotila výdrž v této poloze v sekundách a v rámci kvalitativního hodnocení byla pozorována stabilita, úklony trupu, souhyby končetin, pánve nebo hlavy. Dále byla vyšetřována tandemová chůze po čáře na zemi a na kladině (7 cm široká a 5 cm vysoká). U tandemové chůze bylo pozorováno, zda pacient pokládá chodidla za sebou v ose nebo je rotuje vnitřně, také byla hodnocena stabilita.

3.2.2 Vyšetření na dynamickém chodníku Zebris:

Vyšetření probíhalo na rehabilitačním oddělení v Nemocnici České Budějovice a.s. Vyšetřoval se stoj naboso a v obuvi. Před vyšetřením stoje byl pacient instruován, aby stál tak jak je zvyklý a aby se hýbal co nejméně. Vyšetření stoje trvalo 20 sekund (20 sekund naboso a poté znovu 20 sekund v botách).

Hodnocení probíhalo podle reportu, který vygeneroval program. Testované parametry byly především průměrné procentuální zatížení pravé a levé dolní končetiny, pravého a levého přednoží a zadonoží. Dále plocha, kde se nachází 95 % všech projekcí COP, délka trajektorie pohybu COP v měřeném čase a průměrná rychlost pohybu COP.

Nakonec byly porovnány rozdíly ve vyšetření před o po terapii. Reporty z vyšetření jsou v příloze práce (viz příloha č. 2 až č. 7).

Vyšetřovací metody kineziologického rozboru: Barna et al. (2003); Haladová, Nechvátalová (2005); Janda (2004); Janda, Pavlů (1993); Kolář, Máček et al. (2015); Maršáková, Pavlů (2012); Opavský (2003)

3.3 Použitá terapie

Terapie probíhala v průběhu pěti měsíců. Na začátku terapie bylo provedeno vstupní vyšetření a na konci výstupní vyšetření. Terapie probíhala v centru Arpida, kam pacienti

ambulantně docházeli na fyzioterapii jedenkrát za dva týdny. Rodiče pacientů byli instruováni tak, aby cviky mohli s dětmi provádět sami doma každý den.

Terapie byla zaměřena na aktivaci svalů, které zajišťují příčnou a podélnou klenbu nohy, na stimulaci plosek nohou, na korekci valgozity v oblasti kotníků, na podporu zevních rotátorů kyčelních kloubů. Dále byly použity cviky na balančních pomůckách k trénování stability stoje a kineziotejping.

Použití kineziotejpu

Aplikace kineziotejpu probíhala podle instrukcí vyškolené fyzioterapeutky v Centru Arpida.

Na podporu podélné a příčné klenby (obr. č. 5 a č. 6): Byla použita 2x páska „I“, jejíž rozměr jsem naměřila od hlavičky prvního metatarsu kolem paty zpět k hlavičce prvního metatarsu. Rozměr druhé pásky byl to samé, ale od hlavičky pátého metatarsu. Bázi (5 cm bez napětí) první pásky jsem umístila na hlavičku prvního metatarsu, a poté nalepila s napětím 50 % přes mediální klenbu chodidla, kolem paty směrem zpět k hlavičce prvního metatarsu, s tím že konec pásky (5 cm) byl bez napětí. S druhou páskou jsem postupovala stejně – báze na hlavičce pátého metatarsu, přes laterální klenbu chodidla s napětím 50 %, kolem paty, zpět na hlavičku pátého metatarsu, konec bez napětí. Na podporu příčné klenby jsem nalepila pásku cca 10 cm dlouhou prostorovou technikou s napětím 50 % do oblasti hlaviček metatarsů (obr. č. 7)



Obrázek č. 4 Kineziotejping na podporu mediální klenby (zdroj: vlastní)



Obrázek č. 6 Kineziotejping na podporu laterální klenby (zdroj: vlastní)



Obrázek č. 7 Kineziotejping na podporu příčné klenby (zdroj vlastní)

Na podporu korekce valgozity kotníků (tzv. osmička), jsem použila jednu dlouhou „I“ pásku, kterou jsem naměřila od vnitřního okraje kosti loďkovité přes nárt k vnějšímu kotníku, přes Achillovu šlachu nad vnitřní kotník, odtud diagonálně na střed pátého metatarsu, pod plosku a zakončila na vnějším kotníku (lze až na hlavičku fibuly). Bázi pásky jsem umístila na mediální hranu kosti loďkovité, průběh pásky je stejný jako při měření její délky s napětím 50 %. Konec pásky je nalepen bez napětí na vnější kotník. Můžeme naměřit délku pásky dvakrát a dvakrát provést osmičku na sebe.

Na podporu zevních rotátorů kyčelních kloubů (obr. č. 8) byla použita jedna páska „I“, její délku jsem naměřila od aponeurózy m. gluteus medius, směrem na přední plochu stehna, nad mediální kondyl kosti stehenní. Bázi jsem umístila bez napětí na aponeurózu m. gluteus medius. Pásku jsem lepila pod napětím 50 % přes přední plochu stehna nad mediální kondyl kosti stehenní, konec pásky bez napětí.



Obrázek č. 8 Kineziotejping na podporu zevních rotátorů kyčelních kloubů (zdroj: vlastní)

Kineziotejping byl použit jako doplněk k aktivnímu cvičení a byl prováděn vždy jen na terapii, rodiče v tomto poučení nebyli (neprováděli aplikaci kineziotejpu).

Senzomotorická stimulace

Byla prováděna stimulace plošky různými vjemy např. ježkem, psaním číslic a písmen na chodidla nebo poznávání různých předmětů pomocí nohou. Pacienti v rámci terapie chodili po jakémsi senzomotorickém chodníku (obr. č. 9 a 10), který jsem poskládala z pomůcek různého charakteru (měkká pěna, provaz, kladina, kulová a válcová úseč, balanční čočka, taktilní kotouče, plastový had, atd.).



Obrázek č. 9 a 10 Senzomotorický chodník (zdroj: vlastní)

Dále byly v terapii použity nestabilní plochy (úseče, bosu, měkká pěna, balanční čočka), na kterých pacienti stáli a měli plnit různé další úkoly – např. chytat míč, dřep. Nebo se na ně pouze učili našlapovat či přecházet z jedné nestabilní plochy na druhou. Byl při tom

stále korigován správný stoj a dbalo se na centrovaném postavení v kloubech dolní končetiny.

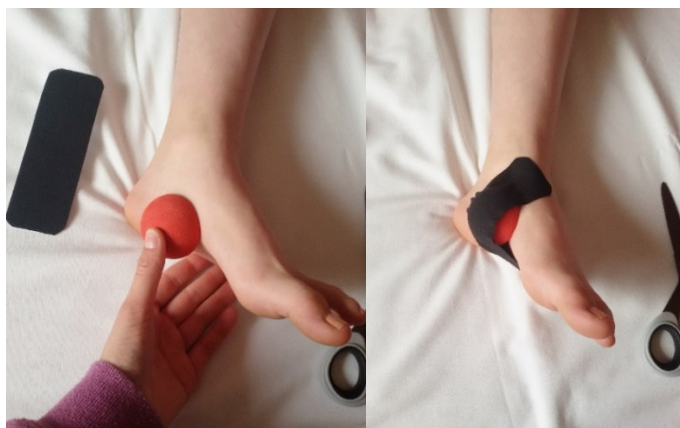
Sbírání předmětů ze země pomocí nohou

Pacient sedí nebo stojí a snaží se prsty uchopit a přesunout drobný předmět na zemi. Při tomto cviku byly použity kamínky, šátek, lego a další drobné hračky, které se pomocí nohou přesunovaly ze země do krabiček. Při tomto cviku nám jde o zapojení krátkých svalů nohy.

Nácvik modifikací chůze:

- *Chůze po zevních hranách chodidla*

Pomocí pěnového míčku a kineziotejpu (polovina pěnového míčku se přilepí kineziotejpu na vnitřní hranu chodidla viz obr. 11). Úkolem pro dítě je, nešlapat na míček, takže začne chodit po zevní hraně chodidla. Tím dosáhneme korekce vnitřně rotované kosti loďkové.



Obrázek č. 11 Aplikace míčku a kineziotejpu pro cvičení (zdroj: vlastní)

- *Chůze po patách*

Pacienti chodili po patách normální rychlostí po běžném povrchu (podlaze). Chůzí po patách dosáhneme protažení m. triceps surae.

- *Tandemová chůze*

Pacienti začali jen s udržení rovnováhy v tandemovém stoji. Tandemovou chůzí potom pacienti nacvičovali v různých obměnách. Nejprve po čáře na zemi (černá páska nalepená

na podlaze), poté po kladině a po provaze položeném na zemi. Po celou dobu cvičení byl kladen důraz na správné odvíjení chodidla.

Cílem tohoto cvičení je pokládání chodidel v ose, v centrovaném postavení v hlezenním kloubu, bez vnitřní rotace, a udržení rovnováhy při tandemové chůzi.

- *Chůze přes překážky*

Pacient překračoval různé druhy a různé velikosti překážek. Byly použity hračky, srolovaná karimatka, provaz, násada od koštěte, overball atd.

Dbáme na to, aby dítě při překračování překážky stále udržovalo celou dolní končetinu v centrovaném postavení a nerotovalo ji vnitřně.

Malování nohou

Pomocí tlusté fixy (lépe kreslí), pacient uchopí fixu mezi palec a druhý prst na noze a snaží se nakreslit jednoduchý tvar (čáry, kruhy). Nejprve v sedě (jednodušší varianta), poté i ve stoje s přidržení u nábytku. Po celou dobu kreslení korigujeme správný sed nebo stoj.

Skákání

Na místě nebo přes překážku (hračku), dopředu, dozadu i bokem. Pacient se při tom maximálně snaží o tichý dopad. Tím při skákání dojde k zapojení klenby nohy.

Zevní rotace v kyčelních kloubech

Pomocí TheraBandu – pacient stojí, lehce flektované kolenní klouby, chodidla na šířku kyčelních kloubů, těsně nad kolenní klouby se okolo obou končetin uváže TheraBand (sváží se dohromady). Pacienta vyzveme, aby lehce oddaloval kolenní klouby od sebe, směrem ven, ale přitom nezvedal ani nerotoval chodidla. Tento cvik je zaměřen na aktivaci a posílení zevních rotátorů kyčelního kloubu.

Stélky do obuvi

Pro korekci plochonoží se používají pasivní ortopedické vložky, které plochým nohám poskytují oporu, jsou vyráběné individuálně pacientovi na míru. Dále využíváme proprioceptivní vložky, které plosku stimulují. Pohyb s těmito vložkami připomíná chůzi v přírodním terénu, k chodidlu tímto způsobem přichází více vnějších vjemů. Dalšími typy

stélek do obuvi zajišťují rovnoměrné rozložení hmotnosti těla na celou plochu chodidel a působí tím terapeuticky i preventivně proti deformitám chodidel.

Návrh terapie: Bajerová, (2016); Havrda (2008); Kolář et al. (2009); Larsen (2009); Levitová, Hošková (2015); Pavlů (2003); Pulkkinen (2010)

4 VÝSLEDKY – KAZUISTIKY

4.1 *Kazuistika 1*

Iniciály pacienta: ŠK

Věk: 5 let; pohlaví: mužské

Anamnéza:

Downův syndrom volná trizomie. Věk matky v době otěhotnění byl 30 let. Poporodní hmotnost 2745 g a délka 48 cm. Jeden zdravý starší sourozenec.

Další vrozené vady: astigmatismus, krátkozrakost.

Psychomotorický vývoj: - opožděn

- otáčení - ze zad na břicho: 8 měsíců; otáčení - z břicha na záda: 8-9 měsíců,
plazení: 1 rok; samostatný sed: 1,5 roku; lezení: 1,5 roku; vertikalizace u nábytku:
necelé 2 roky; samostatná chůze: 3 roky

Terapie podle Vojty probíhala do tří let třikrát denně, do pěti let dvakrát denně.

Rodinná anamnéza není významná.

Prodělaná onemocnění a úrazy: Běžná dětská onemocnění. Po nástupu do mateřské školy laryngitida. Opakované luxace loketních kloubů, opakované infekce horních dýchacích cest.

Sportovní anamnéza: chůze, jezdí na odrážedle.

ADL: Zvládne sám ujít až cca 500 metrů. Zvládá chůzi po schodech nahoru i dolů s oporou o zábradlí, nezvládá střídavou chůzi po schodech. Nají se sám pomocí příboru. Oblékání pouze s dopomocí matky. Na močení i na stolici si řekne. Před rokem začal navštěvovat běžnou mateřskou školu, kde je nyní bez asistenta. Omezená slovní zásoba, a tím zhoršené možnosti komunikace, navštěvuje logopedku. Pacient velice plachý, při vyšetření a při cvičení někdy horší spolupráce.

Vstupní kineziologický rozbor:

- **Stoj:**

Vyšetření stoje zepředu:

- hlava ukloněna mírně doleva, pootevřená ústa, protrakce ramen, více na pravé straně, thorakobrachiální trojúhelník vpravo hlubší, inspirační postavení hrudníku, spina iliaca anterior superior na levé straně níž, valgózní postavení kolenních kloubů, výraznější vlevo, stoj na mediální hraně chodidel - patrnější vlevo, široká stojná báze

Vyšetření stoje z boku:

- oploštění hrudní kyfózy, předsunuté držení hlavy, oslabená břišní stěna, oploštění bederní lordózy, anteverze pánve, hyperextenční postavení kolenních kloubů (rekurvace)

Vyšetření stoje zezadu:

- pravý ramenní pletenec níž, angulus inferior scapulae na pravé straně níž, spina iliaca posterior superior na pravé straně níž (pánev v torzi), podkolenní jamka na levé dolní končetině níž, kontura lýtek symetrická

- **Vyšetření chodidla:**

- valgozita v oblasti Achillovy šlachy výraznější vlevo, valgozita patní kosti patrnější vlevo, tloušťka Achillových šlach stejná, snížení podélné klenby, typická mezera mezi prvním a druhým prstem, velká citlivost chodidel na dotyk

- **Vyšetření hypermobility:**

- Thomayerova zkouška: - pozitivní (přesah cca 2 cm); sed na patách: - pozitivní

- **Vyšetření zkrácených svalů:**

- zkouška na m. pectoralis major: – pozitivní

- zkouška na m. soleus a m. gastrocnemius: - negativní

- **Goniometrie**

- Pravá: PF: 30° DF: 25° Levá: PF: 35° DF: 25°

- **Vyšetření svalového napětí, palpační vyšetření:**

- hypertonus m. pectoralis major více vpravo, hypertonus horní části m. trapezius oboustranně, palpačně bolestivá hlavička prvního metatarsu z plantární strany na levé noze, často si na ni stěžuje i při chůzi

- **Vyšetření rovnovážných funkcí:**

Stoj na balanční ploše: - se zrakovou kontrolou: titubace trupu a končetin, ale stoj zvládne

- bez zrakové kontroly: okamžitý pád

Romberg I.: - lehké titubace trupu

- **Vyšetření cití:**

- termické cití: – v pořádku; taktilní cití: - v pořádku

- **Vyšetření chůze:**

- chodí rychle, široká báze, nestejná délka kroku, asymetrický souhyb horních končetin – někdy výrazný, někdy méně, někdy jen jedna horní končetina, úklony trupu, špičky vnitřně rotované, více zatížená mediální strana chodidla, nesprávné odvíjení chodidla, chybí nášlap na patu a odraz palce, nášlap na hlavičku I. metatarsu, poté kontakt celým chodidlem s tím, že úplně chybí kontakt prstů – neustálá extenze v metatarsophalangeálním skloubení – pouze při chůzi (ve stoji je normální postavení v MP kloubech)

- **Vyšetření skoliózy: Adams:**

- bez nálezu, kontura paravertebrálních svalů symetrická

- **Testování hrubé motoriky:**

- tandemová chůze po čáře na zemi: - zvládá sám, špičky vtáčí dovnitř

- tandemová chůze po kladině: - s oporou za ruku, špičky vtáčí dovnitř

- stoj na jedné dolní končetině nezvládne

- **Vyšetření na dynamickém chodníku Zebris:**

Stoj bez bot: - 63 % hmotnosti těla je na levé dolní končetině, 37 % na pravé dolní končetině

- na levé dolní končetině je 84 % hmotnosti těla na zadonoží a 16 % hmotnosti na přednoží, na pravé dolní končetině je 88 % hmotnosti na zadonoží a 12 % hmotnosti na přednoží

- plocha, kde se nachází 95 % projekcí COP: 83873 mm²

- délka trajektorie pohybu COP: 5500 mm

- průměrná rychlost pohybu COP: 276 mm/s

Stoj v botách: - 41 % hmotnosti těla je na levé dolní končetině, 59 % na pravé dolní končetině

- 100 % hmotnosti těla na zadonoží a 0 % hmotnosti těla na přednoží na pravé i levé dolní končetině

- plocha, kde se nachází 95 % projekcí COP: 3959 mm²

- délka trajektorie pohybu COP: 2035 mm

- průměrná rychlost pohybu COP: 103 mm/s

- **Vyšetření pomocí plantografie: obr. č. 12**

LDK: index = 65,6 % (noha plochá 3. stupně)

PDK: index = 57,6 % (noha plochá 2. stupně)



Obrázek č. 12 Vstupní plantogram pacienta ŠK (zdroj: vlastní)

Zhodnocení vstupního vyšetření

Pacient vykazuje velkou známku nestability při stoji i chůzi. Tolerance chůze je nízká, nezvládne ujít velkou vzdálenost. Celková hypotonie vaziva se u pacienta projevuje v podstatě na všech částech těla, nejvíce viditelná je v oblasti břicha a dolních končetin. Testy hypermobility byly pozitivní. Plochonohí a valgózní postavení pat je výraznější na levé dolní končetině.

Použitá terapie:

Terapie s pacientem probíhala v průběhu pěti měsíců, kdy docházel jedenkrát za dva týdny ambulantně do Centra Arpida. Na terapii jsem vždy připravila větší množství cviků, abychom je mohli střídat, protože pacient nikdy u jednoho dlouho nevydržel a vyžadoval změnu. Po celou dobu terapie jsme prováděli stimulaci plosky ježkem (v sedě), neboť pacient měl velmi citlivá chodidla. Dále jsem každou terapii sestavila senzomotorický chodníček, který pacientovi poskytoval různé taktilní vjemy a velmi ho bavil. Na začátku terapie (první měsíc) jsme nacvičovali tandemovou chůzi po čáře na zemi. V další terapii jsme ji zkoušeli i na kladině a na provaze, ale pacient měl problém s udržení rovnováhy.

V průběhu dalších měsíců jsme se s pacientem soustředili na nácvik stability stoje na různých balančních pomůckách. Dále jsme trénovali chůzi po zevních stranách chodidel pomocí míčku a kineziotejpu a chůzi po patách. Do terapie jsem také zařadila chůzi přes různé překážky.

V polovině terapie začal pacient používat ortopedické vložky vyrobené jemu na míru. Jako doplněk k terapii byl použit kineziotejping na podporu valgosity kotníků.

Výstupní kineziologický rozbor:

- **Stoj**

Vyšetření stoje zepředu:

- úklon hlavy mírně doleva přetrvává, protrakce ramen oboustranně, thorakobrachiální trojúhelník vpravo hlubší, spina iliaca anterior superior na levé straně níže, valgózní postavení kolenních kloubů zůstává, zůstává široká stojná база

Vyšetření stoje z boku

- předsunutá držení hlavy, oploštění hrudní kyfózy, oploštění bederní lordózy zůstává, anteverze pánve je méně výrazná, stále patrné oslabení spodní břišní stěny, rekurvace kolenních kloubů méně výrazná

Vyšetření stoje zezadu

- pravý ramenní pletenec a angulus inferior scapulae na pravé straně zůstává níže, spina iliaca posterior superior na pravé straně níže (pánev zůstává v torzi), podkolenní jamky symetrické

- **Vyšetření chodidla**

- valgozita v oblasti pat přetrvává, výraznější vlevo, více zatížená mediální hrana chodidel, stejný stav plochonoží jako při vstupním vyšetření, plošky již nejsou přecitlivělé na různé vjemy

- **Vyšetření zkrácených svalů**

- zkouška na m. pectoralis major: – pozitivní

- zkouška na m. soleus a na m. gastrocnemius: - negativní

- **Goniometrie**

- Pravá: PF: 35° DF: 25° Levá: PF: 35° DF: 25°

- **Vyšetření svalového napětí, palpační vyšetření**

- hypertonus m. pectoralis major, oboustranně, stále hypertonus horní části m. trapezius, palpační bolestivost hlavičky prvního metatarsu zůstává, ale pacient už si na ni nestěžuje
– bolest pouze při cíleném palpaci

- **Vyšetření rovnovážných funkcí**

Stoj na balanční ploše: - se zrakovou kontrolou: lepší stabilita stoje, jen mírné titubace trupu a končetin

- bez zrakové kontroly: velká nejistota a nestabilita, stoj pouze na omezenou dobu, poté pád

- **Vyšetření chůze**

- chůze je stále rychlá, až běh, široká báze, délka kroku je asymetrická, souhyb horních končetin více koordinovaný, menší úklony trupu, špičky chodidel pokládá v ose, více zatížená mediální hrana chodidel – výraznější vlevo, nesprávný nášlap a odvíjení chodidla
– nášlap na přednoží, snaží se pokládat prsty na podložku

- **Testování hrubé motoriky:**

- tandemová chůze po čáře na zemi: - chodidla pokládá v ose

- tandemová chůze po kladině: - s oporou za ruku, mírná nestabilita, chodidla pokládá v ose

- stoj na jedné dolní končetině: - nezvládne

- **Vyšetření na dynamickém chodníku Zebris:**

Stoj bez bot: - 62 % hmotnosti těla je na levé dolní končetině, 38 % na pravé dolní končetině

- na levé dolní končetině je 50 % hmotnosti těla na zadonoží a 50 % hmotnosti na přednoží, na pravé dolní končetině je 53 % hmotnosti na zadonoží a 47 % hmotnosti na přednoží

- plocha, kde se nachází 95 % projekcí COP: 14088 mm²

- délka trajektorie pohybu COP: 5743 mm
- průměrná rychlost pohybu COP: 290 mm/s

Stoj v botách: - 66 % hmotnosti těla je na levé dolní končetině, 34 % na pravé dolní končetině

- na levé dolní končetině je 59 % hmotnosti těla na zadonoží a 41 % hmotnosti těla na přednoží, na pravé dolní končetině je 88 % hmotnosti na zadonoží a 12 % hmotnosti na přednoží

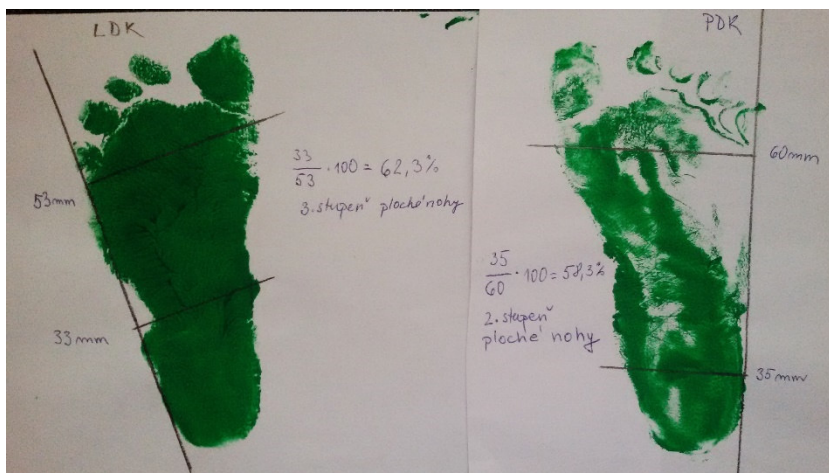
- plocha, kde se nachází 95 % projekcí COP: 6875 mm²

- délka trajektorie pohybu COP: 2760 mm
- průměrná rychlost pohybu COP: 139 mm/s

- **Vyšetření pomocí plantografie: obr č. 13**

LDK: index = 62,3 % (noha plochá 3. stupně)

PDK: index = 58,3 % (noha plochá 2. stupně)



Obrázek č. 13 Výstupní plantogram pacienta ŠK (zdroj: vlastní)

Dlouhodobý rehabilitační plán:

Pacient bude i nadále docházet pravidelně na terapii do Centra Arpida. Rodiče pacienta znají opatření, podle kterých by se měli dlouhodobě řídit. Do budoucna je u pacienta nutné zlepšovat toleranci chůze, aby byl schopný ujít delší vzdálenost. Dále je vhodné

nacvičovat stabilitu stoje na různých balančních pomůckách a pokračovat v aktivní terapii chodidla. Terapie by dále měla být zaměřena na vadné držení těla a dysfunkční hluboký stabilizační systém páteře.

Zaznamenané změny v kineziologickém vyšetření

U pacienta došlo ke zlepšení stability stoje, například na balančních plochách (úseče, měkká pěna, nafouklá čočka) vydrží stát déle a jistěji nebo dokáže přecházet z jedné labilní plochy na druhou. Ve stoji již není tak výrazná anteverze pánve a rekurvace kolenních kloubů. Pacientovy plosky nohou již nejsou tak přecitlivělé jako před terapií, dobře snáší stimulaci masážním ježkem nebo válečkem. Zlepšila se tolerance chůze naboso, čehož si všimli rodiče. Při chůzi pacient vykazuje patrné zlepšení – chůze je stabilnější, jistější, souhyb končetin je koordinovaný, chodidla pokládá v ose. Stále však přetrvává nášlap na přednoží, ale s tím, že pacient již pokládá prsty na zem, což předtím nedělal. Při tandemové chůzi po čáře na zemi pacient již nevytáčí špičky dovnitř, pokládá chodidla v ose, to samé při chůzi po kladině. V goniometrickém vyšetření nebyly zaznamenány výrazné změny, pouze došlo ke zvětšení rozsahu plantární flexe na pravé noze o 5°. Hlavička prvního metatarsu není již tak palpačně bolestivá jako při vstupním vyšetření, pacient si na bolest nestěžuje. Na začátku terapie pacient nezvládal střídavou chůzi po schodech, nyní chodí střídavě s oporou o zábradlí nahoru i dolů. K výraznému ovlivnění plochonoží u tohoto pacienta nedošlo, levé chodidlo vykazuje mírné zlepšení, avšak pravé chodidlo vykazuje mírné zhoršení. Valgozita pat zůstává stejná jako na začátku terapie.

Při vyšetření na Zebrisu ve stoji bez bot došlo k celkovému zlepšení stability. Celková hmotnost těla je rozložena stejně mezi levou a pravou dolní končetinu jako při vstupním vyšetření. Při vstupním vyšetření bylo zaznamenáno velké zatížení na zadonoží obou končetin (levá 84 %, pravá 88 %), zatímco při výstupním vyšetření došlo ke zlepšení a hmotnost je rozložena téměř rovnoměrně. Plocha, kde se nachází 95 % projekcí COP, se výrazně zmenšila. Délka trajektorie COP a průměrná rychlost pohybu COP je téměř stejná jako při vstupním vyšetření.

Ve stoji v botách na Zebrisu byla při vstupním vyšetření více zatížená pravá dolní končetina, při výstupním vyšetření to bylo naopak – více zatížená byla levá dolní končetina. Ke zlepšení došlo v oblasti rozložení hmotnosti na zadonoží a přednoží, při vstupním vyšetření na zadonoží spočívala veškerá hmotnost těla pravé i levé dolní

končetiny, nyní je na levé dolní končetině zatížení téměř symetrické (59 % zadonoží, 41 % přednoží) a na pravé dolní končetině je větší zatížení stále na zadonoží (88 % zadonoží, 12 % přednoží). Plocha, kde se nachází 95 % projekcí COP, se oproti vstupnímu vyšetření výrazně zvětšila. Délka trajektorie pohybu COP a průměrná rychlost pohybu zůstala téměř stejná.

4.2 Kazuistika 2

Iniciály pacienta: AM

Věk: 11 let, pohlaví: ženské

Anamnéza:

Downův syndrom volná trizomie. Věk matky v době otěhotnění byl 28 let. Poporodní hmotnost byla 2800 g a délka 48 cm. Dva zdraví mladší sourozenci.

Další vrozené vady: krátkozrakost.

Psychomotorický vývoj: - opožděn

- otáčení - ze zad na břicho: 1 rok; otáčení - z břicha na záda: 1 rok; plazení: 2 roky; samostatný sed: 2 roky měsíců; lezení: 2,5 roku; vertikalizace u nábytku: 3 roky; samostatná chůze: 4 roky

Terapie podle Vojty probíhala čtyřikrát denně do dvou let, poté jedenkrát denně do šesti let.

Rodinná anamnéza není významná.

Prodělaná onemocnění a úrazy: Běžná dětská onemocnění a poměrně časté infekty dýchacích cest.

Farmakologická anamnéza: Letrox na hypofunkci štítné žlázy.

Sportovní anamnéza: Jízda na kole, plavání.

ADL: Zvládne sama ujít až cca 10 km. Pacientka plně soběstačná při jídle, oblékání, hygieně. Velmi vstřícná, komunikativní a dobře spolupracující. Hraje na klavír. Navštěvuje čtvrtou třídu v běžné základní škole, bez asistenta.

Vstupní kineziologický rozbor:

- **Stoj:**

Vyšetření stoje zepředu:

- hlava ukloněna mírně doleva, protrakce ramen, výraznější vlevo, thorakobrachiální trojúhelník vpravo hlubší, spina iliaca anterior superior na pravé straně níž, mírné valgózní postavení kolenních kloubů

Vyšetření stoje z boku:

- levá končetina je při stoji více vzadu, zvětšená bederní lordóza, prominence spodní břišní stěny, antevertze pánve, mírná hyperextenze v kolenních kloubech oboustranně (rekurvace)

Vyšetření stoje zezadu:

- pravý ramenní pletenec níž, otok v oblasti krční páteře, skoliotické držení nefixované, angulus inferior scapulae na levé straně výše, lopatka na levé straně v abdukci, spina iliaca posterior superior na pravé straně níž (pánev šikmá vpravo), podkolenní jamka vlevo níž, kontura lýtek symetrická

- **Vyšetření chodidla:**

- valgozita v oblasti Achillovy šlachy oboustranně, valgózní postavení paty, patrnější vlevo, více zatížená mediální hrana chodidla, propad příčné i podélné klenby, vlevo výraznější, typická mezera mezi prvním a druhým prstem

- **Vyšetření hypermobility:**

- Thomayerova zkouška: - pozitivní (přesah cca 4 cm)

- sed na patách: - pozitivní

- zkouška extendovaných loktů – pozitivní, extenze spojených předloktí lze až do 170° úhlu mezi předloktím a paží

- **Vyšetření zkrácených svalů:**

- zkouška na m. pectoralis major: – pozitivní

- zkouška na m. soleus a gastrocnemius: - pozitivní

- zkouška na flexory kolenního kloubu: - negativní

- **Goniometrie**

- Pravá: PF: 30° DF: 25° Levá: PF: 35° DF: 20°

- **Vyšetření svalového napětí (palpační vyšetření):**

- hypertonus m. pectoralis major oboustranně, hypertonus m. trapezius více vlevo, palpační bolestivost paravertebrálních svalů v hrudní oblasti oboustranně, palpační bolestivost okolo Achillovy šlachy vlevo

- **Vyšetření rovnovážných funkcí:**

Stoj na balanční ploše: - se zrakovou kontrolou: titubace trupu a končetin, ale stoj zvládne

- bez zrakové kontroly: nestabilita, nechce se pustit opory

Romberg I.: - negativní, Romberg II.: - negativní Romberg III.: - titubace trupu a končetin, nestabilita, nejistota

- **Vyšetření čítí:**

- termické čítí – v pořádku; taktilní čítí – v pořádku

- **Vyšetření propiocepce:**

- polohocit: - asi v polovině případů pacientka hlásila chybné informace, pohybovit: - v pořádku

- **Vyšetření chůze:**

- kolébavá chůze, asymetrická délka kroku, široká báze, dupnutí na pravé chodidlo, chybí počáteční kontakt paty, počáteční kontakt je na střední ploše chodidla – více mediálně, chybí odraz palce, mírné úklony trupu, souhyb horních končetin zvýšený, nekoordinovaný

- **Vyšetření chůze bez zrakové kontroly:**

- nejistota při chůzi, zvýšené úklony trupu, zvýšený pohyb horních končetin

- **Vyšetření chůze pozadu:**

- zvýšený souhyb horních končetin, není nášlap na špičku a pak přenesení hmotnosti na patu – došlapuje na celé chodidlo, zvýraznění asymetrie kroku

- **Vyšetření skoliózy: Adams:**

- bez nálezu, kontura paravertebrálních svalů symetrická

- **Hodnocení držení těla: Mathiasův test**

- velká lordotizace bederní páteře po 15 s testování

- **Trendelenburg test:**

- pozitivní

- **Testování hrubé motoriky:**

- tandemová chůze po čáře na zemi: - zvládá sama, nohy se snaží pokládat v ose

- tandemová chůze po kladině: - s oporou za ruku, větší nejistota

- stoj na jedné dolní končetině: - pravá 14 s - nestabilita, levá 12 s - nestabilita

- poskoky na jedné dolní končetině: - nezvládne

- **Vyšetření na dynamickém chodníku Zebris:**

Stoj bez bot: - 54 % hmotnosti těla je na levé dolní končetině, 46 % na pravé dolní končetině

- na levé dolní končetině je 47 % hmotnosti těla na zadonoží a 53 % hmotnosti na přednoží, na pravé dolní končetině je 48% hmotnosti na zadonoží a 52 % hmotnosti na přednoží

- plocha, kde se nachází 95 % projekcí COP: 352 mm²

- délka trajektorie pohybu COP: 432 mm

- průměrná rychlost pohybu COP: 22 mm/s

Stoj v botách: - 44 % hmotnosti těla je na levé dolní končetině, 56 % na pravé dolní končetině

- na levé dolní končetině je 54 % hmotnosti těla na zadonoží a 46 % hmotnosti těla na pravé dolní končetině je 49 % hmotnosti na zadonoží a 51 % hmotnosti na přednoží

- plocha, kde se nachází 95 % projekcí COP: 327 mm²

- délka trajektorie pohybu COP: 431 mm

- průměrná rychlost pohybu COP: 22 mm/s

- **Vyšetření pomocí plantografie: obr. č. 14**

LDK: index = 63,9 % (3. stupeň ploché nohy)

PDK: index = 46,1 % (1. stupeň ploché nohy)



Obrázek č. 14 Vstupní plantogram pacientky AM (zdroj: vlastní)

Zhodnocení vstupního vyšetření:

V oblasti chodidel je oboustranně valgózní postavení paty, pacientka více zatěžuje mediální stranu chodidla a při stoji je patrný propad příčné a podélné klenby. Vyhotovené plantogramy vykazují plochonoží, výraznější na levé dolní končetině. Asymetrická délka kroku, široká báze a nesprávné odvíjení chodidla svědčí o nestabilitě při chůzi.

Použitá terapie:

Terapie probíhala pět měsíců. Cviky se obměňovaly podle toho, co pacientka zvládla, byly seřazeny od jednodušších po složitější. V průběhu prvního měsíce jsem se zaměřila na stimulaci plosek nohou ježkem, psaním číslic a písmen na plošky a chůzi po senzomotorickém chodníku s různými taktilními vjemy. Dále jsme nacvičovali stabilitu stoje na labilních plochách, později i s plněním různých dalších úkolů (chytání míče). Dále jsem zařadila cvičení na podporu zevní rotace v kyčelních kloubech pomocí TheraBandu, chůzi po kladině a chůzi po patách a po zevních hranách chodidel. Použili jsme i cviky jako překračování překážek, sbírání drobných předmětů ze země a malování nohou. Skákání dělalo pacientce problém, nedařilo se jí tichý dopad se zapojením nožní klenby. Jako doplněk k aktivnímu cvičení byl použit kineziotejping na podporu příčné a podélné klenby.

Výstupní kineziologický rozbor:

- **Stoj**

Vyšetření stoje zepředu:

- méně výrazná protrakce ramen, hlava bez úklonu doleva, thorakobrachiální trojúhelník symetrický, spina iliaca anterior superior na pravé straně níže, zůstává valgózní postavení kolenních kloubů

Vyšetření stoje z boku

- končetiny vedle sebe (již není levá vzadu), bederní lordóza je zvětšená, prominence spodní břišní stěny, antevertovaná pánve, bez rekurvace v kolenních kloubech

Vyšetření stoje zezadu

- levý ramenní pletenec níže, lopatka na levé straně v abdukci, angulus inferior scapulae na levé straně výše, spina iliaca posterior superior na pravé straně níže (pánev šikmá vpravo), podkolenní jamka na LDK níže

Vyšetření chodidla

- valgóza v oblasti pat přetrvává, výrazněji vlevo, zatížena stále mediální hrana chodidla, snížení příčné i podélné klenby menší než na začátku – a stále patrnější vlevo

- **Trendelenburg test:**

- pozitivní

- **Testování hrubé motoriky:**

- tandemová chůze po čáře na zemi: - chodidla pokládá v ose

- tandemová chůze po kladině: - nejistota, ale již zvládá sama, chodidla v ose

- stoj na jedné dolní končetině: - pravá 16 s, levá 12 s, nestabilita

- poskoky na jedné dolní končetině: - nezvládne

- **Vyšetření na dynamickém chodníku Zebris:**

Stoj bez bot: - 52 % hmotnosti těla je na levé dolní končetině, 48 % na pravé dolní končetině

- na levé dolní končetině je 37 % hmotnosti těla na zadonoží a 63 % hmotnosti na přednoží, na pravé dolní končetině je 61 % hmotnosti na zadonoží a 39 % hmotnosti na přednoží

- plocha, kde se nachází 95 % projekcí COP: 530 mm²

- délka trajektorie pohybu COP: 435 mm

- průměrná rychlost pohybu COP: 22 mm/s

Stoj v botách: - 44 % hmotnosti těla je na levé dolní končetině, 56 % na pravé dolní končetině

- na levé dolní končetině je 41 % hmotnosti těla na zadonoží a 59 % hmotnosti těla na přednoží, na pravé dolní končetině je 51 % hmotnosti na zadonoží a 49 % hmotnosti na přednoží

- plocha, kde se nachází 95 % projekcí COP: 640 mm²

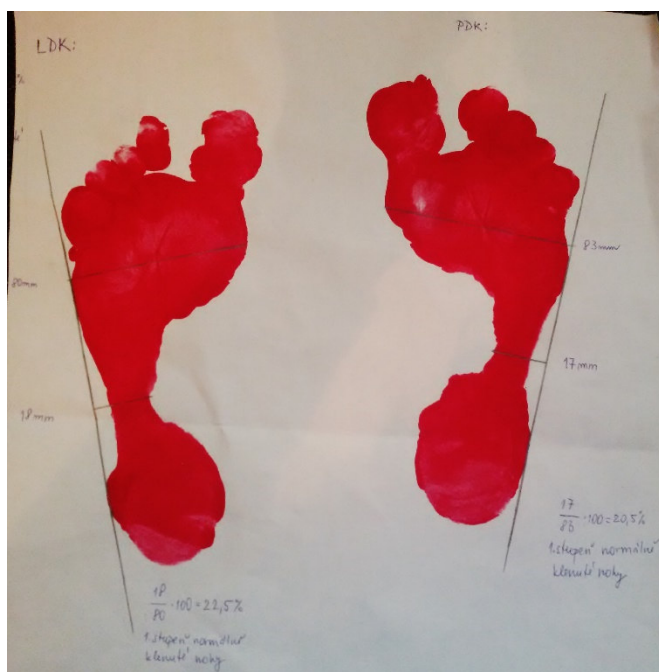
- délka trajektorie pohybu COP: 436 mm

- průměrná rychlost pohybu COP: 22 mm/s

- **Vyšetření pomocí plantografie: obr. č. 15**

LDK: index = 22,5 % (1. stupeň normálně klenuté nohy)

PDK: index = 20,5 % (1. stupeň normálně klenuté nohy)



Obrázek č. 15 Výstupní plantogram pacientky AM (zdroj: vlastní)

Dlouhodobý rehabilitační plán:

Z dlouhodobého hlediska je pro pacientku vhodné dále docházet na pravidelnou terapii zaměřenou nejenom na plošky nohou, ale celkově na stabilizaci trupu a končetin a obratnostní dovednosti. Podstatné pro pacientku je pravidelné cvičení doma, nejlépe každý den. Její rodiče se k tomuto staví velmi zodpovědně a ve cvičení doma ji podporují.

Zaznamenané změny v kineziologickém vyšetření

U této pacientky došlo v kineziologickém vyšetření ke zlepšení stability stoje, hlava již není ukloněna doleva, ale je ve středním postavení. Při vstupním vyšetření byla levá dolní končetina při stoji více vzadu, nyní jsou chodidla symetricky vedle sebe. Rekurvace v kolenních kloubech v malé míře přetrvává. Valgozita kolenních kloubů je stejná jako u vstupního vyšetření. Při výstupním vyšetření již nebylo zjištěno zkrácení m. pectoralis major ani palpačně jeho hypertonus. Palpačně nebyla při výstupním vyšetření zjištěna bolestivost kolem Achillovy šlachy ani v oblasti paravertebrálních svalů. Rodiče

pacientky hodnotili terapii velice kladně, pacientka nyní vydrží déle v aktivním sedu bez kyfotizace, například při učení nebo při hře na klavír. Bylo zaznamenáno viditelné zlepšení stability stoje na labilní ploše. Pacientka na úsečích, měkké pění nebo na nafouklé čočce zvládá i další úkony jako je chytání a házení míče, dřep nebo přecházení z jedné labilní plochy na druhou, to vše bez výrazných úklonů trupu. Bez zrakové kontroly se již nebojí pustit opory, ale stále za těchto podmínek není stoj stabilní.

Pacientky chůze je koordinovanější, báze není tak široká jako při vstupním vyšetření a nenapadá na pravou nohu. Našlapuje však stále patologicky na přední část chodidla. Chůze pozadu vykazuje známky zlepšení – pacientka je schopna nášlapu na špičku a přenesení hmotnosti na patu, to při vstupním vyšetření nezvládla. Pacientka se výrazně zlepšila v hodnocení držení těla při Mathiasově testu, test je pozitivní až téměř na jeho konci (po 25 s), zatímco při vstupním vyšetření to bylo už v jeho polovině (15 s). Trendelenburg test je stále pozitivní, stejně jako při vstupním vyšetření.

Při vyšetření tandemové chůze po čáře na zemi pacientka pokládala chodidla v ose a během chůze byla výrazně stabilnější, při chůzi po kladině se již nebála pustit opory. Stoj na jedné dolní končetině vykazoval stejné známky nestability jako při vstupním vyšetření a pacientka ho vydržela přibližně stejně dlouho. Při goniometrickém vyšetření nedošlo k výraznějším změnám, zvětšila se dorzální flexe na levé noze o 5°.

Velká změna nastala u plochonoží, které se u pacientky podařilo výrazně zlepšit. Při vstupním vyšetření levé chodidlo vykazovalo plochonoží třetího stupně (index 63,9 %) a při výstupním vyšetření došlo ke zlepšení na normálně klenutou nohu prvního stupně (22,5 %). Na pravém chodidle bylo zaznamenáno plochonoží druhého stupně (index 46,1 %), které se zlepšilo na normálně klenutou nohu prvního stupně (index 20,5 %).

Při vyšetření na Zebrisu bez bot je hmotnost těla rozložena přibližně stejně mezi pravou a levou stranu při vstupním i výstupním vyšetření. Při výstupním vyšetření byly zaznamenány větší rozdíly v rozložení tlaku na přednoží a zadonoží. Plocha, kde se nachází 95 % projekcí COP, se výrazně zvětšila – z 352 mm² na 530 mm². Délka trajektorie COP a průměrná rychlost COP zůstala stejná jako při vstupním vyšetření.

Hmotnost těla je při výstupním vyšetření na Zebrisu v botách rozložena stejně mezi pravou a levou stranu jako při vstupním vyšetření. Rozdíly v rozložení tlaku na přednoží a zadonoží jsou přibližně stejné na pravé i levé dolní končetině při obou vyšetřeních.

Plocha, kde se nachází 95 % projekcí COP, byla při výstupním vyšetření výrazně větší – při vstupním vyšetření – 327 mm², při výstupním vyšetření – 640 mm². Délka trajektorie pohybu COP a průměrná rychlost COP zůstala stejná jako při vstupním vyšetření.

4.3 Kazuistika 3

Iniciály pacienta: E I

Věk: 8 let, pohlaví: ženské

Anamnéza:

Downův syndrom volná trizomie. Poporodní hmotnost byla 3146 g a délka 50 cm. Věk matky v době otěhotnění byl 32 let. Jeden zdravý mladší sourozenec.

Další vrozené vady: krátkozrakost, astigmatismus, vrozená lehká srdeční vada, po narození se sama spontánně zacelila.

Psychomotorický vývoj: - v širší normě

- otáčení - ze zad na břicho: 5-6 měsíců; otáčení - z břicha na záda: 6 měsíců; plazení: 8-9 měsíců; samostatný sed: 9-10 měsíců; lezení: 11 měsíců; vertikalizace u nábytku: 12 měsíců; samostatná chůze: 15 měsíců

Terapie podle Vojty probíhala do tří let čtyřikrát denně, do pěti let dvakrát denně.

Rodinná anamnéza není významná.

Prodělaná onemocnění a úrazy: běžná dětská onemocnění.

Farmakologická anamnéza: Euthyrox na hypofunkci štítné žlázy.

Sportovní anamnéza: jízda na kole, lyžování, bruslení.

ADL: Zvládne sama ujít až cca 3 km. Zvládá střídavou chůzi po schodech nahoru i dolů. Pacientka se samostatně nají pomocí příboru, při hygieně a oblékání je potřeba mírná dopomoc. Pacientka je integrována v běžné základní škole, kde má osobní asistentku. Navštěvuje první třídu. Jedná se o velmi aktivní, zvědavé a vstřícné dítě.

Vstupní kineziologický rozbor:

- **Stoj:**

Vyšetření stoje zepředu:

- levý ramenní pletenec níž, thorakobrachiální trojúhelník vlevo hlubší, spina iliaca anterior superior vpravo a vlevo ve stejné výši, mírné valgózní postavení kolenních kloubů, špičky rotované dovnitř

Vyšetření stoje z boku:

- předsunuté držení hlavy, zvětšená hrudní kyfóza, zvětšená bederní lordóza, prominence spodní břišní stěny (ačkoliv je pacientka poměrně subtilní), anteverze pánve, hyperextenční postavení kolenních kloubů (rekurvace)

Vyšetření stoje zezadu:

- hlava rotována mírně doprava, dolní úhly lopatek v zevní rotaci, abdukci a prominující, více vpravo, spina iliaca posterior superior vpravo i vlevo ve stejné výši, pravá podkolenní jamka níže, pravé lýtko širší, rozdíl patrný hlavně v oblasti nad kotníky

- **Vyšetření chodidla:**

- valgozita v oblasti Achillovy šlachy na levé straně patrnější, typická mezera mezi prvním a druhým prstem, valgózní postavení patní kosti, ve stoji špičky rotované dovnitř, při stoji zatížené více mediální hrany chodidel, propad příčné i podélné klenby, výraznější na levé noze

- **Vyšetření hypermobility:**

- Thomayerova zkouška: - pozitivní (přesah cca 3 cm)

- sed na patách: - pozitivní

- zkouška extendovaných loktů – 140° úhlu mezi předloktím a paží - pozitivní

- **Vyšetření zkrácených svalů:**

- zkouška na m. pectoralis major: – pozitivní

- zkouška na m. soleus a m. gastrocnemius: - negativní

- **Vyšetření chůze pozadu:**

- chůze v záklonu, větší délka kroku, výraznější souhyb horních končetin, nejistota, nestabilita

- **Vyšetření skoliózy: Adams:**

- bez nálezu, kontura paravertebrálních svalů symetrická

- **Hodnocení držení těla: Mathiasův test**

- pozitivní téměř od začátku testu, výrazná lordotizace bederní páteře a nestabilita

- **Trendelenburg test:**

- pozitivní

- **Testování hrubé motoriky:**

- tandemová chůze po čáře na zemi: - při chůzi špičky vnitřně rotované dovnitř, nestabilita při chůzi

- tandemová chůze po kladině: - snaží se chodidla pokládat rovně, bez vnitřní rotace, stabilnější s oporou za ruku

- stoj na jedné dolní končetině: - levá 5 s – nestabilita, pravá 7 s – nestabilita

- poskoky na jedné dolní končetině: - nezvládne

- **Vyšetření na dynamickém chodníku Zebris:**

Stoj bez bot: - 57 % hmotnosti těla je na levé dolní končetině, 43 % na pravé dolní končetině

- na levé dolní končetině je 62 % hmotnosti těla na zadonoží a 38 % hmotnosti na přednoží, na pravé dolní končetině je 64 % hmotnosti na zadonoží a 36 % hmotnosti na přednoží

- plocha, kde se nachází 95 % projekcí COP: 2400 mm²

- délka trajektorie pohybu COP: 1904 mm

- průměrná rychlost pohybu COP: 96 mm/s

Stoj v botách: - 55 % hmotnosti těla je na levé dolní končetině, 45 % na pravé dolní končetině

- na levé dolní končetině je 57 % hmotnosti těla na zadonoží a 43 % hmotnosti těla na přednoží, na pravé dolní končetině je 57 % hmotnosti na zadonoží a 43 % hmotnosti na přednoží

- plocha, kde se nachází 95 % projekcí COP: 4902 mm²

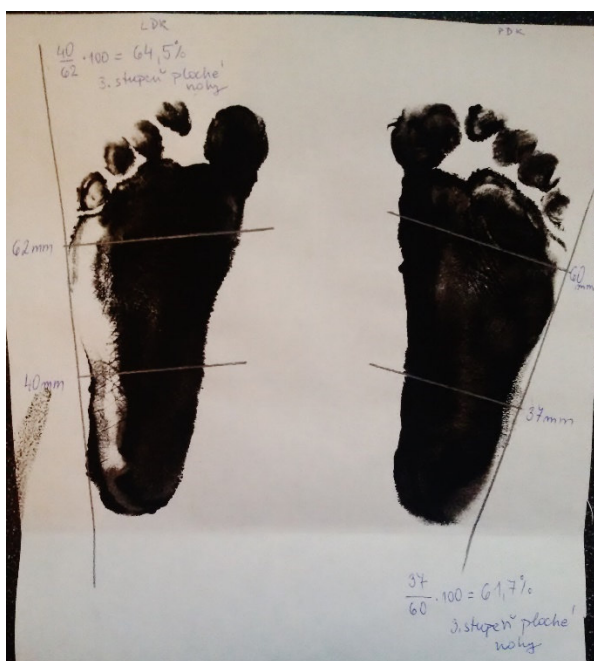
- délka trajektorie pohybu COP: 1588 mm

- průměrná rychlost pohybu COP: 80 mm/s

- **Vyšetření pomocí plantografie: obr. č. 15**

LDK: index = 64,5 % (3. stupeň ploché nohy)

PDK: index = 61,7 % (3. stupeň ploché nohy)



Obrázek č. 15 Vstupní plantogram pacientky E I (zdroj: vlastní)

Zhodnocení vstupního vyšetření:

Pacientka jeví známky vadného držení těla, nejvýraznější je předsunutě držení hlavy, zvětšená hrudní kyfóza a prominence spodní břišní stěny. Pacientka více zatěžuje mediální hranu chodidla, při chůzi chodidla nepokládá v ose, ale vnitřně rotované. Vnitřní

rotace je patrná i ve stoji. Ve stoji i při chůzi je poměrně stabilní. Vyhotovené plantogramy vykazují plochonoží třetího stupně oboustranně.

Použitá terapie:

Terapie probíhala s pacientkou pět měsíců. Jednotlivé prvky terapie jsem obměňovala a přidávala podle toho, co pacientka zvládla. Na začátku jsem se věnovala stimulaci plosek nohou. V průběhu dalších terapií jsme se zaměřili na ovlivnění vnitřní rotace chodidel a dále pak na aktivaci zevních rotátorů v kyčelních kloubech. Podporu zevních rotátorů jsem zajistila pomocí kineziotejpu.

Každou terapii jsem sestavila senzomotorický chodníček, po kterém pacientka chodila, složený zejména z labilních ploch a z pomůcek s různým povrchem. Dále jsme se zaměřili na nácvik stability stoje na úsecích a nafouklých čockách, což pacientce dobře šlo. Poté jsme na těchto labilních plochách prováděli různé další pohyby, např.: chytání míče, dřep, postrky, krok z jedné pomůcky na druhou. Pro nácvik tandemové chůze jsme použili nejprve čáru nalepenou na zemi a poté dřevěnou kladinu. Při chůzi v tandemu byl kladen důraz na pokládání nohy v ose bez vnitřní rotace.

Při další terapii jsme trénovali poskoky snožmo na místě a poté přes různé překážky, pacientka se při tom snažila o tichý dopad se zapojením nožní klenby. Zařadila jsem i modifikace chůze – chůze po patách a chůze po zevních hranách chodidel a sbírání drobných předmětů ze země. Jako doplněk k aktivní terapii plosky jsem použila kineziotejping na podporu příčné i podélné klenby a na korekci valgozity kotníků.

Výstupní kineziologický rozbor:

- **Stoj**

Vyšetření stoje zepředu:

- levý ramenní pletenec níž, thorakobrachiální trojúhelníky symetrické, mírnější (vzhledem k vstupnímu vyšetření) valgozita kolenních kloubů přetrvává, špičky rotované dovnitř – patrnější na levé dolní končetině

Vyšetření stoje zboku:

- **Vyšetření chůze bez zrakové kontroly**

- zrychlení chůze, chůze je jistější, úklony trupu, asymetrická délka kroku, souhyb horních končetin výraznější

- **Vyšetření chůze pozadu**

- jde vzpřímeně, délka kroku je větší, souhyb horních končetin je zvýšený, nejistota, nestabilita

- **Hodnocení držení těla: Mathiasův test**

- pozitivní po cca 15 sekundách testu, lordotizace bederní páteře

- **Trendelenburg test:**

- pozitivní

- **Testování hrubé motoriky:**

- tandemová chůze po čáře na zemi: - větší jistota při chůzi, chodidla stále pokládá vnitřně rotované

- tandemová chůze po kladině: - zvládá sama bez opory, chodidla pokládá v ose

- stoj na jedné dolní končetině: - pravá 6 s, levá 5 s, s větší stabilitou

- poskoky na jedné dolní končetině: - nezvládne

- **Vyšetření na dynamickém chodníku Zebris:**

Stoj bez bot: - 48 % hmotnosti těla je na levé dolní končetině, 52 % na pravé dolní končetině

- na levé dolní končetině je 75 % hmotnosti těla na zadonoží a 25 % hmotnosti na přednoží, na pravé dolní končetině je 52 % hmotnosti na zadonoží a 48 % hmotnosti na přednoží

- plocha, kde se nachází 95 % projekcí COP: 1560 mm²

- délka trajektorie pohybu COP: 1111 mm

- průměrná rychlost pohybu COP: 56 mm/s

Stoj v botách: - 50 % hmotnosti těla je na levé dolní končetině, 50 % na pravé dolní končetině

- na levé dolní končetině je 47 % hmotnosti těla na zadonoží a 53 % hmotnosti těla na přednoží, na pravé dolní končetině je 26 % hmotnosti na zadonoží a 74 % hmotnosti na přednoží

- plocha, kde se nachází 95 % projekcí COP: 2667 mm²

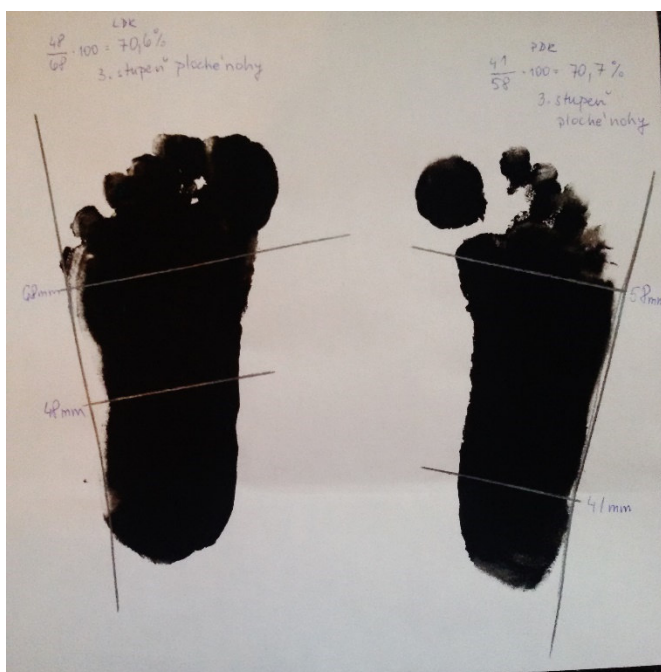
- délka trajektorie pohybu COP: 1220 mm

- průměrná rychlost pohybu COP: 62 mm/s

- **Vyšetření pomocí plantografie: obr. č. 16**

LDK: index = 70,6 % (3. stupeň ploché nohy)

PDK: index = 70,7 % (3. stupeň ploché nohy)



Obrázek č. 16 Výstupní plantogramy pacientky E I (zdroj: vlastní)

Dlouhodobý rehabilitační plán

Pacientka bude dále ambulantně docházet do centra Arpida. Do budoucna je vhodné terapii zaměřit na podporu valgozity kotníků a na podporu zevních rotátorů kyčelních kloubů, neboť pacientka s rodinou ráda lyžuje a kvůli vnitřním rotacím v kyčelních

kloubech často padá. Dále je vhodné trénovat stabilitu stoje na různých balančních pomůckách, zaměřit se na aktivaci hlubokého stabilizačního systému páteře a na vadné držení těla.

Zaznamenané změny v kineziologickém vyšetření

Při kontrolním kineziologickém vyšetření stoje u pacientky došlo k nevýraznému zlepšení. Thorakobrachiální trojúhelníky jsou nyní symetrické, lopatky více stabilizované, již tolik neprominují, valgozita kolenních kloubů stále přetrvává avšak v mírnější podobě. Chodidla jsou stále vnitřně rotované, což je více patrné na levé dolní končetině. Při zkoušce na flexory kolenního kloubu nebylo při výstupním vyšetření zaznamenáno zkrácení, také palpační hypertonus m. biceps femoris nebyl nalezen.

Výstupní kineziologické vyšetření chůze vykazuje lepší stabilitu, pacientka je při chůzi jistější, chodí pomaleji a souhyb horních končetin je více koordinovaný. Stejně jako při vstupním vyšetření pacientka našlapuje na přednoží a více zatěžuje mediální hranu chodidla. Chůze pozadu byla při výstupním vyšetření také jistější a pacientka šla vzpřímeně, na rozdíl od vstupního vyšetření, kdy šla ve flekčním držení.

Během výstupního vyšetření na labilní ploše pacientka vykazuje zlepšení, nejsou patrné výrazné titubace trupu a souhyby horních končetin. Ve stoji na úseči, pění nebo čočce je stabilní, zvládá i různé vychýlení z rovnoměrného rozložení hmotnosti pomocí postrků, chytá a hází míč, zvládne přecházet z jedné nestabilní plochy na druhou. Mathiasův test byl při výstupním vyšetření pozitivní (lordotizace bederní páteře) od poloviny testu, což je zlepšení oproti výsledku testu z vstupního vyšetření, kdy byl test pozitivní téměř od začátku. Při výstupním vyšetření tandemové chůze po čáře na zemi je pacientka stabilnější, nejsou patrné úklony trupu, ale chodidla pokládá stále vnitřně rotované. Při tandemové chůzi po kladině se pacientka již nebojí jít sama bez opory a chodidla se snaží pokládat v ose bez vnitřní rotace. Rodiče pacientky velice kladně hodnotili kineziotejping na podporu zevních rotátorů kyčelních kloubů. Díky kineziotejpu u pacientky téměř vymizelo vnitřně rotované postavení kyčelních kloubů a chodidel. V době, kdy měla na sobě takto aplikovaný kineziotejp se u ní zlepšila tolerance chůze a lépe se jí například lyžovalo.

U goniometrického vyšetření došlo jen k malé změně hodnot, na pravé dolní končetině se zvětšil rozsah dorzální flexe v hlezenním kloubu o 5° a na levé dolní končetině se

zvětšil rozsah plantární flexe v hlezenním kloubu také o 5°. Vyhotovené plantogramy z vstupního a výstupního vyšetření vykazovaly plochonoží třetího stupně. K ovlivnění plochonoží u této pacientky nedošlo.

Výstupní vyšetření na Zebrisu vykazuje zlepšení, které je patrné při stožení naboso i v botách. Ve stožení bez bot je hmotnost těla téměř rovnoměrně rozložena mezi pravou a levou stranu, což je mírné zlepšení od vstupního vyšetření, kdy hmotnost těla spočívala 57 % na levé dolní končetině a 43 % na pravé dolní končetině. Rozložení hmotnosti na zadonoží a přednoží je téměř rovnoměrné na pravé dolní končetině, což je opět zlepšení oproti vstupnímu vyšetření, ale levá dolní končetina vyhazuje naopak zhoršení tohoto rozložení hmotnosti: původně 62 % na zadonoží a 38 % na přednoží a při výstupním vyšetření: 75 % na zadonoží a 25 % na přednoží. Plocha, kde se nachází 95 % COP je více než o 1000 mm² menší při výstupním vyšetření. Délka trajektorie COP se snížila z 1904 mm z vstupního vyšetření na 1111 mm. Průměrná rychlost COP klesla téměř na polovinu.

Vyšetření stožení na Zebrisu v botách vykazuje u pacientky zlepšení v symetrickém rozložení hmotnosti mezi pravou a levou dolní končetinu. Dále v rozložení hmotnosti mezi zadonoží a přednoží na levé dolní končetině, které je také rovnoměrnější. Na pravé dolní končetině bylo v rozložení hmotnosti mezi zadonoží a přednoží zaznamenáno naopak zhoršení: původně 57 % na zadonoží a 43 % na přednoží a při výstupním vyšetření: 26 % na zadonoží a 74 % na přednoží. Zlepšení dále vykazuje menší plocha, ve které se nachází 95 % projekcí COP, jejíž hodnota byla ve vstupním vyšetření 4902 mm² a ve výstupním vyšetření je její hodnota 2667 mm². Délka trajektorie COP se zmenšila z 1588 mm na 1220 mm. Průměrná rychlost pohybu COP se zmenšila oproti vstupnímu vyšetření z 80 mm/s na 62 mm/s.

5 DISKUZE

Všichni tři pacienti před začátkem terapie vykazovali jasné známky ploché nohy. Ve výzkumu, který publikoval Mansour a kolektiv v roce 2017, bylo zaznamenáno, že plochou nohou trpí téměř 70 % dětí a adolescentů s DS. Lim a kolektiv (2015) uvádí výskyt ploché nohy u těchto jedinců ještě o něco častější, a to v 76 %.

Lim a kolektiv (2015) zkoumal výskyt deformit v oblasti nohy u jedinců s DS v závislosti na tom, jestli nosí správnou obuv. Výzkumu se účastníků 50 pacientů s DS, jejichž průměrný věk byl 10, 6 let. Výzkum odhalil, že kromě ploché nohy se u 10% účastníků vyskytuje hallux valgus a u 12% účastníků se objevují deformity prstců. Závěr studie poukazuje na to, že vnik plochonoží u dětí s DS nemá souvislost s nošením nevhodné obuvi, ale je zapříčiněn generalizovanou svalovou hypotonií a hypermobilitou.

Výzkum publikovaný v roce 2017 Mansourem a kolektivem, kterého se účastnilo 55 dětí a adolescentů s DS s průměrným věkem 14,6 let, zkoumal výskyt deformit v oblasti nohy u těchto jedinců. V 73,6 % procentech případů byla popsána typická mezera mezi prvním a druhým prstem. U 36,4 % účastníků výzkumu se objevil hallux valgus, což je více než uvádí Lim a kolektiv (2015). Ve výzkumném souboru této bakalářské práce nevykazoval ani jeden pacient známky hallux valgus. V závěru výzkumu Mansour a kolektiv (2017) potvrzuje významný vztah mezi laxicitou vaziva a přítomností ploché nohy u dětí s DS.

Studie, která by potvrzovala pozitivní vliv aktivní terapie plochonoží u dětí s DS, doposud nebyla publikována. Existují pouze doporučení a názory odborníků, které se od sebe často liší. Například Selikowitz (2011) uvádí, že se plochým nohám u DS věnuje příliš mnoho pozornosti, jejich stav se samovolně zlepší s přibývajícím věkem dítěte, stejně jako další potíže, které plynou z nízkého svalového tonu. Šustrová a kolektiv (2004) v případech jedinců s DS, kdy se objevuje plochá noha, doporučuje ortopedické vložky či speciálně upravenou obuv, v těžších případech operační řešení, ale aktivní cvičení plosky také nezmiňuje.

Výzkum Galli a kolektivu (2014) zjišťoval, jaký vliv má plochonoží u dětí s DS na biomechaniku chůze. Vyšetřovali 29 dětských pacientů s DS pomocí 3D analýzy chůze. Byly u nich zjišťovány biomechanické parametry chůze v závislosti na stupni

jejich plochonoží. Bylo zjištěno, že čím větší nález plochonoží u dětí byl, tím více byla narušena jejich biomechanika chůze. Toto tvrzení odpovídá výsledkům mé bakalářské práce, kdy všichni tři pacienti s plochonožím vykazovali známky vadných pohybových stereotypů při chůzi. Pokud je na noze přítomna deformita, jakou je plochá noha, má to za následek změněné postavení hlezenního kloubu, kolenního kloubu, kyčelního kloubu, ale i vyšších etáží. Tyto změny vedou ke změně pohybových stereotypů a mají negativní vliv na celou posturu jedince. Propriocepce z plosky nohy je důležitou zpětnou vazbou, která pomáhá udržovat vzpřímené držení těla, tato funkce ale může být narušena, pokud noha nefunguje správně (Buchtelová, Vaníková, 2010).

Terapii ploché nohy obecně u zdravých dětí se zabývá článek publikovaný Evansem (2008), který mapuje různé léčebné přístupy u tohoto problému. Jeho doporučení pro praxi jsou: pokud se jedná o symptomatickou plochou nohu, je třeba ji řešit (pomocí ortopedických pomůcek, aktivní terapií, operačně) v závislosti na závažnosti stavu, pokud jde o asymptomatickou plochou nohu, stačí ji pozorovat a kontrolovat, a zabránit jejímu dalšímu rozvoji na symptomatickou plochou nohu. Toto doporučení podává i Carr a kolektiv (2016).

Adamec (2005) nedoporučuje aktivní terapii krátkých svalů nohy, která je podle něj neúčinná. Jediná metoda, kterou má smysl používat je strečink zkráceného m. triceps surae, případně použití ortopedických pomůcek, v závažných případech operační řešení. Oproti tomu autoři Dobeš, Kolář a Dyrhonová (2009) doporučují pro léčbu plochonoží u dětí aktivní terapii. Pozitivní vliv fyzioterapeutických postupů v terapii plochonoží u zdravých dětí byl prokázán studií Kinclové, Kallera a Korvase (2015). Jejich výzkumu se účastnilo osm dětí s diagnostikovaným plochonožím, kteří dvakrát týdně 45 minut aktivně cvičili (např. Propriofoot koncept®, nácvik tříbodové opory nohy) po dobu pěti týdnů. Po rehabilitační léčbě došlo u všech zkoumaných dětí k zvýšení nožní klenby, což potvrzuje význam aktivní terapie u dětské ploché nohy. Další studie, která ukazuje pozitivní vliv rehabilitačního cvičení na dětskou plochou nohu, je disertační práce Kinclové (2016). Výzkumný soubor zde tvořilo 20 jedinců s průměrným věkem 5,8 let, u kterých se hodnotily různými metodami parametry plochonoží a chůze. Pro terapii byla použita senzomotorická stimulace, Dynamická neuromuskulární stabilizace (DNS) podle Koláře, nácvik tříbodové (čtyřbodové)

opory nohy, Propriofoot koncept® a další. U všech účastníků výzkumu bylo zaznamenáno zvýšení nožní klenby.

Diskuze k vyšetření v praktické části práce

Při výstupním vyšetření nebyly prováděny všechny testy jako při vstupním vyšetření – např.: testy hypermobility, Romberg test, vyšetření čítí nebo propiocepce. Byly pozorovány především změny, které nastaly ve výstupním kineziologickém vyšetření stoje, dynamické stability stoje, hrubé motoriky, stavu plochonoží a parametrů stoje na dynamickém chodníku Zebris.

Některé vyšetřovací testy nebylo možné u dětí s DS použít tak jako u dospělých nebo u zdravých dětí. Problémem bylo často nepochopení úkolu z jejich strany, neochota ho předvést nebo nezajímavost úkolu. U nejmladšího chlapce byl problémem např.: Mathiasův test, Trendelenburg test, Romberg, vyšetření čítí nebo chůze poslepu, děvčata, která byla starší, vyšetření zvládla bez větších problémů. Vhodný fotografický záznam pro ukázkou do této práce se také často nepovedlo dobře zachytit.

Pro vyšetření chůze jsem také původně chtěla použít dynamický chodník Zebris, ale program u většiny pokusů nevygeneroval report, ze kterého bych potřebné informace použila. Jedná se o technickou chybu zpracování. U dvou pacientů se podařilo získat Butterfly Diagram, který je v této práci použit jen pro grafickou ukázkou v příloze (viz příloha č. 8 a č. 9).

Diskuze k terapii v praktické části práce

Během terapie byla problémem častá nemocnost dětí, konkrétně u dvou mladších pacientů. Nejstarší dívka, u které byly zaznamenány i největší změny, nebyla v průběhu terapie nemocná. Při terapii byla s dětmi někdy horší spolupráce, hlavně u nejmladšího chlapce, který byl celkově plachý, méně komunikativní a nedůvěřivý, terapie vždy probíhala za aktivní účasti jeho matky. Všichni rodiče byly instruováni a prováděli terapii v domácím prostředí. Cvičení doma u dvou mladších pacientů neprobíhalo častěji než dvakrát v týdnu, v rodině nejstarší pacientky se cvičení účastnili i sourozenci a cvičili důsledně každý den.

Stélky do obuvi nebyly při terapii využívány v takové míře, v jaké bylo původně zamýšleno. Pouze jeden chlapec v průběhu terapie začal používat pasivní ortopedické

vložky vyrobené jemu na míru. Zbylé dvě pacientky neměly ortopedické vložky indikované lékařem. Rodiče dětí nevyužili možnost pořízení jiných typů stélek, například proprioceprvních.

Diskuze k výsledkům v praktické části práce

U všech tří pacientů, kteří tvořili výzkumný soubor mé bakalářské práce, bylo ve výstupním kineziologickém rozboru zaznamenáno zlepšení stability stoje a svalových dysbalancí. Pacienti vykazovali lepší parametry chůze než při vstupním vyšetření. Pozitivní vliv terapie se projevil při výstupním testování hrubé motoriky – konkrétně byla výrazně zlepšena tandemová chůze po čáře na zemi i po kladině. U dvou pacientek došlo ke kladnému posunu v hodnocení držení těla při Mathiasově testu, u jednoho pacienta nebyl test hodnocen. K ovlivnění plochonoží došlo u jedné pacientky, u které byla pozitivní změna velice patrná. Stav plochonoží druhého a třetího stupně se změnil na normálně klenutou nohu prvního stupně. K tomuto přispělo několik věcí: spolupráce s touto pacientkou byla na lepší úrovni než s ostatními dvěma pacienty, jednalo se o nejstarší (11 let) pacientku z výzkumného souboru, pacientka nebyla v průběhu terapie nemocná, a rodina ji velice podporovala v každodenním domácím cvičení. U zbylých dvou pacientů k ovlivnění plochonoží nedošlo, stav klenby jejich nohy je na stejné úrovni jako před terapií, což ovlivnila častá nemocnost, díky které se často nemohli terapie zúčastnit a také nepravidelné domácí cvičení.

Při kontrolním vyšetření na chodníku Zebris byly u dvou pacientů zaznamenány stejné nebo lepší parametry stoje naboso i v botách. U jedné pacientky došlo při hodnocení rozložení hmotnosti dolních končetin na přednoží a zadonoží k mírnému zhoršení, ačkoliv se jedná o pacientku s výrazným zlepšením plochonožím. Její celkové rozložení hmotnosti těla na levou a pravou dolní končetinu, plocha, kde se nachází 95 % projekcí COP, délka trajektorie COP a průměrná rychlost COP, zůstala stejná.

Protože šlo o děti s mentálním postižením, vybírala jsem pro terapii pouze cviky, které dobře zvládly. Snažila jsem se o maximální vedení terapie formou hry. Nepoužila jsem cviky jako nácvik malé nohy nebo uvědomění si tří opěrných bodů na chodidle, jak uvádí Janda a Vávrová (1992), protože by ze strany pacientů došlo k nepochopení.

6 ZÁVĚR

Plochá noha je jednou z nečastějších diagnóz u zdravých dětí, které jsou odeslány na fyzioterapii. Na vzniku této deformity se u nich podílí obezita, hypermobilita, pohybová neaktivita nebo nevhodná obuv. U dětí s DS je hlavním důvodem jejich vrozené onemocnění, které sebou nese svalovou hypotonii a laxicitu vaziva. Téma bakalářské práce jsem zvolila proto, abych zjistila, do jaké míry lze ovlivnit plochonoží u dětí s DS, jež jsou takto geneticky zatížené. Díky těmto okolnostem je terapie ploché náročnější než u zdravých dětí. Všechny děti s DS většinou navštěvují nějakou ambulantní fyzioterapii, kde se při cvičení zaměřují na skoliózu, vadné držení těla, oslabenou funkci hlubokého stabilizačního systému, hypermobilní klouby náchylné k luxacím a na další problémy, které sebou nese tento syndrom, ale na oblast nohy se u nich často zapomíná a plochonoží nebo valgózní postavení pat se neřeší.

První z cílů bakalářské práce byl splněn v části popisu prováděné terapie, kde jsem uvedla možnosti a přístupy v terapii plochonoží u dětí s DS. Vybrané metody a cvičení, které byly pro tuto práci použity, byly voleny tak, aby je dětské pacientky pochopily a zvládly a také aby je bavily. Realizovat cílenou fyzioterapii na ovlivnění plochonoží u dětí s DS s použitím různých cviků, kineziotejpingu a senzomotorické stimulace byl také jako druhý cíl splněn.

Z hlediska aspektivního vyšetření došlo u všech pacientů ke zlepšení celkového držení těla, avšak ke zlepšení stavu plochonoží došlo pouze u jedné pacientky. Jak už bylo zmíněno, tato pacientka důsledně dodržovala rehabilitační plán, z čehož můžeme usoudit, že zvolená terapie se projevila jako účinná. Tento závěr však není všeobecně platný z důvodu nízkého počtu pacientů ve výzkumném souboru.

Dolní končetina je významnou součástí pohybového systému člověka, proto je důležité, aby fungovala správně. Plochonoží narušuje správnou funkci nohy, může způsobovat bolest, což je velice omezující faktor při pohybu. U dětí s DS je téměř jasné, že plochou nohou budou dříve nebo později trpět a proto by do pohybové terapie mělo být zařazeno cvičení ovlivňující tuto deformitu a předcházející její progresi.

7 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. ADAMEC, O. 2005. *Plochá noha v dětském věku-diagnostika a terapie*. [online]. *Pediatric pro praxi*. s 194 – 196. [cit. 2017-3-31]. Dostupné z: <http://www.pediatricpropraxi.cz/pdfs/ped/2005/04/06.pdf>
2. BUCHTELOVÁ, E., VANÍKOVÁ, K., 2010. Rehabilitácia. *Rehabilitace v oblasti chodidla u dětí školního věku*. 47(3), 145-152. ISSN 0375-0922.
3. CARR, J. B., et al., 2016. *Pediatric Pes Planus: A State-of-the-Art Review* [online]. *Pediatrics* [cit. 2017-3-31]. 137(3). DOI 10.1542/peds.2015-1230. Dostupné z: <http://pediatrics.aappublications.org/cgi/doi/10.1542/peds.2015-1230>
4. ČIHÁK, R., 2011. *Anatomie I*. 3. vydání. Praha: Grada. 552 s. ISBN 978-80-247-3817-8.
5. DAMCOVÁ, K., 2017. *Propriofoot koncept* ® [online]. SOSrehab.cz. [cit. 2017-4-18]. Dostupné z: <http://www.sosrehab.cz/l/propriofoot-koncept/>
6. DOBEŠ, M., KOLÁŘ, P., DYRHONOVÁ, O., 2009. Hlezno a noha. In Kolář, P. et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. s 510-516. ISBN ISBN 978-80-7262-657-1.
7. DYLEVSKÝ, I., 2009. *Funkční anatomie*. Praha: Grada. 544 s. ISBN 978-80-247-3240-4.
8. DUNGL, P. et al., 2014. *Ortopedie*. 2. vydání. Praha: Grada. 1168 s. ISBN 978-80-247-4357-8.
9. EVANS., A., 2008. Journal of the American Podiatric Medical Association. *The Flat-footed Child – To Treat or Not to Treat. What Is the Clinician to Do?* 98(5), ISSN 386-393.
10. FERGUS, K., 2016. *The Features of Down Syndrome: A Short Description of the Characteristics Frequently Seen in Down Syndrome* [online]. Very Well. [cit. 2016-12-27]. Dostupné z: [www: https://www.verywell.com/the-features-of-down-syndrome-1120463](http://www.verywell.com/the-features-of-down-syndrome-1120463)

11. GALLI, M. et al., 2014. Journal of intellectual disability research. *Relationship between flatfoot condition and gait pattern alterations in Children with Down syndrome*. 58 (3), 269-76. DOI 10.1111/jir.12007.
12. HALADOVÁ, E., NECHVÁTALOVÁ, L., 2005. *Vyšerovací metody hybného systému*. Brno: NCO NZO. 135 s. ISBN 80-7013-393-7.
13. HAVRDA, M., 2008. *Prezentace firmy Schein*. [online].Podiatrické listy. [cit. 2017-04-18]. Dostupné z: <http://www.podiatricke.cz/upload/listy/pod-listy-2008-01.pdf>
14. JANDA, V. et al., 2004. *Svalové funkční testy*. Praha: Grada. 328 s. ISBN 978-80-247-0722-8.
15. JANDA, V., PAVLŮ, D., 1993. *Goniometrie: Učební test*. Praha: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví. 108 s. ISBN 978-80-701-3160-2.
16. JANDA, V., VÁVROVÁ, M., 1992. Rehabilitácia. *Senzomorická stimulace – základy metodiky proprioceptivního cvičení*. 25 (3). 14-34. ISSN 0375-0922
17. KAŠPAROVÁ, M., 2015. *Dítě s Downovým syndromem a péče o něj* [online]. Praha: Centrum komplexní péče pro děti s poruchami vývoje při Fakultní nemocnici v Motole [cit. 2016-12-16]. Dostupné z: <http://www.sancedetem.cz/cs/hledam-pomoc/deti-se-zdravotnim-postizenim/deti-s-mentalnim-postizenim/dite-s-downovym-syndromem-a-pece-o-nej.shtml>
18. KINCLOVÁ, L., 2016. *Diagnostika a terapie dětské ploché nohy*. Disertační práce. Brno: Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií, Katedra kineziologie. 118 s. Vedoucí práce: doc. PaedDr. Pavel Korvas, CSc.
19. KINCLOVÁ, L., KALLER, O., KORVAS, P., 2015. *Studia Sportiva*, Masarykova univerzita: *Zhodnocení vlivu rehabilitace dětské ploché nohy pomocí 3D profilometrické skenovací metody*. 9 (1), 19-24. ISSN 1802-7679.
20. KLEMENTA, J., 1987. *Somatometrie nohy*. Praha: SPN. 228 s. ISBN 978-80-7169-970-5.
21. KOBROVÁ, J., VÁLKA, R., 2012. *Terapeutické využití kinesiotaupu*. Praha: Grada. 162 s. ISBN 978-80-247-4294-6.

22. KOLÁŘ, P., MÁČEK, M. et al., 2015. *Základy klinické rehabilitace*. Praha: Galén. 167 s. ISBN 978-80-7492-219-0.
23. KOLÁŘ, P. et al., 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. 713 s. ISBN 978-80-7262-657-1.
24. KOLÁŘOVÁ, B. et al., 2014. *Počítačové a robotické technologie v klinické rehabilitaci – možnosti vyšetření a terapie*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 138 s. ISBN 978-80-244-4266-2.
25. LARSEN, CH., et al., 2009. *Zdravé nohy pro vaše dítě*. Olomouc: Poznání. 96 s. ISBN 978-80-86606-82-8.
26. LEVITOVÁ, A., HOŠKOVÁ, B., 2015. *Zdravotně – kompenzační cvičení*. Praha: Grada. 112 s. ISBN 978-80-247-4836-8.
27. LIM, Q. P., et al., 2015. *The association of foot structure and footwear fit with disability in children and adolescents with Down syndrome* [online]. Journal of Foot and Ankle Research [cit. 2017-3-31]. DOI 10.1186/s13047-015-0062-0. Dostupné z: <http://jfootankleres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13047-015-0062-0>
28. MÁČKOVÁ, L., 2015. *Plantografie u dětí mladšího školního věku – porovnání plantogramů..* Diplomová práce. Brno: Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta, Katedra tělesné výchovy. 129 s. Vedoucí práce Mgr. Jaroslav Vrbas, Ph. D
29. MANSOUR, E. et al., 2017. Orthopaedics and Traumatology: Surgery and Research. *A podoscopic and descriptive study od foot deformities in patients with Down syndrome*. 103 (1), 123-127. DOI: 10.1016/j.otsr.2016.10.001.
30. MARŠÁKOVÁ, K., PAVLŮ, D., 2012. Rehabilitace a fyzikální lékařství. *Diagnostika funkce nohy v denní praxi*. 19 (4), 177-180. ISSN 1211-2658.
31. NAŇKA, O. et al., 2009. *Přehled anatomie*. 2. vydání. Praha: Galén. 416 s. ISBN 978-80-7262-612-0.
32. NOVOTNÁ, H., 2001. *Děti s diagnózou plochá noha*. Praha: Olympia. 40 s. ISBN 80-7033-699-4.

33. PAJEREK, J., 2016. Vrozené vývojové vady. In: KLÍMA, J. *Pediatric pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Grada, s. 96. ISBN 978-80-247-5014-9
34. PAVLŮ, D., 2003. *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody I. (Koncepty a metody spočívající převážně na neurofyziologické bázi)*. 2. vydání. Brno: Akademické nakladatelství CERM. 239 s. ISBN 80-7204-312-9.
35. PFEIFFER, M. et al., 2006. Pediatrics. *Prevalence of Flat Foot in Preschool-Aged Children*. 118 (2), 634-9. DOI 10.1542/peds.2005-212. 6.
36. PULKKINEN, A., 2010. *Pohybové hry a cvičení s dětmi*. Praha: Grada. 127 s. ISBN 978-80-247-3482-8.
37. SELIKOWITZ, M., 2011. *Downův syndrom*. 2. vydání. Praha: Portál. 197 s. ISBN 978-80-736-7882-1.
38. ŠÍPEK, A., 2008. *Downův syndrom* [online]. Praha: Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR [cit. 2016-12-16]. Dostupné z: http://www.vrozene-vady.cz/vrozene-vady/index.php?co=downuv_syndrom
39. ŠUSTROVÁ, M. et al., 2004. *Diagnóza: Downov syndróm*. Prešov: Polygrafprint. 240 s. ISBN 80-8046-259-3.
40. ŠVARCOVÁ, I., 2003. *Mentální retardace*. Praha: Portál. 187 s. ISBN 80-7178-821-X
41. VAŘEKA, I., VAŘEKOVÁ, R., 2009. *Kineziologie nohy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 179 s. ISBN 978-80-244-2432-3.
42. VOJTA, V., PETERS, A., 2010. *Vojtův princip*. Praha: Grada. 200 s. ISBN 978-80-247-2710-3.
43. VONDRAŠOVÁ, P., 2016. Umění fyzioterapie. *Kinezioterapie versus pedologie dětské nohy*. 1(1), 37-40. ISSN 2464-6784.
44. WINDERS, P. C., 2009. *Rozvoj hrubé motoriky u dětí s Downovým syndromem: průvodce pro rodiče i profesionály*. České Budějovice: Jihočeská univerzita ve spolupráci se společností Ovečka. 229 s. ISBN 978-80-7394-168-0.

8 PŘÍLOHY

Příloha č. 1 Informovaný souhlas

Informovaný souhlas pro rodiče

Vážení rodiče,

dovolte, abych Vás požádala o souhlas s vyšetřením a následnou terapií Vašeho dítěte v rámci sepsání mé bakalářské práce. Téma bakalářské práce je Ovlivnění plochonoží u dětí s Downovým syndromem. Výzkum je zcela anonymní, veškeré získané údaje, osobní data, výsledky testů, průběh terapie, pořízené video a fotozáznamy v průběhu terapie budou použity výhradně k účelu vypracování této práce. Všechny údaje dodržují zásady ochrany informací a jsou považovány za důvěrné.

Děkuji Vám za ochotu spolupracovat.

Gabriela Novotná

3. ročník - obor Fyzioterapie

Jihočeská univerzita, Zdravotně sociální fakulta

V Českých Budějovicích dne 29. 9. 2016

Souhlasím s účastí mého dítěte na vypracování bakalářské práce

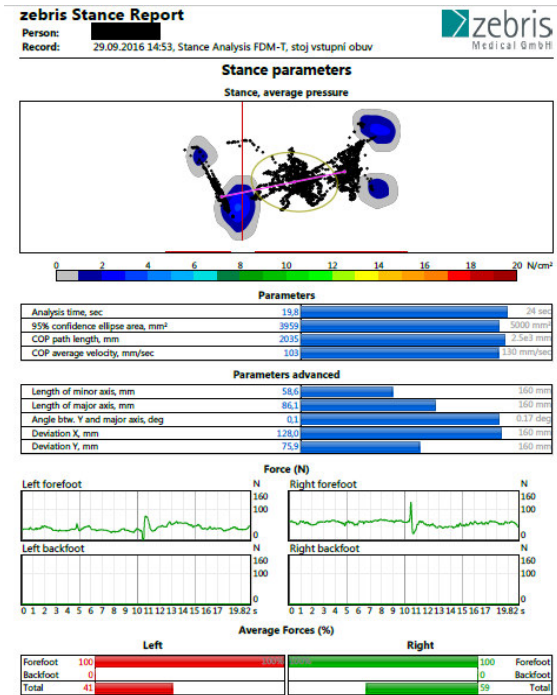
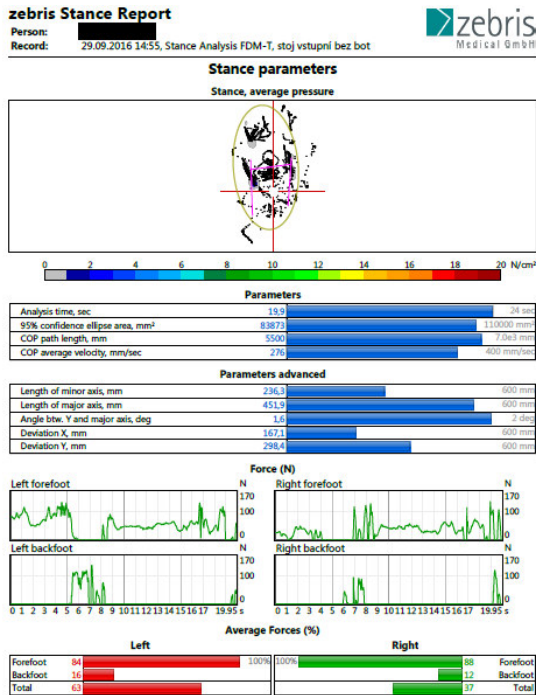
.....

Podpis

Příloha č. 2 Report ze vstupního vyšetření stoje na Zebrisu pacienta ŠK (zdroj: vlastní)

Bez bot:

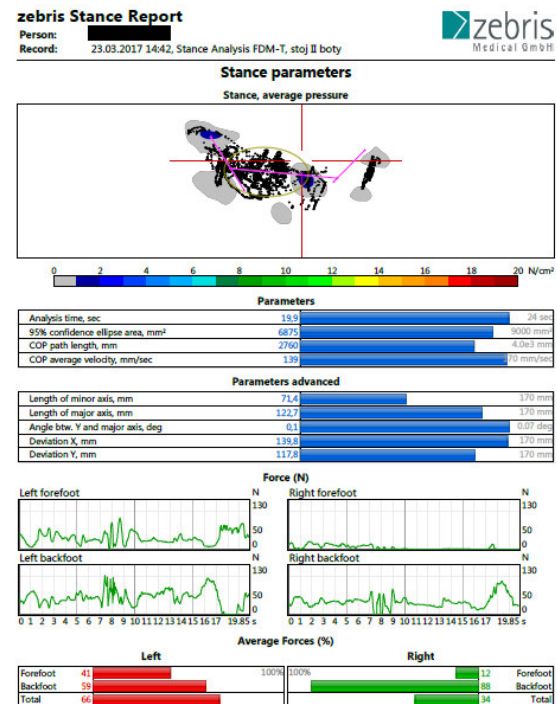
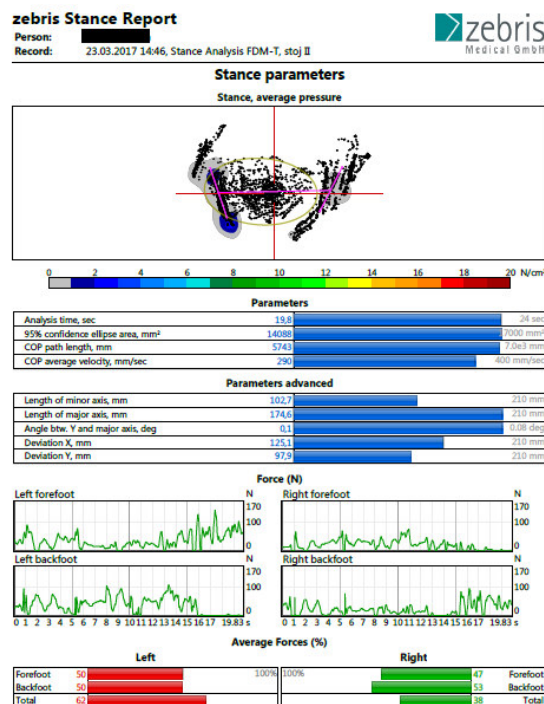
V botách:



Příloha č. 3 Report z výstupního vyšetření stoje na Zebrisu pacienta ŠK (zdroj: vlastní)

Bez bot:

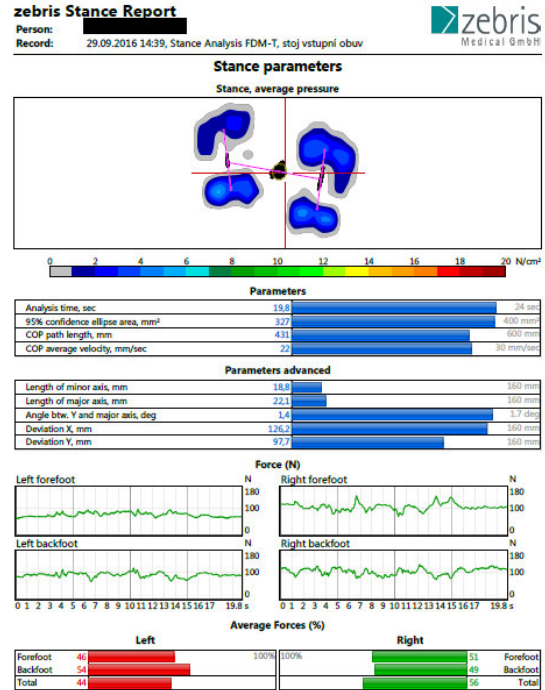
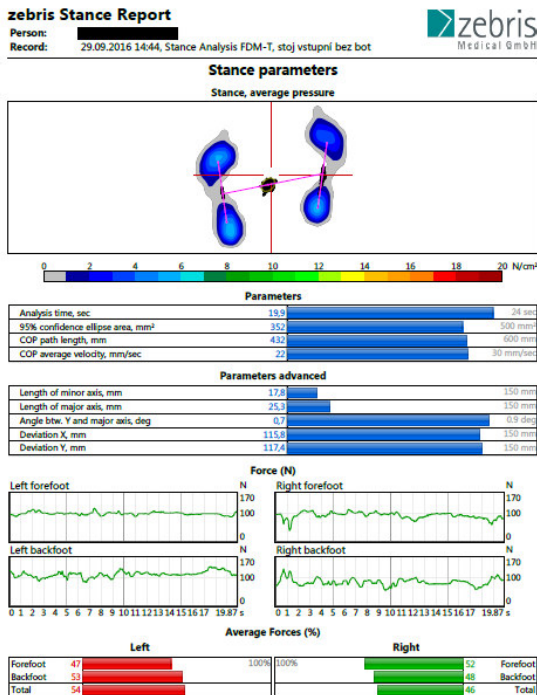
V botách:



Příloha č. 4 Report ze vstupního vyšetření stoje na Zebrisu pacientky AM (zdroj: vlastní)

Bez bot:

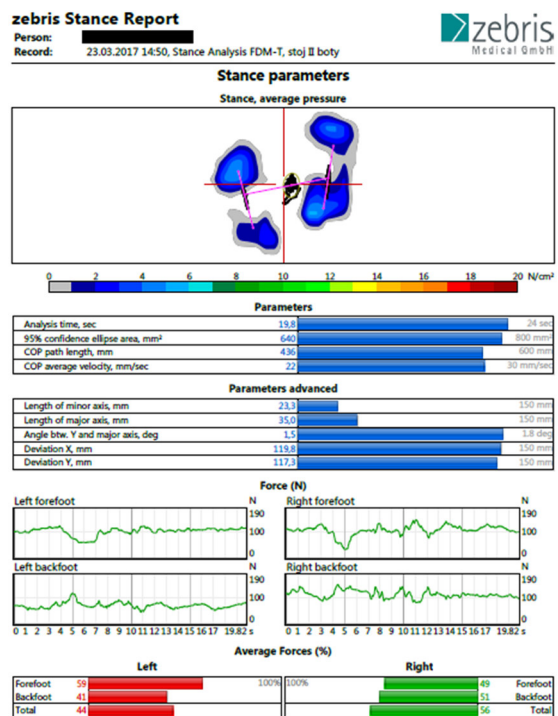
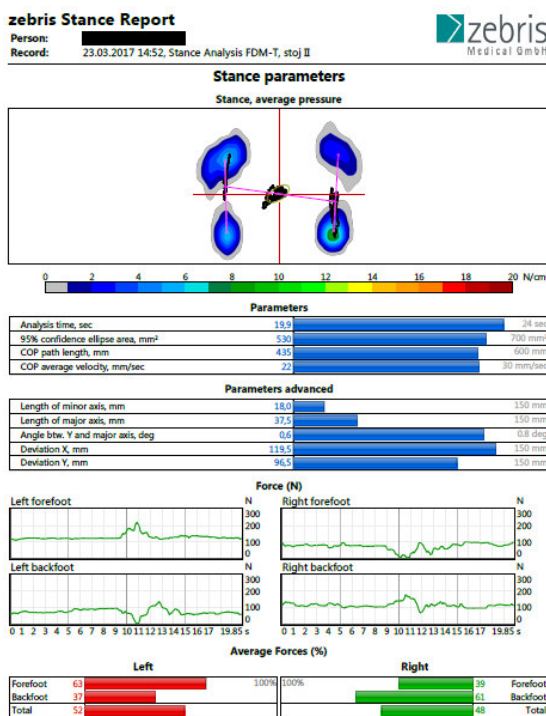
V botách:



Příloha č. 5 Report z výstupního vyšetření stoje na Zebrisu pacientky AM (zdroj: vlastní)

Bez bot:

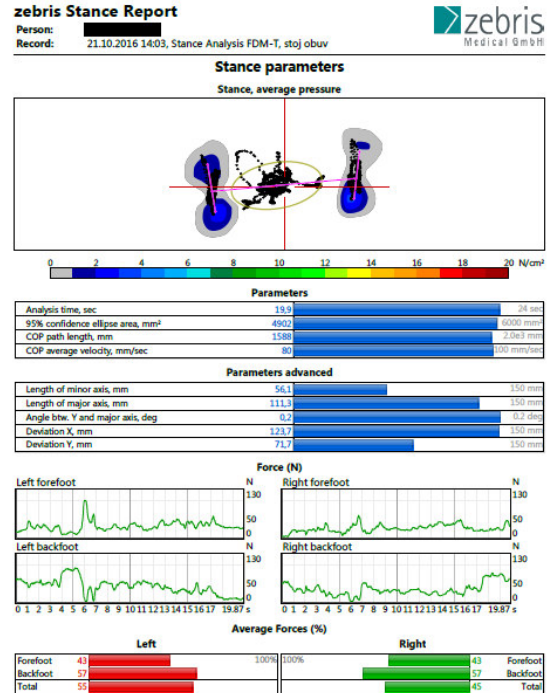
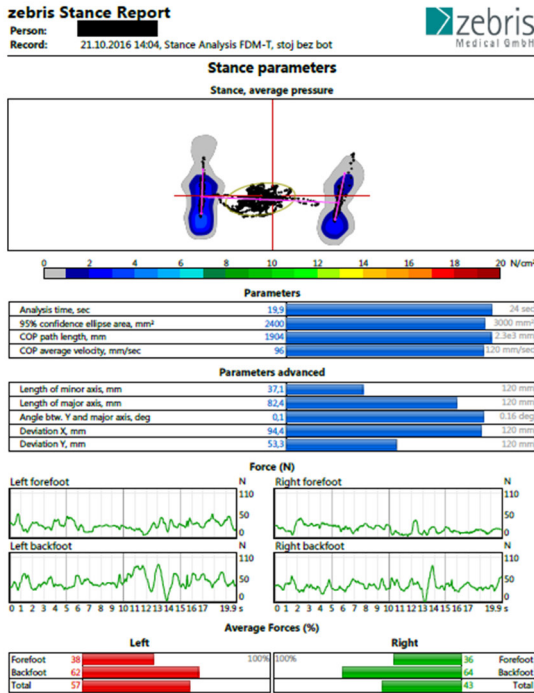
V botách:



Příloha č. 6 Report ze vstupního vyšetření stoje na Zebrisu pacientky E I (zdroj: vlastní)

Bez bot:

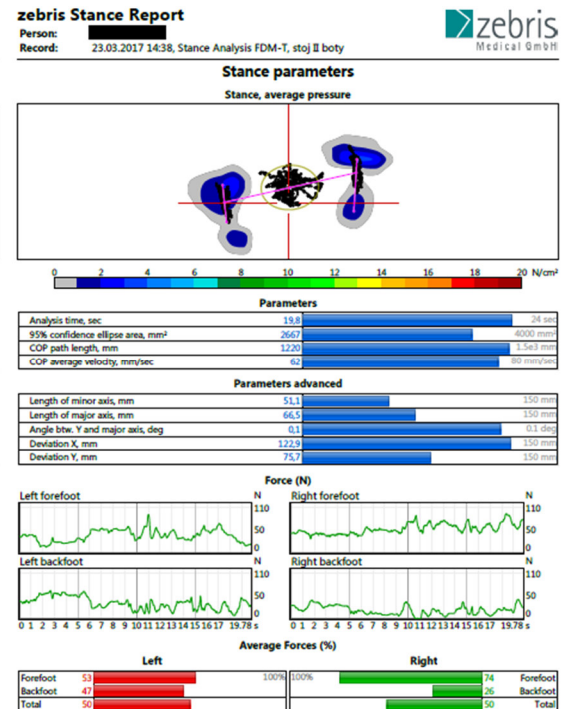
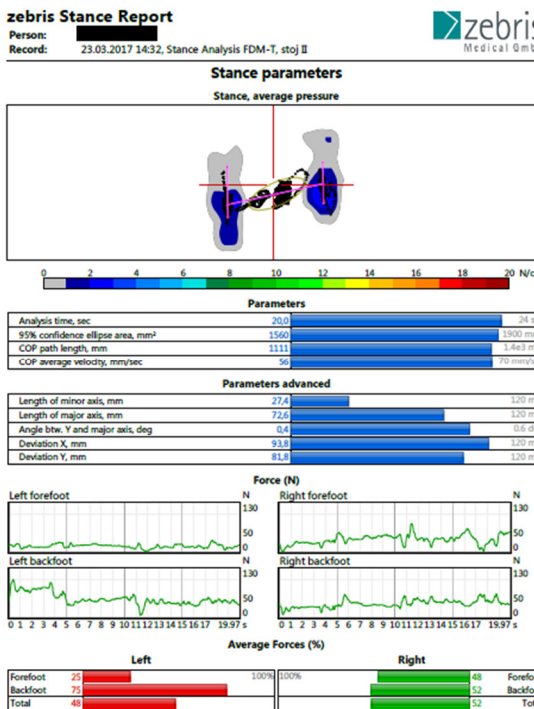
V botách:



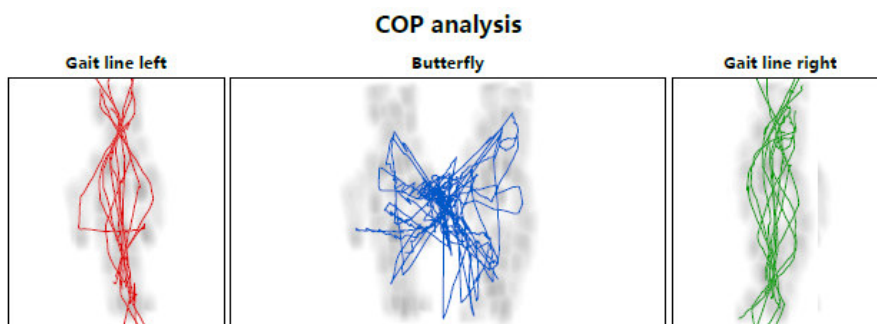
Příloha č. 7 Report z výstupního vyšetření stoje na Zebrisu pacientky E I (zdroj: vlastní)

Bez bot:

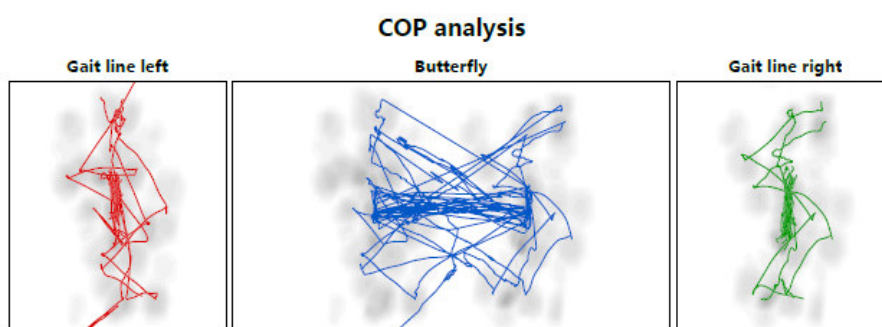
V botách:



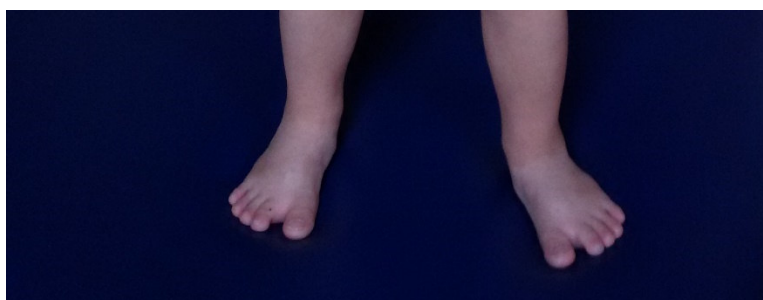
Příloha č. 8 Butterfly diagram pacientky E I, vstupní vyšetření (zdroj: vlastní)



Příloha č. 9 Butterfly diagram pacienta ŠK, výstupní vyšetření (zdroj: vlastní)



Příloha č. 10 Dolní končetiny pacienta ŠK (zdroj vlastní)



Příloha č. 11 Fotodokumentace pacientky AM (zdroj: vlastní)

Vstupní vyšetření:



Výstupní vyšetření:



Příloha č. 12 Fotodokumentace pacientky E I (zdroj: vlastní)

Vstupní vyšetření:



Výstupní vyšetření:



9 SEZNAM ZKRATEK

atd. – a tak dále

art./artt. - articulatio/articulationes

cca – přibližně

cm - centimetr

COP – centre of pressure

č. – číslo

DK/DKK – dolní končetina/dolní končetiny

DS – Downův syndrom

km/h – kilometr za hodinu

LDK - levá dolní končetina

lig./ligg. - ligamentum/ligamenta

m./mm. - musculus/musculi

mm² – milimetr čtvereční

mm/s – milimetr za sekundu

např. - například

obr. – obrázek

PDK – pravá dolní končetina

s - sekunda

tzn. - to znamená

tzv. - takzvaně