

UNIVERZITA KARLOVA
3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

*Klinika rehabilitačního lékařství
Fakultní nemocnice Královské Vinohrady*



Andrea Hofmeisterová

**Vliv hipoterapie na kontaktní plochu chodidla s podložkou
u dětí po vertikalizaci**

*Effect of hippotherapy on the sole in contact with a flat
surface in case of children after verticalisation*

Bakalářská práce

Praha, květen 2020

Autor práce: Andrea Hofmeisterová

Studijní program: Fyzioterapie

Bakalářský studijní obor: Specializace ve zdravotnictví

Vedoucí práce: **Mgr. Kateřina Čapková.**

Pracoviště vedoucího práce: **Mirákl o.p.s**

Předpokládaný termín obhajoby: 26.6.2020

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci vypracovala samostatně a použila výhradně uvedené citované prameny, literaturu a další odborné zdroje. Současně dávám svolení k tomu, aby má bakalářská práce byla používána ke studijním účelům. Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací. Potvrzuji, že tištěná i elektronická verze v Studijním informačním systému UK je totožná.

V Praze dne 26. května 2020

Andrea Hofmeisterová

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucí své bakalářské práce Mgr. Kateřině Čapkové za umožnění několikaleté praxe ve středisku Mirákl o.p.s a za neustálou edukaci v oboru hipoterapie, dále bych ráda poděkovala MUDr. Markétě Janatové za zapůjčení plošiny PhysioSensing a odborné konzultace ohledně sbírání dat, Ing. Martinu Vítězníkovi za pomoc s aranží studie a se statistickým zpracováním, své nejbližší rodině za podporu při psaní a sbírání dat. Díky náleží i portugalským kolegům, se kterými jsem konzultovala zapojení přístroje a další poděkování patří za zkušenosti nabyté ze Spojených států ze středisek Equikids a Ride on Ranch.

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá hipoterapií a jejím vlivem na pohybový aparát dítěte se zaměřením na monitoring plošky chodidla. Cílem práce bylo zhodnotit efekt hipoterapie podle metodiky autorky Mgr. Kateřiny Čapkové na akrum dolní končetiny u vybraných vertikalizovaných dětských pacientů a dále zjistit, zda měření přístrojem PhysioSensing je využitelné u dětí se speciálními potřebami. Práce je členěna na teoretickou a výzkumnou část. V teoretické části je analyzována metodika Hipoterapie u dětské mozkové obrny (DMO) a problematika patologií akra dolní končetiny a jejich léčby pomocí fyzioterapie. Empirická část hodnotí výsledky měření u probandů na začátku týdenního hiporehabilitačního pobytu pořádaného Centrem hiporehabilitace Mirákl a po jeho skončení. Z výzkumu vyplývá, že plošina PhysioSensing jako nástroj pro objektivizaci plochy nohy u pacientů se zdravotním znevýhodněním je vhodná pouze za přesně stanovených podmínek. Ačkoliv se na základě dat z pilotního měření nepodařilo prokázat přímou spojitost hipoterapie a změn akra dolní končetiny, práce navrhuje detailní metodiku měření, kterou lze uplatnit v dalším studiu nožní klenby v souvislosti s hipoterapií i mimo ni. Právě tato metodika je klíčovým a původním přínosem této práce.

Klíčová slova: Hipoterapie, dětská mozková obrna, akrum dolní končetiny, plošina PhysioSensing, děti se speciálními potřebami

Abstract

The thesis deals with hippotherapy and its impact on the musculoskeletal system with a particular focus on monitoring arches of the foot. The goal of the thesis was to evaluate the effect of the hippotherapeutic method - as defined by MA. Kateřina Čapková - on the foot in case of verticalized child patients. Additionally, I aimed to find out if the PhysioSensing platform is relevant to measure children with special needs. The work is divided into a theoretical and an empirical part. In the theoretical one, I analyze the method of hippotherapy for patients with cerebral palsy and pathologies of the foot, as well as concepts of their physiotherapeutic care. The empirical part assesses the results from the measuring of probands at the beginning and at the end of a one-week-lasting hippotherapeutic treatment organized by the Center of hipporehabilitation Mirákl. The research shows that the PhysioSensing platform, as a tool for objectivization of the foot of patients with physical or cognitive/mental handicaps may be valid only under very special conditions. Although it was not possible to prove the direct correlation between hippotherapy and foot-changes based on the pilot data, I suggest a precise method of measuring which might be applied in further research of the foot treatment by hippotherapy and beyond. This method is the key and original contribution of this thesis.

Keywords: Hippotherapy, cerebral palsy, foot, PhysioSensing, children with special needs

Obsah

Úvod.....	1
Teoretická část.....	2
A.1 Od domestikace koně až k léčebné strategii.....	2
A.2 Zoorehabilitace.....	3
A.2.1 Dělení zoorehabilitace.....	3
A.3 Hiporehabilitace a její rozdělení.....	4
A.4 Hipoterapie.....	6
A.4.1 Proudy výzkumu v hipoterapii.....	7
A.4.2 Metodika Hipoterapie u dětí s dětskou mozkovou obrnou.....	8
A.5 Noha.....	15
A.5.1 Anatomie.....	15
A.5.2 Klenba nohy.....	16
A.5.3 Funkce nohy.....	16
A.5.4 Ontogeneze nohy.....	17
A.5.5 Patologie vedoucí k nefunkčnímu chodidlu.....	18
A.5.6 Patologie nohy u konkrétních diagnóz.....	19
A.5.7 Terapeutické přístupy (nejen u plochých nohou) u patologie akra.....	21
Cíle a hypotézy.....	24
A.6 Cíl.....	24
A.7 Hypotézy.....	24
Praktická část.....	24
A.8 Metodika.....	25
A.8.1 Základní použitý metodický princip.....	25
A.8.2 Kritéria pro zařazení nebo nezařazení do studie.....	25
A.8.3 Charakteristika vyšetřovaného souboru.....	26

A.8.4	Průběh vyšetření	27
A.8.5	Použité nástroje	28
A.9	Výsledky	35
A.9.1	Metodika měření dětí a dětí se zdravotním znevýhodněním na plošině PhysioSensing	35
A.9.2	Výsledky hypotéz	38
	Diskuze	40
A.10	Diskuse k hipoterapii jako metodě léčby	41
A.11	Diskuse k metodice měření	45
	Závěr	48
	Seznam referencí	49
	Seznam použitých obrázků	54
	Seznam použitých zkratk	55
	Seznam příloh	57
	Příloha číslo 1	58
	Příloha číslo 2	59
	Příloha číslo 3	61

Úvod

Již několik let spolupracuji s hiporehabilitačním střediskem Mirákl, které se zaměřuje na léčbu dětí širokého portfolia diagnóz. Jsou zde klienti s neurologickými a ortopedickými diagnózami a často také s geneticky podmíněným onemocněním. Nejzastoupenější klientelu zde představují děti předškolního věku. S dětmi začínáme rehabilitovat, co nejdříve. Když rodiče přijdou časně, je možné daleko snáz nastartovat fyziologický vývoj dítěte. Děti bereme do péče od věku 3 měsíců, horní hranicí je 18 let. U starších dětí nebo dospělých je efekt hipoterapie na motorickou složku těla nepatrný ve srovnání s náročností práce pro koně a terapeuty i velkém bezpečnostnímu riziku pro pacienta spojenému s nemožností sundat těžkého a velkého jedince z koně v případě potřeby. Pro tyto klienty převažují benefity hiporehabilitace spojené s psychikou a měli by tak navštěvovat například Aktivity s využitím koní AVK.

Během mé osobní praxe jsem se setkala s případy, kdy se u vertikalizovaných dětských pacientů s různými formami postižení a onemocnění projevuje nestabilita a nekvalitní vývoj nožní klenby, které se nejvíce manifestují právě ve vertikále, kdy je noha vystavená plnému zatížení. Na základě zkušeností ze střediska Mirákl jsem se přesvědčila, že pomocí dobře prováděné hipoterapie jako léčebné strategie dochází k pozitivním změnám na celém těle klienta a nemalý vliv zaznamenáváme právě i u formování nožní klenby. Cílem bakalářské práce je datové ověření a podložení těchto aspekčních soudů s využitím plošiny PhysioSensing.

Díky již získaným poznatkům o pozitivním efektu hipoterapie na posturu, hrubou i jemnou motoriku, se domnívám, že dojde také k podpoření nožní klenby, která je posturou a vývojem hrubé motoriky výrazně ovlivňována. Ačkoliv na téma zlepšení postury a pohybových dovedností dětí při hipoterapii jako léčebné strategie bylo publikováno množství relevantní studií, konkrétně vlivem této formy terapie na akrum dolní končetiny (DK) se dosud nikdo nezabýval.

Teoretická část

A.1 Od domestikace koně až k léčebné strategii

Kůň sloužil lidem v mnoha směrech a počátky soužití těchto dvou živočišných druhů se datují již před 4000 lety, kdy byl kůň domestikován v oblasti střední Asie (Dušek et al., 2011). Nejprve kůň sloužil jako zdroj surovin jako je maso, mléko, kůže, žíně nebo producent přírodního hnojiva. S koňmi lidé začali překonávat velké vzdálenosti, čímž docházelo k rozvoji obchodu i k vzájemnému kulturnímu obohacení národů (Hallberg, 2008). Národy, které chovaly koně, měly velký potenciál a dobývaly často území kmenů, které koňmi nedisponovaly (Hildinger, 2001). V souvislosti s modernizací se původní role koně zásadně proměnila. Kůň přestal být pouze nástrojem a stal se především společníkem člověka. Kromě vrcholového jezdeckého sportu a rekreačního ježdění se začalo uvažovat o možnostech přínosného využití koně jako podpůrné metody v léčbě různých onemocnění (Debose, 2015).

Tzv. hipoterapie neboli „léčba koněm“ patří dnes mezi nejčastější typy zooterapie. Pacientům poskytuje jak psychickou podporou, tak jako jedna z mála neslouží pouze jako motivační prvek, jako je tomu u většiny zoterapií, ale je plnohodnotnou fyzioterapeutickou metodou (Hallberg, 2008).

Ukázalo se, že pohyb živého koně je ve svých účincích nenahraditelný i přesto, že se v posledních letech snaží někteří vědci napodobit pohyb koňského hřbetu mechanickými stroji. Tyto pokusy jsou vyvolané otázkami snadnějšího financování a stálosti neživého stroje. Praxe však ukázala, že samotný pohyb nestačí, a že simulovat živou hmotu nelze. Je nezpochybnitelné, že kůň výrazně ovlivnil samotnou lidskou evoluci a z tohoto faktu se nabízí paralela, že dnes pomocí koně můžeme nastartovat a korigovat správný psychomotorický vývoj jedince (Park et al., 2014).

S myšlenkou využití hipoterapie jako jedné z léčebných strategií u osob s handicapem se odborníci z Evropy zabývali už v první polovině dvacátého století. Mezi jedno z prvních středisek ve střední Evropě se řadil Hucul Club ve Zmrzlíku u Prahy, kde působil profesor Lewit, neurolog a významná osobnost Pražské školy rehabilitace. Mezi odborníky, kteří se o hiporehabilitaci zajímali, patří také doc. Mudr. František Véle nebo primář Lubor Zahradka (Müller, 2014).

Paralelně se rozvíjelo využití hiporehabilitace především v Německu, které je považované za kolébku tohoto oboru. Nejvýznamější představitelkou německé hiporehabilitace je Ingrid Strauss a její publikace „Neurophysiological Therapy on the Horse“

je brána za stěžejní literaturu k danému tématu v Evropě i ve Spojených Státech (Strauss, 1995).

A.2 Zoorehabilitace

Zoorehabilitace, zooterapie či animoterapie je jak název napovídá terapie za pomoci živých zvířecích terapeutů. Základní charakteristikou animoterapie je pozitivní efekt na fyzické, psychické a sociální zdraví člověka tzv bio-psycho-sociální model, který je součástí ucelené rehabilitace (Chandler, 2012).

Stanovení jasné a obecně přijímané terminologie v rámci zoorehabilitace je podobně jako v případě dalších poměrně nových a rozvíjejících se vědních oborů přinejmenším problematické. Terminologie se liší nejen v jednotlivých zemích, ale i v rámci konkrétních zařízení (Hermannová et al., 2014).

A.2.1 Dělení zoorehabilitace

Jedno z možných dělení je dle využití metody na čtyři základní podobory. Ty jsou označovány mezinárodními zkratkami AAT, AAA, AAE, AACR.

AAT (Animal Assisted Therapy) Terapie za pomoci zvířat představuje využití zvířecího coterapeuta za přítomnosti fyzioterapeuta, ergoterapeuta, psychologa nebo jiného odborného personálu. **AAA** (Animal Assisted Activity) aktivity za asistence zvířete, většinou je zvíře asistentem konkrétního klienta například asistenční pes a je využíván k rozvoji sociálních dovedností a přirozenosti vývoje klienta. **AAE** (Animal Assisted Education) vzdělávání za pomoci zvířete představuje nástroj k motivaci klienta ve vzdělávacím a výchovném procesu. **AACR** (Animal Assisted Crisis Response) krizová intervence za asistence zvířat, zde se využívá zvířecího terapeuta k navázání komunikace, která není jinak možná nebo je obtížná, s obětí například násilí, dopravní nehody, živelných katastrof atd. (Chandler, 2012).

Další možné dělení je podle konkrétních účinkujících zvířat v terapii a název terapie je z něj povětšinou odvozen. Všechna zvířata se dají využít k celkové motivaci klienta, aby s námi rehabilitovali bez nepříjemného pocitu z lékařského prostředí. Nejpoužívanějším druhem zooterapie vůbec je canisterapie, která pracuje se psími terapeuty. Může se jednat o polohování, nácvik jemné a hrubé motoriky. V četnosti na druhém místě je využití koně (hiporehabilitace), které jako jediné neslouží jen jako motivační prvek, ale poskytuje pohyb svého hřbetu pomocí přenosu mechanické energie z kontaktních ploch člověka a koně. Díky tomu dokáže kůň a jeho pohyb ovlivnit rovnou motoriku člověka, i když i zde hraje psychika

klienta velkou roli. Třetím nejčastěji využívaným zvířetem je kočka a užívá se zde názvu felinoterapie. Ostatní zvířecí druhy se pak uplatňují především v seniorských domech, hospicích, psychiatrických léčebnách. Jedná se o morčata, činčily, králíky, papoušky, rybičky. Terapie je i možná s domácími zvířaty jako je koza, ovce. Výběr zvířete však záleží na preferencích klienta (Nerandžič, 2006). Výskyt jednotlivých typů je ovlivněn finanční dostupností. V zahraničí je oblíbená delfinoterapie a lamaterapie. Pozoruhodná je snaha o využívání hmyzu například pakobylek a strašilek u dětí s ADHD tzv. insektoterapie (Müller et al., 2015).

A.3 Hiporehabilitace a její rozdělení

Hiporehabilitace je podoborem zooterapie a terapeutickým zvířetem je zde kůň. Pod tímto pojmem jsou zahrnuty veškeré aktivity, kde se setkává osoba se zdravotním, sociálním znevýhodněním či s jinými specifickými potřebami a kůň. K datu 1.1.2020 Česká hiporehabilitační společnost (ČHS) změnila terminologii ve snaze zpřehlednit obor hiporehabilitace na světové úrovni. HETI mezinárodní hiporehabilitační organizace zorganizovala sjezd 13 evropských zemí, kde se diskutovalo především ustálení terminologie. Změna se týkala hlavně důležitosti zaznění profese odborníka v samotném názvu. I ve Spojených státech se uskutečnil "Terminology summit", na kterém se 3 velké asociace shodly na jednotném názvosloví (ČHS, 2020a). Proběhlá změna se dotkla i anglického názvu ČHS - původní název The Czech Therapeutic Riding Association byl zavádějící a nyní je užíváno názvu The Czech Equine Facilitated Therapy Association (CEFTA). Nicméně tato změna se týká především středisek zaštitěných ČHS, ovšem je řada středisek v ČR, která nejsou členy této asociace, například středisko Mirákl o.p.s, kde je celý výzkum prováděn (ČHS, 2020a). Tato změna je relativně čerstvá a mezi veřejností a odborníky jsou zažité původní termíny. Metodika Hipoterapie u DMO pracuje se starým názvoslovím, a proto ve zbytku práce budu hovořit o hipoterapii nikoli o hipoterapii ve fyzioterapii a ergoterapii.

Hiporehabilitace se podle nového názvosloví dělí do 4 skupin, a těmi jsou Hipoterapie ve fyzioterapii a ergoterapii (HTFE), Hipoterapie v psychiatrii a psychologii (HTP), Hiporehabilitace v pedagogické a sociální praxi (HPSP) a parajezdectví (ČHS, 2020a).

Hipoterapie ve fyzioterapii a ergoterapii (HTFE) - *Equine Facilitated Physiotherapy and Occupational Therapy*, dříve Hipoterapie (HT) je léčebná fyzioterapeutická metoda působící na neurofyziologickém podkladě, která využívá trojdimenzionálního pohybu koňského hřbetu a musí být prováděna za přítomnosti fyzioterapeuta nebo ergoterapeuta (Hermanová et al, 2014, ČHS, 2020a). Od roku 2012 je MZ ČR schválena neurofyziologická metoda

Hipoterapie u DMO. Praktická část této bakalářské práce vychází právě z této metodiky (MZ ČR, 2019).

Hipoterapie v psychiatrii a psychologii (HTP) - Equine Facilitated Psychiatry and Psychology, dříve Psychoterapie pomocí koní - PPK je indikována u klientů s duševním onemocněním, závislostmi, poruchami komunikace. Kůň je vybírán podle povahy pacienta, tak aby jeho patologii nepodporoval, ale snažil se mu svým temperamentem dodat potřebnou sílu anebo pacienta naopak zklidnil (Černá Rynešová, 2012, ČHS, 2020a).

Hiporehabilitace v pedagogické a sociální praxi (HPSP) - Equine Facilitated Learning and Social care, dříve Aktivity s využitím koní - AVK využívají koně jako motivačního prvku v oblasti pedagogické a sociální u osob se zdravotním znevýhodněním či specifickými potřebami. U AVK nemusí klient nutně sedět na koni, ale většinou je prováděná skupinová terapie v prostředí stáje, kde mohou koně čistit, připravovat krmení, uklízet anebo je pojata formou různých her (ČHS, 2020a).



Obrázek 1- AVK (Facebook Mirákl), staženo z <https://www.facebook.com/hiporehabilitacemirakl>

Parajezdectví je poslední odvětví hiporehabilitace a jedná se o sportovní disciplínu pro handicapované jezdce. Existují obdoby disciplín zdravých jedinců, pouze s předponou para jako např. paradrezura, paravoltiž, parawestern a uvádí se i paraparkur. U nás se můžeme setkat nejčastěji s paradrezurou, paravoltiží a paravozatajstvím. V parajezdectví dochází k dělení do kategorií dle stupně tělesného, mentálního nebo sensorického postižení. Jezdci jsou rozřazováni kvalifikovanými lékaři. Není zde hodnocen sed jezdce, ale výkon koně. Parajezdectví je možností, jak se člověk s handicapem může zařadit do běžné společnosti. Kontraindikací pro tento sport je možné zhoršení jezdcova stavu. Terapeut nebo lékař by sportovce měl upozornit na možná rizika spojená s touto aktivitou. Velmi často klienti hipoterapie přechází v dospělosti a po zlepšení svého zdravotního stavu právě k parajezdectví (ČHS, 2016).

A.4 Hipoterapie

Pojmem hipoterapie rozumíme léčebnou fyzioterapeutickou metodu působící na neurofyziologickém podkladě. Hipoterapie využívá trojdimenzionálního/trojrozměrného pohybu koňského hřbetu v kroku a to v rovině frontální, sagitální a transverzální. Klient zaujímá polohu na koni určenou terapeutem. Na rozdíl od sportovního či rekreačního ježdění se nejedná o aktivní sed, kdy jezdec svým pohybem ovlivňuje tempo a chod koně, ale jde o sed pasivní, kdy tělo klienta přijímá energii z koňského hřbetu a přenáší ji aferentními drahami do centrální nervové soustavy (Hermanová et al, 2014).

Hipoterapie je komplexní facilitačně inhibiční metodou, a to proto, že facilituje správné pohybové vzorce a usnadňuje tak pacientovi pohyb a zároveň je schopna snížit svalové napětí a tím tlumit spasticitu svalů. Hipoterapie působí na celé tělo jedince v jeden okamžik. Zasahuje do oblastí motorické, psychické i sociální (Chandler, 2012). Hipoterapie je široce využitelná a lze ji aplikovat u neurologických: ***dětská mozková obrna (DMO), mozečkové léze, spina bifida***, ortopedických diagnóz: ***skoliózy, nevhodné postavení v kloubech***, genetických poruch: ***Downův syndrom, Prader -Willisův syndrom***, psychiatrických onemocnění a mentálních poruch: ***autismus, schizofrenie, deprese, závislosti***. Díky pohybu se zlepšují i funkce vnitřních orgánů: ***respirační a kardiovaskulární systém, zlepšení peristaltiky*** (Hollý a Hornáček, 2005; Strauss, 1998).

Jedním ze stěžejních úkolů hipoterapie je ovlivnění postury. Postura reflektuje a ovlivňuje celkový stav organismu. Musí být přítomna na začátku, v průběhu a na konci každého pohybu, a proto je kvalitní postura brána za nezbytnou podmínku korektní funkce pohybového systému. Hipoterapie působí na posturu přímo přes řídicí složku pohybu CNS, a to na třech úrovních. Nejnižším stupněm je řízení na úrovni míchy - zde je aference přijímána přes propriocepci z kloubů, dále kmenová a nadkmenová část působí na centrální posturální vzor a nejvyšší úroveň kortikální je zodpovědná za tvorbu programů a úpravu pohybových stereotypů. Přímo je také postura ovlivňována přes výkonné orgány, kterým je myoskeletální systém (***svaly, klouby, vazy***). Nepřímo může být postura měněna přes jiné systémy například pozitivním vlivem na vnitřní orgány nebo celkový duševní stav klienta. Dále pak hipoterapie může pozitivně působit na hrubou a jemnou motoriku. Mimo to lze využít hřbet koně pro polohování pacienta (Holý a Hornáček, 2005).

Nezastupitelnou funkci má dopad zvířete, v tomto případě koně, na limbický systém klienta, který je zodpovědný za emoce, chování ale i paměť. Tím že při terapii se klient setkává s řadou stimulů ve formě propriocepce, sluchu, hmatu, čichu a zraku je limbický

system neustále oslovován a drážděn (Čapková, 2015; Holý a Hornáček, 2005). Limbický systém poté řídí intenzitu mentálních i pohybových aktivit a reakce pacienta na koně. Když je navíc jedinec při terapii spokojený, vyplavuje se hormon štěstí endorfin a ten proces učení upevňuje (Scott, 2005).

A.4.1 Proudý výzkumu v hipoterapii

Bohužel je hipoterapie stále některými odborníky nedocenená. Mnohými je brána za velmi alternativní způsob léčby. Může za to několik faktorů. Jedním z nich je nekvalifikované provádění „vození“ dětí na koních laickou veřejností, která nerespektuje lékařské poznatky, a pro svoji činnost zneužívá výraz hipoterapie (Hollý a Hornáček, 2005). Dalším faktorem, který ovlivňuje pohled na hipoterapii je nedostatek kvantitativně orientovaných vědeckých výstupů v tomto oboru, které jsou obecně v exaktních vědách považovány za směrodatné. Pro výzkum podstatná statistická data se nicméně v tomto odvětví nezískávají snadno. Je téměř nemožné najít velké množství homogenních jedinců se stejnou diagnózou, kteří nebudou navštěvovat i jiné druhy terapií. Proto studie probíhají s menším počtem probandů, což snižuje jejich validitu. K dosažení objektivizace je nutné podložit výzkumy čísly naměřenými pomocí biomechanických metod. Nejprobádanější oblastí je léčba dětské mozkové obrny s využitím hipoterapie, kde také existuje největší množství odborných studií (Dvořáková et al., 2005).

V České republice se tématem hipoterapie na popud ČHS v posledních letech zabývá především Univerzita Palackého v Olomouci. Z potřeby zajištění biomechanických dat se do výzkumů zapojují i odborníci z ČVUT a jiných technicky zaměřených univerzit (Goldman et al., 2012). Při zkoumání efektu hipoterapie byly nejčastěji využívány následující metody: *terénní elektromyografie, 3D analyzátoři pohybu, akcelometrie, fotometrie a vůbec nejčastěji se využívá testování hrubých motorických dovedností podle GMFM scale*. Po a před terapií je možné měřit i rozsahy pohybů, míru spasticity nebo hypotonie (Bednaříková et al., 2016). Lze studovat i vliv na psychické a mentální funkce/dovednosti podle standardizovaných testů. Ve svém výzkumu se zaměřuji primárně na funkce motorické (Krejčí, 2014).

Pokud je mi známo, nebyla v tomto ohledu provedena žádná studie, která by využívala podobarografie k ověření efektů hipoterapie na akrum dolní končetiny. Nejbliže k mému měření je jeden z posledních výzkumů ČHS, kde se na plošině zkoumala symetrie zatížení sedacích hrbolů u dětí s hemiparézou (Dobisová et al, 2018).

Za výrazný pokrok v hipoterapii je možné považovat výzkum, který provedla Mgr. Kateřina Čapková pomocí terénního měření EMG při provádění terapie. Na základě tohoto výzkumu byl uznán v roce 2014 ministerstvem zdravotnictví ČR certifikovaný kurz metodiky hipoterapie pro fyzioterapeuty. S touto metodikou pracuji ve zbytku práce (CH Mirákl, 2020).

Výzkumem hipoterapie jako léčebné metody se zabývají také badatelé v zahraničí. Publikační činnost je především v Kanadě, USA, Austrálii nebo Jižní Koreji v posledních letech na vzestupu i ve srovnání s výzkumem v zemích, které tomuto oboru daly vzniknout. Směr, jakým se výzkum hipoterapie ubírá, se ovšem v jednotlivých zemích výrazně liší. Až na výjimky asijských států, kde se vyskytují i pokusy o náhradu koně ekonomičtějším mechanickým strojem, zůstává pouze kůň, terapeutický živý nástroj, základním kamenem hiporehabilitace jako vědního oboru i praxe (Park et al, 2014). Ve Spojených státech není často ani terapeut v přímém kontaktu s klientem a jednotku řídí z dálky. Dítě jistí zaučení dobrovolníci, kteří ovšem nemají fyzioterapeutické vzdělání a jsou zde jen pro bezpečnost klienta. Dalším odklonem od původní myšlenky hipoterapie je, že se velmi často mění terapeutická poloha během jednotky například, že dítě jede 5 minut popředu, 5 pozadu a 5 minut je orientováno bočně. Z tohoto příkladu je jasné, že poloha není vybírána dle cíle terapie, ale jde o jakési cvičení na koňském hřbetu. Časté změny poloh klientů však nejsou jen fenoménem v USA, ale velké množství středisek neklade v praxi takový důraz na samotný pohyb koňského hřbetu. Velmi často se studie zabývají charakterem koně, jeho temperamentem a vhodností k zařazení do terapie, ale konkrétní biomechanické vlastnosti koní nejsou popisovány (Champagne, 2010).

Díky malému počtu zkoumaných jedinců v jednotlivých studiích autoři spojují výzkumy dohromady dle společných kritérií a vznikají metaanalýzy. Tato léčebná metoda má stále velmi malé vzorky a autoři se snaží o to, aby průkaz o pozitivním efektu hipoterapie byl statisticky významnější (Zadnikar, 2011).

A.4.2 Metodika Hipoterapie u dětí s dětskou mozkovou obrnou

Tato metodika je nazvána Hipoterapie u dětí s dětskou mozkovou obrnou, nicméně je aplikovatelná na všechny druhy diagnóz. Metodika je inspirována teoretickými a terapeutickými přístupy konceptu manželů Bobathových jinak nazývanou NDT a pro samotné provádění terapie bylo čerpáno z švýcarské metody Hippotherapie-K (Čapková, 2014).

Na výsledku a průběhu terapie se podílí faktory ovlivnitelné, neovlivnitelné a doplňkové. Neovlivnitelnou složkou terapie jsou parametry, které jsou dané u každého koně trvale například anatomická stavba, kvalita mechaniky pohybu a do jisté míry i jeho charakter, a

proto je velmi výhodné mít ve středu víc koní typologově odlišných. Co ale můžeme měnit přímo v terapii, jsou tyto faktory: délka kroku, tempo, pravidelnost, rytmus kroku, délka terapie a terén. Velmi důležitý členek týmu představuje vodič koně, který by měl být schopen měnit na požádání fyzioterapeuta ovlivnitelné faktory. Kůň ale musí být trénovaný, aby byl schopen reagovat a provádět tyto změny. Poslední doplňkovou ale neméně důležitou složkou je aktuální rozpoložení terapeutů, klienta a koně. Je tedy velmi důležité vybrat správného koně pro klienta dle jeho biomechanických vlastností a v terapii zvolit vše tak, aby byly naplněny neurofyziologické požadavky korespondující s cílem terapie (Čapková, 2014).

A.4.2.1 Neurofyziologické aspekty hipoterapie

Jsou ovlivnitelné tempem daného koně, zvoleným terénem, délkou kroku koně anebo pomůckou či manuálním kontaktem terapeuta. Při hipoterapii dochází ke stejným principům jako je tomu u senzomotorické stimulace, ovšem navíc díky speciálnímu pohybu hřbetu i k diferenciaci/disociaci. Tyto dvě fáze na sebe navazují (Čapková, 2014).

A.4.2.1.1 Senzomotorika

Koňský hřbet se může chovat jako nestabilní balanční podložka a pacient je nucen se na tyto pohyby adaptovat. S touto fází tedy senzomotorickou stimulací je spojena aktivace podkorových rovnovážných center a volní snaha pacienta. Nejprve dochází k senzomotorice feed back neboli zpětné kontrole, kde se neekonomicky zapojují všechny možné svaly především fázické k udržení postury, dalším stupněm, kdy už osoba pohyb předvídá, začne fungovat dopředná kontrola pohybu feed forward (Čapková, 2014).

Senzomotorická stimulace aplikovaná v hipoterapii uplatňuje poznatky z metodiky SMS dle Jandy na labilních plošinách. Zde je labilní plošinou kůň. Díky senzomotorice můžeme oslovit i nehlubší vrstvy zádoových svalů stabilizující osový skelet. Jsou to skupiny svalů, které nelze posílit analytickým cvičením.

Dále se díky senzomotorice dá velmi dobře ovlivňovat svaly spadající do tzv. hlubokého stabilizačního systému: m. transversus abdominis, mm. obliqui abdomini, bránice a svaly pánevního dna. Proto se senzomotorika vybírá u dětí s inkontinencí, poruchou vyprazdňování, nestabilitě páteřních segmentů, neaktivitě pánevního dna, bránice a s tím související logopedické potíže. Když HSSP nefunguje, jeho funkci musí přebírat velké povrchové svaly a dochází k přetížení určitých segmentů a vznikají svalové dysbalance. Podstatou senzomotoriky v hipoterapii je neustále vystavování práci protigravitaci, aktivaci rovnovážných reakcí, postury, motorického plánování v pohybu (Grim et al., 2006).

A.4.2.1.2 Diferenciace

V momentě, kdy již tělo pohyb zvládá a není zapotřebí velkého úsilí, se CNS snaží přesunout řízení a kontrolu pohybu na nižší podkorová centra a tehdy je možná diferenciace, neboli dokonalé splynutí s koněm. Při diferenciaci dochází k minimální účasti všech svalů a tělo pacienta pouze odpovídá na pohyb koňského hřbetu (Čapková, 2014). Schopnost navodit ihned diferenciaci umožňuje zařadit do hipoterapie už děti v nejujtější věku a děti s instabilitou atlantookcipitálního skloubení, pro které je senzomotorická stimulace naprostou kontraindikací z důvodu možného spinálního poškození (Myśliwiec, 2015). U malých dětí by také senzomotorika představovala příliš mnoho impulsů pro nedozrálou centrální nervovou soustavu (Čapková, 2014).

Diferenciace je nezbytná pro vykonávání odlišných pohybů v jeden moment a bez schopnosti diferencovat by se jedinec nemohl vertikalizovat a samostatně se pohybovat. Aby se svaly zapojovaly tak jak mají za sebou v časovém sledu, musí být všechny ovládnuty a koordinovány řídicím systémem CNS. Na pohybu se obvykle podílí více synergicky pracujících svalů, které dohromady tvoří funkční řetězce. Podle Vojty má každý sval předem danou svoji funkci. Fyziologicky by se první náznaky diferenciace měly začít objevovat mezi 4. - 6. týdnem života kojence (Skalčíková-Kováčiková, 2017). Pro zahájení diferenciace se dítě nejdříve musí naučit vyrovnávat se s gravitací a sval respektive jeho vlákna musí být schopna měnit směr svého působení od začátku k úponu svalu (Vojta, 2010). Děti s handicapem mají často patologicky ohraničené vzory s absencí schopnosti diferenciace pohybu (Čapková, 2019).

A.4.2.2 Biomechanické aspekty vlivu hipoterapie

Biomechanika pohybu koňského hřbetu je výsledkem jeho anatomie, pohybových stereotypů, dynamiky chůze, a jeho schopnosti iniciovat pohyb od zádě (Čapková, 2019).

Anatomie a jeho pohybové stereotypy jsou neměnné, ovšem tréninkem jsme schopni ovlivnit například délku kroku koně a hlavně schopnost nést pasivní břemeno, které je pro hipoterapii stěžejní (Lomská, 2019).

Bipedální chůze (lokomoce) člověka využívá zkříženého vzoru, naproti tomu kůň se pohybuje ve vzoru homolaterálním. Pohyb koňského hřbetu jezdcí umožňuje pohyb v trojrozměrném prostoru, a to v rovině frontální, sagitální a transversální. Pohyb pánve při chůzi není shodný s pohybem pánve na krácejícím koni. Důležité je i jejich vzájemné uložení,

zatímco lidská pánev je umístěna v těle ve vertikále, kůň má pánev uloženou horizontálně (Švehlová, 2019). Pohyb u koně začíná v rovině frontální poklesem pánve, člověk opět začíná pohyb v rovině frontální, ale směr je opačný a to vzhůru. Dále u obou druhů pokračuje rovina transverzální a pohyb je dokončen v rovině sagitální. Každá z rovin se dá využít. Energie z pohybu koně je přenášena na člověka přes kontaktní plochy, které jsou dány terapeutickou pozicí. Každý kůň nabízí všechny tři roviny, nicméně stejně jako my má jednu z nich více či méně vyjádřenou. Vybíráme tedy koně a jeho dominantní rovinu dle stanoveného cíle terapie. Pohyb ve frontální rovině představuje pohyb při nároku zadní končetiny. Sagitální rovina je vyjádřena pohybem vpřed a vzad, neboli flexí a extenzí trupu koně. Poslední je rovina transverzální, která zastupuje prvek rotací (Čapková, 2014).

A.4.2.3 Polohy používané v hipoterapii

Podle stanoveného cíle a návrhu terapie si terapeut volí polohu pacienta na koni. Můžeme pracovat v otevřeném i uzavřeném kinematickém řetězci podle toho v jakém kontaktu se nachází tělo dítěte s hřbetem koně. V každé poloze je v kontaktu s tělem koně pánev, a tedy její správné nastavení má velký význam. Pánev vždy u všech poloh musí být v centru pohybu hřebtu koně. Mezi hlavní využívané polohy řadíme samostatný sed, asistovaný klek či sed, opačný sed a polohu primárního vzpřímení. V průběhu terapie může docházet i k modifikacím poloh. Úlohou fyzioterapeuta je, aby určil vhodnost jednotlivých poloh pro klienta na základě vyšetření a dále během terapeutické jednotky vhodně využíval manuálních kontaktů pro udržení kvality polohy na koni při jeho pohybu. V hipoterapii využíváme 2 typy punctum fixum – pánev nebo pánev a horní končetiny (Čapková, 2014).

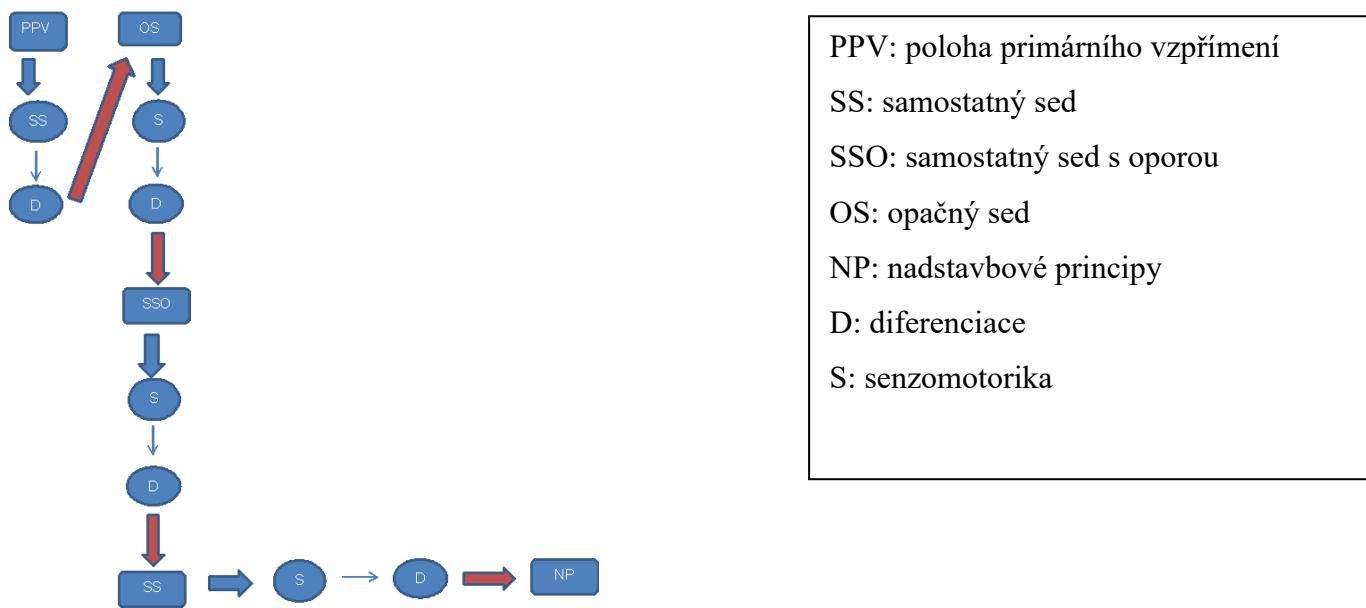
Člověk a jeho pohybová soustava se vyvíjí směrem kраниokaudálním a z tohoto důvodu se do lokomoce dříve zapojí pletenec ramenní a až posléze pletenec pánevní. Je mnoho přístupů například Jarmila Čáková řeší vždy první lopatku, která podle jejího konceptu bazálních programů tvoří jakýsi stavební kámen pro fyziologický vývoj jedince (Čáková, 2016).

Jiné přístupy řeší vždy primárně pánev. V hipoterapii je pánev naprosto stěžejní, jelikož se přes pánev přenáší vliv mechanické energie z hřebtu koně oběma směry kраниálním i kaudálním a je vždy plochou kontaktu s hřbetem koně (Čapková, 2014).

Práci v uzavřeném svalovém řetězci volíme u pacientů, kteří jsou na nízkém stupni ontogeneze, nebo u nich nacházíme funkční problém v oblasti ramenního pletence. Lokomoční funkce pletence ramenního je významná zhruba do 1. roku života, kdy vrcholem je stoj s oporou o HKK. Poté, co se funkčně propojí pletenec pánevní a akrum dolní

končetiny, se může ruka naplno začít věnovat uchopovací a manipulační funkci. U ideálního zdravého jedince je lokomoční funkce ramenního pletence stále aktivní jen je upozaděna za funkci manipulační a úchopovou, ovšem není li tato původní funkce udržována, pak dochází k deaktivaci svalových řetězců vedoucím k svalovým dysbalancím (Čápková, 2016).

Jednotlivé polohy mají na sebe určitou chronologickou návaznost a podle metodiky Mgr. Kateřiny Čápkové jsou vypracované postupy u dětí s konkrétními formami DMO. Nelze však tento manuál brát příliš striktně a postupovat především tak, abychom dosáhli daného cíle terapie. Níže na ukázkou uvádím možný sled poloh u hemiparetické formy DMO.



Obrázek 2 - grafické zpracování poloh u hemiparetické DMO (Čápková, 2014)

A.4.2.3.1 Poloha primárního vzpřímení

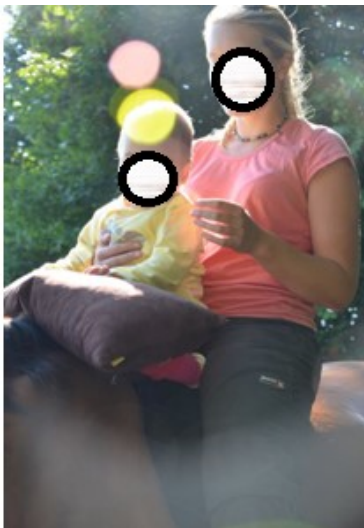
Jedná se o polohu, kde dítě leží v poloze na břiše hlavou orientováno k zádi koně. Dítě musí mít pánev v centru pohybu, tzn. přibližně za kohoutkem. Ideálně by v poloze mělo mít dítě horní končetiny opřené o lokty s otevřenými dlaněmi. V závislosti na vývoji se postupně začínají ruce natahovat až do opory o natažené paže, což je období odpovídající konci druhého trianonu (Skalčíková-Kováčková, 2017).



Obrázek 3 - poloha primárního vzpřímení pouze na holém koni s plenou (archiv Mirákl), staženo z <https://www.chmirakl.cz/fotogalerie-hipoterapie/>

A.4.2.3.2 Poloha asistovaného sedu

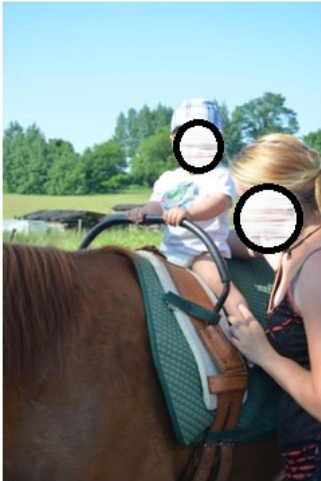
Jelikož při této poloze sedí terapeut přímo za pacientem, může k dosažení terapeutického cíle volit velké množství manuálních kontaktů. Jednou z možností je nabídnout dítěti punctum fixum ve formě polštáře nebo svých vlastních dlaní a pracovat tak v uzavřeném kinematickém řetězci (Hollý a Hornáček, 2001, Strauss, 1995).



Obrázek 4- asistovaný sed s oporou o polštář (archiv Mirákl)

A.4.2.3.3 Poloha samostatný sed s oporou o HK

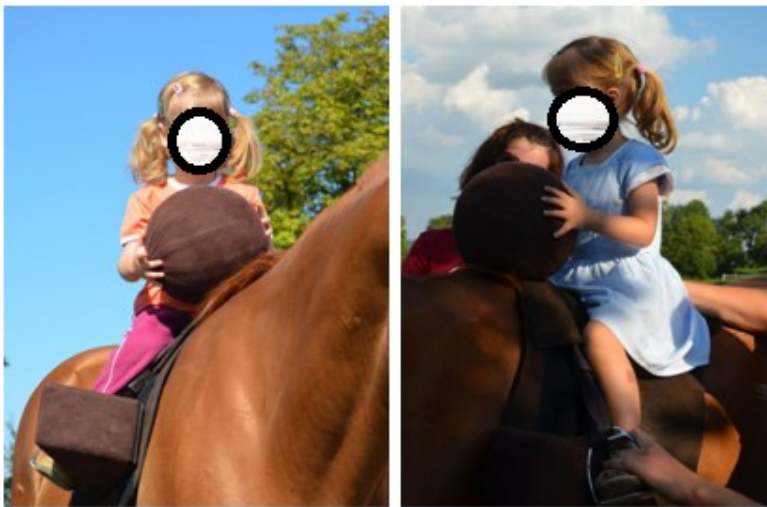
Pánev se pohybuje totožně jako při samostatném sedu bez opory, kde punctum fixum je pouze pánev, navíc opora o horní končetiny umožní práci v uzavřeném řetězci a spuštění vývojově starších svalových souher. Madla představují další bod opory a dávají jistotu například dětem, které ještě nejsou zvyklé na pohyby generované koňským hřbetem. Díky opoře o HKK na pevných madlech dochází k zmenšení rotace v oblasti hrudní páteře (Čapková, 2014).



Obrázek 5 - pevná madla bez návleků/samostatný sed s oporou o HK (archiv Mirákl)

A.4.2.3.4 Poloha samostatný sed bez opory o HK

Dítě, pro které zvolíme samostatný sed bez opory, by mělo mimo koně zvládat samostatný sed, pokoušet se o bipedální lokomoci nebo již u dětí plně vertikalizovaných. Samostatný sed je náročný na koordinaci těla, volíme ho často u dětí, které jsou stálými klienty a pevná madla by pro ně byla příliš snadná (Čapková, 2019).



Obrázek 6 - samostatný sed s nestabilní oporou o HK - overball, klín, třmeny (archiv Mirákl)

A.4.2.3.5 Poloha opačný sed

Jedinec je orientován obličejem směrem k ocasu koně. Pánev musí být v centru pohybu a horní končetiny jsou opřeny v oblasti koňské zádě. Je nutné zajistit správnou centraci lopatek. Tím, že kůň generuje svůj pohyb od zádě směrem dopředu, přenáší svou pohybovou energii nejprve na horní končetinu. Tohoto faktu je využito s ohledem na vertikalizaci kraniokaudálním směrem. Pohyb zádě jde opačně proti pohybu hřbetu a dochází tak ke kontralaterální práci hrudníku a horních končetin. Hrudní páteř je více rotována než v předchozích polohách. Velmi často se této polohy využívá při snaze ovlivnit pletenec ramenní a hrudník (Čapková, 2014).



Obrázek 7 - poloha opačný sed (archiv Mirákl)

A.4.2.3.6 Nadstavbové principy

K nim přistupujeme až tehdy, zvládali dítě diferencovat i při těžších podmínkách a potřebujeme docílit senzomotorické stimulace. Dále jich využíváme u starších dětí k zlepšení celkové tělesné kondice. Nicméně nikdy nesmí být cvičení hlavní složkou terapie (Čapková, 2014).



Obrázek 8 - nadstavbové cvičení (archiv Mirákl)

A.5 Noha

A.5.1 Anatomie

Chodidlo obsahuje 200 000 nervových zakončení, 33 svalů, 28 kostí a 19 šlach. Tvar lidské nohy je dán anatomicky (tvar kostry nohy, vazivový systém a svaly), ale je ovlivněn i její funkcí (Taheri et al., 2013).

Termínem noha rozumíme část dolní končetiny od hlezenního kloubu distálně. Noha se skládá ze 3 částí. Zánoží neboli zadní tarsus, který je složen z kosti hlezenní a kosti patní.

Dále pak na noze nacházíme středonoží neboli přední tarsus a ten je tvořen z 5 drobnějších kostí krychlové, lodkovité. Dále se noha funkčně dělí do dvou paprsků, mediálního a laterálního. Mediální paprsek je složen z kosti hlezenní, lodkovité, z kostí klínových a z prvního až třetího metatarsu a k nim příslušným článkům prstů. Laterální paprsek jde od kosti patní přes kost krychlovou a 5. a 4. metatars až k jejím článkům prstů. Velmi důležitým faktorem pro funkci nohy je vývoj pronace. Subtalární kloub kontroluje pohyby v distálně uložených kloubech nohy. Patní kost se zároveň pohybuje jinak než talus (Vařeka, 2009).

A.5.2 Klenba nohy

Noha má odlišné postavení ve svém proximodistálním směru. Díky pronatornímu zkrutu jsou kosti v proximálním oddíle orientovány do vertikály, v distální části v okolí hlaviček metatarsů jsou však naopak uloženy horizontálně. Klenba funguje jako most, který transgeneruje působící síly na své pilíře. Pro stabilitu klenby je velmi důležitý klenák, který je umístěn na jejím vrcholu a je oporou celé konstrukci. Součástí klenby jsou tři hlavní oblouky vnitřní, zevní a příčný, a ty se sbíhají do tří pilířů opírajících se v oblasti I.metatarsu, V. metatarsu a na dorzální části kalkaneu (Vařeka, 2009).

Klenba je držena pasivně pomocí vazů, plantární aponeurozy a aktivně přes svaly, které se zapojují především při chůzi. To znamená, že pokud jsou svaly unavené, má klenba tendenci se hroutit. Následkem zborcení nožní klenby může dojít k deformitám a artrózám v nožních kloubech, což je častou příčinou bolesti v oblasti akra dolní končetiny. Funkcí nožní klenby je především její využití při pohybu jako péro a tlumič zároveň, ale také zabraňuje stlačení struktur na spodní starně chodidla jakou jsou cévy a nervy (Vařeka, 2009).

A.5.3 Funkce nohy

Noha nese váhu celého těla a spolupracuje při vykonávání pohybu. Klenba nohy zprostředkovává noze pružnost při nášlapu a tlumení nárazů, udržuje stabilní stoj, pomáhá lokomoci a přizpůsobuje chodidlo tvaru podložky. V bipedálním stoji je noha nedílnou součástí posturální stability. Jelikož je při vzpřímeném stoji chodidlo jedinou částí těla, která je v přímém kontaktu s podložkou, slouží tak k přenosu tíhové síly těla a i reakční síly podložky. Není však jen místem, kde se informace předávají, ale sama je schopna generovat pohyb. Povrch chodidla, jeho příslušné klouby, svaly a šlachy jsou místem, kde se nachází velké množství proprioceptorů a exteroceptorů, které jsou nezbytné pro zpětnou informaci do řídicího centra o stavu nohy a jejího okolí (Vařeka, 2009).

A.5.4 Ontogeneze nohy

Ontogeneze se týká celého tělesného schématu jedince, tedy i noha se vyvíjí v čase. Celý lidský organismus je propojený a tedy i z vývoje akra dolní končetiny můžeme vyvodit stupeň ontogeneze. Naopak pokud vidíme, že jedinec značně zaostává za fyziologickým vývojem, můžeme si být téměř jistí, že se tento fakt promítne i do nožní klenby a osy celé dolní končetiny (Skaličková-Kováčiková, 2016).

Od narození až do věku 6 měsíců se noha chová podobně jako akrum horní končetiny a má funkci úchopovou. Opěrná funkce nohy začíná fungovat až tehdy, posouvá li se dítě směrem vertikálním. Věkové rozmezí nemusí odpovídat psychomotorickému vývoji konkrétního jedince. V rozmezí 0 až 6.týdnů akrum dolní končetiny není schopno izolovaného pohybu a je závislé na pohybu zbytku končetiny. Během flexe v kyčelním a kolením kloubu dochází zároveň k dorzální flexi hlezna a pronaci a v opačném případě s extenzí přichází plantární flexe v hlezenním kloubu a supinace chodidla. Ve třetím měsíci je dítě schopno v poloze na zádech abdukce metatarsů a zaktivovat antigravitační funkci adduktorů stehien za současného dorzálního naklopení pánve. Poloha na zádech je již stabilní a dítě díky fixaci lopatek k podložce může objevovat své ruce. V průběhu 3 měsíce dítě začíná izolovaně hýbat akry dolní končetiny. Ve věku 4 měsíců dítě touží po předmětech kolem sebe a nastává potřeba rozvíjet schopnost úchopové funkce ruky. Je natolik stabilní v poloze na zádech, že je schopno úchopu předmětů nabízených ze strany. Úchop horní končetiny je doprovázen flexí prstů na noze a natočením plosek proti sobě. V této vývojové fázi se díky tzv. asociovanému úchopu dolní končetiny začíná vytvářet klenba nohy. Aby se však akrum vyvíjelo fyziologicky, musí být ve správné poloze především pánev a na ní navazující kyčelní klouby. Přibližně v 8 měsíci dítě leze po čtyřech. V počátcích lezení je vidět ještě pohyb hlezna do pronace v nároku, poté již akrum následuje bérec vpřed bez aktivace akra. Při pokusech o vertikalizaci s pomocí horních končetin, vidíme pokles podélné klenby. Tento jev není patologický a musíme se podívat na osu achilovy šlachy s patní kostí, která by měla být v rovině a kolena by neměla být rekurvovaná. V době, kdy si dítě není ještě ve vertikále jisté, zapojuje prsty, které se staví do flekčního postavení. Tento jev po nabytí jistoty vymizí. Zhruba od 10 měsíce začíná dítě chůzi podle nábytku, která je zajišťována již dolními končetiny a je pouze jištěna končetinami horními. Tento moment je další fází formace klenby nožní. Klenba nohy se formuje individuálně u každého jedince, nicméně je třeba sledovat rekurvaci v kolením kloubu, která může poukazovat na pokles klenby a snížené potíže (Skaličková-Kováčiková, 2017).

A.5.5 Patologie vedoucí k nefunkčnímu chodidlu

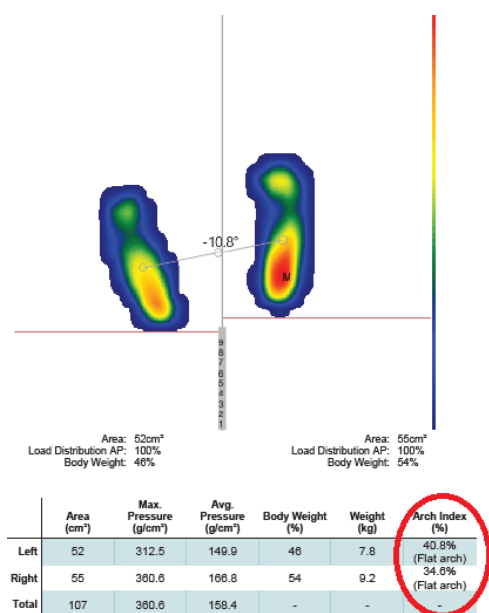
Jakékoli patologie se dělí na získané a vrozené. Můžou se vyskytovat v místě našeho zájmu anebo na něj působí přeneseně.

Mezi získané deformity nohou lze řadit nohu plochou (*pes planus*), nohu příčně plochou (*pes transversoplanus*), nohu lukovitou (*pes excavatus*), nohu svislou (*pes equinus*) a nohu hákovitou (*pes calcaneus*). Četností však dominují ploché nohy a jsou i nejčastější ortopedickou vadou vůbec. Příčina vzniku může být jak strukturální, tak funkční (Vařeka, 2009). V našem výzkumu většina dětí měla chodidla změněná primárně z funkční příčiny. Funkčních příčin může být celá řada a mnozí terapeuté se na ně dívají z různých úhlů pohledu. Lze však říci, že veškeré patologie projevující se v pohybovém aparátu se vždy demonstrují na plosce nohy a příčina vzniku patologie je možná od blokády A/O skloubení až po blokádu jednotlivých kůstek chodidla (Lewitová, 2016).

Všechny děti ve studii se dají rozřadit do dvou skupin, na ty s hypotonií a ty s hypertonií. Svalový tonus je významný faktor, který ovlivňuje celé tělo a ani noha není výjimkou. Setkáváme se i s kombinovanými formami, kdy převládá trupová hypotonie a akrální spasticita. U dětí se zvýšeným svalovým tonem či dokonce spasticitou zapříčiněnou centrální poruchou jako je spastická dětská mozková obrna a jiné, můžeme nacházet různě deformovaná chodidla a ta ztrácejí svou původní funkčnost (Kolář, 2015). Postavení chodidla neovlivňují pouze svaly v okolí hlezna a plosky, ale také proximálně uložené svaly jako jsou například adduktory stehna. Svaly svým nefyziologicky zvýšeným svalovým napětím mění postavení nosných kloubů kyčelních a kolenních, čímž druhotně mění fyziologické postavení chodidla na patologické. Zevní rotace v kyčli se projeví i na zevní rotaci nohy (McGibbon, 2009). Véle (2006) v tomto ohledu zdůrazňuje, že do oblasti kolen a nohy zasahují dlouhé funkční řetězce probíhající od horních končetin přes záda až na dolní končetiny, kde mohou působit bolestivé potíže v oblasti kolen a mohou ovlivnit i funkci nohy.

A.5.5.1 Plochá noha

Typickými znaky této deformity jsou pokles mediálního oblouku příčné klenby nohy a zvýšená valgozita hlezenního kloubu. V mnoha studiích se sledují mechanické vlivy, jako jsou například nevhodná obuv nebo obezita jedinců (Rao a Joseph, 1992). V dětství může být plochá noha součástí generalizovaných syndromů jako je Downův syndrom, Ehlers – Danlosův syndrom, Marfanův syndrom. Dungal tvrdí, že zhruba čtvrtina plochonožů je spojena s kontrakturou *musculus triceps surae*. Z vnitřních příčin jsou známé hormonální změny v těhotenství, v klimakteriu a osteoporóza (Dungal, 1989).



Obrázek 9 - snímek ploché nohy z plošiny PhysioSensing (archiv autorky)

Klasifikace plochnoží dle Koláře

Vrozeně plochá noha

Rigidní-vrozený strmý talus

Flexibilní-pes calcaneovalgus

Získaná plochá noha

Při chabosti vazivového aparátu

Při nervosvalových onemocněních-parézy, myopatie

Při revmatických onemocněních

Při kontrakturách (Kolář, 2009)

A.5.6 Patologie nohy u konkrétních diagnóz

Níže popíši některé typické znaky patologie nohy u dvou nejzastoupenějších diagnóz ve studii.

A.5.6.1 Noha u dětí s DMO

DMO zasahuje především motorický systém. V klinickém obraze se může také objevit kognitivní deficit či senzorycké nebo senzitivní vady. DMO je syndrom zahrnující mnoho forem, a i ty se od sebe mohou lišit. Jedná se o neprogresivní onemocnění vzniklé prenatálně, perinatálně, nebo postnatálně. Postižení motoriky je individuální, jedinec může mít problémy v jemné motorice až přes neschopnost vertikalizace a chůze (Dungl, 2014).

U dětí s DMO je nezbytná pohybová léčba. Mozek má velkou plasticitu a poškozené části mozku mohou být nahrazeny jinou částí, pokud tělo dostává dostatek správných impulzů. V případě, že již plasticita mozku není dostatečná je třeba ponechat jedinci jeho kompenzační vzory k částečnému zachování funkce (Čapková, 2014).

U pacientů s dětskou mozkovou obrnou nenacházíme jen patologie nohy, ovšem jejich výskyt je velmi běžný. Objevují se u nich tyto deformity, pes equinovarus, pes equinovalgus, pes planovalgus, hallux valgus a pes cavus (Kolář, 2015).

Rozsah diagnózy DMO je velmi široký. Nejčastěji se setkáváme se spastickou formou, kde je vždy postižena i noha, ať jde o quadraparetiky, diparetiky nebo hemiparetiky. Nicméně noha je ovlivňována i z vyšších etází například výrazným tahem adduktorů stehen a tažením kyčelních kloubů do vnitřní rotace (McGibbon, 2009). Nejvýznaměji zde tedy nohu ovlivňuje celkový svalový tonus. Častěji zvýšený u spastických pacientů a méně často výrazně snížený u hypotonické formy DMO.

Ovlivnit svalový tonus můžeme mnoha způsoby. Jedním z nich je lokální injekční aplikace botulotoxinu do svalu, u kterého chceme utlumit jeho přehnanou aktivitu. Nejčastěji se ovlivňuje lýtkový sval a to konkrétně musculus gastrocnemius, na druhém místě se ovlivňují adduktory u dětí do 4 let a nad 4 roky se častěji aplikuje botulotoxin do hamstringů. Někdy lze svaly ovlivnit všechny najednou, ovšem nemůžeme utlumit celý svalový aparát dolní končetiny. Botulotoxinové injekce se u diagnóz, kde je přítomna spasticita, využívají v dnešní době poměrně frekventovaně. Záleží na úrovni GMFM a věku pacienta. Aplikace botulotoxinu je účinná pouze v případě dynamické spasticity, nikoli jsou-li již přítomné kontraktury. Kontraktury se obvykle řeší chirurgicky (Choi et al, 2019).

Hipoterapie dokáže svaly relaxovat bez aplikace chemických látek a neděje se tak pasivní cestou, ale relaxovaný sval se dostává následně i do správné aktivity. Efekt ovšem není přesně ohraničen jako je tomu například u botulotoxinu a vyžaduje častější intervenci a efekt se dostaví pouze, je-li hipoterapie správně provedená (Čapková, 2019).

Děti s dětskou mozkovou obrnou jsou velmi často indikovány k operacím díky deformitám nohy nebo v rámci jejich prevence. Může se jednat o prodlužování svalů mimo jiné jako prevence deformit, slouží k většímu pohybu v kloubech a k usnadnění chůze (Kolář, 2015). Operační zákrok by měl fungovat dlouhodoběji než jiné konzervativní metody, nicméně je nevratný a měl by se volit jen tam, kde konzervativní léčba nevede ke zlepšení. Mezi další operační zákroky patří transfery šlach. Šlacha je umístěna na jiné místo a působí na jiný sval, který je schopen částečně nahradit funkci daného segmentu v našem případě nohy. Oslabení hypertonického svalstva je určitým řešením, nicméně nemůžeme oslabit všechny

svaly, čímž bychom rozhodili vzájemnou rovnováhu. Podle Koláře (2015) je nejčastějším operačním výkonem používaných k redukci spasticky u DMO tzv. selektivní dorzální rizotomie, jedná se o přerušení téměř poloviny vláken zadních míšních kořenů. Tento zákrok se volí tam, kde přínos operace je větší než její rizika. U mnoha pacientů je již noha zdeformovaná a jednotlivé kosti nejsou v korektním postavení, což je následkem působících sil hyperaktivních svalů. K operačnímu rovnání kostí a kloubů se přistupuje až po vyloučení vlivu ortézování nebo v případě, že deformita je příliš komplikovaná a snaha o zachování funkce představuje značné riziko pro pacienta, přistupuje se k déze kloubu, neboli jeho znehybnění (Kučera, 2003).

Před většinou operačních zákroků nebo i po nich jsou ortopedy doporučovány speciální na míru vyráběné ortézy. Ortézy však nenahrazují nezbytné cvičení, jsou pouze pasivní podporou a mají předcházet deformacím. Je vhodné je využívat na noc anebo v případě, kdy je svalstvo nohy unaveno a pacient se v tu chvíli nesoustředí na rehabilitaci, ale je například ve školním zařízení (Kučera, 2003).

A.5.6.2 Noha u dětí s Downovým syndromem (DS)

Na noze je zřetelný velký prostor mezi palcem a ukazovákem. Pacienti mohou být postiženi různým stupněm snížení inteligence, často lehkou až střední mentální retardací. V dětském věku se projevuje zpomalení psychomotorického vývoje. Dítě začíná chodit bez dopomoci v průměru až ve věku 2 let (Champagne, 2010).

Nejvíce zahraničních studií, které se zabývaly plochonožím, se zaměřuje na problémy spojené s plochou nohou právě u diagnózy Downův syndrom. Je to dáno především charakteristickou hypermobilitou kloubů, svalovou hypotonií, laxitou vaziva a navíc se zde objevují sklony k obezitě, která přispívá k oploštění chodidel (Espindula, 2016).

Děti s plochou nohou podle studie Manuelli Galli vykazují horší pohyb v hlezenním kloubu především do plantární flexe a tím pádem mají ztížený odraz, což se projeví ve výsledku na jejich chůzi (Galli et al., 2014 a)

Další studie poukazuje na fakt, že děti s DS s plochou nohou mají při chůzi zvýšenou rotaci hlezenního kloubu, což vede k jeho instabilitě (Galli et al., 2014 b).

A.5.7 Terapeutické přístupy (nejen u plochých nohou) u patologie akra

Nejtěžším úkolem je rozpoznat, zda příčina vzniku patologie nohy leží mimo klenbu nohy, či je příčina právě v klenbě nohy samotné. Konceptů, které pracují s akry dolních končetin je

mnoho, nicméně noha není jejich jediný zájem, protože pracují s tělesným schématem jako celekem.

A.5.7.1 Noha z pohledu spirální dynamiky

Na začátku tohoto konceptu, který vznikl v 80letech 20 století, stála francouzská fyzioterapeutka Yolanda Deswarte a švýcarský lékař Christian Larsen. Spirální princip se objevuje všude kolem nás. Můžeme ho pozorovat v růstu rostlin, ve vodním víru, v šnečích ulitách, v propojení matky a plodu pupeční šňůrou a v celém lidském organismu od nejmenších struktur jako je dvoušroubovice DNA až po stavbu kostí, svalů a šlach. Obecně řečeno spirála je stavebním kamenem v přírodě, je stabilní a přes to flexibilní. Spirální dynamika je trojdimenzionální terapeutický koncept zabývající se koordinací pohybového aparátu, jež stojí na anatomicko-funkčních podkladech a fyzikálních zákonitostech (Larsen, 2009).

Spirální dynamika se využívá u osob s vadným držením těla, u skoliotiků, při odstraňování blokády a často se také aplikuje u osob s plochonožím. V praxi terapeut pohybuje s patou směrem laterálním a s přední částí nohy směrem mediálním. Musculus tibialis anterior vytáčí patu směrem ven a musculus fibularis longus otáčí přednoží směrem dovnitř. Ruce terapeuta se pohybují proti sobě a vytvářejí tak spirálovité zašroubování. Cílem tohoto pohybu je, aby se špičky tří klínovitých kostí dostaly co nejbližší k sobě a takzvaně se do sebe zaklínily (Kazmarová, 2016).

A.5.7.2 Koncept Kláry Lewittové

V průběhu dlouholeté praxe vytvořila Klára Lewitová vlastní přístup tzv. Fyzioterapie funkce. Podle Kláry Lewitové je velmi důležité, aby děti vnímaly prostor a byly jeho součástí. Chodidla by měla být co nejčastěji naboso a objevovat svět a také býti objevena a přijata za tělu vlastní. Možné komplikace může představovat prostředí, ve kterém se dítě snaží pohybovat, jako kluzká podlaha nebo nedostatek prostoru k pohybu. Dalšími omezujícími faktory jsou někdy příliš těsné pleny, ponožky, dupačky nebo neúměrně těžké boty (Lewitová, 2016).

Hlavní příčinou nemusí být nohy samotné, ale ve vývoji správné nožní klenby hraje roli i celková nestabilita trupu, hypotonie nebo naopak zvýšené napětí a nepohoda dítěte. Hlavním heslem Kláry Lewitové je, že každý jedinec je individuální, a je tedy třeba hledat vhodnou terapii pro každého z nich, a to bez ohledu na to, zdali se jedná o zdravé dítě pouze s funkční poruchou, nebo o děti s patologickým vývojem. Kontakt s nohama dítěte má skoro pokaždé

pozitivní vliv, při hyposenzitivitě povzbuzuje a při hypersenzitivitě uklidňuje. Každý se rodíme s nohama, kde kosti svaly a vazy nemají definitivní sílu a pevnost a jsou tedy tvarovatelné. V případě větších ortopedických nebo neurologických postiženích ovšem hrozí deformace nohy při zátěži. U těchto dětí je třeba pevná ale zároveň lehká obuv, ale současně pracujeme na všech funkcích nohy. Příčná i podélná klenba nožní se vytváří až během vertikalizace díky aktivní práci prstů a chodidla. Pokud tedy dítě dostane vložky do bot v této fázi, klenba nemá důvod se tvořit, jelikož je pasivně zajištěna. Někdy i plochá noha může být ale plně funkční (Lewitová, 2016).

A.5.7.3 Noha z pohledu DNS a vývojové kineziologie

Podle Koláře se noha vyvíjí až do 6 až 7 let věku. Do této doby je fyziologické valgozní postavení patní kosti, koleních kloubů a valgozita a vnitřní rotace v kloubu kyčelním. Okolo 6 roku se zmenšuje valgozita pat a dochází k vyrovnání osy kolen. Nad 20 stupňů je valgozita pat brána za patologickou. V principu dynamické neuromuskulární stabilizace se provádí cviky vždy s aktivovanou nožní klenbou s centrovaným postavením hlezenního kloubu a centrovaným postavením celé končetiny (Kolář, 2009).

Mimo jiné se klade důraz na centrované postavení ramenních pletenců a pánve spolu s napřímeným držením páteře. Pokud se nezkoriguje decentrované postavení kloubů a cvičíme například „malou nohu“ podle metodiky senzomotorické stimulace, můžeme podporovat patologický stereotyp. Součástí terapie může být nácvik správného centrovaného postavení hlezenního kloubu s čtyřbodovou oporou- vnější a vnitřní část paty a základní kloub palce a malíku, důležité jsou taky roztažené prsty bez patologického pokrčení. Vhodné polohy pro korekci ploché nohy z vývojové kineziologie jsou např. pozice rytíře, vysoký klek, tripod, medvěd (Kinclová, 2016).

A.5.7.4 Kineziotaping nohy

Jednu z možných variant léčby plochonoží a jiných deformit nohy představuje i kineziotaping. Neustále se zkoumá, jestli efekt není pouze krátkodobý. Tato metoda by měla sloužit pouze k podpoření samotné terapie. Tejpy zlepšují somatognozii chodidla dítěte, a tak zjednodušují práci fyzioterapeuta, který má větší šanci chodidlo oslovit přes aferentní vstupy (Bajerová, 2016).

V praxi se kineziotejpy používají na podporu podélné a příčné klenby nohy, na podporu korekce valgozity kotníku s mediálně rotovanou os naviculare, u halux vagus. Tapy mohou být použity k facilitaci nebo inhibici potřebných svalů například m. tibialis anterior nebo mm.

gastrocnemii. Způsoby, kde je tejp aplikován samostatně, je možné ponechat až 3 dny (Straczynska et al., 2017).

U tejpování lze používat další pomůcky jako například pěnový míček na vnitřně rotovanou os naviculare, dále je možné využít kombinace therabandu a tejpů na podporu příčné klenby, nebo můžeme podpořit svaly plosky nohy přes aplikaci semínek na tejp (Bajerová, 2016).

A.5.7.5 Noha z pohledu metodiky Hipoterapie u DMO

Předpokládám, že když každé dítě mající poruchu držení a koordinace trupu, má zároveň i poruchu držení nohy a její deformitu, pak hipoterapie, která má výrazný vliv na trupovou stabilitu, je jednou z možných forem její léčby (Lakomy-Gawryszewska, 2016).

Efekt na akrum DK se dostaví, zejména pokud se jedná o získanou formu plochonoží s funkční příčinou (Skalčíková-Kováčiková, 2017).

Cíle a hypotézy

A.6 Cíl

Cílem mé práce je zjistit, zda má intenzivní týdenní hipoterapie vliv na symetrizaci váhy na dolních končetinách a na posun arch indexu k normě u vertikalizovaných dětí a zdali je přístroj Physiosensing objektivním nástrojem měření akra dolní končetiny.

A.7 Hypotézy

1. Přístroj PhysioSensing je použitelný a objektivní nástroj měření při léčbě dětí s postižením pomocí intenzivní hipoterapie.
2. Dojde k posunu hodnoty arch indexu ke stanovené ideální normě (23%) po týdenní hipoterapii.
3. Dojde k symetrizaci rozložení váhy mezi levou a pravou dolní končetinou u dětí po týdenní hipoterapii.

Praktická část

A.8 Metodika

A.8.1 Základní použitý metodický princip.

Jsem si vědoma, že objektivizace výsledků v hipoterapii je nesnadná z několika důvodů. Jedním je určitě způsob provádění hipoterapie, který se v různých střediscích může lišit. Proto budou terapeutické práce prováděny přesně dle metodiky Hipoterapie u DMO, která byla schválena MZ ČR. Výzkum bude prováděn u skupiny dětí během intenzivního týdenního pobytu, díky čemuž vyloučíme vliv ostatních rehabilitačních technik. Před zahájením terapie proběhne vstupní vyšetření včetně použití plošiny PhysioSensing. Terapie bude probíhat dvakrát denně po dobu sedmi dní. Terapeutická jednotka je stanovena na 10-20 minut, dle únavy klienta. Hipoterapie bude stěžejní formou léčby. Po ukončení terapeutické práce znovu provedu vyšetření pomocí plošiny PhysioSensing.

A.8.2 Kritéria pro zařazení nebo nezařazení do studie

Kritéria zařazení do studie:

- horní hranice věku 18 let
- váha menší než 80 kg
- vertikalizace a schopnost stát plnou vahou na dolních končetinách
- indikace k hipoterapii lékařem
- absence nepřekonatelného strachu z koní
- schopnost absolvovat intenzivní formu terapie

Vylučující kritéria:

- Nezvladatelný strach z koní
- Vážné nekompenzované interní onemocnění (kardiovaskulární, respiratorní)
- Výskyt farmakorezistentní epilepsie
- Postižení kyčelních kloubů znemožňující abdukci v kyčlích

Vyřazující kritéria

- Nemožnost změření
- Onemocnění v průběhu intenzivního týdne

A.8.3 Charakteristika vyšetřovaného souboru

Zájem o vstup do studie projevili zákonní zástupci 41 pacientů, z toho bylo 24 dívek a 17 chlapců věkového rozmezí od 3 let do 15 let. 10 pacientů bylo vyřazeno pro nezpůsobilost k měření, v jednom případě pro absenci na výstupním měření. Ze zbývajících 31 probandů bylo 5 vyřazeno z finálního zpracování dat (1 dívka a 4 chlapci) pro nevaliditu naměřených dat. Do finálního zpracování započítáváme 26 probandů (18 dívek, 12 chlapců). Průměrný věk vyšetřovaného souboru byl 7 let (z toho u chlapců 7 let; u dívek 8 let). Minimální věk činil 3 roky (z toho 3 roky u dívek a 4 roky u chlapců), maximální věk 15 let (z toho u chlapců 15 let; u dívek 11).

Proband	Pohlaví	Rok narození	Hmotnost v kg	Výška v cm
1	muž	2013	14	101
2	žena	2012	18	111
3	žena	2015	16	100
4	muž	2015	17	103
5	žena	2010	23	125
6	žena	2011	26	119
7	žena	2009	29	144
8	žena	2010	18	116
9	žena	2009	29	133
10	muž	2013	22	120
11	žena	2012	16	107
12	muž	2015	15	105
13	žena	2010	36	138
14	muž	2010	20	124
15	muž	2015	14	104
16	žena	2016	12	93
17	žena	2012	25	128
18	muž	2015	15	103
19	žena	2010	30	130
20	žena	2012	23	127
21	žena	2012	24	125
22	žena	2015	16	100
23	žena	2008	42	140
24	muž	2004	52	161
25	žena	2014	24	124
26	žena	2015	17	103

Obrázek 10 - tabulka 1 zaznamenávající pohlaví, věk, hmotnost a výšku probandů (archiv autorky)

Proband	Hyp/spas	Diagnoza	Stupeň kognice	Senzomotorika/diferenciace	Cíl terapie(funkční parametry)
1	hypotonie	Usherův syndrom, var. 1B	bez MR	dif	uvolnění KyK
2	hypotonie	agenese corpus calosum	LMR	dif	aktivace LDK v chůzi
3	hypertonie	předčasně narozená	bez MR	ss	Napřímení Cp
4	hypotonie	DS-Downův syndrom	LMR	dif	uvolnění pánevního dna
5	hypertonie	syndrom kaudální regrese	bez MR	dif	uvolnění Cp
6	hypotonie	Greigův syndrom, celková hypotonie	LMR	ss	aktivace HSSP
7	hypertonie	DMO-pravostranná hemiparéza	ST MR	dif	uvolnění L strany
8	hypertonie	DMO-atetoza	T MR	SS	aktivace napřímení Cp
9	hypertonie	Aicardi syndrom	T MR	SS	dorsální naklopení pánve
10	hypotonie	syndrom fragilního X	T MR	dif	uvolnění pánevního dna
11	hypotonie	DS-Downův syndrom	ST MR	SS	aktivace HSSP
12	hypotonie	po citomegaloviru	ST MR	dif	uvolnění bránice
13	hypotonie	VDT	bez MR	dif	uvolnění KyK
14	hypertonie	Spina bifida	LMR	dif	uvolnění Cp a Rak
15	hypertonie	DMO	bez MR	ss	aktivace spodního břicha a napřímení trupu
16	hypotonie	mikrocefalie, hypotonie trupu	T MR	dif	senzorická integrace
17	hypertonie	DMO	ST MR	ss	aktivace dorsálního naklopení pánve
18	hypertonie	DMO	bez MR	dif	uvolnění DK
19	hypotonie	DS-Downův syndrom	LMR	ss	aktivace pánevního dna
20	hypotonie	Usherův syndrom, var. 1B	bez MR	dif	uvolnění Cp a SI
21	hypertonie	VDT, dysplazie kyč.k	bez MR	dif	reedukace dechu
22	hypotonie	DS-Downův syndrom	LMR	ss	aktivace HSSP
23	hypotonie	kombinované postižení	ST MR	ss	aktivace HSSP
24	hypertonie	ADHD	LMR	dif	symetrizace pánve
25	hypotonie	VDT	bez MR	ss	aktivace HSSP
26	hypotonie	VDT	bez MR	ss	aktivace spodního břicha a extenzorů Kyk

Obrázek 11- tabulka 2 zaznamenávající svalový tonus, diagnózu a kognici probanda, dále zvolený neurofyziologický přístup a cíl terapie (archiv autorky)

A.8.4 Průběh vyšetření

V rámci této studie budou shromážděny, údaje týkající se diagnózy a samotné terapie. Vyšetřovat bude fyzioterapeut a vyšetření proběhne celkem dvakrát během intenzivního hiporehabilitačního týdne jako vstupní a výstupní vyšetření. Vyšetření potrvá 30-60 minut podle spolupráce klienta. Všechny děti budou vyšetřeny podle stejného kineziologického rozboru. Poté se provede měření na plošině Physiosensing, kde použijeme program statická analýza, který udá plochu chodidel dotýkající se podložky, rozložení váhy mezi obě nohy, maximální tlak, index plochonoží. Plošina Physiosensing slouží k profesionální baropodometrii a stabilometrické posturografii.

Základní údaje

Ve studii budou uváděny tyto základní osobní informace a informace o onemocnění:

- věk, pohlaví
- výška, váha, BMI
- druh onemocnění, vrozené/získané

- stupeň mentální retardace

A.8.5 Použité nástroje

A.8.5.1 Plošina PhysioSensing

Jedná se o plošinu navrženou a zhotovenou vědci z Portugalska a její funkce a dodatky jsou diskutovány ve spolupráci s ČVUT. Plošina má mnoho funkcí, které jsem z převážně časových důvodů nemohla do měření zahrnout. Pro účely měření plochy chodidla s podložkou a míru zatížení a tlaků nám postačil protokol statistická analýza. Ten byl nainstalován k plošině v nedávné době, a proto jsem byla v průběhu měření často ve spojení s odborníky z vývoje z Portugalska. Měření bylo občas komplikované, právě proto že protokol statistická analýza je nejnovější částí celého programu a naše první měření tak přispělo k vylazení chyb. Dnes by už program neměl mít problém s větším souborem pacientů, jako tomu bylo u mého měření.

Plošina byla využita k měření dětských pacientů často s opožděným psychomotorickým vývojem a někdy i mentálními dysfunkcemi. Jiné aplikace než statistická analýza byly až příliš náročné jak na provedení, tak na délku měření. Plošina splňovala kritéria všemi svými technickými parametry. Plošina je v těsné blízkosti země a bylo tak značně omezeno riziko pádu z ní, také materiál není snadno rozbitný jako například skleněný podoskop. Před samotnou plošinou se nacházel počítač se softwarem a s databází pacientů. Před každým měřením bylo nutné pacienta zvážit, aby se senzory kalibrovaly na danou váhu. Bylo nutné hlídat, aby chodidla nezasahovaly do kvadrantu sousední nohy, jinak byly hodnoty neplatné. Bohužel se nepodařilo přístroj nastavit, aby měřil zvlášť přednoží a zadonoží přesně 50% ku 50%. Jistě by výsledky byly o mnoho zajímavější. Pro účely bakalářské práce však zcela postačí rozdělení na pravou a levou nohu.

Přístroj není pouze diagnostický, ale dá se využívat i jako prostředek k samotné terapii. K terapeutickým účelům jsou součástí přístroje hry, které slouží jako motivace k cílenému přenášení váhy, podporují trénink stoje na špičkách i na patách, stoj na jedné noze, rychlost a střídání daných úkonů. Přístroj má v sobě tolik funkcí, že hry jsou pouze ve formátu 2D. Jelikož pro naše účely využíváme přístroj pro diagnostiku chodidla, tak tato terapeutická část bude cenná pro jiné výzkumníky.

Přístroj je navržen pro různé věkové kategorie. Jsou zde testy, které jasně cílí na seniory a riziko jejich pádu. Plošina dá však výborně využít i při měření sportovců. Pro některé naše

pacienty představuje riziko pádu také významný problém. Je možné rozšířit tuto studii o měření stability a rizika pádů.

Výstupem programu statistické analýzy byla čísla prezentující celkovou plochu chodidla, plochu zvláště levé a pravé nohy a lze v ní měřit i parametry pro jednotlivé quadranty, které v této studii chybí díky výše zmíněným komplikacím s programem. Dále přístroj měřil rozložení váhy a uváděl ji jak v kilogramech, tak i v procentech. Graficky vždy bylo znázorněno místo s nejvyšším tlakem červeně a označeno písmenem M. Přístroj vyhodnotil také průměrný tlak působící na chodidlo. V grafickém provedení je možné zaznamenat hodnotu COP station degrese, která představuje úhel mezi centrem tlaku levé a pravé nohy. V neposlední řadě program ze všech naměřených hodnot vypočítal arch index pro levou a pravou nohu. Výrobci plošiny Physiosensing zatím nemají vydané žádné standardy a normy pro naměřené hodnoty, nicméně ohledně arch indexu se řídí článkem *The arch index: a useful measure from footprints*, kde se uvádí, že normální arch index je v rozpětí mezi 20% a 26% (Cavanagh a Rodgers, 1987). Z tohoto jsem si vyvodila, že střední hodnota ideálu je 23% a s tou jsem pak také počítala (PhysioSensing, 2019).

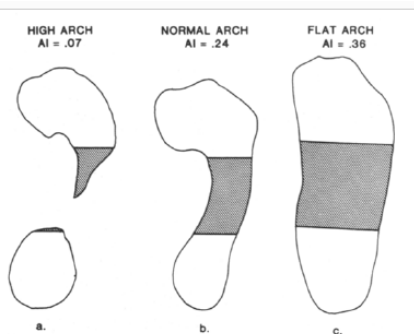
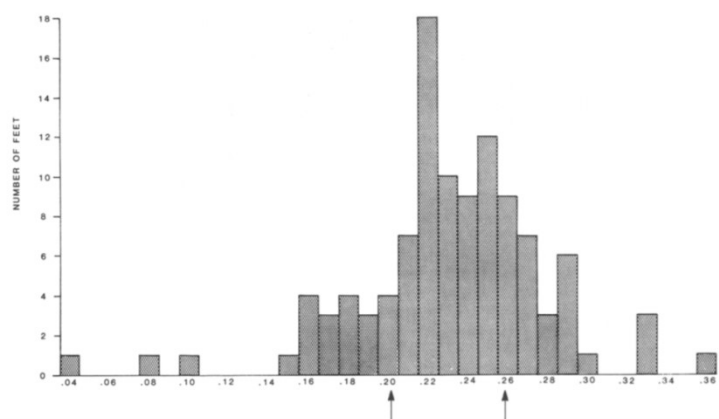
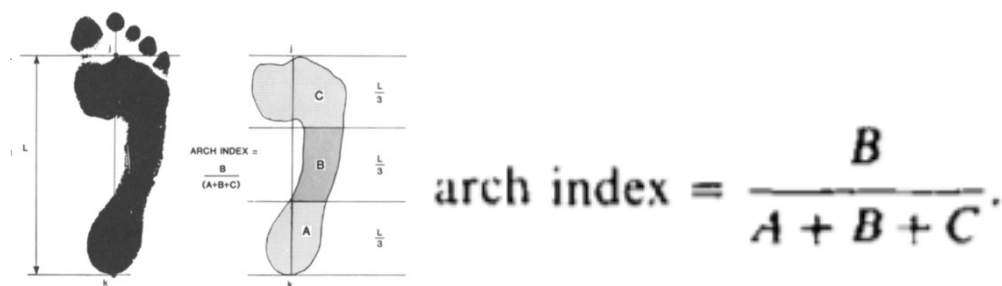


Fig. 3. Representative footprints from each of the three suggested categories (a) high arch $AI = 0.07$, (b) normal arch $AI = 0.24$, and (c) flat arch $AI = 0.36$.

Obrázek 12 - vysoká až plochá noha (Cavanagh a Rodgers, 1987)



Obrázek 13 - normal arch index v rozmezí 20-26% (Cavanagh a Rodgers, 1987)



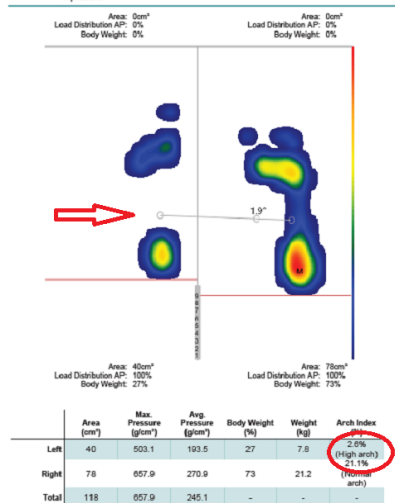
Obrázek 14 - výpočet arch indexu (Cavanagh a Rodgers, 1987)



Obrázek 15 - plošina PhysioSensing (archiv autorky)

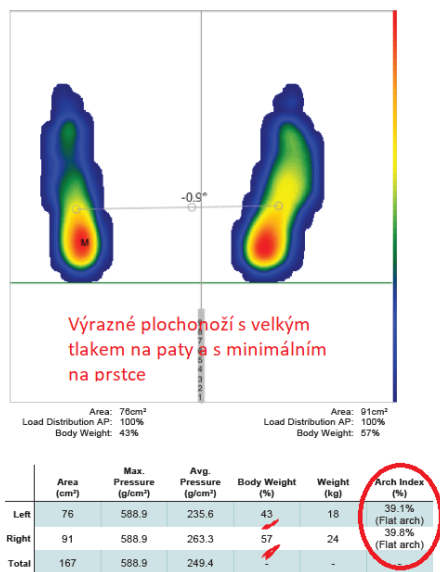
Clinical Report - Static Analysis

Name: [REDACTED] Age: 10 Device: PhysioSensing
 Gender: Female Date: 27/07/2019 11:46 Clinic: Health
 Height: 1.44 m ID: 7 Health: professional
 Weight: 20.0 kg
 Diagnosis: professional
 Exercise: Analyze the plantar pressure distribution on the sagittal and anteroposterior planes and the center of pressure.



www.physiosensing.net
 physio
 SENSING

Obrázek 16 - levá noha téměř bez laterální hrany, jedná se o pravostrannou hemiparézu, v tomto případě se proband pasivně opírá o svou postiženou dolní končetinu (archiv autorky)



Obrázek 17 - zde je vidět u pacientky s výraznou hypotonií hodně vysoké hodnoty arch indexu (archiv autorky)

A.8.5.2 Kineziologický rozbor

A.8.5.3 Průběh terapie

Po dobu intenzivního hiporehabilitačního pobytu proběhne 12 hipoterapeutických jednotek za přítomnosti fyzioterapeuta a kvalifikovaného vodiče koní. Kůň, terapeutické polohy a využití pomůcky budou zvoleny na základě vstupního vyšetření, během nějž bude vyhotoven

kineziologický rozbor. V souladu s diagnostikou bude klientovi vybrán kůň vhodných biomechanických vlastností a správně zvolenými proměnnými faktory docílíme buď principu senzomotorické stimulace, nebo diferenciacce. Je možné, že se jednotlivé aspekty budou měnit v závislosti na potřebách klienta. Terapeutická jednotka je stanovena na 15-20 minut, případně časově upravena dle únavy klienta a bude prováděna dopoledne a odpoledne s pauzou na odpočinkové aktivity. Venkovní terapie bude probíhat na ustálené trase dlouhé 1 kilometr se zpevněným povrchem a v případě zhoršeného počasí bude jednotka přesunuta do kryté pískové haly. Hipoterapie bude stěžejní formou léčby, ostatní doprovodný program má ryze psychologický a sociální charakter.

A.8.5.4 Pomůcky využívané v terapii

Nezbytnou součástí každého hiporehabilitačního střediska je vlastní nástupní rampa, která je opatřena protiskluzným povrchem a má k dispozici nájezdovou plošinu pro vozíčkáře. Rampa je přístupna z levé i pravé strany.



Obrázek 18 - nástupní rampa (archiv autorky)

V terapii a i ve výcviku je využíváno provazových Parelliho ohlávek. Důvodem je kompromis mezi bezpečností a maximální přirozeností koně, která je důležitá pro uvolnění koně a jeho svalů během toho, co svým pohybem léčí. Kůň není ovládán pomocí železného udidla, ale tlakem na konkrétní body na hlavě. Je tedy ovladatelný, ale s minimálním zásahem (Lomská, 2020).



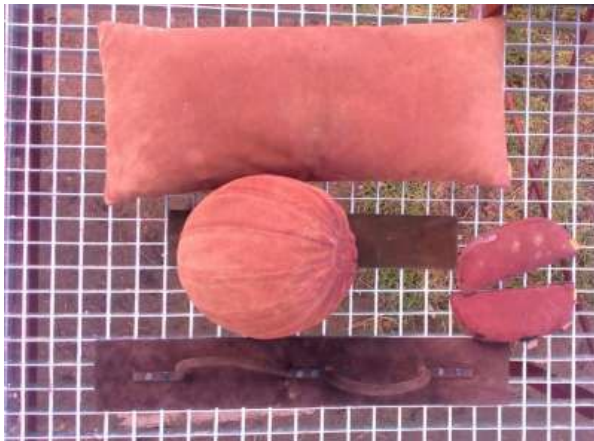
Obrázek 19 - Vedení koně na Pareliho ohlavce na dlouhém vodítku (Facebook Mirákl)

Z hlediska bezpečnosti jsou klienti povinni nosit helmu svojí či erární, výjimkou jsou pouze děti, které mají nestabilní atlantookcipitální skloubení, slabé krční svaly anebo helmu neakceptují z důvodu psychického diskomfort (Čapková, 2020).

Dále středisko využívá pomůcek, jejichž použití se liší podle diagnózy klienta. K dispozici jsou pevná madla pro zvolení uzavřeného kinematického řetězce při samostatném sedu s oporou o horní končetiny. Pokud chceme širší úchop, používáme speciálně ušité návleky na patentky nebo suché zipy. Ty se osvědčily i z hlediska bezpečnosti. Druhou variantou jsou na zakázku šité dečky z kůže, na kterých jsou umístěny suché zipy pro připínání korekčních pomůcek. Mezi ty patří míče, válce, půlválce, nalepovací madla, klínky, čtverce, kolenní opěrky a třmeny. Pro miminka mají dečky umístěné suché zipy v zadní části pro použití nalepovacího polštáře u polohy primárního vzpřímení.



Obrázek 20 - dečka s nalepovacími madly (archiv autorky)



Obrázek 21 - set pomůcek k dečce (archiv autorky)



Obrázek 22 - pevná madla (archiv Mirákl)

A.8.5.5 Průběh a popis studie

Výzkum bude prováděn u skupiny vertikalizovaných dětí různých diagnóz. Děti musí být schopny zatížit dolní končetiny ve stoji svou plnou vahou. V souboru se budou vyskytovat dívky i chlapci. Terapie budou soustředěny do jednoho intenzivního týdenního pobytu, díky čemuž vyloučíme vliv ostatních rehabilitačních technik, na které jinak děti během roku dochází. Nemáme k dispozici kontrolní skupinu, jelikož plánovaný soubor není striktně ohraničen a homogenní jedinci, kteří by nepoodstupovali terapii, na intenzivní pobyt nedojíždí. Budeme tedy porovnávat diagnózy mezi sebou nebo výsledky s předem určenými normami. Doprovodný program má ryze psychologické a sociální účinky, a tedy by neměl ovlivnit výsledky měření. Před zahájením terapie proběhne vstupní vyšetření, kde budou odebrány podstatné anamnestické údaje a vyhotoven kineziologický rozbor, stanovené možné kontraindikace a rizikové faktory pro jedince a na konci provedeno měření plošinou Physiosensing. Vyšetření bude probíhat v týmu fyzioterapeutů a záznam plošinou bude provádět proškolená studentka fyzioterapie. U celého vyšetření mohou být přítomní rodiče. Někdy z důvodu spolupráce je vyšetření i měření prováděno bez rodičů.

Cíle hipoterapie jsou různé, zajímá nás zejména cíl participační – tedy, co v současné době potřebují děti samotné, popřípadě jejich rodiče. Léčení plosky není většinou primárním fokusem terapie. Hipoterapie je však komplexní terapii, která ovlivňuje celé tělo a může mít tedy vliv i na akrom dolní končetiny. Lze předpokládat, že u vertikalizovaných dětí se jakékoliv zlepšení v různých oblastech pohybového aparátu pozitivně projeví i na plosce nohy dětí. Po ukončení terapeutické práce bude provedeno výstupní vyšetření a zhodnocení efektu týdenní intenzivní terapie na stanovené funkční parametry a v rámci něj znovu měřeno plošinou Physiosensing. Plošina bude zaznamenávat plochu plosky, tlak, rozložení váhy mezi pravou a levou nohou a z plochy vypočítá arch index neboli index plochonohosti. Nasbíraná data se budou statisticky zpracovávat a budou použity nejen pro účely bakalářské práce, ale také k objektivizaci efektu hipoterapie jako léčebné metody. Probandi jsou nezletilí a je tedy nutné vyžádání souhlasu se studií od jejich zákonných zástupců. Kopie formuláře informovaného souhlasu je v příloze 2.

A.9 Výsledky

A.9.1 Metodika měření dětí a dětí se zdravotním znevýhodněním na plošině PhysioSensing

Během praktické části výzkumu se ukázalo mnoho situací, které komplikovaly mnohá měření, ale pokud bychom o nich věděli předem, šlo by je eliminovat. Proto bychom zde ráda prezentovalao metodiku, která vznikla na základě zkušeností. Věřím, že to usnadní dalším výzkumníkům práci a zvýší validitu výsledků a podpoří odborníky na poli hipoterapie k výzkumné činnosti. Níže uvádím jednotlivé body metodiky měření, které by měly významně pomoci zvalidizovat měření.

1. Předpříprava doma

- a. rodiče s dětmi nacvičují klidný stoj
- b. rodiče s dětmi nacvičují stoj na digitální váze
- c. rodiče s dětmi nacvičují klidný stoj s pohledem do určitého bodu
- d. děti si musí zvykat na bosou chůzi

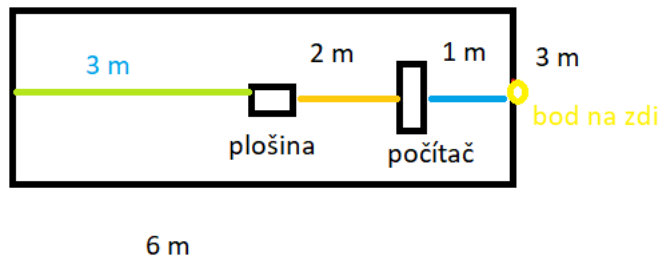
2. Doba kdy měřit

- a. Ideálně měřit děti ve stejný čas
- b. Děti neměříme ihned po vstupním vyšetření, ale nejdříve 2 hodiny poté, výstupní data můžete nasbírat den po skončení pobytu.

- c. děti musí být vyspané, najezené, napité, chvíli před měřením se jít projít, tedy dosáhnout jejich celkové psychické i fyzické pohody. Děti bývají nejvíce vyspané a fit v dopoledních hodinách, ale musíme se řídit informacemi rodičů.

3. Místo, kde měříme

- a. Místnost by měla být vytápěná na konstantní teplotu 25 stupňů, tak aby teplota neovlivňovala například svalový tonus.
- b. Místnost musí být zbavena jakýchkoliv čichových podnětů, ať už příjemných či nepříjemných.
- c. Místnost musí mít okna s žaluziemi, aby dítě nekoukalo z okna nebo aby ho neoslňovalo slunce.
- d. Místnost musí mít pevné stěny a zvukotěsné dveře, aby do místnosti nepřicházely okolní zvuky.
- e. V místnosti musí být co nejméně rušivých elementů jako jsou hračky.
- f. Uprostřed místnosti musí být prostor k umístění plošiny.
- g. Před plošinou ve vzdálenosti 2 metrů bude umístěn stůl s počítačem, za kterým bude pořizovatel snímků.
- h. Prostor před plošinou musí být dlouhý alespoň 3 metry, aby se děti prošly před vstupem na plošinu a plocha ordinace by měla být alespoň 12m², výška stropu nejméně 2,5 metru.



Obrázek 23 - náčrt ideální místnosti k měření (archiv autorky)

- i. Před plošinou umístěn bod ve výšce očí nastavitelný podle výšky dítěte.
- j. V místnosti musí být tvrdá, rovná podlaha, na které bude plošina spolehlivě měřit a bude umístěna v dostatečné vzdálenosti od okolních předmětů, aby se eliminovala snaha přenášet váhu na stranu opory.
- k. Podlaha musí být omyvatelná a v době měření bez nečistot.
- l. V místnosti by mělo být umělé osvětlení, zdroj světla musí být umístěn tak, aby neoslňoval probanda a zároveň poskytoval dostatečné světlo.

4. Kdo je u terapie přítomen

- a. U všech dětí je přítomen známý terapeut, se kterým se cítí bezpečně a zároveň ho respektují.
- b. Měříme bez přítomnosti rodičů a vyčkáme, až se dítě po předávce zcela uklidní. Přítomnost rodičů není zcela vyloučená, pokud dítě reaguje lépe s rodiči, jsou pro něj autoritou a zároveň pocitem bezpečí, není důvod jim nepovolit účast, naopak mohou být motivací. Kontrolujeme jen umístění rodiče před probanda, aby se eliminovalo nahýbání k jedné straně.
- c. Stejný člověk opět známý všem dětem, který pořizuje snímky a ovládá program.

5. Jak měříme

- a. Nejprve vyzveme dítě, aby si svléklo boty a ponožky a necháme ho aklimatizovat.
- b. Celý postup mu dopředu vysvětlíme a sdělíme mu, i proč danou věc děláme a jaký má význam.
- c. Poté se dítě zváží, váha je nutná ke kalibraci plošiny.
- d. Pak následuje seznámení s plošinou.
- e. Na plošině bude umístěn papír velikosti A3, na který orientačně obkreslíme obrys chodidel, abychom věděli, jakou pozici dítě zaujalo při vstupu a poté při výstupu. Nezasahujeme a nekorigujeme zaujatý postoj, za podmínky, že nohy jsou každá ve svém quadrantu. Papír by měl mít na sobě půlící čáru, která bude jasně vymezovat levý a pravý quadrant. Papír bude sloužit i z důvodu hygieny.
- f. Před samotným měřením se nohy zbaví nečistot a utrou v případě, že jsou zpocené.
- g. Při měření nemá na sobě dítě žádné kompenzační pomůcky, jako jsou ortézy, kineziotapy ovšem mají-li děti kompenzovaný zrak, tak měření musí probíhat vždy s brýlemi nebo čočkami, které běžně nosí. V případě sluchové vady musí mít dítě nasazená funkční sluchátka nebo kochleární implantát.
- h. Dítě nastoupí na plošinu a je vyzváno, aby se koukalo na bod před sebou, pokud je dítě hodně nejisté pomůžeme mu bezpečně nastoupit na plošinu, ale je samozřejmě lepší, když vše zvládne bez manuálního kontaktu.

6. Koho měříme

- a. Měříme jen ty, kteří jsou ochotni na plošině klidně stát po dobu 10s.
- b. Ty, kteří se zahledí do bodu a vydrží takhle koukat 15s.
- c. Ty, kteří na plošinu nastoupí sami nebo pouze s lehkou dopomocí.

- d. Ty, kteří jsou schopni stoje s pomůckami a ne s naší oporou.
- e. Měříme jen ty, kteří absolvovaly všech 12 hipoterapeutických jednotek – tedy vyřadíme děti, které se nezučastní terapie z důvodu nemoci, úrazu, nutnému odpočinku po prodělaném epileptickém záchvatu, nebo náhlé změně spánku, která znemožní účast na terapii.

7. Výběr dat

- a. Dítě je třeba nechat projít a následně pořídit 3 snímky a tento proces ještě jednou zopakovat. Vyjde nám z toho 6 měření, kdy můžeme jednu hodnotu vždy vyřadit a nechat si probandy s 5 měřeními.
- b. Z dat vyloučíme ta měření, kde je více jak 80% zatížení jedné nohy s výjimkou pacienta s parézou n.femoralis nebo s nekompenzovaným strukturálním zkratem DK.
- c. Pokud dítě nemá v klidu HK, také vyřazujeme.
- d. Do konečných čísel nezahrnujeme děti, které při měření sice stály, ale plakaly, tudíž plosku nohy mohly ovlivnit negativní emoce.

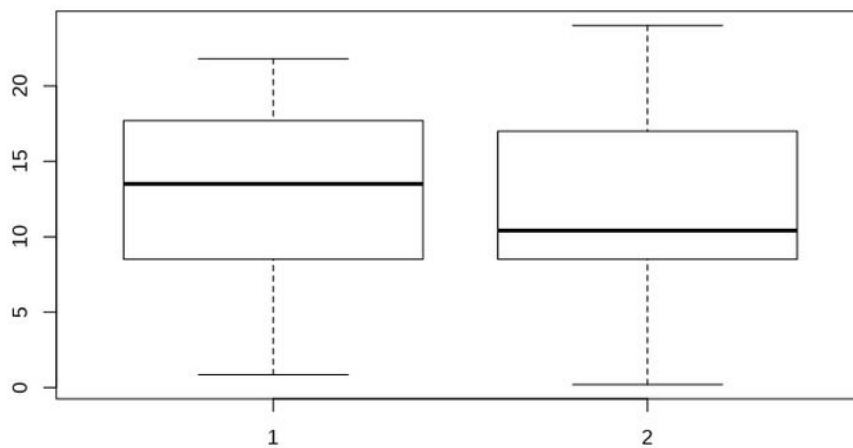
A.9.2 Výsledky hypotéz

U každého dítěte jsem provedla 5 měření. Díky výše zmíněným komplikacím byla některá data nevalidní. Abych mohla ověřit dvě hypotézy, musela jsem odstranit některá z nich. U probanda musely zůstat alespoň 3 měření, aby z nich šel udělat medián, pokud více hodnot bylo vybočujících, proband byl vyřazen. Proband byl vyřazen, když rozptyl mediánu byl větší jak 30%. 30 % je velké rozpětí, ale u dětí s těmito diagnózami se předpokládá, že hodnoty budou kolísat, protože děti nemají takovou stabilitu a mají horší koncentraci v průběhu měření. Dále jsem data očistila o jedince či jejich měření, kde například dítě stálo 3 krát na jedné noze a pak přeneslo váhu na druhou. Pokud ale váha kolísala z levé na pravou v minimálním rozpětí a nebyla žádná noha dominantní například diagnózy se zhoršenou rovnováhou, pak jsem výsledky ponechala. Pokud jakákoliv krajní hodnota byla od další nejbližší hodnoty odchýlená o 30 a více %. Dále jsem vyřadila měření, kde parametry spolu nesouhlasily, například plocha nekorespondovala najednou s ostatními relevantními hodnotami. V tomto případě předpokládám, že přístroj se zrovna přenastavoval v době pořízení snímku. V neposlední řadě jsem vyřadila děti, u kterých váha po sečtení levé a pravé nohy nebyla vždy stejná, tolerovala jsem změnu o $\pm 0,1$ kg na každé noze díky zaokrouhlování přístroje.

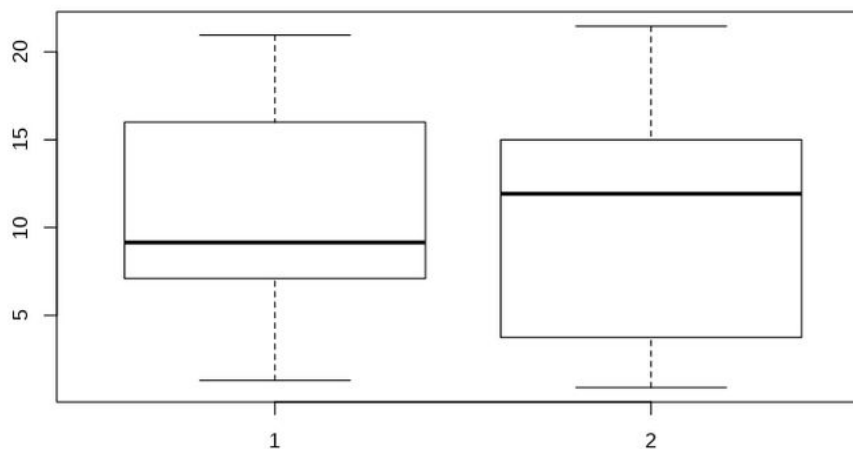
Ze souboru naměřených 30 dětí jsem zcela vyřadila 4 probandy (všechno byli chlapci). Po očištění dat, se dále pracovalo na stanovení hypotéz.

Změřených dětí bylo 30, každému bylo vyfoceno 5 snímků před týdenní hipoterapií a po. Celkem jsem tedy pořídila 300 měření. Validních měření před hipoterapií bylo 122 z 150 (81,33 %). Validních měření po hipoterapii bylo 105 ze 150 (70 %). Celkově validních měření bylo (75,66 %). Vizuelně je změna na úrovni detekovatelnosti; problémy dělá hlavně "čistota" vstupních dat. Pro výpočet níže uváděných výsledků jsem používala Wilcoxonův test, který jsem počítala v programu R. Soubor, který jsem porovnávala, byl příliš malý, abych použila jiné parametrické testy jako například t-test.

Hypotéza č. 1: Po týdenní HT dochází k normalizaci arch indexu (AI), tj. zmenšení abs. hodnoty rozdílu měřené/vypočtené hodnoty a normální hodnoty.



Obrázek 24 - boxový diagram pro levou nohu (archiv autorky)



Obrázek 25 - boxový diagram pro pravou nohu (archiv autorky)

Číselně je to (median odchylky od AI) před → po:

levá 13,5 % → 9,2 %
pravá 10,4 % → 11,9 %

Wilcoxonův párový test:

levá $p=0,28$

pravá $p=0,96$

Použitá metodika: Pro předfiltraci dat jsem spočetla absolutní hodnotu odchylky od normy (23 %) a porovnála pomocí Wilcoxonova testu, zda se soubory před a po významně lišily.

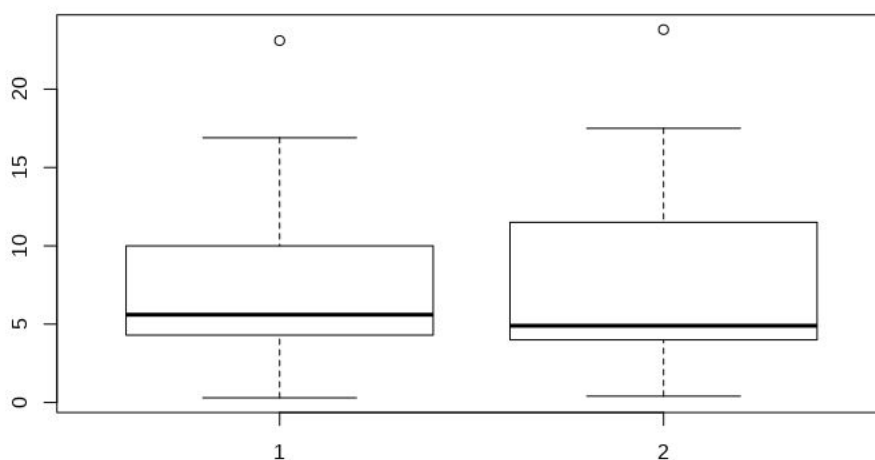
Závěr: Na hladině významnosti $\alpha=0,05$ nemůžeme prohlásit, že by týdenní HT měla statisticky významný vliv na posun arch indexu (AI) směrem k normální hodnotě.

Hypotéza č. 2: Po týdenní HT dochází k symetrizaci zatížení L/P nohy.

Obdobně jako v předchozím případě, výše uvedené vyjádříme jako velikost odchylky od 50 %.

Poměr počítám jako (%) = váha L / váha L+P.

Počítám s absolutní hodnotou odchylky, tedy případ, kdy poměr před je 60 % a poměr po je 40 %, bereme jako 0% změnu (pořád jsme 10 % od ideálu - 50 %).



Obrázek 26 - boxový diagram: 1 před, 2 po: y osa v % (archiv autorky)

Median odchylky

před: 5,6 %

po: 4,9 %

Wilcoxonův test: $p=0,61$

Závěr: (na hladině významnosti $\alpha=0,05$) nemůžeme prohlásit, že by týdenní HT měla statisticky významný vliv na normalizaci L/P zatížení (změnu velikosti odchylky od 50 %).

Diskuze

A.10 Diskuse k hipoterapii jako metodě léčby

Hipoterapie jako samostatná metoda léčby pohybového aparátu je často nahlížena stereotypní optikou jak v negativním, tak pozitivním smyslu. Zatímco skeptici zpochybňují blahodárný vliv hipoterapie na pacienta nad rámec jeho psychického uvolnění, nekritičtí příznivci považují hipoterapii, kterou však nezřídka zaměňují za jakoukoliv jízdu na koni, za zázračnou metodu. Realita je nicméně mnohem komplexnější. V této části práce se pokusím vyvrátit klíčová stereotypní tvrzení v kontextu existující, ač značně limitované, odborné debaty na dané téma a přispět do ní svými postřehy z praxe, které následně vztahuji i na výzkum efektu hipoterapie na nožní klenbu a jeho měření.

Jednou z hlavních překážek plošné profesionalizace hiporehabilitace i pohlížení odborné i laické veřejnosti na tuto formu terapie jako na léčebnou metodu je neexistence jednotné a oficiálně uznané metodiky (či metodik), kterými by se hiporehabilitační zařízení řídila. Výjimku představuje pouze metodika Hipoterapie u DMO, jejíž autorkou je Mgr. Kateřina Čapková a jež byla jako jediná schválená rozhodnutím Ministerstva zdravotnictví ČR z roku 2014. Akreditace kuzu Hipoterapie u DMO byla v roce 2019 prodloužena do roku 2024 (MZ ČR, 2019). Většinu hiporehabilitačních středisek v ČR však zaštiťuje Česká hiporehabilitační společnost (ČHS), jejíž návrhy metodiky prozatím nebyly akreditovány odpovědným státním orgánem.

Podle ČHS je primárním důvodem neuznání hipoterapie jako vědního oboru a jako fyzioterapeutické metody ze strany státu i velké části odborné veřejnosti nekonzistence terminologie vztahující se k hipoterapii v ČR i ve světě. Proto k 1.1.2020 vešlo v platnost nové názvosloví, které má za úkol, sjednotit terminologii ve všech členských státech Mezinárodní hiporehabilitační společnosti (HETI) a vztahuje se tedy i na zařízení v ČR (ČHS, 2020a). Jsou však střediska, mezi něž patří i Mirákl o.p.s, která jsou na ČHS nezávislá a je jen čistě na nich, jaké názvosloví budou používat. Metodika u DMO, již se Mirákl řídí, pak dokázala, že uznání hipoterapie odborníky nezmění mezinárodní konsenzus ve vztahu k terminologii, ale detailně propracovaná metodika podložená výzkumem srovnatelná s jinými uznávanými fyzioterapeutickými metodami na neurofyziologickém základě. Vedle oficiální akreditace mě o odbornosti Metodiky u DMO přesvědčila i osobní praxe umožňující srovnání hipoterapeutických jednotek v jiných zařízeních v ČR i v zahraničí. Za nejrelevantnější důkaz kvality a efektu terapie podle této metodiky pak považuji především pozitivní ohlasy lékařů, zejména dětských neurologů, kteří mají v péči pacienty navštěvující hipoterapii v Miráklu, a terapii doporučují novým pacientům (Čapková, 2019).

Jedním z hlavních důvodů pro indikaci hipoterapie u neurologických pacientů je její pozitivní efekt na ovlivnění svalového tonu, a to jak v případě facilitace, tak inhibice. To umožňuje provádět terapii u dětí se spasticitou i hypotonií (Hollý a Hornáček, 2005). Zatímco v tomto ohledu panuje mezi lékaři i odborníky na poli hipoterapie relativní shoda, způsoby, jak dosáhnout kýženého efektu v praxi se značně různí. Většina autorů se tradičně domnívala, že dopad terapie na svalový tonus pacienta je podmíněn především vrozenými a neměnnými dispozicemi koně. V oficiálních skriptech pro výuku hiporehabilitace v ČR, Jiskrová například uvádí, že existují dva typy koní, typ stimulační a relaxační. Z těchto kategorií jsou následně vybíráni jedinci podle stanoveného cíle terapie. V případě, že jejím cílem je facilitace svalového tonu pacienta, odpovídá výběr stimulačnímu typu koně. Pokud je naopak jejím záměrem inhibice, je zvolen kůň relaxační (Jiskrová et al., 2010). Na základě výsledků z terénní akcelerometrie, kterou provedla Mgr. Kateřina Čapková, lze nicméně toto rozšířené přesvědčení vyvrátit. V souladu s jejími tvrzeními, které se potvrdily v praxi také v rámci provádění předkládaného výzkumu, si dovoluji argumentovat, že každý kůň dokáže nabídnout jak aktivační, tak relaxační složku terapie. Svalový tonus totiž není podmíněn samotnou biomechanikou pohybu koně, ale neurofyziologickými aspekty hipoterapie, senzomotorickou stimulací (feedback a feedforward), nebo diferenciací, které jsou externě ovlivnitelné faktory, jakými jsou tempo, zvolený terén, využití pomůcky a manuální kontakt terapeuta atd (Čapková, 2014).

Senzomotorická stimulace se využívá především u hypotoniků, kde je nutné svalový tonus zvýšit, a u spastických pacientů se volí diferenciaci, která svalový tonus snižuje. Není to ovšem striktní pravidlo a musí se myslet primárně na cíl terapie spíše nežli na samotnou diagnózu. Může se stát, že i značně hypotonický jedinec s Downovým syndromem bude potřebovat např. zvýšit rotabilitu pánve v transversální rovině pomocí diferenciaci (Čapková, 2019). Schopnost diferenciovat i při těžších podmínkách je ovlivněna zkušeností dítěte s terapií. Děti, které podstupují hipoterapii již dlouhodobě, se začínají podobat jezdcům, pro které je splynutí s pohybem koně samozřejmé. Naopak je u těchto dětí složité vymyslet způsob, jak jim situaci ztížit, aby docházelo k senzomotorice. V tuto chvíli pak je možné i doprovodné aktivní cvičení na koni s aplikací dalších jiných postupů – spirální dynamika, PNF apod (Čapková, 2014).

Velmi diskutovaným tématem mezi odborníky je takzvaná předčasná vertikalizace, tzn že je u pacientů, kteří nejsou schopni samostatně sedět, zvolen asistovaný sed jako forma hipoterapie. ČHS zastává názor, že asistovaný sed je příliš riskantní a může podpořit například skoliózu. Místo toho začala hiporehabilitační střediska pod hlavičkou ČHS využívat

k terapii koně menšího vzrůstu, aby byli terapeuti schopni klienta kvalitně zkorigovat výhradně ze země (Věra Lantalme, 2017). Také ve Spojených státech se k asistovanému sedu přistupuje velmi zřídka z podobných důvodů, jaké uvádí ČHS. Centrum Mirákl se tomuto způsobu terapie nevyhýbá v léčbě těžkých pacientů, kteří se nedokáží vertikalizovat navzdory svému věku. Využívá k tomu spolehlivé koně, kteří mohou nést váhu klienta i terapeuta a především snášejí fyzicky i psychicky fakt, že terapeut sedí za centrem jejich pohybu v oblasti bederní krajiny (Čapková, 2019).

Diskuse o asistovaném sedu odráží hlubší polemiku ve fyzioterapii vedenou mezi zastánci Vojtovy metody a Bobath konceptu. Fyzioterapeuti, kteří praktikují primárně Vojtovu metodu, argumentují, že dítě by se nemělo uvádět do vyšších vývojových poloh než je samo schopno, a tedy nepodporují užití asistovaného sedu v terapii. Naopak příznivci Bobath konceptu upřednostňují funkci i přes horší kvalitu provedení a asistovanému sedu se nebrání (Hollý a Hornáček, 2005). V mnoha případech je ovšem nutné volit kompromisní řešení či se orientovat podle individuálních potřeb pacienta. Během vstupního vyšetření je proto klíčové rozhodnout, zda je u daného klienta přínosnější kvalita provedení pohybu, nebo je potřeba podpořit dítě kvantitativně a motivovat ho ke zkoušení nových poloh. Při zvolení špatného přístupu hrozí ustrnutí vývoje a ztráta motivace pacienta, či naopak dojde k přílišné akceleraci vývoje, která jedince může poškodit. Nicméně z praxe se zdá, že při odborné manipulaci je riziko negativní akcelerace minimální, neboť jakýkoliv sed v hipoterapii je dynamický (shodný se sedem na Bobath válci), nikoliv statický. V žádném momentě terapeutické jednotky tedy není vyvíjen soustavný nárok na jednotlivé segmenty osového skeletu klienta. Dále je třeba si uvědomit, že s již velkým dítětem se dá velmi obtížně dosáhnout korektní polohy primárního vzpřímení, kterou místo asistovaného sedu jiní terapeuti volí. Fyziognomické proporce kojence či batolete jsou značně odlišné například od dítěte předškolního věku. Větší pacienti, kteří se v poloze v leže, nevejdou na hřbet koně, se mohou uvolnit opět pouze ve vertikále (Čapková, 2019). V neposlední řadě se domnívám, že pokud dítě většinu dne sedí v invalidním vozíku např. v asymetrii, je více než vhodné zlepšovat kvalitu právě této dovednosti.

Zcela zásadní podmínkou pro provádění všech typů a forem terapie, tedy korekce pacienta ze země i asistovaného sedu, je bezpečnost. Ačkoliv všichni provozovatelé hiporehabilitace kladou důraz na bezpečnost při jejím vykonávání, neshodují se na parametrech, které tuto bezpečnost práce definují. Za hlavní faktor bezpečnosti je obecně považována spolehlivost koně při terapii. Podle standardů ČHS musí mít kůň v hiporehabilitaci specializační zkoušky a následně je mu udělena licence (ČHS, 2020b).

Středisko Mirákl však specializační zkoušky u koní odmítá na základě přesvědčení, že kůň se má hodnotit průběžně, tedy během i mimo akt terapie. Za chování a výsledky koně v kontaktu s pacientem je zodpovědný jeho trenér a vodič, kteří musí být s koněm úzce spojeni a být si vědomi reakcí zvířete včetně těch úlekových. Z tohoto důvodu je důležitější odbornost personálu než licencovaný kůň. Jednorázová zkouška nezaručí stabilitu reakcí koně v čase. Proto je na trenérovi, vodiči koní, případně fyzioterapeutovi, aby posoudil aktuální stav koně a jeho bezpečnost (Lomská, 2020).

I přes splnění výše uvedených podmínek ovšem může dojít k neočekávanému selhání koně, nejčastěji ve formě úlekového reflexu. V tomto případě musí být terapeut připraven pacienta zabezpečit okamžitým sejmutím z koňského hřbetu. Střediska v Americe provádějí běžně hipoterapii za přítomnosti dobrovolných asistentů, kteří však většinou nemají potřebné vzdělání a dostatečnou osobní praxi, a nejsou proto schopni suplovat profesionální handling v terapeutickém i bezpečnostním smyslu. I v ČR neřídka dochází k situacím, kdy z důvodu nedostatku personálu jsou držiči samotní rodiče. Nejen, že terapie není provedena kvalitně odborným personálem, ale představuje bezpečnostní riziko pro pacienta a případně i pro samotného rodiče. Nelze zaručit, že jedinec, který nezná koňské reakce, či má sám z koní respekt, bude v krizovém momentě reagovat adekvátně. Umístění neodborných držičů po obou stranách koně většinou není bezpečnostním řešením vzhledem k časté absenci koordinace záchranných manévrů.

V neposlední řadě mohou k bezpečnému provádění hipoterapie přispět bezpečnostní pomůcky. Pokud to dovolí psychický stav klienta a stabilita AO skloubení, je vždy povinná bezpečnostní helma. Ovšem u dítěte, kde se vyskytuje zmíněná patologie, by použití helmy bylo zdraví ohrožující. Ve střediscích ČHS se standardně používají bezpečnostní opasky (ČHS, 2020c). Na základě vlastní zkušenosti z centra Mirákl však zastávám názor, že nic nenahradí manuální kontakt terapeuta, který může v případě nenadálé situace dítě sundat na sebe. Fyzioterapeut musí mít vždy možnost klienta manuálně zkorigovat. Velkou roli hraje zkušenost fyzioterapeuta a jeho aspekční a palpační zdatnost včetně použití různých manuálních kontaktů v přesně stanovenou chvíli. Z aspekčních a palpačních a jiných vjemů by měl být terapeut schopen vyhodnotit aktuální potřeby klienta a podle toho také flexibilně přizpůsobit proměnné faktory terapie (Čapková, 2019).

Při užití metodiky Hipoterapie u DMO a dodržení parametrů kvality a bezpečnosti terapeutické jednotky představuje hipoterapie jednu z nejkompexnějších fyzioterapeutických metod, při níž je současně zapojeno a působeno na celé tělo pacienta, nikoliv na jednotlivé patologické jevy separátně. Zároveň lze ovšem očekávat, a praxe to často potvrzuje, že se na

nich výsledky hipoterapie projevují přeneseně, a to v relativně krátkém čase. Ke změnám dochází především u funkčních poruch, nikoliv již zafixovaných strukturálních vad (ani hipoterapie neuvolní kontrakturu) (Čapková, 2019). Na dopady hipoterapie v případě akra DK se nicméně doposud nikdo nezaměřoval. Ti, kdo nohu měřili pro potvrzení efektu jiných terapeutických forem, ji měřili z dlouhodobějšího hlediska (třeba až po 3 měsících terapie, dlouhodobém nošení vložek atd.). Ve světle výše zmíněných možností hipoterapeutické léčby, jsem však zvolila pouze týden mezi vstupním a výstupním vyšetřením, kdy jsem potenciální změny akra DK ověřovala pomocí měření nožní klenby přístrojem Physiosensing. Polemika nad empirickými výsledky výzkumu a výstupy měření je předmětem následující podkapitoly.

A.11 Diskuse k metodice měření

Všichni pacienti účastníci se této studie, podstupovali terapii dle metodiky Hipoterapie u DMO uznané Ministerstvem zdravotnictví z roku 2014 autorky Mgr. Kateřiny Čapkové. Nejsem si vědoma, že by se někdo předemnou zabýval totožnou tematikou a provedl jakékoli měření podobného charakteru na akrum dolní končetiny během intenzivní týdenní hipoterapie. Nemůžeme tedy naměřené hodnoty a výsledky srovnávat a deklarovat tak pozitivní či negativní efekt. Tento fakt by vyřešila přítomnost kontrolní skupiny, kterou ovšem v našem výzkumu postrádáme.

Řada měřených probandů má kognitivní deficit od lehké mentální retardace po těžkou, ovšem i děti bez kognitivního deficitu vykazovaly zejména na výstupním měření nervozitu a s ní spojený neklid na plošině. To si vysvětlujeme přeneseným stresem rodičů z blízkí se cesty domů v pátečním provozu, kteří cíleně urychlovali měření, aby mohli vyrazit před dopravní špičkou. Tomuto významnému faktoru bychom se mohli příště vyhnout tím, že naměříme hodnoty o den dříve i za cenu absence jedné terapeutické jednotky, popřípadě až následující den po skončení terapeutického pobytu. Vstupní měření by se taktéž mělo dít s větším časovým odstupem od příjezdu do areálu. Velmi by pomohlo, kdyby děti již plošinu znaly předem. To by se dalo realizovat měřením na nečisto týden před samotnou terapií, popřípadě trénovat například na váze. Na místě, ve kterém jsme pořizovali měření, se ukázalo, kolik nepříznivých vlivů můžeme jen správně vybraným místem eliminovat. Naši pacienti mají buď zvýšený, nebo snížený svalový tonus, který je mimo jiné ovlivněn i teplotou. Měření probíhalo v létě, kdy venku byla teplota vysoká, a v místnosti bylo dusno, nicméně podlaha z dlaždic byla velmi studená. Mohlo to představovat teplotní šok, jelikož děti musely být bosy. Nejlepší by bylo, kdyby před plošinou byla podložka konstantní teploty a co nejméně sensoricky bohatá, to znamená žádný chlupatý měkký koberec. Podlaha musí být omyvatelná

a v době měření bez nečistot, jelikož sebemenší nečistoty mohou dráždit plosku nohy. Ordinace je v těsné blízkosti palírny hospodářského dvora. Obzvláště v létě kvasí produkty pálení a je to velmi nepříjemný nasládlý zápach. Ani zpříjemnění prostoru pomocí aromalamp nebo tyčinek není vhodné. Někteří jedinci jsou na zápachy velmi citliví a to může narušovat jejich rovnováhu. Místnost, kterou jsme používali k měření, měla dvě okna, která nebylo možno zatáhnout, některé děti mohlo oslňovat slunce. Navíc jedno okno bylo situováno z levé strany a druhé bylo naproti probandovi. Tento faktor mohl významně ovlivnit asymetrii levé a pravé strany. Je tedy nutné příště zajistit buď místnost bez oken, nebo okna opatřit žaluziemi. Děti jsou obecně daleko vnímavější na sensorické podněty nežli dospělý, u dětí se zdravotním znevýhodněním je tento faktor ještě markantnější. Do místnosti přicházely občas zvuky zvenku a to mohlo taktéž ovlivnit měření. Z toho vyvozujeme, že místnost musí mít do budoucna pevné stěny a zvukotěsné dveře. Místnost slouží k rehabilitaci dětí a je tedy plná hraček, které jsme neodstranili před měřením a jejich absence by nám mohla pomoci k lepší koncentraci dítěte na samotný stoj na plošině. Plošina byla vhodně umístěna uprostřed místnosti na tvrdé a rovné podlaze kvůli citlivosti sensorů, ovšem pro příští měření bychom vylepšili umístění počítače s programem. Budeme tak eliminovat křivost pohledu probanda za pořizovatelem snímků. Dále pak musíme brát v potaz rozmístění nábytku, v našem případě se po pravé straně nacházela linka s dřezem, která mohla lákat k opoře a tedy k přenosu váhy na pravou nohu. Pro zlepšení stability a také pro eliminaci rozlišnosti výsledků plynoucí z faktu, že každé dítě se může dívat jinam (při pohledu do země se váha přenáší na špičky, při pohledu do stropu se naopak váha přenáší na paty), by bylo dobré použít záchytný bod umístěný na stěnu před probanda zhruba ve výšce jeho očí. Vzhledem k tomu, že měřené děti jsou odlišné výšky, měl by být bod nastavitelný. Nejvhodnější prostředí by mělo být prosté všech výše zmíněných rušivých elementů.

Nejlépe fungovaly děti bez přítomnosti rodičů a sourozenců v doprovodu známého fyzioterapeuta s přirozenou autoritou. Doba, za kterou se děti uklidnily, po separování od rodičů, se různí dle jejich vztahové závislosti související s diagnózou nebo výchovou. Dále se ukázalo, že někteří rodiče, ve snaze přimět dítě k samotnému měření na plošině, přitlačovali probanda do podložky, což se projevilo na zvýšení váhy dítěte anebo naopak dítě viselo na rodiči a váha opět nekorespondovala s reálnou hmotností. Člověk, pořizující snímky, by měl být dětem také dobře znám. Je nutné, aby se děti, co nejméně styděly a chovaly se přirozeně. Z praxe víme, že vyšetřit dítě v jeho přirozenosti je velmi obtížné.

Děti i přes kognitivní deficit musí cítit, že to co měříme, má smysl a pak úkon provedou snáz. Při obkreslování chodidel se snažíme nedotýkat plosek, většina jedinců je

velmi citlivá a lechtivá. Děti, které si nejsou jisté, můžeme doprovodit na plošinu, ale stát na ní musí samy bez našeho manuálního kontaktu. Jedinci, kteří jasně odmítají stát na obou nohách, anebo záměrně zvedají prsty od plošiny, automaticky dále neměříme. Ze zkušeností víme, že účinky a jejich důsledky někdy dobíhají až za dva týdny po skončení pobytu. Bylo by tedy dobré naměřit děti ještě 14 dní po ukončení poslední terapie. Podmínkou by však muselo být, že děti se nebudou účastnit jiných terapií. V středisku Mirákl všem dětem striktně doporučujeme nechat alespoň 3 týdny po intenzivní terapii klidový režim a klademe důraz na absenci jakékoli terapie na neurofyziologickém podkladu v této době.

Pro příští měření musí být přítomna kontrolní skupina, bez níž nemůžeme s jistotou prokázat efekt terapie (odlišný od placebo). Kontrolní skupina by mohla například podstupovat celý doprovodný program, ovšem místo sěžejní hipoterapie by byla indikována jiná forma rehabilitace. Vybraná metoda by neměla vyžadovat příliš mnoho času, který potřebujeme věnovat našim pacientům. Nabízí se tak využití přístrojové techniky jako je například motomed. Nebo by šlo u kontrolní skupiny vynechat pouze hipoterapii a v době, kdy druhá skupina bude rehabilitovat děti nechat provádět činnosti jejich preferencí. Na základě srovnání stavu dětí po terapii s kontrolní skupinou bychom pak mohli proklamovat zevšobecnující závěry. Je také možné k budoucímu měření přidat jiné vhodné funkční testování, které by nám sekundárně potvrdilo naměřený efekt. Rovnováhu a stabilitu můžeme vyšetřit přes Romberga. U samostatně chodících pacientů by se dal využít up and go test, dále třeba Trendelenburg, Thomayer či collisův příznak, popřípadě dopravit měření pomocí GMFMscale.

Dalo by se diskutovat o homogenitě souboru a zaměřit se pouze na děti s plochonožím a jedince s vysokou nohou do studie nebrat. U hemiparetiků je ale ovšem často výskyt obou dvou patologií. Dále je pak třeba uvažovat nad zúžením věkového rozpětí mezi probandy. Noha se do určitého věku vyvíjí a můžeme tedy u mladších jedinců nacházet častěji plochonoží, které ovšem časem může vymizet. Pro rozumné vyhodnocení bude potřeba definovat kritéria pro zahrnutí měření do výzkumu a stanovit si, za jakých podmínek bude měření schváleno jako validní.

Dalo by se tedy shrnout, že ačkoliv naměřené hodnoty mají mezi sebou velký rozptyl mediánu a nelze na jejich základě objektivizovat vliv terapie na akrum DK, měření, včetně chyb, kterých jsem se jako pilotní výzkumník dopustila, mi umožnilo navrhnout metodiku měření dětí a zejména dětí se zdravotním znevýhodněním na plošině Physiosensing. Tato metodika bude sloužit jako výchozí bod pro další práci na poli zkoumání efektu hipoterapie na jednotlivé, z pohledu fyzioterapie, patologické projevy pohybového aparátu. Může být

k dispozici dalším badatelům, kteří se rozhodnout využít plošiny PhysioSensing pro měření různých parametrů akra DK ve spojitosti s hipoterapií i mimo ni.

Závěr

V práci jsem se zabývala působením hipoterapie jako léčebné metody fyzioterapie na akrum DK u dětí po vertikalizaci a využitelností přístroje PhysioSensing. Dílčím cílem práce bylo v teoretické části zpracovat rešerši současné literatury zaměřené na hiporehabilitaci s detailnějším rozpracováním principů metodiky Hipoterapie u DMO. V oblasti problematiky akra dolní končetiny jsem se zabírala především funkcí nohy, patologiemi nožní klenby a různými pohledy na jejich léčbu.

I přesto, že výsledky vůbec prvního měření dětí s handicapem pomocí plošiny PhysioSensing, nepotvrzují přímý vliv hipoterapie na akrum DK, stále vnímám pozitiva v samotném léčebném procesu, který působí komplexně na celé tělo pacienta, probíhá se zkušenými fyzoterapeuty, vodiči a koňmi a každá terapeutická jednotka je profesionálně provedená. Z práce vyplývá, že plošina PhysioSensing je schopna kvalitně naměřit děti se speciálními potřebami, ovšem pouze za dodržení jasně stanoveného postupu a zabezpečení ideálních externích podmínek. Objektivní zhodnocení účinků hipoterapie ve vztahu k patologiím nožní klenby musí být navíc zajištěno přítomností kontrolní skupiny. Za hlavní výstup měření tedy považuji zpracování Metodiky měření dětí a dětí se zdravotním znevýhodněním na plošině PhysioSensing.

Seznam referencí

1. BAJEROVÁ, Marika. Kineziotejpování dětské nohy. *Umění fyzioterapie*. 2016, (1), 47-51. ISSN 24646784.
2. BEDNAŘÍKOVÁ, Hana, Miroslav JANURA a Lucia Bizovská. Using accelerometers to assess the effects of hippotherapy on movement execution in children with spastic cerebral palsy - A pilot study. *Rehabilitace a Fyzikální Lékařství*. 2016, 23(4), 190-194. ISSN 12112658.
3. CAVANAGH, Peter R. a Mary M. RODGERS. The arch index: A useful measure from footprints. *Journal of Biomechanics*. 1987, 20(5), 547-551. DOI: 10.1016/0021-9290(87)90255-7. ISSN: 0021-9290.
4. Centrum hiporehabilitace Mirákl, o.p.s.[online]. [cit. 2020-21-05]. Dostupné z: <http://www.chmirakl.cz/>.
5. ČAPKOVÁ, Kateřina a Dagmar PAVLŮ. Možnosti hipoterapie u dětských pacientů s dětskou mozkovou obrnou. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2016, 23(2), 114-118. ISSN 12112658.
6. ČAPKOVÁ, Kateřina. Metodika hipoterapie u dětské mozkové obrny. Praha, 2014.
7. ČAPKOVÁ, Kateřina. Hipoterapie u DMO, Terapeutické postupy [přednáška]. Bohuslavice: Certifikovaný kurz Hipoterapie u dětské mozkové obrny, 7-8. 12. 2019.
8. ČÁPOVÁ, Jarmila. *Od posturální ontogeneze k terapeutickému konceptu*. Ostrava: Repronis, 2016. ISBN 978-80-7329-418-2.
9. ČERNÁ RYNEŠOVÁ, Petra. *Když kůň léčí duši, aneb metodika hiporehabilitace zaměřená na klienty s duševním onemocněním*. Pardubice: Direkte, 2012. ISBN 978-80-260-2897-0.
10. ČHS, Hipoterapii ve fyzioterapii a ergoterapii (HTFE) 2020c [cit. 2020-21-05]. Dostupné z: <https://hiporehabilitace-cr.com/hipoterapie/>
11. ČHS, Parajezdectví, In: *Česká hiporehabilitační společnost* [online]. 2016 [cit. 2020-21-05]. Dostupné z: <https://hiporehabilitace-cr.com/parajezdectvi/>

12. ČHS, Specializační zkoušky pro koně, In: *Česká hiporehabilitační společnost* [online]. 2020b [cit. 2020-21-05]. Dostupné z: <https://kone-hiporehabilitace.com/specializacni-zkousky/>
13. ČHS, Změny názvosloví v hiporehabilitaci 2019, In: *Česká hiporehabilitační společnost* [online]. 2020a [cit. 2020-21-05]. Dostupné z: <https://hiporehabilitace-cr.com/o-nas/oficialni-slovník/zmeny-nazvoslovi-v-hiporehabilitaci/>.
14. DEBOSE GOLDBECK, Kyrille. Therapy Horses: An Overview of Utilizing Equines in Therapeutic Programs. *Journal of Agricultural*. 2015, 16(4), 353-363. DOI: 10.1080/10496505.2015.1076650.
15. DOBISOVÁ Anna, Tereza HONCŮ a K, MARTINICOVÁ. Short - Term Effect of Hippotherapy on the symmetry of pressure distribution while sitting in children with hemiparesis In: *Česká hiporehabilitační společnost* [online] 2018 [cit. 2020-21-05]. Dostupné z: <https://educationinhippotherapy.com/research/>
16. DUNGL, Pavel. *Ortopedie a traumatologie nohy*. Praha: Avicenum, 1989. ISBN 08-082-89.
17. DUNGL, Pavel. *Ortopedie: 2., přepracované a doplněné vydání*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4357-8.
18. DUŠEK, Jaromír et al. *Chov koní*. Praha: Brázda, 2011. ISBN: 978-80-209-0388-4.
19. DVOŘÁKOVÁ, Tereza et al. Analýza pohybu v hipoterapii z pohledu biomechaniky. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2005, 12(4), 183-187. ISSN 12112658.
20. ESPINDULA, Ana Paula et al. Effects of hippotherapy on posture in individuals with Down Syndrome. *Fisioterapia em Movimento*. 2016, 29(3), 497-506. DOI: 10.1590/1980-5918.029.003.AO07. ISSN 19805918.
21. GALLI, Manuela et al. Relationship between flat foot condition and gait pattern alterations in children with Down syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research: JIDR*. 2014a, 58(3). 269-276. DOI: 10.1111/jir.12007. ISSN 13652788.
22. GALLI, Manuela et al. The effects of low arched feet on foot rotation during gait in children with Down syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*. 2014b, 58(8), 758-764. DOI: 10.1111/jir.12087. ISSN 13652788.
23. GOLDMAN, Tomáš a Miloslav VILÍMEK. Kinematics of human spine during hippotherapy. *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering*. 2012, 15(1), 203-205. DOI: 10.1080/10255842.2012.713619. ISSN 10255842.
24. GRIM, Miloš a Rastislav Druga et al. *Základy anatomie*. Praha: Galén, 2006. ISBN:80-7262-112-2

25. HALLBERG, Leif. *Walking the way of the horse: exploring the power of the horse-human relationship*. Bloomington: iUniverse, 2008. ISBN 978-059-5479-085.
26. HERMANNOVÁ, Hana, Daniela MÜNICHOVÁ, Zoran NERANDŽIČ et al. *Základy hipoterapie*. Praha: ProfiPress, 2014. ISBN: 978-80-86726-57-1.
27. HILDINGER, Erik. *Warriors of the Steppe: a military history of Central Asia, 500 B.C. to 1700 A.D. 1*. Cambridge: Da Capo Press, 2001. ISBN: 978-030-6810-657.
28. HORNÁČEK, Karol a Karol HOLLÝ. *Hipoterapie – léčba pomocí koně*. Ostrava: Montanex, 2005. ISBN 80-7225-190-2
29. CHAMPAGNE, Danielle a Claude DUGAS. Improving gross motor function and postural control with hippotherapy in children with Down syndrome: Case reports. *Physiotherapy Theory and Practice* . 2010, 26(8), 564-571. DOI: 10.3109/09593981003623659. ISSN 0959-3985.
30. CHANDLER, Cynthia K. *Animal assisted therapy in counseling*. New York: Routledge, 2012. ISBN 9781136833991.
31. CHOI, Ja Young a Seung Ki KIM a Eun Sook PARK. The Effect of Botulinum Toxin Injections on Gross Motor Function for Lower Limb Spasticity in Children with Cerebral Palsy. *Toxins*. 2019, 11(11), DOI: 10.3390/toxins11110651. ISSN: 2072-6651
32. JISKROVÁ, Ivana, Vanda CASKOVÁ a Tereza DVOŘÁKOVÁ. *Hiporehabilitace*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2010. ISBN 978-80-7375-390-0.
33. KAZMAROVÁ, Lenka. Spiraldynamik: Noha. *Umění fyzioterapie*. 2016, (2), 45-47. ISSN 24646784.
34. KINCLOVÁ, Lucie. Aktivní cvičení dětské ploché nohy. *Umění fyzioterapie*. 2016, (1), 32-35. ISSN 24646784.
35. KOLÁŘ, Pavel et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-807-2626-571.
36. KOLÁŘ, Pavel. Spasticita u dětské mozkové obrny (DMO). *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2015, 22(3) 148-153. ISSN 12112658.
37. KREJČÍ, Eva, Miroslav JANURA a Zdeněk SVOBODA. Vliv hipoterapie na psychické a motorické funkce u dětí a mladistvých s DMO. *Pediatric pro praxi*. 2014, 15(6), 359-362. ISSN 12130494.
38. KRISTKOVÁ, Veronika. Noha dítěte s dětskou mozkovou obrnou. *Umění fyzioterapie*. 2016, (1), 25-31. ISSN 24646784.
39. KUČERA. Ortopedická terapie dětské mozkové obrny. In: *Zdravotnictví a medicína*[online]. 25. 11. 2003. Dostupné z:

<https://zdravi.euro.cz/clanek/postgradualni-medicina/ortopedicka-terapie-detske-mozkove-obrny-157880>

40. LAKOMY-GAWRYSZEWSKA, Agata Ana et al. The impact of hippotherapy on the quality of trunk stabilisation, evaluated by EMG biofeedback, in children with infantile cerebral palsy. *Polish Annals of Medicine*. 2017, 24(1), 9-12. DOI: 10.1016/j.poamed.2016.06.001. ISSN 12308013.
41. LANTALME, Věra. Hipoterapie ve středisku Svítání [přednáška]. Česká zemědělská univerzita Praha-Suchdol: Přednáška předmětu Využití koní v hiporehabilitaci, 9. 04. 2017.
42. LARSEN, Christian, Bea MIESCHER a Gabi WICKIHALTER. *Zdravé nohy pro vaše dítě*. Olomouc: Poznání, 2009. ISBN 978-80-86606-82-8.
43. LEWITOVÁ, Clara-Maria Helena. O dětských nohách. *Umění fyzioterapie*. 2016, (1), 5-9. ISSN 24646784.
44. LOMSKÁ, Gabriela. Kůň v hipoterapii, Rizika a bezpečnost[přednáška]. Bohuslavice: Certifikovaný kurz Hipoterapie u dětské mozkové obrny, 24. 11. 2019.
45. MCGIBBON, Nancy H. et al. Immediate and long-term effects of hippotherapy on symmetry of adductor muscle activity and functional ability in children with spastic cerebral palsy. *Arch Phys Med Rehabil*. 2009, 90(6), 966-974. DOI:10.1016/j.apmr.2009.01.011. ISSN 00039993.
46. MÜLLER, Oldřich et al. *Terapie ve speciální pedagogice*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4172-7.
47. MYŚLIWIEC, Andrzej et al. Atlanto-Axial Instability in People with Down's Syndrome and its Impact on the Ability to Perform Sports Activities – A Review, *Journal of Human Kinetics*, 2015, 48, 17-24. DOI: 10.1515/hukin-2015-0087. ISSN 16405544.
48. MZ ČR, Rozhodnutí o prodloužení akreditace. Č.j.:MZDR 39110/2019-7/ONP, Praha 29.10.2019
49. NERANDŽIČ, Zoran. *Animoterapie aneb jak nás zvířata léčí: Praktický průvodce pro veřejnost, pedagogy i pracovníky zdravotnických zařízení a sociálních ústavů*. Praha: Albatros, 2006. ISBN 80-00-01809-8.
50. PARK, Ji H. et al. Comparison between the robo-horse and real horse movements for hippotherapy. *Bio-Medical Materials and Engineering*. 2014, 24(6), 2603–2610. DOI: 10.3233/BME-141076. ISSN 0959289.

51. PhysioSensing, *Clinical Practice Manual*, Říjen 2019, zasláno emailem od Pedro Mendéz, 20.2.2020
52. RAO, Bhaskara Udaya a Benjamin JOSEPH. The influence of footwear on the prevalence of flat foot. A survey of 2300 children. *Journal of Bone and Joint Surgery - Series B*. 1992, 74(4), 525-527. ISSN 0301620X.
53. SCOTT, Naomi. *Special needs, special horses: a guide to the benefits of therapeutic riding*. Denton: University of North Texas Press, 2005. ISBN 1574411926.135.
54. SKALIČKOVÁ-KOVÁČÍKOVÁ, Věra. Dětská noha a její problémy, principy rehabilitace. *Umění fyzioterapie*. 2016(1), 21-23. ISSN 24646784.
55. SKALIČKOVÁ-KOVÁČÍKOVÁ, Věra. *Diagnostika a fyzioterapie hybných poruch dle Vojty*. Olomouc: RL-CORPUS, 2017. ISBN 978-80-270-2292-2.
56. STRĄCZYŃSKA, Agnieszka et al. The positive role of kinesio taping in adjunctive therapy of static plano-valgus feet in children between the ages of 5 and 7. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*. 2017, 9(2), 89-97. ISSN 2809999.
57. STRAUSS, Ingrid. *Hippotherapy: neurophysiological therapy on the horse*. Thornhill: Ontario Therapeutic Riding Association, 1995. ISBN 09-680-3410-1.
58. ŠVEHLOVÁ, Dominika. *Kůň v hipoterapii* [přednáška]. Bohuslavice: Certifikovaný kurz Hipoterapie u dětské mozkové obrny, 23. 11. 2019.
59. TAHERI, Alireza et al. Developing a New Parameter to Represent The Foot Alingment in Subjects with Flat Arch. *Journal of Mechanics in Medicine and Biology*. 2013, 13(3). DOI: 10.1142/S021951941350036X. ISSN 02195194.
60. VAŘEKA, Ivan a Renata VAŘEKOVÁ. *Kineziologie nohy*. Olomouc, 2009. ISBN978-80244-2432-3
61. VÉLE, František. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9.
62. VOJTA, Václav. *Vojtův princip: svalové souhry v reflexní lokomoci a motorické ontogenezi*. Praha: Grada Publishing, 2010. ISBN 978-80-247-2710-3.
63. ZADNIKAR, Monika a Andrej KASTRIN. Effects of hippotherapy and therapeutic horseback riding on postural control or balance in children with cerebral palsy: a meta-analysis. *Developmental Medicine & Child Neurology (DMCN)*. 2011, 53(8), 684-691. DOI: 10.1111/j.1469-8749.2011.03951.x. ISSN 00121622.

Seznam použitých obrázků

Obrázek 1- AVK	5
Obrázek 2 - grafické zpracování poloh u hemiparetické DMO	12
Obrázek 3 - poloha primárního vzpřímení pouze na holém koni s plenou	13
Obrázek 4- asistovaný sed s oporou o polštář	13
Obrázek 5 - pevná madla bez návleků/samostatný sed s oporou o HK	14
Obrázek 6 - samostatný sed s nestabilní oporou o HK - overball, klín, třmeny.....	14
Obrázek 7 - poloha opačný sed	15
Obrázek 8 - nadstavbové cvičení	15
Obrázek 9 - snímek ploché nohy z plošiny PhysioSensing.....	19
Obrázek 10 - tabulka 1 zaznamenávající pohlaví, věk, hmotnost a výšku probandů.....	26
Obrázek 11- tabulka 2 zaznamenávající svalový tonus, diagnózu a kognici probanda, dále zvolený neurofyziologický přístup a cíl terapie	27
Obrázek 12 - vysoká až plochá noha.....	29
Obrázek 13 - normal arch index v rozmezí 20-26%	30
Obrázek 14 - výpočet arch indexu.....	30
Obrázek 15 - plošina PhysioSensing.....	30
Obrázek 16 - levá noha téměř bez laterální hrany, jedná se o pravostrannou hemiparézu, v tomto případě se proband pasivně opírá o svou postiženou dolní končetinu.....	31
Obrázek 17 - zde je vidět u pacientky s výraznou hypotonií hodně vysoké hodnoty arch indexu	31
Obrázek 18 - nástupní rampa	32
Obrázek 20 - dečka s nalepovacími madly.....	33
Obrázek 19 - Vedení koně na Pareliho ohlavce na dlouhém vodítku	33
Obrázek 21 - set pomůcek k dečce.....	34
Obrázek 22 - pevná madla.....	34
Obrázek 23 - nákres ideální místnosti k měření	36
Obrázek 24 - boxový diagram pro levou nohu	39
Obrázek 25 - boxový diagram pro pravou nohu	39
Obrázek 26 - boxový diagram: 1 před, 2 po: y osa v %.....	40

Seznam použitých zkratk

AAA = Animal Assisted Activity

AACR = Animal Assisted Crisis Response

AAE = Animal Assisted Education

AAT = Animal Assisted Therapy

ADHD = Attention Deficit Hyperactivity Disorder , Porucha pozornosti s hyperaktivitou

AO = atlanto - okcipitální skloubení

AS = asistovaná sed

AVK = aktivity s využitím koní

bez MR = bez mentální retardace

CEFTA = The Czech Equine Facilitated Therapy Association

CNS = centrální nervová soustava

ČHS = Česká hiporehabilitační společnost

D = diferenciacie

DK = dolní končetina

DMO = Dětská mozková obrna

DS = Downův syndrom

EMG = elektromyografie

HETI = The Federation of Horses in Education and Therapy International

HK = horní končetina

HPSP = Hiporehabilitace v pedagogické a sociální praxi

HSSP = hluboký stabilizační systém páteře

HT = Hipoterapie

HT = hipoterapie

HTFE = Hipoterapie ve fyzioterapii a ergoterapii

HTTP = Hipoterapie v psychiatrii a psychologii

LMR = lehká mentální retardace

PPK = psychoterapie pomocí koní

PPK = psychoterapie pomocí koní

PPV = Poloha primárního vzpřímení

S = senzomotorika

SMR = středně těžká mentální retardace

SMS = senzomotorická stimulace

TJ = terapeutická jednotka

TMR = středně těžká mentální retardace

VDT = vadné držení těla

vl. a. = vlastní archiv

Seznam příloh

1. Souhlas etické komise
2. Informovaný souhlas
3. Formulář v programu MEDISTAR: Záznam terapie a vyšetření

Příloha číslo 1

Andrea Hofmeisterová
Studentka 3. ročníku oboru fyzioterapie
3. lékařská fakulta UK
Ruská 87
Praha 10
100 00

V Praze, 1 dubna 2020

Koordinátorka studie: Mgr Kateřina Čapková

Věc: Vyjádření Etické komise 3.LF UK k žádosti o posouzení projektu „Vliv hipoterapie na kontaktní plochu chodidla s podložkou u dětí po vertikalizaci“.

Vážená paní kolegyně,
Etická komise 3. LF UK nemá námitek proti provedení projektu „Vliv hipoterapie na kontaktní plochu chodidla s podložkou u dětí po vertikalizaci“ v rozsahu Vámi uvedeném a za dodržení podmínek uvedených v Informovaném souhlasu.

Přílohy:

Protokol studie
Informovaný souhlas pro účastníky

S mnoha pozdravy

UNIVERZITA KARLOVA
3. lékařská fakulta
Etická komise
Ruská 87, 100 00 Praha 10
ICO: 00214208 DIČ: CZ00214208

Marek Vácha
Předseda Etické komise
3. LF UK, Praha
Ruská 87
Praha 10, 100 00

Příloha číslo 2

Informovaný souhlas účastníka studie

Já, níže uvedený, dávám souhlas k účasti ve studii s názvem:

VLIV HIPOTERAPIE NA KONTAKTNÍ PLOCHU CHODIDLA S PODLOŽKOU U DĚTÍ PO VERTIKALIZACI

Jméno:

Rodné číslo:

Identifikační kód.....

1. Zcela dobrovolně souhlasím/e jako zákonní zástupci s účastí našeho dítěte na této studii.
2. Prohlašuji, že naše dítě splňuje kritéria pro zařazení do studie:
 - Je vertikalizováno a schopno stát plnou vahou na dolních končetinách
 - Bylo indikováno k hipoterapii lékařem
 - Nemá strach z koní
 - Je schopno absolvovat intenzivní formu terapie
3. Prohlašuji, že se u našeho dítěte neobjevila žádná vylučující kritéria:
 - Nezvadatelný strach z koní
 - Vážné nekompenzované interní onemocnění například kardiovaskulární
 - Výskyt farmakorezistentní epilepsie
 - Postižení kyčelních kloubů znemožňující abdukci v kyčlích
4. Souhlasím s provedením vstupního a výstupního vyšetření zahrnující měření plošinou PhysioSensing, která provádí plantografii a podobarografii nohy.
5. Souhlasím s účastí na intenzivním hiporehabilitačním pobytu zahrnujícím 12 terapeutických jednotek, které budou probíhat 15-20 minut 2 krát denně a na začátku a poslední den bude terapie pouze 1 krát a to vše bude probíhat ve středisku Mirákl o.p.s.
6. Byl(a) jsem plně informován(a) o účelu této studie, o procedurách s ní souvisjících a o tom, co se od nás očekává. Měl(a) jsem možnost položit jakýkoliv dotaz, týkající se použité metody i účelu této studie a potvrzuji, že všechny mé dotazy byly zodpovězeny.
7. Souhlasím, že budu plně spolupracovat s fyzioterapeuty a koordinátory studie a budu je ihned informovat o stavu dítěte, pokud se objeví změny jeho zdravotního stavu nebo se projeví jiné neobvyklé projevy.
8. Vím, že je možné kdykoli svobodně odstoupit ze studie bez omezování stanoveného léčebného programu.
9. Beru na vědomí, že údaje o mém dítěti a jeho zdravotním stavu budou zaznamenávány a použity pro účely vyhodnocení výsledků studie. Souhlasím s využitím těchto informací s vědomím, že bude zachována anonymita výsledků

Podpis pacienta (zákonného zástupce):

„Souhlasím“

Jméno pacienta:

Datum:

~~Já, níže podepsaná Andrea Hofmeisterová, tímto prohlašuji, že jsem dle mého nejlepšího vědomí vysvětlila cíle, postupy, výhody a rovněž také rizika a diskomfort vyplývající z této studie účastníku této studie nebo jeho zákonnému zástupci. Účastník poskytl svůj informovaný souhlas s účastí ve studii. Kopie informovaného souhlasu bude dobrovolníkovi poskytnuta.~~

Datum:

Podpis výzkumného pracovníka:

Koordinátor studie: Andrea Hofmeisterová, hofmeisterova.andrea@gmail.com, 728 246 217

Garant studie: Mgr Kateřina Čapková, Capkova.Ka@seznam.cz, 607 616 104

Příloha číslo 3

Sp:

Anamnéza:

Kineziologický rozbor:

Závěr:

Kontraindikace:

Doba spánku:

Ter.

HODNOCENÍ GMFM - chodící bez opory

A) Chůze po zpátku,:

Před:

Po:

1/Nezačne se pozpátku pohybovat, 2/Ujde méně jak 3 kroky, 3/Ujde 3 – 9 kroků pozpátku, 4/Ujde 10 kroků pozpátku

B) Skok snožmo do výšky:

Před:

Po:

1/Nevyskočí, 2/Vyskočí snožmo méně jak 5 cm, 3/Vyskočí 5 – 28 cm vysoko, 4/Vyskočí snožmo 30 cm vysoko

C) Skok na jedné noze do kruhu (60 cm průměr):

Před:

Po:

1/Nezačne poskakovat na P či L noze, 2/Poskočí méně jak 3krát na P či L noze, 3/ Poskočí 3 – 9krát na P či L noze, 4/Poskočí 10krát na P či L noze

Obj.

Cíl terapie

Funkční parametr:

1.

Před (0-10): Po (0-10):

2.

Před (0-10): Po (0-10):

3.

Před (0-10): Po (0-10):

Dop.

Hipoterapie -

Mixterapie/Canisterapie -

Arte/Muziko -

!!! KONTRAINDIKACE: