

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

VLIV KRÁTKODOBÉ HIPOTERAPIE NA CHŮZI U DĚTÍ S DĚTSKOU
MOZKOVOU OBRNOU

Diplomová práce

(magisterská)

Autor: Bc. Klára Salzmánová, obor fyzioterapie

Vedoucí práce: Prof. RNDr. Miroslav Janura, Dr.

Olomouc 2018

Jméno a příjmení autora: Bc. Klára Salzmannová

Název diplomové práce: Vliv krátkodobé hipoterapie na chůzi u dětí s dětskou mozkovou obrnou

Pracoviště: Katedra fyzioterapie

Vedoucí: prof. RNDr. Miroslav Janura, Dr.

Rok obhajoby: 2018

Abstrakt: Hipoterapie se v současné době používá jako doplňková léčebná metoda při rehabilitaci pacientů s různými poruchami centrálního nervového systému, mezi které se řadí i dětská mozková obrna (DMO). Tato práce zahrnuje teoretické poznatky o DMO, charakterizuje fyziologický i patologický stereotyp chůze, popisuje princip a účinky hipoterapie, shrnuje současné názory na tuto problematiku a blíže zkoumá krátkodobý vliv hipoterapeutické intervence na kvalitu chůze u dětí s DMO. Výzkumu se zúčastnilo 17 dětí se spastickou formou DMO (průměrný věk $8,2 \pm 3,1$ let). Kvalita chůze byla sledována z hlediska spasticity adduktorů kyčelního kloubu, rozsahu pohybu kyčelního kloubu do abdukce a snímání dat z 3D akcelerometrů při chůzi před jednotkou hipoterapie, 5 minut po jejím ukončení a 30 minut po jejím ukončení. Výsledky ukazují významné snížení spasticity adduktorů kyčelního kloubu ($p < 0,001$) a zvýšení rozsahu pohybu kyčelního kloubu do abdukce ($p < 0,001$) na paretické straně 5 minut i 30 minut po jednotce hipoterapie. Při porovnání dat z akcelerometrů jsme při chůzi zaznamenali statisticky významné zvýšení variability pohybu hrudníku v mediolaterálním směru ($p = 0,003$) 30 minut po jednotce hipoterapie. Z výsledků vyplývá, že hipoterapie má krátkodobý pozitivní vliv na spasticitu adduktorů kyčelního kloubu a na rozsah pohybu kyčelního kloubu do abdukce. Pozitivní vliv na plynulost a variabilitu provedení chůze se neprokázal.

Klíčová slova: dětská mozková obrna, spastická forma, děti, chůze, spasticita, akcelerometrie

Práce byla zpracována v rámci projektu IGA_FTK_2015_006: Hodnocení posturální stability jako základního faktoru pro prevenci pádů.

Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovních služeb.

Author's first name and surname: Bc. Klára Salzmánová

Title of the thesis: The influence of short-term hippotherapy intervention on walking in children with spastic cerebral palsy.

Department: Department of Physiotherapy

Supervisor: prof. RNDr. Miroslav Janura, Dr.

The year of presentation: 2018

Abstract: Hippotherapy is currently used as a supplementary treatment method during the rehabilitation of patients with various disorders of the central nervous system, including cerebral palsy (CP). This work presents theoretical knowledge about CP, characterizes the physiological and the pathological walking stereotypes, describes the principle and effects of hippotherapy, summarizes current opinions on this issue, and further examines the short-term effect of hippotherapeutic intervention on the quality of walking in children with CP. 17 children with spastic form of CP (mean age: 8.2 ± 3.1 years) participated in the research. Walking quality was monitored from the point of view of the spasticity of the hip joint adductors, the range of the hip joint movement to abduction, and reading of data from 3D accelerometers while walking before a hippotherapy unit, 5 minutes after its completion, and 30 minutes after its completion. Results show a significant reduction in the spasticity of the hip joint adductors ($p < 0.001$) and an increase of the range of the hip joint movement to abduction ($p < 0.001$) on the paretic side both 5 minutes, and 30 minutes after a hippotherapy unit. Comparing the accelerometer data during the walk shows a statistically significant increase in the variability of the chest movement in the mediolateral direction ($p = 0.003$) 30 minutes after a hippotherapy unit. The results show that hippotherapy has a positive short-term effect on the spasticity of the hip joint adductors and the range of the hip joint movement to abduction. There was no positive effect on the fluency and variability of walking.

Keywords: cerebral palsy, spastic form, children, gait, spasticity, accelerometry

This work has been developed within the frame of the project IGA_FTK_2015_006: Evaluation of the postural stability as an essential factor in fall prevention.

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně s odbornou pomocí prof. RNDr. Miroslava Janury, Dr., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a řídila se zásadami vědecké etiky.

V Olomouci dne 20. 4. 2018

.....

Děkuji prof. RNDr. Miroslavu Janurovi, Dr. za pomoc a cenné rady, které mi poskytl při zpracování mé diplomové práce. Dále bych chtěla poděkovat Mgr. Haně Bednářikové za ochotu a možnost spolupracovat na výzkumu, Mgr. Lucii Bizovské za pomoc se zpracováním dat z měření a Ing. Jiřímu Honovi za pomoc se statistickým zpracováním dat. Děkuji všem probandům a jejich rodičům za ochotu účastnit se výzkumu a hiporehabilitačním střediskům Ryzáček, z. s., Caballinus, z. s., Svítání, z. s. a Hamzova léčebna Luže – Košumberk za možnost výzkum zrealizovat.

Děkuji svému drahému snoubenci, rodině a přátelům za všestrannou a trpělivou podporu.

Obsah

1 ÚVOD	9
2 SOUHRN POZNATKŮ	10
2.1 DĚTSKÁ MOZKOVÁ OBRNA (DMO)	10
2.1.1 Definice DMO	10
2.1.2 Etiologie vzniku DMO	11
2.1.2.1 Prenatální, perinatální a postnatální faktory	11
2.1.3 Formy DMO a jejich projevy	11
2.1.3.1 Spastická diparéza	12
2.1.3.2 Spastická triparéza	13
2.1.3.3 Spastická hemiparéza	13
2.1.3.4 Spastická kvadruparéza/bilaterální hemiparéza	13
2.1.3.5 Cerebelární diparéza	13
2.1.3.6 Dyskinetická forma	13
2.1.3.7 Smíšené formy	14
2.1.4 Jiná zdravotní postižení provázející DMO	14
2.2 SPASTICITA A MOŽNOSTI JEJÍHO MĚŘENÍ	15
2.2.1 Hodnocení spasticity	16
2.2.1.1 Ashworthova škála	16
2.2.1.2 Modifikovaná Ashworthova škála	17
2.2.1.3 Škála tonu adduktorů	18
2.2.1.4 Test funkční soběstačnosti	19
2.3 CHŮZE	20
2.3.1 Krokový cyklus	20
2.3.1.1 Stojná fáze	20
2.3.1.2 Švihová fáze	21
2.3.1.3 Pohyby axiálních segmentů během KC	21

2.3.2	Posturální stabilita.....	23
2.3.3	Chůze u dětí se spastickou formou DMO	24
2.3.3.1	Spastická diparéza/kvadruparéza	24
2.3.3.2	Spastická hemiparéza	24
2.5	HIPOTERAPIE	25
2.5.1	Hiporehabilitace a hipoterapie	25
2.5.2	Definice hipoterapie	26
2.5.3	Indikace	26
2.5.4	Kontraindikace	27
2.5.5	Problematika koně v hipoterapii	27
2.5.5.1	Mechanika pohybu koně	27
2.5.5.2	Krok koně v hipoterapii	28
2.5.5.3	Výběr koně	29
2.5.5.4	Polohy jezdce při hipoterapii	29
2.5.5.5	Sed – základní terapeutická poloha.....	30
2.5.6	Facilitační mechanismy hipoterapie.....	31
2.5.7	Motorická odpověď pánve a trupu.....	32
2.5.7.1	Pohyb pánve v sagitální rovině	33
2.5.7.2	Pohyb pánve v horizontální rovině	33
2.5.7.3	Pohyb pánve ve frontální rovině	34
2.5.8	Účinky hipoterapie	35
2.5.8.1	Vliv na chůzi	35
2.5.8.2	Vliv na svalovou aktivitu a spasticitu	36
2.5.8.3	Vliv na posturální stabilitu.....	37
2.5.8.4	Vliv na hrubou motoriku a rozvoj motorického učení	37
2.5.8.5	Další účinky hipoterapie	38
2.5.9	Tým pro hipoterapii	39

2.6 MOŽNOSTI KVANTIFIKACE POHYBU KONĚ A KLIANTA V HIPOTERAPII.....	40
2.6.1 Akcelerometrie.....	40
3 CÍLE A HYPOTÉZY	41
4 METODIKA	42
4.1 Charakteristika výzkumného souboru.....	42
4.2 Přístrojové vybavení	42
4.3 Vyšetření před hipoterapií a po ní.....	44
4.4 Měření během jednotky hipoterapie	45
4.5 Posuzované parametry a analýza dat	45
4.6 Statistické zpracování	46
5 VÝSLEDKY	47
5.1 Hypotéza H_{01}	47
5.2 Hypotéza H_{02}	48
5.3 Hypotéza H_{03}	49
5.4 Hypotéza H_{04}	50
6 DISKUZE.....	52
7 ZÁVĚR	57
8 SOUHRN	58
9 SUMMARY	60
10 REFERENČNÍ SEZNAM.....	62
11 PŘÍLOHY	67

1 ÚVOD

Dětská mozková obrna (DMO) je jedním z nejčastějších neurologických onemocnění v dětském věku. Jedná se o trvalé neprogresivní poškození mozku, v důsledku kterého vznikají poruchy motorických, posturálních i mentálních funkcí. V České republice žije 16 000 – 20 000 pacientů s tímto onemocněním. Míra postižení je různá, více než polovina pacientů s DMO však vyžaduje soustavnou péči. Charakteristickým rysem DMO je narušení posturální stability, hrubé motoriky a koordinace, které se velkou měrou projevuje při chůzi. Jakákoli porucha chůze znamená pro člověka omezení, v případě těžších postižení může být jeho důsledkem i sociální izolace.

Hipoterapie je jednou z možností doplňkové léčby nejen u pacientů s DMO, ale také u širšího spektra diagnóz, většinou neurologických. Jedná se o metodu, která vnímá člověka jako bio-psycho-sociální jednotku a působí na tyto tři složky současně. Největším přínosem hipoterapie je z hlediska fyzioterapie stimulace globálních motorických vzorů, zlepšení hrubé motoriky, posturální kontroly a stability. Podstata účinku hipoterapie spočívá v poměrně složitém mechanismu chůze koně, jehož hřbet se při chůzi pohybuje ve třech základních rovinách. Tyto pohyby jsou přenášeny na pánev a páteř jezdce a vytvářejí podobný pohybový stereotyp jako při lidské chůzi. Na základě toho je jezdec vystaven proprioceptivní stimulaci, na kterou se musí postupně adaptovat. Podobnost mezi jednotlivými zrychleními při koňské a lidské chůzi způsobuje, že jízda na koni simuluje jezdcovi vjemy získávané při lidské chůzi, a proto je považována za vhodnou léčebnou intervenci také pro pacienty s DMO. V současné době přibývá studií, které zkoumají účinek hipoterapie na chůzi u pacientů s DMO. Studií, které by se věnovaly krátkodobému vlivu hipoterapie, však není mnoho. Proto nás zajímalo, jaký vliv má jednotka hipoterapie na změnu chůze u dětí se spastickou formou DMO a zda její efekt přetrvává i s odstupem 30 minut po ukončení jednotky.

2 SOUHRN POZNATKŮ

2.1 DĚTSKÁ MOZKOVÁ OBRNA (DMO)

Dětská mozková obrna (DMO) je nejčastější poruchou motoriky v dětském věku. Patří do skupiny vývojových onemocnění a vzniká na podkladě širokého spektra abnormalit vyvíjející se centrální nervové soustavy. Prevalence DMO je 1,7-2,1 případů na 1000 živě narozených dětí a stoupá s mírou nezralosti a snižující se porodní hmotností (Kraus, 2011; Zoban, 2011).

DMO patří mezi neprogresivní postižení mozku a je charakterizována jako skupina poruch ve vývoji pohybových vzorů a postury, která způsobuje omezení motoriky. Tyto projevy se obtížně klasifikují a definují, protože nástup poruchy a její pohybový vzor se mezi jednotlivými pacienty často odlišují, dále hrají roli věkové a vývojové změny (Kraus, 2011; Krejčí, Janura, & Svoboda, 2015).

Velká část pacientů s DMO se v současnosti dožívá dospělého věku a stáří. Tosi, Maher, Moore, Goldstein a Aisen (2009) uvádějí, že ve Velké Británii se 86 % pacientů s DMO dožívá 50 let (pro srovnání – v běžné populaci je to 96 %). Přestože postižení omezuje pacienty v mnoha ohledech, nebývá příčinou smrti (Tosi et al., 2009).

2.1.1 Definice DMO

DMO byla poprvé klasifikována v polovině 19. století. Tehdy ortoped William Little (podle kterého nese DMO název také *morbis Little*) popsal spojitost mezi abnormálním či předčasným porodem a mentálním a fyzickým stavem dítěte. Na konci 19. století však Sigmund Freud přišel s tvrzením, že téměř u třetiny dětí s DMO neshledal příčinu postižení v perinatálních faktorech (O'Shea, 2008; Polin & Spitzer, 2009; Zoban, 2011).

V roce 2004 definovala *International Working Group on Definition and Classification of Cerebral Palsy* DMO jako skupinu trvalých poruch pohybu a držení těla, vedoucích k omezení činností, které se přičítají neprogresivním poruchám vyvíjejícího se mozku plodu nebo dítěte. I tato definice ovšem čelí kritice (O'Shea, 2008; Zoban, 2011).

Kraus (2011) definuje DMO jako následek prenatální, postnatální nebo raně postnatální léze vyvíjejícího se mozku, a ačkoli se nejedná o progresivní a degenerativní onemocnění, stav pacienta s DMO není neměnný (Kraus, 2011; O'Shea, 2008).

2.1.2 Etiologie vzniku DMO

Etiologie vzniku DMO je velmi rozmanitá a v současnosti ji nelze přesně určit. Různé příčiny působící na různá vývojová stadia mohou způsobit stejný klinický obraz, a naopak podobná etiologie může vést k odlišným následkům. Proto klinická klasifikace dává jen omezený náhled na etiologii DMO (Kraus, 2011). Nejvíce se na vzniku DMO podílejí prematurita a růstová retardace plodu (40-60 %) a asfyxie – dušení z nedostatku vzduchu (25-30 %). Z 5-10 % se na vzniku DMO podílejí perinatální infekce, cerebrální infarkty, chromozomální abnormality a vrozené poruchy metabolismu (Zoban, 2011).

2.1.2.1 Prenatální, perinatální a postnatální faktory

V dnešní době se etiologie rozděluje dle období vzniku na prenatální, perinatální a postnatální faktory, kdy 22 % případů vzniká v prenatálním období plodu, 47 % v perinatálním/neonatálním a 31 % zůstává neklasifikováno. DMO nepostihuje pouze motorický systém, ale má vliv také na neurokognitivní, sensorické a senzitivní schopnosti. Typ poškození většinou odpovídá období vzniku léze (Kraus, 2011; Krejčí et al., 2015).

V prvním a druhém trimestru vznikají dle Krause (2011) poruchy vývoje. Na začátku třetího trimestru je riziko vzniku periventrikulární leukomalácie a intraventrikulární hemoragie. Ke konci třetího trimestru vznikají léze kortikální, subkortikální a léze hluboké mozkové šedi. Poruchy motoriky při DMO vznikají postižením supraspinálních hybných center, kortikospinálních traktů, segmentálních spinálních okruhů a muskuloskeletálního systému (Kaňovský et al., 2004; Kraus, 2011).

V perinatálním období se nejčastěji jedná o hypoxii, příp. o mechanické faktory vážící se k deformaci lebky a mozku během porodu (Kaňovský et al., 2004).

Zoban (2011) považuje za nejčastější postnatální faktory mechanickou ventilaci delší než 7 dní, cerebrální infarkty, intraventrikulární krvácení 3. a 4. stupně, léze hluboké šedé hmoty mozkové a postižení bílé hmoty s výjimkou přechodných echodenzit. Za rizikový faktor je také považováno sociálně a ekonomicky nevyhovující zázemí rodiny (Dolk et al., 2010).

2.1.3 Formy DMO a jejich projevy

Základním obrazem DMO bývá porucha motoriky. K té jsou však mnohdy připojeny např. epilepsie, poruchy citlivosti, smyslů a vnímání, poruchy učení, kognice

a komunikace, poruchy chování, mentální retardace či zrakové postižení (Kraus, 2011; Uhlíř, Betlachová, & Dvořák, 2013).

DMO bývá tradičně klasifikována podle anatomické topografie postižení (mono, hemi, di, kvadraparetická forma), či podle patofyziologického typu hybné poruchy (spastické a nespastické formy). Dále v klasifikaci hraje úlohu přítomnost dyskinéz, dystonií, hypotonií a ataxií (Kraus, 2011; O'Shea, 2008). Můžeme říct, že třemi základními DMO jsou spastická, dyskinetická a ataktická forma. Dítě však může mít více než jeden typ DMO a jeho motorické schopnosti se mohou během vývoje měnit (Zoban, 2011). Spastické varianty DMO jsou typické pro postižení kortikospinálního traktu, projevem poškození bazálních ganglií jsou poruchy pohybu a cerebelární léze má za následek vznik ataxií (Polin & Spitzer, 2007).

Mezi dětmi s DMO, které se narodily s nízkou porodní hmotností, je 90 % případů diagnostikováno jako spastické. Hlavním symptomem je zde tedy spasticita, která limituje běžný rozsah pohybu v těch kloubech, v jejichž oblasti jsou svaly postiženy. Spasticita vypovídá o vzrůstu svalového tonu v závislosti na rychlosti pohybu a je hodnocena podle úhlu v kloubu, ve kterém je nárůst svalového tonu (odpor proti protažení) zaznamenán (Krejčí et al., 2015; O'Shea, 2008).

Hipoterapie bývá indikována zejména u spastických forem DMO, proto zde budou spastické formy rozepsány podrobněji než formy nespastické.

2.1.3.1 Spastická diparéza

Spastická diparéza je diagnostikována u 40 % dětí s DMO a jedná se o oboustranné spastické postižení dolních končetin (ve velké míře se současně vyskytuje i méně výrazné postižení horních končetin). Tento typ DMO zahrnuje jak pacienty schopné samostatné bipedální lokomoce, tak pacienty zcela bez lokomoce. Je-li pacient schopen chůze, pak má tato lokomoce vždy patologický charakter. Rozsah postižení je různý, některé děti mají normální intelekt a jsou schopny uspokojivé bipedální lokomoce. U pacientů s diparetickou formou DMO bývají přetěžovány nosné klouby dolních končetin, a zejména v dospělém věku se vyskytují vertebrogenní obtíže pocházející zpravidla z bederní oblasti (příčinou je nůžkovitá chůze s natáčením pánve a rotací dolního úseku páteře). S přibývajícím věkem progreduje rozvoj kontraktur na dolních končetinách, úbytek svalů a rozvoj deformit nohou – typickým příkladem je hallux valgus (Kolář, 2015; Štětkářová, Ehler, & Jech, 2012; Uhlíř et al. 2013).

2.1.3.2 Spastická triparéza

Tato forma DMO bývá uváděna samostatně a projevuje se zejména spasticitou, která postihuje výrazněji horní končetinu než končetiny dolní. Často se tento typ vyskytuje u dětí, které přežily výraznou prematuritu. Pouze třetina dětí se spastickou triparézou má normální intelekt. Motorické postižení je rozsáhlé a poměrně obtížně terapeuticky ovlivnitelné (Kolář, 2015; Štětkářová et al., 2012).

2.1.3.3 Spastická hemiparéza

Postižení je patrné na celé polovině těla, včetně postižení některých hlavových nervů (n. hypoglossus a n. facialis). Při spastické hemiparéze je horní končetina v pronaci a semiflekčním postavení, s omezením či nemožností selektivní hybnosti. Na dolní končetině je omezen rozsah pohybu v kolenním a hlezenním kloubu, noha bývá v plantární flexi a vnitřně rotovaná. Vzhledem k jednostranné zátěži se později objevují vertebrogenní obtíže a progredující deformity páteře s gibbem v hrudní oblasti. Vyskytují se také degenerativní poruchy kloubů dolních končetin či luxace v kyčli. Spastická ruka bývá překážkou pro pracovní zátěž (Kaňovský et al., 2004; Kolář, 2015; Štětkářová et al., 2012).

2.1.3.4 Spastická kvadruparéza/bilaterální hemiparéza

Může se jednat o těžké postižení s rozvojem mnoha komplikací. O'Shea (2008) popisuje tento syndrom jako postižení, kde je výraznější porucha horních končetin nebo je postižení všech čtyř končetin rovnoměrné. Vzniká buď z kombinace hemiparetických forem či z progresivní diparetické formy (s postižením kmene, kontrakturami, častými okohybnými poruchami) (O'Shea, 2008; Štětkářová et al., 2012).

2.1.3.5 Cerebelární diparéza

Tato vzácná mozečková forma do svého obrazu zahrnuje kromě mozečkových příznaků také spasticitu. V prvních šesti měsících má tato forma spíše hypotonický obraz, posléze se začínají objevovat projevy spasticity. Jsou přítomny spastické flekční jevy, zatímco extenční se většinou neobjevují. Zvýšené napětí nastupuje především akrálně, nejvíce bývá patrné v musculus (m.) triceps surae, ve kterém později vznikají kontraktury (Kaňovský et al., 2004; Kolář, 2015).

2.1.3.6 Dyskinetická forma

Dyskinetická forma DMO může být dystonická nebo choreo-atetoidní. U dystonie je dominantní abnormalitou hypertonie a omezená aktivita. U choreoatetózy se vyskytují

nepravidelné, spastické a nedobrovolné pohyby končetinami nebo mimickými svaly. Ataxie vypovídá o ztrátě pravidelné svalové koordinace – pohyby jsou prováděny abnormální silou, nepravidelným rytmem a nepřesně (O'Shea, 2008).

2.1.3.7 Smíšené formy

Zde jsou zařazeni ti pacienti, u kterých se objevuje více typů centrálního postižení. Patří zde například kombinace spastické diparézy, ataxie a dystonie, nebo kombinace spasticity a dyskinetického syndromu (Kolář, 2015).

2.1.4 Jiná zdravotní postižení provázející DMO

Přidruženými projevy DMO mohou být kromě motorické poruchy i následující postižení: poruchy psychomotorického vývoje, poruchy intelektu, kombinované vady, epilepsie, hydrocefalus, růstové problémy, poruchy zraku a sluchu, abnormální pocity či poruchy citlivosti (Jiskrová, Casková, & Dvořáková, 2012; Tseng, Chen, & Tam, 2013).

2.2 SPASTICITA A MOŽNOSTI JEJÍHO MĚŘENÍ

Spasticita je závažný projev poškození centrálního nervového systému, který způsobuje výrazné zhoršení kvality života pacienta. Projevuje se pozitivními i negativními příznaky, jejichž důsledkem je zvýšené svalové napětí a zvýšená svalová aktivita. Spasticita je definována jako porucha svalového tonu (hypertonie), jež je vyvolána zvýšením tonických napínavých reflexů, které je závislé na rychlosti protažení. Toto zvýšení tonických napínavých reflexů je dle Kaňovského (2015) pravděpodobně přímým důsledkem abnormálního zpracování proprioceptivních impulsů vedených proprioceptivními vlákny Ia a Ib. Kromě DMO se spasticita vyskytuje nejčastěji u cévních mozkových příhod, roztroušené sklerózy a úrazů nervového systému (Cibulčík, 2015; Kaňovský, 2015).

Kromě všeobecně známých problémů spojených se spasticitou (omezení mobility spojené se sociální izolací; bolestivé spasmy svalů či těžkosti při vykonávání denních potřeb způsobené sekundárními komplikacemi spasticity) je právě samotná spasticita u dětí s DMO příčinou narušeného vývoje motoriky dítěte. Na druhou stranu je spasticita pouze jedním z faktorů působících na motorické schopnosti – nemusí být hlavní příčinou poruchy motorické funkce (někteří pacienti udávají při redukci spasticity zhoršení motorických funkcí) (Cibulčík, 2015).

Ehler (2015) uvádí, že při poruše centrálního motoneuronu (pyramidové dráhy) vzniká paréza a chybí volní aktivace mnoha motoneuronů. S tím souvisí nedostatečná synchronizace náboru motorických jednotek. Při spasticitě a zkrácení jedné svalové skupiny je kontrakce jejích antagonistů ještě více inhibována. Dochází tedy k paréze antagonistů, která je závislá na kontrakci – napětí spastických agonistů. Dalším fenoménem spasticity je zkrácení měkkých tkání, které je způsobeno sníženým či omezeným pohybem v daných kloubech. V důsledku toho se mění vlastnosti těchto svalů, dochází k omezení extenzibility a také ke ztrátě svalové hmoty (Ehler, 2015; Kaňovský et al., 2004).

Rozhodování o léčbě spasticity proto musí být spojeno s důsledným posouzením ostatních problémů pacienta (například mimovolné pohyby, slabost) a správným výběrem typu a způsobu provedení léčby. Nejčastějšími důvody pro mírnění spasticity jsou: zmírnění bolestí a svalových křečí, umožnění použití ortopedických pomůcek, zlepšení

postury, zamezení vzniku kontraktur a deformací, podpora mobility a samostatnosti pacienta v denních potřebách (Cibulčík, 2015; Kraus, 2011).

2.2.1 Hodnocení spasticity

Pro posouzení spasticity je nezbytné objektivní vyšetření, jehož základem je aspekce, palpace, vyšetření pasivních a aktivních pohybů, vyšetření reflexů a přítomnosti pyramidových jevů. Dále jsou k dispozici hodnotící škály, které většinou vycházejí z klinického vyšetření. Pozornost je při nich zaměřena zejména na velikost odporu spastického svalu vůči pasivním pohybům, na rychlost protažení svalu, nebo na schopnosti zapojení do různých stereotypů (chůze, otáčení, úchop), nebo na míru omezení v aktivitách pacienta (Ehler, 2015; Kaňovský et al., 2004; Štětkařová et al., 2012).

Štětkařová et al. (2012) uvádí, že na spasticitu je možno pohlížet z různých hledisek a vyšetření spasticity rozděluje dle:

- svalového tonu a rozsahu pohybu (Ashworthova škála, modifikovaná Ashworthova škála, Tardieuova škála, svalový tonus adduktorů, goniometrie)
- frekvence spasmů (Pennova škála, škála dle Snowa)
- celkového motorického postižení a omezení denních aktivit (index Barthelové, FIM)
- síly a funkce končetin (svalový test, funkční test ruky podle Jebsena)
- schopnosti chůze (dvouminutový test chůze)
- bolesti (VAS)
- kvality života (SF-36)

Podrobněji se budeme zabývat Ashworthovou škálou a její modifikovanou verzí, které jsou při vyšetření spasticity používány nejčastěji. Dále bude popsána škála tonu adduktorů, která je použita při vyšetření spasticity v praktické části této diplomové práce.

2.2.1.1 Ashworthova škála

Ashworthova škála je nejčastěji používanou škálou v klinické praxi. Původně byla zamýšlena pro hodnocení spasticity u nemocných s roztroušenou sklerózou. Testuje

se pasivní protažení svalu tím způsobem, že se testovaný sval během jedné sekundy protáhne do maximální délky (úhlová rychlost dosahuje až 80°/s). Doporučuje se hodnotit pouze první provedení testu, protože při dalších opakováních často dochází ke snížení spastické hypertonie svalu a pohyb se stává volnějším (Ehler, 2015).

Ashworthova škála je přesná pro testování spasticity prstů, ruky a lokte, na dolní končetině lýtkových svalů a flexorů kolenních kloubů (Ehler, 2015).

Výsledky testů spasticity je třeba posuzovat s rozvahou. Například pokud testy prokáží zvýšení rozsahu pohybu, neznamená to, že se zlepšila patologická motorická odpověď, zpomalil rozvoj kontraktur, nebo že se facilitoval fyziologický vývoj funkčních hybných aktivit (Kraus, 2011).

Tabulka 1

Ashworthova škála spasticity (Štětkářová et al., 2012)

Ashworthova škála spasticity	
Stupeň	Klinický nález při pasivním protažení
1	Žádný vzestup svalového tonu
2	Lehký vzestup svalového tonu, klade zvýšený odpor při flexi a extenzi
3	Výraznější vzestup svalového tonu, lze ještě uvolnit
4	Výrazný vzestup svalového tonu, pasivní pohyb je obtížný
5	Není možný pasivní pohyb

2.2.1.2 Modifikovaná Ashworthova škála

Bohannon a Smith (1987) zvýšili senzitivitu původní Ashworthovy škály přidáním stupně 1+, který odpovídá mírnému zvýšení svalového napětí s náhlým zvýšením odporu v méně než polovině rozsahu při protažení testovaného svalu (Ehler, 2015; Ghotbi, Ansari, Naghdi & Hasson, 2011).

Tabulka 2

Modifikovaná Ashworthova škála (Štětkářová et al., 2012)

Modifikovaná Ashworthova škála	
Stupeň	Klinický nález při pasivním protažení
0	Svalový tonus nezvýšen
1	Mírné zvýšení svalového tonu zachytitelné na konci rozsahu pohybu vyšetřované části končetiny
1+	Mírné zvýšení svalového tonu patrné po přibližně polovinu doby rozsahu pohybu vyšetřované části končetiny
2	Výraznější zvýšení svalového tonu patrné v celém rozsahu pohybu, pasivní pohyb je však snadný
3	Zřetelné zvýšení svalového tonu, pasivní pohyb obtížný
4	Postižená část je v trvalém abnormálním postavení (flexi či extenzi), pasivní pohyby obtížné do všech směrů

2.2.1.3 Škála tonu adduktorů

Tato škála je vhodná pro selektivní zhodnocení stupně svalového tonu v adduktorech kyčelních kloubů a používá se např. ke sledování efektu léčby (snazší cévkování, usnadnění péče o stolicí nebo celkové zlepšení hygieny v perianogelitální oblasti atd.) (Štětkářová et al., 2012).

Tabulka 3

Škála tonu adduktorů (Štětkářová et al., 2012)

Škála tonu adduktorů	
Stupeň	Klinický nález při pasivním protažení
0	Žádný vzestup svalového tonu
1	Zvýšený tonus, kyčle lze snadno abdukovat do 45° jednou osobou
2	Kyčle lze abdukovat do 45° jednou osobou s mírným úsilím
3	Kyčle lze abdukovat do 45° jednou osobou se značným úsilím
4	Kyčle lze abdukovat do 45° pomocí 2 osob

2.2.1.4 Test funkční soběstačnosti

Test funkční soběstačnosti (Functional Independence Measure, FIM) je mezinárodně používaný a uznávaný test a byl vytvořen v roce 1984 v USA. Vychází ze základního hodnocení indexu Barthelové a je doplněn o testování kognitivních funkcí. Informuje o aktuálním stavu soběstačnosti pacienta, včetně potřeby pomoci v denních činnostech. Jedná se o sedmibodovou škálu, která je odstupňována od úplné závislosti pacienta k úplné soběstačnosti. Je zde zahrnuta kontrola svěračů, schopnost pohybu, přesuny, komunikace a sociální chování pacienta (Osladil, Vaňásková & Němeček, 2016; Štětkařová et al., 2012).

Tabulka 4

Test funkční soběstačnosti – FIM (Štětkařová et al., 2012)

Test funkční soběstačnosti	
Stupeň	Slovní hodnocení
<i>Soběstačný, nevyžaduje pomoc žádné osoby:</i>	
7	Úplná soběstačnost: činnost je vykonávána spolehlivě, bez modifikace, bez pomocných zařízení, bez pomůcek a je zvládnutá v přiměřeném čase
6	Změněná soběstačnost: činnost vyžaduje pomocná zařízení, pomůcky a více než přiměřený čas, činnost vykonávána méně spolehlivě
<i>Částečná soběstačnost, je potřebný dohled nebo pomoc jiné osoby:</i>	
5	Dohled nebo usměrnění: není potřebná fyzická pomoc, ale vyžaduje pokyny a usměrňování
4	Minimální pomoc: pacient vyžaduje minimální kontakt, testovaný vynakládá 75 % a více úsilí na vykonání činnosti
3	Střední pomoc: pacient vyžaduje větší kontakt, pro vykonání činnosti vynakládá 50 % a více úsilí na vykonání činnosti
<i>Úplná závislost, je potřeba maximální pomoci další osoby:</i>	
2	Maximální pomoc: pacient vyžaduje výraznou pomoc, při činnosti vynakládá 25 % a více úsilí na vykonání činnosti
1	Úplná pomoc: pacient vyžaduje komplexní pomoc, při činnosti vynakládá úsilí od 0 do 25 %

2.3 CHŮZE

Chůze bývá popisována jako rytmické opakování pohybů končetin, které obstarává pohyb těla vpřed a pomáhá udržovat stabilitu těla ve vertikále. V každé sekvenci pohybu navzájem spolupracuje trup, horní a dolní končetiny (Giannini, Catani, Benedetti, & Leardini, 1994; Perry & Burnfield, 2010).

2.3.1 Krokový cyklus

Základní jednotkou chůze je krokový cyklus (KC). Whittle (2014) popisuje KC jako interval mezi dvěma stejně se opakujícími jevy během chůze. Jestliže označíme jako začátek KC úder paty pravé dolní končetiny, celý cyklus trvá do okamžiku dalšího kontaktu pravé paty s podložkou. KC bývá rozdělen na fázi stojnou a fázi švihovou, přičemž při průměrné rychlosti chůze představuje stojná fáze 60 % z KC a fáze švihová 40 %. Na začátku i na konci stojné fáze se objevuje dvojitá opora, každá z nich reprezentuje 10 % z KC, o obě dolní končetiny se tedy při chůzi opíráme průměrně 20 % doby (Rose & Gamble, 2006; Whittle, 2014).

2.3.1.1 Stojná fáze

Počáteční kontakt (Initial contact) se odehrává v prvních 0 – 2 % z KC. Jedná se o počáteční kontakt chodidla (zpravidla paty) s podložkou. Kyčelní kloub je ve flexi, kolenní kloub v extenzi, hlezenní kloub je držen v neutrální pozici. Kontralaterální dolní končetina se nachází na konci konečného stoje.

Stadium zatěžování (Loading response) následuje v dalších 2 – 12 % z KC. V této fázi dochází postupně ke kontaktu celého chodidla s podložkou, a přenosu hmotnosti na končetinu. Kolenní kloub je mírně flektován a tlumí náraz chodidla o podložku. Kontralaterální dolní končetina je v předšvihové fázi.

Mezistoj (Mid stance) se odehrává v následujících 12 – 31 % z KC. Jedná se o první polovinu jednooporové fáze KC. Začíná v okamžiku zvednutí kontralaterální končetiny nad podložku, pokračuje přenesením hmotnosti těla do oblasti předonoží a končí v okamžiku odvinutí paty. V kyčelním kloubu probíhá pohyb do extenze, postavení kolenního kloubu je udržováno v extenzi, v hlezenním kloubu se zvyšuje dorziflexe. Kontralaterální dolní končetina se nachází ve fázi mezišvihů.

Konečný stoj (Terminal stance) reprezentuje dalších 31 – 50 % z KC. Zahrnuje druhou polovinu jednooporové fáze a odehrává se v ní odvinutí paty a chodidla. Zvyšuje

se extenze v kyčelním kloubu. Kolenní kloub nejprve zvyšuje svou extenzi, poté se začíná vracet do mírné flexe. V hlezenním kloubu dochází k plantární flexi. Kontralaterální dolní končetina je ve fázi konečného švihů.

Předšvih (Pre-swing) se odehrává mezi 50 – 62 % z KC a ukončuje stojnou fázi. Kyčelní kloub ztrácí plnou extenzi a dochází k flexi kolenního kloubu, v hlezenním kloubu je dosaženo vrcholu plantární flexe. Kontralaterální dolní končetina se nachází ve stadiu zatěžování (Giannini et al., 1994; Perry & Burnfield, 2010).

2.3.1.2 Švihová fáze

Počáteční švih (Initial swing) je realizován v následujících 62 – 75 % z KC. Začíná v okamžiku úplného odvinutí prstů od podložky, v kyčelním i kolenním kloubu pokračuje pohyb do flexe. V hlezenním kloubu dochází k částečné dorziflexi. Kontralaterální dolní končetina je v první polovině mezistoje.

Mezišvih (Mid swing) se odehrává mezi 75 – 87 % z KC. V této fázi dochází k dalšímu posunu dolní končetiny vpřed pomocí stále se zvyšující flexe v kyčelním kloubu, přičemž maximální dosažený stupeň flexe se již do počátečního kontaktu chodidla s podložkou nemění. V kolenním kloubu probíhá extenze. Hlezenní kloub se z částečné dorziflexe dostává do neutrální pozice. Kontralaterální dolní končetina je ve druhé polovině mezistoje.

Konečný švih (Terminal swing) se odehrává mezi 87 – 100 % z KC. Tato fáze začíná v okamžiku vertikálního postavení tibie. Stupeň flexe v kyčelním kloubu se nemění, v kolenním kloubu dochází k úplné extenzi a hlezenní kloub je udržován v neutrální pozici. Fáze končí před kontaktem chodidla s podložkou. Kontralaterální dolní končetina je ve fázi konečného stoje (Giannini et al., 1994; Perry & Burnfield, 2010; Shumway-Cook & Woollacott, 2007; Whittle, 2014).

2.3.1.3 Pohyby axiálních segmentů během KC

Axiální segmenty těla jsou tvořeny třemi strukturami (hlava, hrudník a pánev) oddělenými od sebe dvěma pohyblivými oblastmi (cervikothorakální a lumbosakrální přechod). Z funkčního hlediska bývá hlava a krční páteř považována za jeden celek nacházející se na vrcholu trupu. Definicí trupu je několik, pro popis chůze je nejvhodnější chápat trup jako thorakální a lumbální segmenty, kdy pánev tvoří samostatnou jednotku provádějící při chůzi odlišný pohybový vzor (Perry & Burnfield, 2010; Rose & Gamble, 2006).

Během KC se hlava, trup i sakrum odchylojí od střední pozice ve všech třech rovinách. Průběh odchylky každého z těchto segmentů opisuje křivku sinusoidního tvaru, ale individuální charakteristiky se liší v závislosti na směru pohybu. Ačkoli krční páteř umožňuje pohyb hlavy nezávisle na trupu a naopak, Perry & Burnfield (2010) popisují, že během normální chůze se hlava a trup chovají jako jeden celek.

Ve vertikálním směru provádějí hlava i trup podobný pohyb jako sakrum. Jedná se o dvojitou křivku sinusoidního tvaru, kdy během jednoho KC dojde k pohybu segmentů nahoru a dolů celkem dvakrát. Nejnižší se segmenty nacházejí ve stadiu zatěžování a předšvihové fázi jednoho KC, jež jsou zároveň fázemi dvojité opory. V nejvyšším bodě se segmenty nacházejí ve fázi konečného stoje a na konci mezišvihů. Velikost výchylek je závislá na rychlosti chůze, přičemž se zvyšující se rychlostí se zvětšují amplitudy.

Laterolaterální výchylky jsou taktéž podobné u všech tří popisovaných segmentů. Z hlediska tvaru opisované křivky se jedná o jednoduchou sinusoidu. Maximum amplitudy je dosaženo na počátku fáze konečného stoje (ve 31 % z KC), na kontralaterální straně dochází k maximální výchylce během mezišvihů (v 81 % z KC).

V anterioposteriorním směru dosahuje největších výchylek pánev, středních hrudník a nejmenších hlava (malé výchylky hlavy umožňují lepší zrakovou kontrolu během chůze). Na absolutní velikost výchylek má vliv rychlost chůze, u všech tří axiálních segmentů platí, že s rostoucí rychlostí chůze se zvětšují výchylky (Perry & Burnfield, Rose & Gamble, 2006; Whittle, 2014).

Během první třetiny KC se axiální segmenty posunují kupředu větší rychlostí, než je rychlost chůze samotné, dochází tedy k pozitivnímu zrychlení axiálních segmentů. Maximální rozdíl těchto rychlostí byl zaznamenán v 15 % a 55 % z KC. Během KC dochází také k negativnímu zrychlení axiálních segmentů, přičemž k maximálnímu rozdílu rychlosti axiálních segmentů a rychlosti chůze dochází ve 45 % a 95 % z KC.

Během KC provádí pánev charakteristické pohyby ve třech směrech. V sagitální rovině je pánev při anatomické postavení nakloněna o 10° anteriorně (tzn. spinae iliacae anteriores superiores jsou níže než spinae iliacae posteriores superiores). Během KC dochází k dalšímu naklopení pánve anteriorně o 4°, a to během předšvihové fáze, kdy jsou nároky na abduktory kontralaterální dolní končetiny nejvyšší. V horizontální rovině pánev rotuje celkem o 10° (5° dopředu a 5° dozadu). Maxima rotace dopředu dosahuje

pánev během fáze konečného švihů a tato rotace přispívá k celkové délce kroku. Během fáze konečného stoje dosahuje pánev maxima své rotace dozadu. Neutrální polohou prochází pánev vždy ve fázi mezistoje a mezišvihů (Perry & Burnfield, 2010, Whittle, 2014).

2.3.2 Posturální stabilita

Významnou a nedílnou složkou chůze je posturální stabilita. Porucha posturální stability je základní součástí obrazu DMO (Alemdaroglu et al., 2016, Ťupová & Krobot, 2012).

„Postura je aktivní držení segmentů těla proti působení zevních sil, ze kterých má v běžném životě největší význam síla tíhová. Je zajištěna vnitřními silami, především svalovou aktivitou řízenou CNS“ (Vařeka & Vařeková, 2009, 120). Postura vyžaduje zpevnění osového orgánu, tedy trupu, krku a hlavy. Je součástí chůze a dalších způsobů aktivní lokomoce. Zaujetí a udržení postury se ovšem netýká pouze stoje, ale je součástí jakéhokoli motorického programu, je tedy základní podmínkou všech pohybů (Casková, 1999; Hollý & Hornáček, 2005; Vařeka & Vařeková, 2009).

„Posturální stabilita je schopnost zajistit vzpřímené držení těla a reagovat na změny zevních a vnitřních sil tak, aby nedošlo k nezamýšlenému a/nebo neřízenému pádu“ (Vařeka & Vařeková, 2009, 120). Dle autorů Vařeka & Vařeková (2009) má systém vzpřímeného držení těla tři hlavní složky – sensorickou, řídicí a výkonnou. Sensorická složka zahrnuje především propiocepci, exterocepci, zrak a vestibulární aparát. Řídicí funkci představuje centrální nervový systém. Výkonnou složkou je pohybový aparát, v němž hrají zásadní roli kosterní svaly. Ty ovšem díky propiocepci mají důležitou úlohu i v sensorické oblasti. Při jakékoliv změně polohy je organismus nucen reagovat na nově vzniklou situaci. Prostřednictvím propioceptivní a exteroceptivní aference jsou podněty vedeny do centrálního nervového systému, ten volí vhodné pohybové reakce, což vede nakonec k adaptaci a tím ke zlepšení motoriky dítěte. Posturální stabilita je pravděpodobně stěžejní motorickou dovedností, na které závisí rozvoj, trénink a preciznost mnoha motorických činností (Debusse, Gibb, & Chandler, 2009; Hollý & Hornáček, 2005; Vařeka & Vařeková, 2009; Véle, 2006).

2.3.3 Chůze u dětí se spastickou formou DMO

Děti se spastickou formou DMO mají abnormální chůzový stereotyp, který je dán především poruchou posturální stability a přítomností spasticity, tu však často doprovází výrazná svalová slabost. Výsledkem je ztráta selektivní hybnosti a diferenciacie pohybů v jednotlivých kloubech a porušení náročné i opěrné funkce dolní končetiny (Kolář, 2009; Rosenbaum et al., 2007; Szopa, Domagalska-Szopa, & Czamara, 2014). Zde uvádíme charakteristiku chůze u pacientů se spastickou diparézou, kvadruparézou a hemiparézou, kteří byli zahrnuti ve výzkumném souboru praktické části této práce.

2.3.3.1 Spastická diparéza/kvadruparéza

Typickým obrazem je chůze po špičkách s flektovanými koleny (případné křížení kolen je projevem kontraktur adduktorů kyčelního kloubu), která je provázena rotací trupu kolem osy těla a pánve s kyčlí se pohybuje jako jeden celek. Často je přítomna spasticita flexorů kyčelních a kolenních kloubů a equinózní postavení hlezna. V důsledku nadměrného flekčního držení vzniká jako kompenzace prohloubená bederní lordóza s anteriorním naklopením pánve. U některých dětí se během švihové fáze objevuje zvýšená aktivita m. quadriceps femoris, která způsobuje uzamčení kolene. Pro snazší chůzi používá velká část pacientů s touto formou DMO berle, chůze s využitím berlí však bývá příčinou dlouhodobého přetěžování krčního úseku páteře a horních končetin (Kolář, 2015; Rodda & Graham, 2001; Štětkařová, Ehler, & Jech, 2012; Uhlíř et al. 2013).

2.3.3.2 Spastická hemiparéza

U spastické hemiparézy bývá omezen rozsah pohybu v kolenním a hlezenním kloubu, noha se nachází v plantární flexi a vnitřní rotaci. Při chůzi si pacient dopomáhá cirkumdukci a vnější hranu chodidla sune po podložce. Chodidlo se vlivem spasticity m. triceps surae a nedostateční funkce m. tibialis anterior nachází ve fixním postavení a často dochází k rekurvaci kolene. Zřídka se objevuje tzv. drop foot, kdy nejsou přítomny kontraktury lýtkových svalů, ale chybí schopnost selektivně kontrolovat dorzální flexi hlezenního kloubu během švihové fáze krokového cyklu (Boyd & Graham, 1997; Kaňovský et al., 2004; Kolář, 2015; Rodda & Graham, 2001; Štětkařová et al., 2012).

2.5 HIPOTERAPIE

2.5.1 Hiporehabilitace a hipoterapie

Dle České hiporehabilitační společnosti (ČHS) je hiporehabilitace zastřešujícím a nadřazeným názvem pro všechny aktivity a terapie v oblastech, kde se setkává kůň a člověk se zdravotním postižením či specifickými potřebami (ČHS, 2016). Stejně jako v jiných medicínských oborech, i zde se od sebe odlučují rehabilitační postupy podle požadovaného výsledného cíle (Rousková, 2010).

Kromě samotné hipoterapie (která bude podrobněji rozebrána v následujících kapitolách) zahrnuje termín hiporehabilitace tyto další aktivity:

- aktivity s využitím koní – jedná se o metodu speciální/sociální pedagogiky a sociální práce, která „*využívá prostředí jezdecké stáje, kontakt s koněm a vzájemné interakce s ním jako prostředek motivace, aktivizace a vzdělávání lidí se specifickými potřebami*“ (Jiskrová et al., 2012, 8). Využívá se zde zejména psychosociálního vlivu koně. Proto do této kategorie patří klienti jak s neurologickými obtížemi, tak s poruchami chování či mentální retardací, ale i rizikové a sociálně znevýhodněné skupiny mládeže a dospělých, senioři i děti z běžné populace, kterým AVK přinášejí možnost pozitivního a smysluplného trávení volného času, posílení sebevědomí i nácvik schopnosti spolupracovat (ČHS, 2016).

- parajezdectví (či sport osob s omezením participace) – aktivita, při které se jezdec se zdravotním handicapem s ohledem na své postižení za použití speciálních pomůcek či změněné techniky jízdy učí aktivně jezdit na koni, voltižním cvikům nebo vede koně v zápřeží, eventuálně se zúčastňuje sportovních soutěží. Některým klientům tato aktivita umožňuje soutěžení se zdravými jedinci, zvyšuje tak jejich sebevědomí a dává jim smysl života (ČHS, 2016; Jiskrová et al., 2012).

- psychoterapie pomocí koní – je určena pro pacienty s psychiatrickými diagnózami, poruchami psychického vývoje, chování a emocí. Za průběh zodpovídají zdravotní sestra s psychoterapeutickým výcvikem, klinický psycholog nebo psychiatr, kteří mají s koňmi zkušenosti. Kůň se stává prostředníkem mezi terapeutem a pacientem, který se zdráhá navázat kontakt se samotným terapeutem a účastnit se tak léčby (ČHS, 2016).

V literatuře se někdy můžeme setkat se záměnou pojmů hipoterapie a terapeutické ježdění. Anglický pojem *Therapeutic riding* má dle autorů Āupová & Krobot (2012) více

významů – např. paradrezura, parawestern či ježdění pro radost a volný čas. Tseng et al. (2013) uvádí hlavní rozdíl mezi těmito termíny v tom, že zatímco hipoterapie je terapeutická intervence, jejímž cílem je ovlivnit a zlepšit motorické schopnosti pacienta, terapeutické ježdění je rekreační aktivitou, která učí pacienta (klienta) jezdit na koni. Dále se v zahraniční literatuře setkáváme s pojmem *Equine assisted activities and therapies*, který zahrnuje oba typy ježdění (hipoterapii i terapeutické ježdění) dohromady (Tseng et al., 2013). Pro ucelení problematiky zmíníme ještě pojem *Animal - assisted therapies*. Nejčastěji používanými zvířaty jsou koně, kromě nich však mohou být využita i další zvířata – např. psi, v některých případech dokonce osli (Lasa, Bocanegra, Alcaide, Arratibel, Donoso, & Ferrero, 2015).

2.5.2 Definice hipoterapie

Termín hipoterapie popisuje léčebnou strategii, která využívá pohybů koně pro nápravu posturální funkce či balance a mobility. Neexistuje však taková definice termínu hipoterapie, která by byla jednotná v celém světě (Debusse et al., 2009; Herrero et al., 2012).

Dle České hiporehabilitační společnosti (ČHS) je hipoterapie definována jako „*metoda fyzioterapie využívající přirozenou mechaniku pohybu koně v kroku a pohybových impulsů při něm vznikajících k programování motorického vzoru pohybu do centrální nervové soustavy (CNS) klienta prostřednictvím balanční plochy, která je tvořena koňským hřbetem; cíle dosahuje postupnou adaptací klienta na tento pohyb v důsledku terapie; výsledkem je facilitace reparačních procesů na úrovni neurofyziologické a psychomotorické; provádějí ji terapeuti se speciálním vzděláním, kteří prošli speciálním výcvikem – fyzioterapeut, ergoterapeut*“ (Jiskrová et al., 2012, 8).

V Německu a Velké Británii je hipoterapie definována jako speciální léčebná rehabilitace pro jedince s neuro-motorickým poškozením „s koněm a na koni“ (Strauss, 2007).

2.5.3 Indikace

Hipoterapie má široké uplatnění, zejména však u jedinců s poruchami chůze. Především jsou však ovlivňovány symptomy, ne diagnózy (Kulichová, 1995). Nejčastější indikací hipoterapie je právě DMO, přičemž největších úspěchů je dosahováno u její spastické formy. Dalšími indikacemi jsou například roztroušená skleróza mozkomíšní, mozková a míšní traumata, posttraumatická a degenerativní nervová onemocnění,

torticollis spastica, lehká mozková dysfunkce, funkční poruchy pohybového aparátu, smyslová postižení, asthma bronchiale, cystická fibróza či kombinované vady s mentálním postižením (ČHS, 2016; Fizková, Krejčí, Svoboda, Elfmark, & Janura, 2013; Jiskrová et al., 2012; Lasa et al., 2015).

2.5.4 Kontraindikace

I přes mnohé pozitivní účinky hipoterapie na zdravotní stav jedince je třeba respektovat kontraindikace z důvodu nežádoucích účinků. Mezi nejznámější kontraindikace patří např. nepřekonatelný strach z koně, akutní onemocnění, systémová onemocnění, těžké skoliózy (nad 30° dle Cobba), aseptické nekrózy v akutním stadiu (m. Perthes, m. Scheuermann), hypertenze III. a IV. stupně, spondylolýza či spondylolistéza, luxace kyčelního kloubu vyššího stupně, patologická lámavost kostí, poruchy srážlivosti krve, atlantookcipitální nestabilita (např. u m. Down), spina bifida nad L či manifestní epilepsie (ČHS, 2016; Jiskrová et al., 2012).

2.5.5 Problematika koně v hipoterapii

2.5.5.1 Mechanika pohybu koně

V hipoterapii je důležitá znalost pohybu koňského hřbetu. Kůň se pohybuje díky střídavému pohybu končetin a základními chody (lokomočními projevy) jsou krok, klus a cval. Kromě těchto chodů existují tzv. mimochody – zde patří pas a tölt. Každá končetina během svého pohybu prochází postupně několika fázemi: odraz, kmit (pohyb nad zemí), došlap, nesení, podepírání a posun.

Pro správný pohyb koně je nezbytný sinusoidní pohyb jeho hřbetu. V základních chodech koně platí, že:

- paralelní postavení stejnostranných končetin vyvolává rovnou polohu páteře
- konvergentní postavení stejnostranných končetin vyvolává konkávní thorakolumbální ohnutí páteře
- divergentní postavení stejnostranných končetin vyvolává konvexní ohnutí páteře.

Jedním z hlavních cílů při výcviku koně pro hipoterapii je zachování ohebnosti páteře, která je nezbytná pro správný terapeutický účinek hipoterapie (Hollý & Hornáček, 2005; Jiskrová et al., 2012).

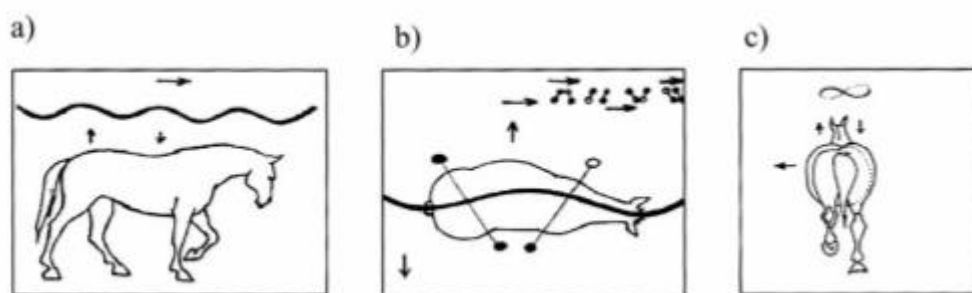
2.5.5.2 Krok koně v hipoterapii

Základními chody koně jsou krok, klus a cval. Odlišují se způsobem střídání končetin a pořadím došlapu kopyt na podložku. Dle Jiskrové et al. (2012) mají být chody koně lehké, uvolněné, pružné a pravidelné. Pro potřeby hipoterapie se využívá pouze krok, pro který jsou charakteristické čtyři opakující se samostatné došlapy končetin, a tělo koně je vždy podpíráno nejméně dvěma končetinami (Jiskrová et al., 2012).

Herrero et al. (2012) uvádí, že kůň při chůzi provádí přesné, rytmické a opakované vzorce pohybu, které jsou podobné lidské chůzi. Pohyby z koňského hřbetu se přenáší na jezdce a jeho pánev a přilehlé části těla tak provádějí laterolaterální a kraniokaudální pohyb pánve, rotaci pánve vůči trupu a střídavou lateroflexi bederní páteře (Debuse et al., 2009).

Dle Jiskrové et al. (2012) spočívá jedinečnost koňského kroku ve fázovém posunu krokového souhybu pánevních a hrudních končetin. Důsledkem toho je zkřížený lokomoční vzor, který je typický také pro člověka.

V kroku vytvářejí kmity páteře podobu písmene S a obráceného S, zatímco končetiny se střídavě předkračují. Tyto kmity jsou převážně vodorovné, na rozdíl od cvalu, kde převládají svislé výkyvy, vodorovné kmity páteře jsou asymetrické a silně redukované (Hollý & Hornáček, 2005).



Obrázek 1. Pohyb hřbetu koně ve třech rovinách; a) pohyb v rovině sagitální; b) pohyb v rovině horizontální; c) pohyb v rovině frontální (Jiskrová et al., 2012).

2.5.5.3 Výběr koně

Při výběru koně se dbá na jeho tělesnou stavbu a konstituci, temperament a charakter, s přihlédnutím k podmínkám chodu, vlivu výcviku, kvalitě výživy a vlivu lidského faktoru (Jiskrová et al., 2012).

Výběr koně pro hiporehabilitaci je náročnou záležitostí a řídí se podle jeho charakteru, který je zčásti vrozený a zčásti ovlivnitelný. Kůň nesmí mít pokřivený charakter (např. agresivita), musí být zdravý, bez těžkých vrozených vad. Stejně jako charakter je důležitá tělesná stavba koně. Kůň může být do hiporehabilitace zařazen tehdy, až je dokončen jeho vývoj jak po fyzické, tak po psychické stránce, tedy nejlépe v jeho 5 – 6ti letech, nikdy ne do jeho 4 let. Nedoporučuje se zařazování starších koní (přibližně nad 13 let) z důvodu možné fyzické a psychické opotřebovanosti. Na druhou stranu u některých z nich mohou být výhodou jejich dobré návyky a léty prověřený charakter, tito koně však musí podstoupit nový výcvik, aby se naučili používat své tělo jinak, než byli dosud zvyklí (Jiskrová et al., 2012; Nerandžič, 2006).

Dalším faktorem je plemeno koně. Dle ČHS (2016) jsou v hipoterapii nejčastěji zastoupeni koně užitkového typu (teplokrevný, chadnokrevný, pony) a kříženci. Z bezpečnostního hlediska smí v České republice v hiporehabilitaci pracovat pouze valaši a klisny, přičemž u klisen je třeba počítat se změnami chování během říje, s valachem je práce snadnější (ČHS, 2016; Jiskrová et al., 2012).

Výběr koně pro konkrétního klienta je záležitostí fyzioterapeuta, který s přihlédnutím k pacientovu stavu zváží všechny možnosti a vybere koně s nejvyšším terapeutickým potenciálem. Z hlediska tělesné stavby má na stereotyp koňské chůze vliv kombinace následujících faktorů: parametry hrudníku (hloubka, šířka a délka), sklon a svalnatost zádi, způsob přenosu motorického impulsu zádi na plec a přední končetinu, sklon a délka lopatky, poměr délky a sklonu ramenní kosti k délce a nasazení krku, velikost úhlů končetin a korektnost postojů. Z hlediska povahy je žádoucí dobrý vztah ke člověku a přiměřený temperament – vhodnými neurotypy jsou flegmatik a sangvinik (ČHS, 2016; Jiskrová et al., 2012).

2.5.5.4 Polohy jezdce při hipoterapii

Hipoterapie je zahájena uvedením klienta do polohy, která odpovídá stupni zralosti posturální motoriky (Nerandžič, 2006). Smyslem výběru polohy je snaha o co neaktivnější formu terapie. Podmínkou je, aby byl pacient schopen aktivního

a samostatného balancování a stabilizování polohy před zaujetím posturálně náročnější pozice (Dvořáková et al., 2005; Jiskrová et al., 2012).

Polohy na koni při hipoterapii mají mnoho variant, které se značně liší od korektního jezdeckého sedu. Za základní terapeutickou polohu je považován sed. Dalšími polohami jsou poloha pytel, poloha vleže na břicho proti směru jízdy s oporou o záď koně, poloha obrácený sed, poloha leh na břicho proti směru jízdy, poloha v sedu s držetím, asistovaný sed (Nerandžič, 2006).

2.5.5.5 Sed – základní terapeutická poloha

Tuto polohu si zde popíšeme podrobněji, protože je využita v praktické části této práce. Při tzv. korektním sedu dochází k optimálnímu přenosu biomechanických stimulů z koně na pacienta. Nejedná se o klasický jezdecký sed (rozdíly uvedeny v Tabulce 5), ale tzv. balanční. Jde spíše o sed rovnovážný, nikoli silový. Kůň i jezdec se v každé pohybové fázi podvědomě snaží udržet vzájemně své těžiště ve vertikále, což je možné pouze stálým a jemně koordinovaným balancováním (Jiskrová et al., 2012; Příbová, 2006).

Korektní sed na koni je sed obkročmo a je velmi podobný Brüggerovu sedu. Za ideálních podmínek je ucho pacienta, ramenní kloub, kyčelní kloub a hlezenní kloub přesně nad sebou v jedné spojnici, a pacient sedí z 1/3 na stydkých kostech a ze 2/3 na kostech sedacích (Jiskrová et al., 2012; Příbová, 2006).

Tabulka 5

Rozdíly mezi sedem jezdeckým a hipoterapeutickým (Hermanová, 2002)

Jezdectví	Hipoterapie
jezdec zaujímá na koni sed mající daná pravidla	klient zaujímá polohy dané jeho klinickým obrazem
jezdec je z hlediska vlivu na koně aktivní	klient je z hlediska vlivu na koně pasivní
jezdec je schopen přizpůsobit se jakémukoli koni	klient není schopen přizpůsobit se jakémukoli koni
jezdec svou aktivitou nutí k výkonu koně	kůň uveden do aktivity vodičem nutí k výkonu klienta

Při hipoterapii, zvláště při poloze v korektním sedu, je třeba respektovat anatomické rozdíly mezi mužskou a ženskou pánví. Ženy mají pánev s široce posazenými sedacími kostmi a kyčelní klouby jsou pootočeny více ven. Takto přirozeně rozestoupená a uvolněná pánev je výhodou pro plynulé následování pohybů koně. Nevýhodou ovšem je postavení kostrče, jež je u žen posazena více vzadu za bederními obratli, což způsobuje, že ženy mají přirozeně tendenci k povoleným zádům ve spodní části. Pro ženu je pohodlnější, když dolní končetiny visí podél koňských boků, protože ve stoji mají tendenci k dotyku v kolenou. Typická mužská pánev je úzká a rovná, kyčelní klouby jsou pootočeny více dopředu. Kostrč je u mužů svislejší a dolní končetiny jsou postaveny spíše do oblouku s koleny od sebe, díky čemuž je pro muže snazší obejmout koně dolními končetinami. Výhodou mužské rovné pánve je umožnění přirozenější a stabilnější pozice, nevýhodou může být menší schopnost následovat pohyby koně. Sedací kosti se (na rozdíl od ženské pánve) pohybují volně vpřed a vzad (Příbová, 2006).

2.5.6 Facilitační mechanismy hipoterapie

Hlavní podstata účinku hipoterapie spočívá v poměrně složitém mechanismu chůze koně. Významným prvkem při hipoterapii je stimulace jezdce trojrozměrným pohybem koňského hřbetu v pravidelném rytmu koňského kroku. Jde o esovitý pohyb koňské páteře v laterolaterálním směru současně s pohyby ve směru anterioposteriorním a kraniokaudálním. Hřbet koně se tedy při chůzi pohybuje ve všech třech základních anatomických rovinách - nahoru a dolů, dopředu a dozadu, doprava a doleva (Ťupová & Krobot, 2012; Uchiyama, Ohtani, & Ohta, 2011).

Tyto pohyby jsou přímo přenášeny na pánev a páteř jezdce a vytvářejí podobný pohybový stereotyp jako při lidské chůzi, a to z hlediska podobného přenosu zatížení, vychylování těžiště těla a recipročního vzoru pohybu. Prostřednictvím kontinuálního pohybu těžiště těla v rytmu krácejícího koně je pacient vystaven propioceptivní stimulaci, na kterou se musí postupně adaptovat. To vede ke změnám v nastavení globálních motorických vzorů a následné nápravě, zejména v oblasti hrubé motoriky, posturální kontroly a stability. Podobnost mezi jednotlivými zrychleními při koňské a lidské chůzi způsobuje, že jízda na koni může pro jezdce simulovat motorické vjemy získávané při lidské chůzi, a tak může být použita jako léčebná intervence pro osoby

s poruchami chůze (Fizková et al., 2013; Příbová, 2006; Ťupová & Krobot, 2012; Uchiyama et al., 2011).

V průběhu hipoterapie tedy dochází ke splynutí pacienta s koněm a uplatňují se zde mnohé facilitační prvky a mechanismy, které Příbová (2006) rozděluje na specifické a nespecifické.

Mezi specifické facilitační prvky řadí: krok koně, rytmické přenášení trojrozměrných pohybových stimulů podmíněných krokem koně, pohyb vpřed jako báze motorického vývoje, bipedální chůzi jako základní pohybový vzorec.

Nespecifické facilitační prvky zahrnují: taktilní či nocicepční kožní podněty, vyšší tělesnou teplotu koně (vliv na svalovou aktivitu a spasticitu), tření o srst koně, protahování zkrácených tkání vlivem gravitace, aktivaci šijových a bederních posturálních reflexů, aktivaci labyrintových reflexů (jde o relaxaci řízenou nižšími centry při poloze pacienta na břicho napříč koně), aktivaci ochranných reakcí proti pádu a podpůrných reakcí (extenzory jsou facilitovány tlakem do kloubů, flexory naopak tahem z kloubů), cvičení proti odporu, uvědomování si proprioceptivních vzruchů, bioenergetický přenos z koně na pacienta (Garner & Rigby, 2015; Hornáček & Páleníková, 1994; Příbová, 2006).

2.5.7 Motorická odpověď pánve a trupu

Klíčovým prvkem v hipoterapii je pánev jezdce. Dle Čapkové & Pavlů (2016) je pánev považována za tzv. punctum fixum, přes něž se děje veškerý přenos pohybových impulsů, a postavení pánve má proto podstatný vliv na kvalitu hipoterapeutické jednotky.

Z jednoduchého pozorování chůze člověka a koně je patrné, že oba při chůzi provádějí pánví translační a rotační pohyby ve třech základních rovinách (Garner & Rigby, 2015). Schirm & Riede (1998) prokázali, že výsledné pohyby pánve osoby jedoucí na koni jsou velmi podobné pohybům pánve člověka během normální chůze. Jinými slovy, hipoterapie facilituje rozvoj trupové kontroly v chůzovém stereotypu člověka prostřednictvím chůze koně.

Garner & Rigby (2015) ovšem ve své studii uvádí, že je podstatný rozdíl v pohybovém vzoru pánve jezdce při jízdě na různých koních.

Pohyb, který se z koňského hřbetu přenáší na sedícího pacienta, umožňuje pacientům s DMO a jinými neuro-motorickými deficity docílit pánví a trupem velice

podobného pohybu, jaký se děje při běžné chůzi (Debusse et al., 2009). To je důležité nejen z fyzioterapeutického hlediska.

2.5.7.1 Pohyb pánve v sagitální rovině

Za ideálních podmínek dochází v rovině sagitální ke klopení pánve vpřed a vzad. „V průběhu kroku, kdy se zadní končetina koně odráží a ve fázi vznosu probíhá akcelerace, je pánev jezdce klopena vzad. V momentě došlápnutí končetiny se jeho pánev začíná klopit vpřed. Následně dochází ke komplexnímu pohybu páteře, který je složením pohybu vpřed, vzad, nahoru (tedy proti gravitaci) a dolů. Pravá a levá polovina pánve se pohybují proti sobě, tedy na jedné straně sklopení dopředu a pohyb nahoru, zatímco na druhé straně sklopení vzad a pohyb dolů“ (Jiskrová et al., 2012, 64). V páteři probíhá flexe, která tlumí vertikální impulsy přicházející ze hřbetu koně (Dvořáková et al., 2005). Garner & Rigby (2015) uvádí, že v sagitální rovině opisuje pánev během chůze spíše kruhový útvar, zatímco během jízdy na koni více diagonální.

Jezdec sedí zejména na sedacích kostech, čímž dochází ke zvětšení opěrné plochy prostřednictvím hýžd'ových svalů, pánev se nachází v retroverzi. V tomto postavení postupně vymizí bederní lordóza a těla obratlů se dostanou do rovnoběžného postavení, čímž se tlak na meziobratlové ploténky rozloží rovnoměrně. Za zmínku stojí také svalová činnost. Zatímco na jedné straně je nejvýraznější aktivita m. quadratus lumborum a skupiny zadních páteřních svalů, kontralaterálně se nejvíce zapojuje m. psoas major a břišní svaly (zejména m. rectus abdominis, jehož tah pomáhá udržovat retroverzi pánve). Úkolem ostatních břišních svalů je stabilizace hrudníku (Dvořáková et al., 2005; Jiskrová et al., 2012).

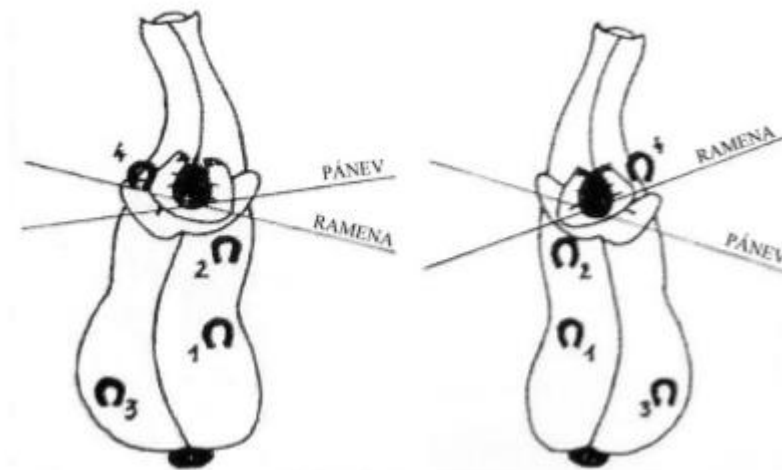
2.5.7.2 Pohyb pánve v horizontální rovině

„V rovině horizontální dochází k rotaci pánve, kontrarotaci ramen a následně k rotaci páteře a ke střídavému posunu pánve doleva a doprava“ (Jiskrová et al., 2012, 64). Při pohybu koně je pánev jezdce posouvána vpravo pravou spinou dopředu a naopak (pomyslná osa rotace v tu chvíli prochází levým kyčelním kloubem). Toto se děje při švihové fázi homolaterální zadní končetiny koně. Současně s rotací pánve dochází k opačné rotaci horní části trupu, která stabilizuje horizontální průměr hrudníku kolmo na směr pohybu. Tento zkřížený vzor pohybu se podobá pohybu trupu při bipedální lokomoci (Dvořáková et al., 2005).

2.5.7.3 Pohyb pánve ve frontální rovině

„V rovině frontální dochází ke složení pohybu nahoru a dolů s pohybem pánve do stran a k vlnivému pohybu páteře zleva doprava. Končetiny jsou rozpohybovány prostřednictvím rotujících pánevních a ramenních pletenců“ (Jiskrová et al., 2012, 64).

Relaxované dolní končetiny umožňují jezdcovi následovat pohyb břicha koně. To se děje následovně. Když se při kroku hrudník koně vyklene maximálně doprava, je jeho hmotnost soustředěna na pravostranné končetiny, zatímco levostranné jsou ve fázi kmitu. Na to reaguje páteř jezdcovy, která svým ohybem umožňuje, aby se dolní část jezdcova těla mohla pohybovat s tělem koně. V tu chvíli je levá strana pánve jezdcovy výše, protože je zvedána kontrahovaným nejširším hřbetním svalem koně, a dále ji ovlivňuje změna polohy břicha koně (Dvořáková et al., 2005).



Obrázek 2. Zkřížený pohybový vzor vznikající u jezdcovy při hipoterapii a sinusoidní pohyb trupu koně (Hollý & Hornáček, 2005).

2.5.8 Účinky hipoterapie

2.5.8.1 Vliv na chůzi

Cílem terapeutické intervence u dětí s DMO je samostatná a efektivní chůze (Tseng et al., 2013). Charakteristické rysy chůze u dětí s DMO byly popsány v podkapitole 2.3.3. Strauss (2007) poukazuje na jakýsi „začarovaný kruh“, ve kterém rozvoj chůze závisí na kontrole trupu, přičemž správná a vyvážená kontrola trupu může být rozvíjena hlavně prostřednictvím chůze. Stejně tak motorické poruchy, které primárně postihnou dolní končetiny, mají sekundární nepříznivý efekt na pohyby trupu. Nedostatečná kontrola trupu může zasahovat do schopnosti chůze nebo dokonce zabránit ve vývoji chůze. Debuse et al. (2009) uvádí, že hipoterapie dokáže prolomit tento „začarovaný kruh“ cestou unikátního motorického učení využívajícího koňskou chůzi.

Pro fyziologickou chůzi je typický zkřížený vzor horních a dolních končetin, který vyplývá ze vzájemné kontralaterální rotace pánve a ramen. Při hipoterapii je tento zkřížený pohyb stimulován. Rotace pánve a ramen jsou ale při srovnání chůze a hipoterapie odlišné, liší se zejména ve velikosti rozsahu a v načasování. Při hipoterapii je velikost rotace ramen v porovnání s chůzí výrazně větší než rotace pánve. Pohyb ramen je za pohybem pánve brzděn setrvačnou silou, ramena pánev „dobíhají“. Jízda na koni vyvolává na pánvi jezdce takový pohyb, který má v sobě zahrnuto velké množství charakteristik pro pohyby pánve při chůzi, ovšem ne všechny (Garner & Rigby, 2015; Dvořáková et al., 2005).

U pacientů se spastickou formou DMO se často vyskytuje tendence k flekční kontraktuře kolenního kloubu, která znemožňuje fyziologické zapojení flexorů a extenzorů kloubu (Perry & Burnfield, 2010). Z výsledků pilotní studie autorů Fizková et al. (2013) vyplývá, že po hipoterapii došlo ke zmenšení flekčního postavení v kloubu v průběhu stojné fáze, což vypovídá o ovlivnění flexorové skupiny ve prospěch pohybu vpřed a o zlepšení zpětnovazební kontroly skupiny svalů zabezpečujících tento pohyb a absorpci nárazu. Autoři dále uvádějí, že po hipoterapii došlo k redukci spasticity a ke zvýšení rozsahu pohybu v hlezenním kloubu při chůzi, čímž se zvětšil flekční moment, prodloužila délka kroku a zvětšila se celková efektivita odrazu. Dále se po hipoterapii při chůzi zmenšil celkový rozsah pohybu pánve. Tato změna souvisí s facilitací abduktorové skupiny svalů kyčle, které společně s koordinovanou kontrakcí adduktorové skupiny svalů zajišťují laterolaterální stabilitu pánve (Fizková et al., 2013).

Protože se však jedná o pilotní studii, bylo by vhodné pro ověření těchto tvrzení provést další výzkum.

Studie ukazují, že hipoterapie v kombinaci s individuální fyzioterapií vede ke zlepšení bipední lokomoce ve smyslu zlepšení soběstačnosti a nezávislosti u pacientů se spastickou formou DMO (Fizková et al., 2013; Hornáček, Kafková & Páleníková 2010; Kulichová & Böswart, 1995).

2.5.8.2 Vliv na svalovou aktivitu a spasticitu

Účinek hipoterapie na snížení spasticity (okamžitý i dlouhodobý) potvrzuje řada studií. (Benda, McGibbon, & Grant, 2003; Fizková et al., 2013; Lasa et al., 2015; Tseng et al., 2013). Dle autorů Hollý a Hornáček (2005) je teplota těla koně 38°C, což je o stupeň více v porovnání s teplotou lidského těla. Kombinace vyšší teploty koňského těla spolu s plynulým a opakujícím se rytmickým pohybem jsou předpokladem pro snížení úrovně spasticity postižených svalů a pro snížení úrovně reflexní dráždivosti (Veselý, 2004).

Dále byl potvrzen vliv hipoterapie na další aspekty svalové aktivity. Benda et al. (2003) použil povrchovou EMG k prokázání pozitivních změn svalové aktivity po krátkodobé hipoterapii, jeho studie však již neuvádí informace o souvislostech mezi svalovou symetrií, posturální kontrolou a balancí. Alemdaroglu et al. (2016) popisuje pozitivní vliv hipoterapie v kombinaci s fyzioterapií na snížení spasticity adduktorů kyčelních kloubů. Benda et al. (2003), Fizková et al. (2013), McGibbon, Benda, Duncan, & Silkwood-Sherer (2009) a Tseng et al. (2013) popisují redukci asymetrie v aktivitě kyčelních adduktorů. Tseng et al. (2013) tyto výsledky doplňuje zjištěním, že současně se snížením aktivity spastických svalů dochází ke zvýšení svalové aktivity jejich antagonistů.

Tseng et al. (2013) popisuje pozitivní vztah mezi zlepšením symetrie v aktivitě adduktorů během chůze a motorickými schopnostmi, jinými slovy tedy považuje ovlivnění svalové symetrie za předpoklad rozvoje hrubé motoriky (Debuse et al., 2009; Tseng et al., 2013).

2.5.8.3 Vliv na posturální stabilitu

Porucha posturální stability je základní součástí obrazu DMO. Prostřednictvím opakovaných a pravidelných pohybů koňského hřbetu je pacient nucen zachovávat rovnováhu a udržovat své těžiště ve vertikále nad těžištěm koně, k čemuž je kromě volního úsilí nezbytná také aktivace podkorových rovnovážných center. Cílem takto zjednodušené „senzomotorické stimulace v hipoterapii“ je dosažení automatické reflexní aktivity zejména trupových svalů do takové míry, aby pohyby nevyžadovaly výraznou kortikální (volní) kontrolu. Subkortikální řízení aktivity svalů dává lepší záruku, že posturální svaly budou aktivovány v potřebném rozsahu tak, jak to vyžaduje optimální vykonávání pohybu (Ťupová & Krobot, 2012).

Debusse et al. (2009) uvádí názor ženy upoutané na invalidní vozík, že hodně pacientů s neuro-motorickým deficitem vůbec není vystavováno takovým fyzickým výzvám jako lidé bez tohoto postižení. Z vlastní zkušenosti popisuje, že při hipoterapii je nucena neustále vyvažovat těžiště a udržovat rovnováhu aktivitou trupu, zatímco v běžném denním životě tuto zkušenost běžně nemá, a tak je pro ni hipoterapie unikátní příležitostí k motorickému učení. Několik dalších účastníků této studie subjektivně potvrdilo zlepšení ve schopnosti stoje a chůze, což odpovídá efektům hipoterapie dokumentovaným v dostupné literatuře (Debusse et al., 2009).

Během jízdy na koni si tedy pacient vytváří nové posturální nastavení jako odpověď na pohyby generované koňským hřbetem. Byl prokázán vliv hipoterapie na zlepšení posturální stability a vědomé zpětnovazební posturální kontroly u dětí s DMO (Alemdaroglu et al., 2016; Debusse et al., 2009; Fizková et al., 2013; Garner & Rigby, 2015; Giagazoglou, Arabatzi, Dipla, Liga, & Kellis, 2012; Herrero et al., 2012; Lasa et al., 2015; Shurtleff & Engsberg, 2010; Tseng et al., 2013; Ťupová & Krobot, 2012).

2.5.8.4 Vliv na hrubou motoriku a rozvoj motorického učení

Dle autorů Ťupová & Krobot (2012) je pacient během jízdy na koni vystavován vychylování svého těžiště, na které musí adekvátně reagovat a zachovat rovnováhu. To se děje ve spolupráci s podkorovými rovnovážnými centry. V dalším stadiu adaptace na vychylování se pacient učí předvídat pohyby koňského hřbetu, a začne tedy kromě feed-backu využívat také feed-forward kontroly pohybu. V této fázi dochází k motorickému učení na úrovni mozkové kůry. Po dosažení určité úrovně této motorické

dovednosti je snahou centrálního nervového systému přesunout řízení a kontrolu pohybu do nižších podkorových center, kde se poté vytvořené pohybové vzorce automatizují a postupně fixují. Z toho je patrné, že hipoterapie může být úspěšná především u takových pacientů, kteří jsou schopni motorického učení.

Sterba, Rogers, France & Vokes (2002) popisují zlepšení schopností hrubé motoriky po hipoterapii (hodnoceno pomocí škály Gross Motor Function Measure). McGibonn, Andrade, Widener & Cintas (1998) demonstrovali zdokonalení v oblasti chůze, běhu a skoku. S podobnými poznatky přichází také Debuse et al. (2009), jehož výsledky ukazují přínos efektů hipoterapie pro motorické aktivity běžného denního života (tzn. mimo koně) – např. zlepšení stoje a chůze, schopnosti jízdy na kole či rozvoj motorických schopností horní končetiny (např. pití ze skleničky apod.).

Vedle jedinečné facilitace trupové kontroly ovlivňuje hipoterapie regulaci svalového tonu a ve výsledku inhibuje abnormální pohybové vzory. Tyto efekty umožňují rozvoj nových, správných motorických vzorů (Debuse et al., 2009).

2.5.8.5 Další účinky hipoterapie

V hipoterapii se využívá zejména vliv koně na pohybovou stránku člověka. Strauss (2007) ovšem argumentuje, že tento benefit není jedinou výhodou hipoterapie. Terapeutický efekt koně je více komprehenzivní. Kůň vytváří svým pohybem neuromotorickou stimulaci, svým tělem senzomotorickou stimulaci a svým charakterem provádí psychomotorickou stimulaci (Strauss, 2007).

Kůň pro osobu na něm sedící produkuje množství různých stimulů: vědomí dotyku, propiocepce, zrakové, sluchové a čichové vjemy, vjemy pro vestibulární systém. Tato intenzivní zkušenost v kombinaci s rytmickými a symetrickými pohyby koně přináší zlepšení sensorické integrace a také lepší uvědomění si sebe sama (Debuse et al., 2009).

Tělesná teplota koně je významným relaxačním faktorem pro ztuhlé svalstvo u tělesně postižených. Uvolnění svalů jde ruku v ruce s uvolněním duševním, což se využívá k ovlivnění psychiky. Psychologický efekt hipoterapie patří nedílně k celkovému efektu a zlepšuje efekt fyzický (Debuse et al., 2009; Jiskrová et al., 2012). Debuse et al. (2009) ve své studii dále popisuje zlepšení vnímání vlastního těla v prostoru,

které pacientům umožnilo lépe odpovídat na aktuální požadavky pohybu – včetně změny v rychlosti a směru.

Bylo prokázáno, že fyzický a psychologický efekt hipoterapie zlepšují kvalitu života u pacientů s DMO (Davis et al., 2009; Debusse et al., 2009; Garner & Rigby, 2015).

2.5.9 Tým pro hipoterapii

Hipoterapie je založena na komplexní týmové spolupráci. O zařazení pacienta do terapie rozhoduje lékař (spolupracující externě), který na základě vyšetření hipoterapii buď zamítne anebo doporučí, průběžně sleduje výsledky a stanovuje cíle. Na samotné jednotce hipoterapie přítomen nebývá, ale měl by spolupracovat s fyzioterapeutem, s nímž sestavuje krátkodobý a dlouhodobý individuální rehabilitační plán a konzultuje stav pacienta (ČHS, 2016; Jiskrová et al., 2012; Příbová, 2006).

Za průběh celé hipoterapeutické jednotky odpovídá fyzioterapeut (popř. ergoterapeut) se specializačním kurzem Hiporehabilitace nebo Hipoterapie. Jeho úlohou je korigovat polohu pacienta na koni, aby mohlo být dosaženo co nejlepšího efektu terapie. Zároveň zodpovídá za bezpečnost během terapie (ČHS, 2016; Jiskrová et al., 2012).

Realizační tým hipoterapie dále doplňuje cvičitel koní pro hiporehabilitaci, který zároveň ručí za chod stáje, zdravotní stav koní, jejich výcvik a vede koně při terapii. Dalším členem týmu bývá také asistent fyzioterapeuta – plnoletá osoba se znalostí práce s koňmi a zdravotně postiženými lidmi. Během terapeutické jednotky zamezuje pádu klienta a pomáhá mu při nasedání a sesedání z koně. (ČHS, 2016; Jiskrová et al., 2012).

2.6 MOŽNOSTI KVANTIFIKACE POHYBU KONĚ A KLIENTA V HIPOTERAPII

Pohyb koně a klienta v hipoterapii lze analyzovat různými metodami. Patří mezi ně např. 3D videografická vyšetřovací metoda, optoelektronické systémy, silové plošiny, snímače tlaku, elektromyografie nebo akcelerometrie.

Podrobněji je zde přiblížena metoda akcelerometrie, kterou jsme využili pro hodnocení plynulosti a variability chůze ve výzkumné části této práce.

2.6.1 Akcelerometrie

Akcelerometrie je metoda měřící zrychlení zkoumaného objektu nebo jeho částí. Akcelerometry jsou senzory pro měření statického zrychlení (např. tíhové) nebo dynamického zrychlení (zrychlení vzniklé změnou rychlosti pohybujícího se předmětu, resp. senzoru) a přeměňují tato zrychlení na měřitelný elektrický signál. Statické zrychlení je neustále přítomné, proto je tedy při měření dynamického zrychlení nutné ho ve výsledcích odstranit filtrací. V souvislosti s rehabilitací je v současné době akcelerometrie nejvíce využívána pro hodnocení pohybových aktivit, rovnovážných reakcí, analýzu chůze a k posuzování rizika pádu (Bednáříková, Janura & Bizovská, 2016; Champagne & Dugas, 2010).

Akcelerometry zaznamenávají plynulé trojrozměrné změny pohybu ve smyslu zrychlení (m/s^2) a frekvence (Hz), a to kvantitativně i kvalitativně. V hipoterapii tuto metodu využíváme pro analýzu parametrů trojrozměrného zrychlení při koňské a lidské chůzi. Změny zrychlení mají za následek mechanické stimuly jezdcova těla. Avšak zrychlení při lidské chůzi není s koňskou chůzí zcela konzistentní ve všech osách (Uchiyama et al., 2011).

3 CÍLE A HYPOTÉZY

Hlavní cíl

Hlavním cílem diplomové práce bylo posoudit krátkodobý vliv hipoterapie na chůzi u dětí se spastickou formou DMO.

Dílčí cíle

1. Posoudit krátkodobý vliv hipoterapie na míru spasticity adduktorů kyčelních kloubů u dětí se spastickou formou DMO.

2. Posoudit krátkodobý vliv hipoterapie na rozsah pohybu kyčelních kloubů do abdukce u dětí se spastickou formou DMO.

3. Posoudit krátkodobý vliv hipoterapie na plynulost chůze u dětí se spastickou formou DMO.

4. Posoudit krátkodobý vliv hipoterapie na variabilitu chůze u dětí se spastickou formou DMO.

Hypotézy

H₀₁: Spasticita adduktorů kyčelních kloubů u dětí se spastickou formou DMO se po absolvování jednotky hipoterapie nezmění.

H₀₂: Rozsah pohybu kyčelních kloubů do abdukce u dětí se spastickou formou DMO se po absolvování jednotky hipoterapie nezmění.

H₀₃: Plynulost chůze u dětí se spastickou formou DMO se po absolvování jednotky hipoterapie nezmění.

H₀₄: Variabilita chůze u dětí se spastickou formou DMO se po absolvování jednotky hipoterapie nezmění.

Pozn.: Všechny sledované parametry po absolvování jednotky hipoterapie byly hodnoceny 5 minut a 30 minut od jejího ukončení.

4 METODIKA

4.1 Charakteristika výzkumného souboru

Výběr probandů pro výzkum proběhl v kvalifikovaných hiporehabilitačních centrech v České republice (Ryzáček, z. s., Caballinus, z. s., Svítání, z. s. a Hamzova léčebna Luže - Košumberk). Výzkum byl organizován se souhlasem Etické komise Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého (Příloha 1)

Do výzkumného souboru bylo zařazeno 17 dětí (13 dívek, 4 chlapci) se spastickou formou DMO ve věku 4 – 14 let (průměrný věk $8,2 \pm 3,1$ let), které byly schopny samostatného sedu, samostatné chůze (či chůze s pomůckami), dovedly verbálně komunikovat a reagovat na jednoduché příkazy, a kterým lékař doporučil hipoterapii. V souboru byly zastoupeny tyto formy DMO: spastická diparéza (8 dětí), spastická hemiparéza (7 dětí, z nichž levostranná v počtu 4 a pravostranná v počtu 3) a spastická kvadruparéza (2 děti).

Rodiče dětí, které byly zařazeny do měřené skupiny, byli seznámeni s cílem výzkumu, jeho průběhem a případnými kontraindikacemi hipoterapie. Všichni rodiče podepsali informovaný souhlas (Příloha 2).

Obecnými kontraindikacemi pro zařazení dětí do výzkumné skupiny byla aplikace botulotoxinu A v posledním 1 roce, chirurgická operace pohybového systému v posledním roce, nedostatečný rozsah pohybu v kyčelních kloubech znemožňující sed na koni, podstoupení zákroku selektivní dorzální rizotomie, neléčená/nekompensovaná epilepsie, nekorigovaná zraková vada, sluchové postižení, mentální retardace znemožňující spolupráci a alergie na koňskou srst či prach. Všechny kontraindikace jsou uvedeny v Příloze 3.

4.2 Přístrojové vybavení

K měření zrychlení a EMG byly použity 3D akcelerometry typu Trigno wireless system (sběrná frekvence 296 Hz, Delsys Inc., Natick, MA, USA) (Obrázek 3). Tři akcelerometry pro snímání zrychlení byly umístěny v oblasti obratle L5, dále na středu hrudní kosti a na vrcholu jezdecké helmy. Dva snímače pro záznam povrchové EMG m. triceps surae byly připevněny na zadní straně bérce v oblasti m. gastrocnemius lateralis. Na koni byly připevněny dva akcelerometry, a to na vrcholu obřišníku

(pro zjištění zrychlení trupu koně) a na pravé přední končetině nad spěnkovým kloubem (k určení krokového cyklu koně).



Obrázek 3. 3D akcelerometry typu Trigno wireless systém použité při měření (Delsys Incorporated, 2018).



Obrázek 4. Připevnění akcelerometru v oblasti obratle L5 a senzoru EMG do oblasti m. triceps surae (Autor: Kateřina Šušlíková, Ryzáček, z. s.).



Obrázek 5. Připevnění akcelerometru nad spěnkový kloub koně (Autor: Kateřina Šušlíková, Ryzáček, z. s.).

4.3 Vyšetření před hipoterapií a po ní

U každého probanda byla provedena tři vyšetření, která se uskutečnila v diskrétním prostředí, v zázemí hipoterapeutického centra v samostatné místnosti k tomu určené. Vyšetření probíhala za přítomnosti alespoň jednoho rodiče. První vyšetření proběhlo před jednotkou hipoterapie, druhé vyšetření ihned po absolvované jednotce hipoterapie a třetí vyšetření 30 minut po ukončení jednotky hipoterapie.

První vyšetření zahrnovalo hodnocení soběstačnosti, posturální stability trupu, spasticity adduktorů kyčelního kloubu a rozsahu pohybu kyčelních kloubů do abdukce. Byly použity následující testy, hodnotící škály a metody:

- a) Funkční index soběstačnosti (FIM) (Turner-Stokes, Nyein, & Turner-Stokes, 1999), přeložený a validovaný v českém jazyce, byl vyplněn ve spolupráci s rodičem doprovázejícím dítě (Příloha 3).
- b) Modified Functional Reach Test (Duncan & Weiner, 1990) pro hodnocení úrovně posturální stability trupu v sedu. Proband seděl na židli u zdi, na které byl v úrovni ramen vodorovně připevněn krejčovský metr dlouhý 1,5 metru. Byly měřeny výchylky trupu do stran a dopředu.
- c) Snímání dat z akcelerometrů během sedu k hodnocení posturální stability trupu v sedu. Proband byl posazen na stůl s bérce volně svěšenými dolů (bez opory o zem), ruce položené v klíně. Po dobu jedné minuty seděl dle svých možností klidně a zpříma, přičemž byla snímána data z akcelerometrů.
- d) Modifikovaná Ashworthova škála a Škála tonu adduktorů k hodnocení spasticity adduktorů kyčelních kloubů (Bohannon & Smith, 1987; Ehler, 2015). Proband ležel při testování na lehátku v poloze na zádech.
- e) Goniometrie k určení rozsahu pohybu v kyčelních kloubech do abdukce. Proband ležel při testování na lehátku v poloze na zádech.
- f) Snímání dat z akcelerometrů při chůzi. Úkolem probanda bylo jít svou běžnou chůzí po rovném úseku dlouhém 15 m. K orientačnímu srovnání jednotlivých měření byl měřen čas stopkami.

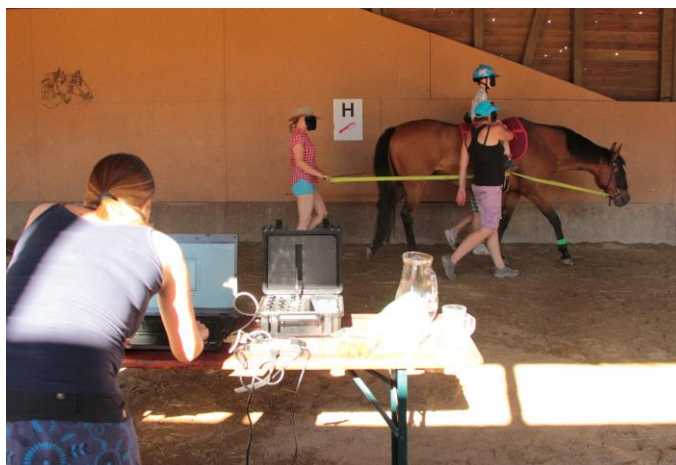
Druhé vyšetření (ihned po jednotce hipoterapie) zahrnovalo opět měření posturální stability trupu v sedu (Modified Functional Reach Test a snímání dat z akcelerometrů během sedu), testování spasticity (Modifikovaná Ashworthova škála a Škála tonu adduktorů), měření rozsahu pohybu goniometrem a snímání dat z akcelerometrů během chůze.

Třetí vyšetření (30 minut po ukončení jednotky hipoterapie) mělo stejný průběh jako druhé vyšetření.

V rámci tématu této práce jsme dále pracovali pouze s daty získanými prostřednictvím metod popsaných v bodech d), e), f).

4.4 Měření během jednotky hipoterapie

Hipoterapie probíhala v kryté hale za pomoci 1 vodiče koně a 1 – 2 asistentů. Každý proband na koni seděl v poloze korektní sed (sed po směru jízdy). Jednotka hipoterapie trvala 20 minut. Data z akcelerometrů byla při hipoterapii snímána v 1., 10. a poslední minutě terapie.



Obrázek 6. Fotografie z průběhu měření (Autor: Kateřina Šušlíková, Ryzáček, z. s.).

4.5 Posuzované parametry a analýza dat

Spasticita a rozsah pohybu byly vyhodnoceny na základě standardizovaných testů a metod popsaných výše. S naměřenými hodnotami se dále pracovalo statisticky.

Pomocí 3D akcelerometrů bylo snímáno zrychlení z oblasti hlavy, hrudníku a obratle L5 při chůzi ve třech směrech – mediolaterálním, vertikálním a anteroposteriorním. Data z akcelerometrů byla exportována v původní podobě, nepodstoupily žádnou filtraci ani jiné úpravy a nadále se s nimi pracovalo v software Matlab (R2017a, MathWorks, Inc., Natick, MA, USA). Po identifikaci prvního kontaktu paty s podložkou z anteroposteriorního zrychlení spodní části trupu (senzor v oblasti obratle L5) byly dle metody popsané autory Zijlstra & Hof (2003) identifikovány

jednotlivé krokové cykly. Na analýzu chůze každého probanda bylo použito 12 středních kroků, z těchto ořezaných dat byly vypočítány harmonické parametry (HR) a variabilita provedení chůze (RMS) ze všech senzorů pro každý směr. Harmonické parametry posuzují plynulost chůze, a čím vyšší mají hodnotu, tím je chůze plynulejší. U variability provedení chůze platí nepřímá úměrnost – čím nižší jsou hodnoty RMS, tím je chůze kvalitnější.

4.6 Statistické zpracování

Ke statistickému zpracování dat byl použit program R. Z naměřených dat byly vypočítány základní popisné statistické údaje (průměr, směrodatná odchylka, minimální a maximální hodnota). Hladina statistické významnosti byla určována pomocí Wilcoxonova testu.

5 VÝSLEDKY

Statisticky byly porovnány rozdíly spasticity adduktorů kyčelního kloubu, rozsahu pohybu kyčelního kloubu do abdukce, dále pak variabilita provedení chůze a harmonické parametry zrychlení při chůzi ve vertikálním, mediolaterálním a anteroposteriorním směru snímané pomocí akcelerometrů z oblasti vrcholu temene hlavy, středu hrudní kosti a 5. bederního obratle.

5.1 Hypotéza H₀₁

H₀₁: Spasticita adduktorů kyčelních kloubů u dětí se spastickou formou DMO se po absolvování jednotky hipoterapie nezmění.

Základní statistické charakteristiky hodnocení spasticity adduktorů kyčelních kloubů dle Modifikované Ashworthovy škály a Škály tonu adduktorů před jednotkou hipoterapie, 5 minut po jednotce hipoterapie a 30 minut po jednotce hipoterapie jsou uvedeny v Tabulce 6.

Tabulka 6

Hodnoty spasticity adduktorů kyčelních kloubů u dětí s DMO dle Modifikované Ashworthovy škály a Škály tonu adduktorů

Porovnání spasticity				
	Průměr ± SD	Medián	Min	Max
ASH	1,54 ± 0,58	1,5	1	3
ASH 5	0,98 ± 0,55	1	0	2
ASH 30	1,13 ± 0,40	1	0	2
ADD	1,44 ± 0,72	1	0	3
ADD 5	0,92 ± 0,60	1	0	2
ADD 30	1,00 ± 0,54	1	0	2

Legenda: SD – směrodatná odchylka, Min – minimum, Max – maximum, ASH (ADD) – stupeň spasticity adduktorů kyčelního kloubu dle Modifikované Ashworthovy škály (Škály tonu adduktorů) před jednotkou hipoterapie, ASH 5 (ADD 5) – stupeň spasticity adduktorů kyčelního kloubu dle Modifikované Ashworthovy škály (Škály tonu adduktorů) 5 minut po jednotce hipoterapie, ASH 30 (ADD 30) – stupeň spasticity adduktorů kyčelního kloubu dle Modifikované Ashworthovy škály (Škály tonu adduktorů) 30 minut po jednotce hipoterapie.

Spasticita adduktorů kyčelního kloubu byla dle Modifikované Ashworthovy škály spasticity 5 minut po ukončení jednotky hipoterapie významně menší ($p < 0,001$) v porovnání se spasticitou před zahájením hipoterapie. Podobný závěr platí i pro hodnotu spasticity kyčelního kloubu 30 minut po jednotce hipoterapie, která byla významně menší ($p < 0,001$) v porovnání s hodnotou naměřenou před zahájením hipoterapie.

Stejný výsledek jsme zaznamenali při porovnání úrovně spasticity adduktorů kyčelního kloubu dle Škály tonu adduktorů. Spasticita byla 5 minut po ukončení jednotky hipoterapie (i 30 minut po ukončení jednotky hipoterapie) významně menší ($p < 0,001$) v porovnání se spasticitou před zahájením hipoterapie.

Na základě získaných výsledků hypotézu H_{01} zamítáme.

5.2 Hypotéza H_{02}

H_{02} : Rozsah pohybu kyčelních kloubů do abdukce u dětí se spastickou formou DMO se po absolvování jednotky hipoterapie nezmění.

Základní statistické charakteristiky rozsahu pohybu do abdukce v kyčelním kloubu před jednotkou hipoterapie, 5 minut po jednotce hipoterapie a 30 minut po jednotce hipoterapie jsou uvedeny v Tabulce 7.

Tabulka 7

Úhlové hodnoty rozsahu pohybu do abdukce v kyčelním kloubu u dětí s DMO

	Průměr ± SD	Medián	Min	Max
Paret	42,0 ± 9,15	45	20	55
Paret 5	46,3 ± 10,77	45	25	65
Paret 30	45,6 ± 10,91	45	25	65
Neparet	45,7 ± 4,16	45	40	50
Neparet 5	47,9 ± 5,89	50	40	55
Neparet 30	47,1 ± 5,89	45	40	55

Legenda: Paret (Neparet) – rozsah pohybu paretické (neparetické) končetiny do abdukce v kyčelním kloubu před jednotkou hipoterapie, Paret 5 (Neparet 5) – rozsah pohybu paretické (neparetické) končetiny do abdukce v kyčelním kloubu 5 minut po jednotce hipoterapie, Paret 30 (Neparet 30) – rozsah pohybu paretické (neparetické) končetiny do abdukce v kyčelním kloubu 30 minut po jednotce hipoterapie, SD – směrodatná odchylka, Min – minimální hodnota, Max – maximální hodnota. Všechny hodnoty jsou uvedeny ve stupních.

Rozsah pohybu paretické končetiny do abdukce v kyčelním kloubu byl 5 minut po ukončení jednotky hipoterapie významně větší ($p < 0,001$) v porovnání s rozsahem pohybu před zahájením hipoterapie. Podobný závěr platí i pro hodnotu rozsahu pohybu do abdukce v kyčelním kloubu 30 minut po jednotce hipoterapie, který byl významně větší ($p = 0,003$) v porovnání s hodnotou naměřenou před zahájením hipoterapie.

Na neparetické končetině jsme pro hodnoty abdukce v kyčelním kloubu nenalezli statisticky významné rozdíly mezi jednotlivými měřeními.

Hypotézu H_{02} pro rozsah pohybu paretické končetiny do abdukce v kyčelním kloubu na základě výsledků zamítáme. Pro rozsah pohybu neparetické končetiny do abdukce v kyčelním kloubu hypotézu H_{02} zamítnout nelze.

5.3 Hypotéza H_{03}

H_{03} : Plynulost chůze u dětí se spastickou formou DMO se po absolvování jednotky hipoterapie nezmění.

Základní statistické charakteristiky krokové frekvence a harmonických parametrů chůze před jednotkou hipoterapie, 5 minut po jednotce hipoterapie a 30 minut po jednotce hipoterapie jsou uvedeny v Tabulce 8.

Tabulka 8

Hodnoty krokové frekvence a harmonických parametrů během chůze dětí s DMO

	Průměrná hodnota ± SD			p - hodnota	
	1. měření (před HT)	2. měření (5 minut po HT)	3. měření (30 minut po HT)	1. měření vs 2. měření	1. měření vs 3. měření
Kroková frekvence	1,06 ± 0,13	1,05 ± 0,17	1,08 ± 0,11	0,706	0,193
HR L5 V	2,26 ± 1,21	2,14 ± 0,77	2,20 ± 1,20	0,495	0,669
HR L5 ML	1,39 ± 0,44	1,55 ± 1,02	1,55 ± 0,77	0,821	0,980
HR L5 AP	2,20 ± 0,91	2,29 ± 1,28	2,32 ± 1,30	0,900	0,632
HR hrudník V	2,43 ± 1,53	2,19 ± 0,96	2,21 ± 1,25	0,706	0,348
HR hrudník ML	3,42 ± 1,46	3,46 ± 1,70	3,11 ± 1,80	0,404	0,274
HR hrudník AP	3,26 ± 1,30	3,57 ± 2,31	3,44 ± 1,73	0,669	0,744
HR hlava V	2,65 ± 1,46	2,81 ± 1,38	3,16 ± 2,71	0,404	0,744
HR hlava ML	2,81 ± 1,67	2,44 ± 1,20	2,74 ± 2,01	0,464	0,323
HR hlava AP	2,22 ± 0,82	2,24 ± 0,88	2,91 ± 1,65	0,821	0,193

Legenda: HT – jednotka hipoterapie, SD – směrodatná odchylka, HR – harmonické parametry, L5 – 5. bederní obratel, V – vertikální směr, ML – mediolaterální směr, AP – anteroposteriorní směr.

Pro krokovou frekvenci a harmonické parametry chůze nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl v chůzi před jednotkou hipoterapie a po jejím absolvování.

Na základě získaných výsledků hypotézu H_{03} nelze zamítnout.

5.4 Hypotéza H_{04}

H_{04} : Variabilita chůze u dětí se spastickou formou DMO se po absolvování jednotky hipoterapie nezmění.

Základní statistické charakteristiky variability provedení chůze před jednotkou hipoterapie, 5 minut po jednotce hipoterapie a 30 minut po jednotce hipoterapie jsou uvedeny v Tabulce 9.

Tabulka 9

Porovnání variability provedení chůze u dětí s DMO

	Průměrná hodnota ± SD			p-hodnota	
	1. měření (před HT)	2. měření (5 minut po HT)	3. měření (30 minut po HT)	1. měření vs 2. měření	1. měření vs 3. měření
RMS L5 V	1,02 ± 0,05	1,02 ± 0,05	1,02 ± 0,04	0,528	0,782
RMS L5 ML	0,32 ± 0,09	0,32 ± 0,10	0,34 ± 0,10	0,782	0,298
RMS L5 AP	0,63 ± 0,12	0,62 ± 0,13	0,67 ± 0,14	1,000	0,074
RMS hrudník V	1,00 ± 0,10	0,97 ± 0,13	1,02 ± 0,08	0,348	0,404
RMS hrudník ML	0,21 ± 0,04	0,22 ± 0,05	0,24 ± 0,05	0,404	0,003
RMS hrudník AP	0,40 ± 0,13	0,41 ± 0,14	0,42 ± 0,11	0,323	0,193
RMS hlava V	0,34 ± 0,13	0,34 ± 0,10	0,34 ± 0,15	1,000	0,821
RMS hlava ML	0,27 ± 0,08	0,29 ± 0,08	0,30 ± 0,09	0,051	0,404
RMS hlava AP	1,17 ± 0,10	1,18 ± 0,08	1,18 ± 0,06	0,860	0,706

Legenda: HT – jednotka hipoterapie, SD – směrodatná odchylka, RMS – variabilita provedení chůze (Root Mean Square), L5 – 5. bederní obratel, V – vertikální směr, ML – mediolaterální směr, AP – anteroposteriorní směr.

Zaznamenali jsme statisticky významné zvýšení variability provedení chůze pro oblast hrudníku v mediolaterálním směru ($p = 0,003$) při srovnání měření před jednotkou hipoterapie a 30 minut po jejím ukončení. U ostatních naměřených veličin nebyl rozdíl statisticky významný.

Na základě získaných výsledků hypotézu H_{04} zamítáme.

6 DISKUZE

Dětská mozková obrna (DMO) patří mezi neprogresivní postižení mozku a je nejčastějším onemocněním s poruchou motoriky v dětském věku. V současné době se velká část pacientů s DMO dožívá dospělého věku i stáří, velký vliv na kvalitu jejich života má včasné zahájená, dlouhodobá a komplexní léčba (Kraus, 2011; Tosi et al., 2009). Vznik DMO je závislý na mnoha prenatálních, perinatálních a postnatálních faktorech, a ačkoli je základním projevem DMO porucha motoriky, často bývají přítomny další potíže – např. epilepsie, poruchy citlivosti, smyslu a vnímání, poruchy učení, kognice a komunikace, poruchy chování, mentální retardace či zrakové postižení a další (Kraus, 2011; Zoban, 2011).

Jedním ze základních charakteristických znaků spastické formy DMO je porucha chůze. Chůze je základním pohybovým stereotypem člověka. Provedení tohoto pohybu je dáno citlivou souhrou centrální nervové soustavy a pohybového aparátu. U dětí s DMO je chůze značně variabilní. Přesto u spastické formy lze popsat podobné patologické prvky, jejich míra je však individuální v závislosti na místě a rozsahu léze centrální nervové soustavy (Švehlík et al., 2011). Samostatná efektivní chůze je jedním z cílů rehabilitace u dětí s DMO (Tseng et al., 2013). Kvalita chůze je úzce spojena s úrovní posturální stability jedince, protože během chůze jsou na činnost posturálních svalů kladeny podstatně větší nároky. Dle Strausse (2007) nedostatečná kontrola trupu zasahuje do schopnosti chůze nebo dokonce může zasahovat do jejího vývoje. Zároveň autor poukazuje na jakýsi „začarovaný kruh“, ve kterém rozvoj chůze závisí na kontrole trupu, přičemž správná a vyvážená kontrola trupu může být rozvíjena hlavně prostřednictvím chůze. Jedním z prostředků, který může prolomit tento „začarovaný kruh“ cestou unikátního motorického učení, je dle autorů Debuse et al. (2009) hipoterapie. Hipoterapie je indikovaná u všech forem DMO. Ačkoli Bertoti (1988) považuje účinek hipoterapie u spastické formy DMO za zanedbatelný, jiní autoři naopak popisují u spastické formy DMO úspěchy, a to nejen v oblasti chůze, ale také v ovlivnění spasticity, posturální stability, svalové aktivity nebo hrubé motoriky (Jiskrová et al., 2012; Lesný, 1985).

Jízda na koni vyvolává na pánvi jezdce takový pohyb, který je velmi podobný pohybu pánve člověka při chůzi. Při hipoterapii je totiž stimulován zkřížený vzor horních a dolních končetin, který je typický pro fyziologickou chůzi a vyplývá ze vzájemné kontralaterální rotace pánve a ramen. Rotace pánve a ramen jsou však při chůzi a při hipoterapii odlišné, zejména ve velikosti rozsahu a v načasování. Při hipoterapii

je velikost rotace ramen v porovnání s chůzí výrazně větší než rotace pánve (Dvořáková et al., 2005; Garner & Rigby, 2015). Hipoterapie v kombinaci s individuální fyzioterapií vede ke zlepšení bipední lokomoce ve smyslu zlepšení soběstačnosti a nezávislosti u pacientů se spastickou formou DMO (Fizková et al., 2013; Hornáček, Kafková & Páleníková 2010; Kulichová & Böswart, 1995).

Řada autorů (Benda, McGibbon, & Grant, 2003; Fizková et al., 2013; Lasa et al., 2015; Tseng et al., 2013) se shoduje, že hipoterapie má vliv (okamžitý i dlouhodobý) na snížení spasticity. Dle autorů Hollý & Hornáček (2005) a Veselý (2004) je tomu tak díky kombinaci teploty těla koně (38°) a plynulého a opakujícího se rytmického pohybu, která je předpokladem pro snížení spasticity a úrovně reflexní dráždivosti.

Míra spasticity byla v naší práci hodnocena pomocí Modifikované Ashworthovy škály spasticity Škály tonu adduktorů. Při porovnání hodnot spasticity adduktorů v kyčelním kloubu výsledky ukázaly, že došlo ke statisticky významnému snížení spasticity 5 minut po jednotce hipoterapie i 30 minut po jednotce hipoterapie. Snížení spasticity bylo výraznější 5 minut po ukončení hipoterapie. Tento trend se projevil ve výsledcích z obou použitých škál.

Se spasticitou úzce souvisí rozsah pohybu, spasticita totiž může rozsah pohybu limitovat. V případě spasticity adduktorů kyčelního kloubu bývá omezen rozsah pohybu kyčelního kloubu do abdukce (Crenna, 1998; Noonan et al., 2004). V této práci jsme porovnávali rozsah pohybu v kyčelním kloubu paretických končetin do abdukce před hipoterapií a po ní. Výsledky ukázaly, že průměrný rozsah pohybu do abdukce se po jednotce hipoterapie významně zvýšil, přičemž 5 minut po ukončení hipoterapie bylo zvýšení výraznější. 30 minut po jednotce hipoterapie efekt přetrvával a zvýšení rozsahu pohybu do abdukce bylo stále statisticky významné.

Z výsledků vyplývá, že vliv hipoterapie na snížení spasticity a zvýšení rozsahu pohybu je největší bezprostředně po jednotce hipoterapie a s plynoucím časem efekt postupně odeznívá. Tento poznatek naznačuje, že by mohlo být přínosné bezprostředně na jednotku hipoterapie navázat jednotkou fyzioterapie, během které by bylo možné využít benefitů vyplývajících ze snížené míry spasticity a různými metodami fyzioterapie (např. Vojtova reflexní lokomoce, Bobath koncept) podpořit fyziologické pohybové vzory a posturální reakce.

Pozitivní vliv hipoterapie v kombinaci s fyzioterapií na snížení spasticity zejména u adduktorů kyčelních kloubů popisuje také Alemdaroglu et al. (2016). Vliv hipoterapie na spasticitu je přínosný nejen z hlediska samotného snížení spasticity, ale dle autorů Tseng et al. (2013) dochází snížením aktivity spastických svalů ke zvýšení svalové aktivity jejich antagonistů, jejichž aktivita bývá v důsledku spasticity snížena. Benda et al. (2003), Fizková et al. (2013), McGibbon et al. (2009) a Tseng et al. (2013) popisují z toho vyplývající redukci asymetrie v aktivitě kyčelních adduktorů. Dle autorů Tseng et al. (2013) je navíc pozitivní vztah mezi zlepšením symetrie aktivity adduktorů během chůze a zlepšením motorických schopností, považují tedy ovlivnění svalové symetrie za předpoklad rozvoje hrubé motoriky (Debusse et al., 2009; Tseng et al., 2013).

Jestliže je efekt hipoterapie na snížení spasticity kyčelních adduktorů a zvýšení rozsahu pohybu v kyčelních kloubech do abdukce největší bezprostředně po absolvování jednotky hipoterapie a s plynoucím časem klesá, bylo by zajímavé zkoumat, v jak dlouhém časovém úseku se po jednorázovém absolvování jednotky hipoterapie vrátí spasticita i rozsah pohybu na původní hodnotu. Pro náš výzkumný soubor dětí s DMO by však takový výzkum byl velmi náročný a jeho realizace by byla komplikovaná, viz níže v odstavci *Limity*.

Plynulost chůze jsme hodnotili pomocí harmonických parametrů, které byly zjištěny na základě zrychlení snímaných akcelerometry během chůze. Čím vyšší je hodnota harmonických parametrů, tím plynulejší je provedení chůze. Z hlediska statistické významnosti nebyl nalezen rozdíl v plynulosti chůze před hipoterapií a po ní. Avšak harmonické parametry pro anteroposteriorní a mediolaterální směr pro oblast hrudníku a obratle L5 vykazovaly trend při porovnání hodnot před hipoterapií a 5 minut po jejím ukončení, který naznačuje možný okamžitý pozitivní efekt jednotky hipoterapie, který však nepřetrvává 30 minut po jednotce hipoterapie. Pro vertikální a anteroposteriorní směr pro oblast hlavy se objevil pozitivní vzestupný trend 5 minut i 30 minut po jednotce hipoterapie, ani zde však rozdíl není statisticky významný. Na základě naměřených hodnot nelze jednoznačně potvrdit pozitivní vliv jednotky hipoterapie na plynulost chůze u dětí se spastickou formou DMO.

U pacientů s DMO byla prokázána zvýšená variabilita chůze (Steinwender et al., 2000). V této práci jsme variabilitu chůze hodnotili pomocí parametru RMS, který je v literatuře popisován nejčastěji jako efektivní hodnota. Tento termín se používá

nejvíce v oblasti elektroniky a pro problematiku chůze není vhodný. Pro naše potřeby parametr RMS nejlépe vystihuje termín „variabilita provedení chůze“. Vyšší hodnota RMS znamená vyšší variabilitu chůze, ze které lze usuzovat její horší provedení.

Téměř pro všechna měřená zrychlení jsme zaznamenali zvýšení hodnoty RMS při měření 5 minut i 30 minut po ukončení jednotky hipoterapie. V jednom případě byl rozdíl statisticky významný, a to pro oblast hrudníku v mediolaterálním směru mezi měřeními před jednotkou hipoterapie a 30 minut po ní. Pro oblast hlavy se zvýšení hodnoty RMS v mediolaterálním směru mezi měřeními před jednotkou hipoterapie a 5 minut po jejím ukončení blížilo významnému rozdílu ($p = 0,051$). Výsledky by tedy mohly ukazovat, že hipoterapie nemá u dětí se spastickou formou DMO krátkodobě na variabilitu chůze pozitivní vliv, což je v rozporu s původním předpokladem, že hipoterapie pozitivně ovlivňuje kvalitu chůze. Pokud se ale detailněji podíváme na naměřené hodnoty RMS z akcelerometrů při jednotlivých měřeních, zjistíme, že rozdíly mezi nimi se projevují až na druhém nebo třetím desetinném místě. Rozdíly v těchto řádech se pohybují na hranici přirozené variability chůze zdravého jedince, proto pomocí parametru RMS nelze jednoznačně potvrdit nebo vyvrátit pozitivní nebo negativní vliv jednotky hipoterapie na variabilitu chůze u dětí se spastickou formou DMO.

Limity

Jedním z limitů této práce byl nízký počet probandů. I přesto, že jsme spolupracovali se čtyřmi hiporehabilitačními centry v republice a sběr dat probíhal téměř dva roky, podařilo se nám získat ke spolupráci pouze 17 dětí se spastickou formou DMO, které splňovaly námi stanovená kritéria a jejichž zákonní zástupci byli ochotni se výzkumu zúčastnit.

Vzhledem k tomu, že testování chůze, spasticity a rozsahu pohybu bylo součástí rozsáhlejšího výzkumu, při kterém byla hodnocena dalšími testy i posturální stabilita, bylo pro řadu probandů měření psychicky i fyzicky náročné, což se u některých projevovalo nesoustředěností, neklidem a únavou, u některých následnou neochotou dál spolupracovat, zejména při měření 30 minut po jednotce hipoterapie. V několika případech komplikoval měření mentální deficit.

V několika případech bylo komplikací samotné připevnění akcelerometrů na tělo. Některým probandům nebylo příjemné vědomí, že mají na těle cizí předmět, někteří naopak z přirozené zvědavosti akcelerometry neustále kontrolovaly a prohlížely, a bylo je proto obtížnější motivovat k zaměření pozornosti na měření.

Přes výše uvedené limity z výsledků vyplývá, že využitím hipoterapie můžeme dosáhnout snížení spasticity adduktorů kyčelních kloubů a zvýšení rozsahu pohybu kyčelních kloubů paretických končetin do abdukce u dětí se spastickou formou DMO. Tímto můžeme podpořit komplexní rehabilitaci zaměřenou na zlepšení chůze, posturální stability, komfortu a soběstačnosti v běžných denních aktivitách a na prevenci komplikací vyplývajících z projevů DMO (např. kontraktury, degenerativní změny kloubů). Hipoterapie by se proto měla stát nedílnou součástí komplexní celoživotní léčby pro tuto skupinu osob.

7 ZÁVĚR

Hipoterapie se řadí mezi propioceptivní neuromuskulární facilitační metody. U dětí se spastickou formou DMO může mít vliv na zlepšení kvality chůze, posturální stability, hrubé motoriky, svalové aktivity, ovlivnění spasticity a rozvoj motorického učení.

Tato diplomová práce se zaměřila na hodnocení krátkodobého vlivu hipoterapeutické intervence na kvalitu chůze u dětí se spastickou formou DMO. Posuzovali jsme spasticitu adduktorů kyčelních kloubů, rozsah pohybu kyčelních kloubů do abdukce, plynulost a variabilitu provedení chůze.

Bylo prokázáno významné snížení spasticity adduktorů kyčelních kloubů paretických končetin u dětí s DMO 5 minut po jednotce hipoterapie i 30 minut po jednotce hipoterapie.

Bylo prokázáno významné zvýšení rozsahu pohybu kyčelních kloubů paretických končetin do abdukce 5 minut po jednotce hipoterapie i 30 minut po jednotce hipoterapie.

Nebyla prokázána významná změna plynulosti chůze 5 minut po jednotce hipoterapie ani 30 minut po jednotce hipoterapie.

Variabilita provedení chůze byla pro oblast hrudníku v mediolaterálním směru významně vyšší 30 minut po jednotce hipoterapie.

Z předložené práce vyplývá, že zařazením hipoterapie do rehabilitačního plánu můžeme dosáhnout snížení spasticity adduktorů kyčelních kloubů a tím zvýšení rozsahu pohybu do abdukce. Pozitivní efekt na plynulost a variabilitu provedení chůze po jednorázové hipoterapeutické intervenci zaznamenán nebyl, získané výsledky by ovšem bylo vhodné ověřit v dalších studiích.

8 SOUHRN

Dětská mozková obrna (DMO) patří mezi nejčastější ireverzibilní onemocnění centrální nervové soustavy s poruchou motoriky v dětském věku. Pro toto onemocnění je velmi důležitá komplexní a celoživotní léčba, která by měla přispívat ke zkvalitnění života pacientů. Jednou z možností doplňkové léčby u pacientů s DMO je hipoterapie, která využívá pohybů koně pro zlepšení posturálních funkcí a mobility pacienta. Prostřednictvím pohybových impulsů přenášejících se ze hřbetu koně v kroku na pánev jezdce dochází k facilitaci reparačních procesů na úrovni neurofyziologické i psychomotorické. Účinky hipoterapie se projevují například v oblasti chůze, svalové aktivity a spasticity, posturální stability, hrubé motoriky a rozvoje motorického učení. Tyto poznatky jsou popsány v teoretické části práce. Cílem práce bylo posoudit vliv krátkodobé hipoterapeutické intervence na provedení chůze u dětí se spastickou formou DMO.

Ve výzkumném souboru bylo zařazeno 17 dětí se spastickou formou DMO (spastická kvadruparéza, hemiparéza i diparéza) ve věku 4 - 14 let (průměrný věk $8,2 \pm 3,1$ let), které byly schopny samostatného sedu a samostatné chůze (či chůze s pomůckami), dovedly verbálně komunikovat a reagovat na jednoduché příkazy, a kterým lékař doporučil hipoterapii. Měření probíhalo ve 4 kvalifikovaných hiporehabilitačních centrech (Ryzáček, z. s., Svítání, z. s., Caballinus, z. s., a Hamzova léčebna Luže-Košumberk). Pomocí goniometrie jsme hodnotili rozsah pohybu kyčelního kloubu do abdukce, prostřednictvím Modifikované Ashworthovy škály spasticity a Škály tonu adduktorů jsme posuzovali spasticitu adduktorů kyčelního kloubu a s použitím 3D akcelerometrů typu Trigno wireless system jsme zjišťovali harmonické parametry chůze a variabilitu provedení chůze před jednotkou hipoterapie, 5 minut po jejím ukončení a 30 minut po jejím ukončení. Při porovnání výsledků bylo zjištěno významné zvýšení rozsahu pohybu v kyčelním kloubu paretické končetiny do abdukce a snížení spasticity adduktorů kyčelního kloubu 5 minut i 30 minut po ukončení jednotky hipoterapie. U harmonických parametrů chůze nedošlo mezi jednotlivými měřeními k významnému rozdílu. Při porovnání variability provedení pohybu při chůzi jsme našli statisticky významné zvýšení variability pohybu pro oblast hrudníku v mediolaterálním směru 30 minut po jednotce hipoterapie. Výsledky ukázaly, že hipoterapeutická intervence má krátkodobý pozitivní vliv na zvýšení rozsahu pohybu do abdukce v kyčelním kloubu paretické končetiny a na snížení spasticity adduktorů kyčelního

kloubu paretické končetiny. Z hlediska harmonických parametrů chůze a variability provedení chůze pozitivní efekt zjištěn nebyl.

9 SUMMARY

Cerebral palsy (CP) is one of the most common irreversible diseases of the central nervous system with motor impairment in childhood. For this disease, a comprehensive and lifelong treatment is essential, which should contribute to improve the quality of patients' life. Hippotherapy represents one of the options for supplementary treatment in patients with CP, using horse movements to improve postural functions and patient mobility. Movement impulses carried from the back of the walking horse to the rider's pelvis facilitate repair processes at the neurophysiological and psychomotor levels. Effects of hippotherapy are reflected, for example, in the walking, the muscular activity and spasticity, the postural stability, gross motor skills, and the development of motor learning. These findings are described in the theoretical part of the thesis. The objective of this work was to evaluate the influence of a short-term hippotherapy intervention on walking in children with spastic CP.

The research included 17 children with spastic CP (spastic quadriplegia, hemiparesis and diparesis) aged 4-14 years (mean age: 8.2 ± 3.1 years), who were able to sit and walk on their own (or walk with aids), communicate verbally and react to simple commands, and for whom hippotherapy was recommended by a doctor. Measurements were carried out in 4 qualified hipporehabilitation centres (Ryzáček, z. s., Svítání, z. s., Caballinus, z. s., and Hamzova léčebna Luže-Košumberk). Using the goniometry, we assessed the range of the hip joint movement to abduction, the spasticity of the hip joint adductors was assessed with the help of the Modified Ashworth spasticity scale and the Adductor Tone Scale, and the harmonic walking parameters and the walking variability were determined with the use of 3D accelerometers (Trigno Wireless System) before a hippotherapy unit, 5 minutes after its completion, and 30 minutes after its completion. Comparing the results shows a significant increase in the range of movement of the hip joint of the paretic limb to abduction and a decrease of the spasticity of the hip joint adductors both 5 minutes, and 30 minutes after a hippotherapy unit. As far as harmonic walking parameters are concerned, there was no significant difference between the respective measurements. When comparing movement variability during the walk, we found a statistically significant increase in movement variability for the chest area in the mediolateral direction 30 minutes after a hippotherapy unit. Results show that hippotherapy intervention has a positive short-term effect on the range of movement to abduction in the hip joint of the paretic limb

and on the reduction of the spasticity of adductors of the hip joint of the paretic limb. No positive effect was not found for the harmonic walking parameters and the walking variability.

10 REFERENČNÍ SEZNAM

- Alemdaroglu, E., Yanikolgu, I., Öken, Ö., Halil, U., Ersöz, M., Köseoglu, B. F., Kapicioglu, M. I. S. (2016). Horseback Riding Therapy in Addition to Conventional Rehabilitation Program Decreases Spasticity in Children with Cerebral Palsy: A Small Sample Study. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 23, 26-29.
- Barnes, M. P., & Johnson, G. R. (2001). *Upper motor neurone syndrome and spasticity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bednářiková, H., Janura, M., & Bizovská, L. (2016). Využití akcelerometrů v hodnocení vlivu hipoterapie na provedení pohybu u dětí se spastickou formou dětské mozkové obrny – pilotní studie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 23(4), 190-194.
- Benda, W., McGibbon, N. H., Grant, K. L. (2003). Improvements in Muscle Symmetry in Children with Cerebral Palsy After Equine-Assisted Therapy (Hippotherapy). *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 9(6), 817-825.
- Benda, W., McGibbon, N. H., Grant, K. L. (2003). Improvements in muscle symmetry in children with cerebral palsy after equine-assisted therapy (hippotherapy). *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 9, 817–825.
- Bohannon, R. H., & Smith, M. B. (1987). Interrater Reliability of a Modified Ashworth Scale of Muscle Spasticity. *Physical Therapy*, 67, 206-207.
- Boyd, R. N., & Graham, H. K. (1997). Botulinum toxin A in the management of children with cerebral palsy: indications and outcome. *European Journal of Neurology*, 4, 15– 22.
- Cibulčík, F. (2015). Liečba spasticity. *Neurologie pro praxi*, 16(1), 24-29.
- Crenna, P. (1988). Spasticity and spastic gait in children with cerebral palsy. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 22(4), 571–578.
- Čapková, K., Pavlů, D. (2016). Možnosti hipoterapie u dětských pacientů s dětskou mozkovou obrnou. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 23(2), 114-118.
- Debusse, D., Gibb, C., Chandler, C. (2009). Effects of hippotherapy on people with cerebral palsy from the users' perspective: A qualitative study. *Physiotherapy Theory and Practice*, 25(3), 174–192.

- Debusse, D., Chandler, C., Gibb, C. (2005). An exploration of German and British physiotherapists' views on the effects of hippotherapy and their measurement. *Physiotherapy Theory and Practice*, 21(4), 219-242.
- Dolk, H., Pattenden, S., Bonellie, S., Colver, A., King, A., Kurinczuk, J. J., Parkes, J., Platt, M. J., Surman, G. (2010). Socio-economic inequalities in cerebral palsy prevalence in the United Kingdom: a register-based study. *Pediatric and Perinatal Epidemiology*, 24(2), 149–155.
- Duncan, P. W., & Weiner, D. K. (1990). Functional reach: a new clinical measure of balance. *The Journals of Gerontology*, 45(6), 192-197.
- Dvořáková, T., Pavelková, J., Janura, M., Svoboda, Z. (2005). Analýza pohybu v hipoterapii z pohledu biomechaniky. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 4, 183-187.
- Ehler, E. (2015). Spasticita – klinické škály. *Neurologie pro praxi*, 16(1), 20-23.
- Enoka, R. M. (2002). *Neuromechanics of human movement (3rd ed.)*. Champaign: Human Kinetics.
- Fizková, V., Krejčí, E., Svoboda, Z., Elfmarm, M., Janura, M. (2013). The Effect of Hippotherapy on Gait in Patients with Spastic Cerebral Palsy. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis*, 43(4), 17-23.
- Gage, J. R. (1991). *Gait Analysis in Cerebral Palsy*. London: Mac Keith Press.
- Garner, B. A., & Rigby, B. R. (2015). Human Pelvis Motions Walking and When Riding a Therapeutic Horse. *Human Movement Science*, 39, 121-137.
- Ghotbi, N., Ansari, N. N., Naghdi, S., & Hasson, S. (2011). Measurement of Lower Limb Muscle Spasticity: Intrarater Reliability of Modified Modified Ashworth Scale. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 48(1), 83-88.
- Giagazoglou, P., Arabatzi, F., Dipla, K., Liga, M., Kellis, E. (2012). Effect of a Hippotherapy Intervention Program on Static Balance and Strength in Adolescents with Intellectual Disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 33, 2265–2270.
- Hermanová, H. (2002). Od nadšení k profesionalitě aneb od vožení k metodice. In *Sborník prací z hiporehabilitačního semináře*. Plzeň: Ústav sociální péče pro tělesně postiženou mládež ve Zbůchu.

- Herrero, P., Asensio, Á., García, E., Marco, Á., Oliván, B., Ibarz, A., Gómez-Trullén, E. M., Casas, R. (2010). Study of the therapeutic effects of an advanced hippotherapy simulator in children with cerebral palsy: a randomised controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 11, 1471-1474.
- Herrero, P., Gomez-Trullén, E. M., Asensio, Á., García, E., Casas, R., Monserrat, E., Pandyan, A. (2012). Study of the therapeutic effects of a hippotherapy simulator in children with cerebral palsy: a stratified single-blind randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 26(12), 1105 –1113.
- Hollý, K. & Hornáček, K. (2005). *Hipoterapie: léčba pomocí koně*. Ostrava: Montanex.
- Hornáček, K. & Páleníková, A. (1994). Hipoterapia v rehabilitácii. *Rehabilitácia*, 27(3), 156-159.
- Hornáček, K., Kafková, A., & Páleníková, A. (2010). Pôsobenie hipoterapie na rôzne posturálne lokomočné funkcie pri spastickej kvadruparetickej forme detskej mozgovej obrny. *Lekársky obzor*, 59(7–8), 282–286.
- Champagne, D., & Dugas, C. (2010). Improving Gross Motor Function and Postural Control with Hippotherapy in Children with Down Syndrome: Case Reports. *Physiotherapy Theory and Practice*, 26(8), 564-571.
- Jiskrová, I., Casková, V., Dvořáková, T. (2012). *Hiporehabilitace*. Brno: Ediční středisko Mendelovy univerzity.
- Kaňovský, P. (2015). Patofyziologie spasticity. *Neurologie pro praxi*, 16(1), 10-13.
- Kaňovský, P., Bareš, M., Dufek, J. (2004). *Spasticita*. Praha: MAXDORF.
- Kolář, P. (2015). Spasticita u dětské mozkové obrny (DMO). *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 22(3), 148-153.
- Kraus, J. (2011). Dětská mozková obrna. *Neurologie pro praxi*, 12(4), 222-224.
- Krejčí, E., Janura, M., Svoboda, Z. (2015). The benefit of hippotherapy for improvement of attention and memory in children with cerebral palsy: A pilot study. *Acta Gymnica*, 45(1), 27–32.
- Lasa, S. M., Bocanegra, N. M., Alcaide, R. V., Arratibel, M. A. A., Donoso, E. V., Ferriero, G. (2014). Animal Assisted Interventions in Neurorehabilitation: A Review of the Most Recent Literature. *Neurología*, 30(1), 1 – 7.
- Lesný, I. et al. (1985). *Dětská mozková obrna*. Praha: Avicenum.

- McGibbon, N. H., Andrade, C. K., Widener, G., & Cintas, H. L. (1998). Effect of an equine–movement therapy program on gait, energy expenditure, and motor function in children with spastic cerebral palsy: a pilot study. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 40(11), 754–762.
- McGibbon, N. H., Benda, W., Duncan, B.R., Silkwood-Sherer, D. (2009). Immediate and long-term effects of hippotherapy on symmetry of adductor muscle activity and functional ability in children with spastic cerebral palsy. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 90, 966–974.
- Nerandžič, Z. (2006). *Animoterapie aneb Jak nás zvířata umí léčit*. Praha: Albatros
- Noonan, K. J., Jones, J, Pierson, J., Honkamp, N. J., & Levenson, G (2004). Hip function in adults with severe cerebral palsy. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 86(12), 2607– 2613.
- O’Shea, M. (2008). Cerebral Palsy. *Seminars in Perinatology*, 32, 35–41.
- Osladil, T., Vaňásková, E., Němeček, O. (2016). Funkční index soběstačnosti FIM jako indikátor kvality – zhodnocení zkušeností z praxe. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 23(4), 179-182.
- Perry, J. (1998). The Contribution of Dynamic Electromyography to Gait Analysis. In *Gait Analysis in Science Rehabilitation*. Baltimore: Rehabilitation Research and Development Service.
- Perry, J., & Burnfield, J. M. (2010). *Gait Analysis: Normal and Pathological Function*. Thorofare, N. J.: SLACK.
- Polin, R. A., Spitzer, A. R. (2007). *Fetal and Neonatal Secrets*. Second edition. Mosby: 362.
- Přibová, J. (2006). Maximální využití somatického působení pohybu koně. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 3, 149-152.
- Steinwender, G., Saraph, V., Scheiber, S., Zwick, E. B., Uitz, C., Hackl, K. (2000). Intrasubject repeatability of gait analysis data in normal and spastic children. *Clinical Biomechanics*, 15, 134–139.
- Strauss, I. (2007). *Hippotherapie — Physiotherapie mit und auf dem Pferd*. Stuttgart: Thieme.
- Štětkářová, I., Ehler, E., Jech, R. (2012). *Spasticita a její léčba*. Praha: MAXDORF.

- Švehlík, M., Zwick, E. B., Steinwender, G., Kraus, T., Linhart, W. E. (2011).
Přístrojová analýza chůze u pacientů s dětskou mozkovou obrnou. *Neurologie pro praxi*, 12(4), 230-233.
- Tosi, L., Maher, N., Moore, W., Goldstein, M., Aisen, M. (2009). Adult with cerebral palsy: a workshop to define the challenges of treating and preventing secondary musculoskeletal and neuromuscular complications in this rapidly growing population. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 51(4), 2–11.
- Tseng, S. H., Chen, H. Ch., Tam, K. W. (2013). Systematic review and meta-analysis of the effect of equine assisted activities and therapies on gross motor outcome in children with cerebral palsy. *Disability & Rehabilitation*, 35(2), 89–99.
- Ťupová, K., Krobot, A. (2012). Hipoterapie jako doplňková metoda fyzioterapie: rešerše dostupné literatury. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2, 74–79.
- Turner-Stokes, L., Nyein, K., & Turner-Stokes, T. (1999). The UK FIM+FAM: Development and Evaluation. *Clinical Rehabilitation*, 13, 277–87.
- Uhlíř, P., Betlachová, M., Dvořák, R. (2013). Péče o pacienta s poruchou pohybu v domácím prostředí – 3. část, 2. pokračování. *Medicína pro praxi*, 10(11-12), 398-400.
- Uchiyama, H., Ohtani, N., Ohta, M. (2011). Three-Dimensional Analysis of Horse and Human Gaits in Therapeutic Riding. *Applied Animal Behaviour Science*, 135, 271-276.
- Vařeka, I., & Vařeková, R. (2009). *Kineziologie nohy*. Olomouc: Vydavatelství UP.
- Véle, F. (2006). *Kineziologie*. Praha: Triton.
- Winter, D. A. (2005). *Biomechanics and motor control of human movement (3rd ed.)*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Zedka, M. (2010). Laboratorní vyšetření pohybu. In P. Kolář (Ed.) *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén.
- Zijlstra, W., Hof, A. L. (2003). Assessment of spatio-temporal gait parameters from trunk accelerations during human walking, *Gait Posture* 18, 1–10.
- Zoban, P. (2011). Dětská mozková obrna z pohledu neonatologa. *Neurologie pro praxi*, 12(4), 225-229.

11 PŘÍLOHY

Příloha 1



Fakulta
tělesné kultury

Vyjádření Etické komise FTK UP

Složení komise: doc. PhDr. Dana Štěrbová, Ph.D. – předsedkyně
Mgr. Ondřej Ješina, Ph.D.
doc. MUDr. Pavel Maňák, CSc.
Mgr. Filip Neuls, Ph.D.
Mgr. Michal Kudláček, Ph.D.
doc. Mgr. Erik Sigmund, Ph. D.
Mgr. Zdeněk Svoboda, Ph. D.

Na základě žádosti ze dne 15.2.2016 byl projekt doktorské práce
autorky **Mgr. Hany Bednářkové**

s názvem **Vliv hipoterapie na vybrané pohybové aspekty u dětí s dětskou
mozkovou obrnou**

schválen Etickou komisí FTK UP pod jednacím číslem: 3/2016
dne: 23.2.2016

Etická komise FTK UP zhodnotila předložený projekt a **neshledala žádné rozpory**
s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směrnicemi pro výzkum zahrnující
lidské účastníky.

**Řešitelka projektu splnila podmínky nutné k získání souhlasu etické
komise.**

za EK FTK UP
doc. PhDr. Dana Štěrbová, Ph.D.
předsedkyně

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury
Komise etická
třída Míru 117 | 771 11 Olomouc

Fakulta tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci
třída Míru 117 | 771 11 Olomouc | T: +420 585 636 009
www.ftk.upol.cz

Informovaný souhlas

Vliv hipoterapie na vybrané pohybové aspekty u dětí s dětskou mozkovou obrnou

Jméno probanda:

Datum narození:

Proband bude do studie zařazen pod číslem:

1. Zákonný zástupce souhlasí s účastí probanda na této studii.
2. Zákonný zástupce byl podrobně informován o cíli studie, o vyšetřovacích i terapeutických postupech, které bude proband absolvovat, a o průběhu studie. Byl plně srozuměn, že se jedná o zcela neinvazivní postupy.
3. Zákonný zástupce bere na vědomí, že prováděná studie je výzkumnou činností.
4. Zákonný zástupce je srozuměn, že účast probanda na studii je dobrovolná. Účast ve studii je možné kdykoliv přerušit nebo ukončit.
5. Při zařazení do studie budou osobní data uchována s plnou ochrannou důvěrností dle platných zákonů ČR. Rovněž pro výzkumné a vědecké účely mohou být osobní údaje poskytnuty pouze bez identifikačních údajů (tzn. anonymní data - pod číselným kódem) nebo s výslovným souhlasem zákonného zástupce. Zákonný zástupce porozuměl tomu, že osobní identifikační údaje dítěte nebudou nikde uveřejněny.
6. Zákonný zástupce souhlasí s tím, že nebude proti použití výsledků z této studie.

Podpis zákonného zástupce probanda:

Datum:

Podpis fyzioterapeuta pověřeného touto studií::

Datum:

KONTRAINDIKACE

Obecnými kontraindikacemi jsou:

- horečnatá onemocnění
- akutní záněty
- nesouhlas s léčbou
- nepřekonatelný strach z koně
- alergie na koňskou srst
- nezhojené rány, vč. dekubitů
- zhoršení základní diagnózy v průběhu terapie

!OČKOVÁNÍ - ŽIVÁ VAKCÍNA = KI po 10 dnů/NEŽIVÁ VAKCÍNA = KI po 3 dny!

NEUROLOGICKÁ ONEMOCNĚNÍ:

- záchvatovitá onemocnění nekompensovaná/velmi těžké formy
- neovlivnitelná spasticita/hypotonie
- akutní fáze onemocnění (výhřezy plotének, roztroušená skleróza..)
- těžké poruchy citlivosti v sedací oblasti

ORTOPEDICKÁ ONEMOCNĚNÍ:

- subluxace/luxace DK
- atlantookcipitální nestabilita (u morbus Down např.)
- skoliózy nad 30° dle Cobba
- fixované skoliózy/hyperlordózy/hyperkyfózy či srůsty páteře/morbus Bechtěrev omezující přizpůsobení se pohybu koně
- spondylolistéza nad 1,5 cm posunu obratle
- akutní stádia revmatoidní artritidy
- aseptické kloubní nekrózy v akutním stádiu (morbus Perthes..)
- patologické změny DKK bránící polohování na koni
- zvýšená lomivost kostí
- spina bifida nad L3

INTERNÍ ONEMOCNĚNÍ:

- hrozící odchlípení sítnice
- pooperační stavy ve fázi hojení
- dekompenzace jednotlivých orgánových systémů
- závažné poruchy kardiovaskulárního systému (aneurysma, riziko embolie, hypertenze III a IV. stupně, poruchy srdečního rytmu)
- respirační insuficience
- poruchy krvácivosti a srážení krve
- zánětlivá kožní onemocnění

Datum:

Podpis: