

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

VLIV HIPOTERAPIE NA CHŮZI A PSYCHICKÉ FUNKCE DĚTÍ
A MLADISTVÝCH S DMO

Disertační práce

Autor: MUDr. Eva Krejčí

Pracoviště: Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta tělesné kultury

Katedra přírodních věd v kinantropologii

Školitel: prof. RNDr. Miroslav Janura, Dr.

Olomouc 2018

Jméno a příjmení autora: MUDr. Eva Krejčí
Název disertační práce: Vliv hipoterapie na chůzi a psychické funkce dětí a mladistvých s DMO
Pracoviště: Katedra přírodních věd v kinantropologii
Školitel: prof. RNDr. Miroslav Janura, Dr.
Rok obhajoby disertační práce: 2018

Abstrakt:

Hipoterapie (HT) je u pacientů s dětskou mozkovou obrnou (DMO) využívána jako rehabilitační metoda působící komplexně na motorické, psychické a sociální funkce. Práce shrnuje dosavadní poznatky o prospěšnosti HT u tohoto onemocnění a ověřuje je pomocí moderních vědeckých metod. Komplexní charakter HT byl zkoumán ve třech studiích. V první studii byl s využitím 3D kinematické analýzy a optoelektronického systému Vicon MX zjišťován efekt hipoterapeutické intervence na pohybový stereotyp chůze u klientů s DMO. Druhá a třetí studie sloužily k hodnocení vlivu HT na pozornost, paměťové funkce a míru úzkosti těchto klientů pomocí standardizovaných psychodiagnostických testů. Vlivem HT došlo ke změnám úhlových a časoprostorových parametrů chůze, stejně jako zlepšení v testech pozornosti a v paměťovém testu.

Klíčová slova: dětská mozková obrna, hipoterapie, kinematická analýza, chůze, pozornost, paměť

Disertační práce byla zpracována v rámci grantu Univerzity Palackého v Olomouci IGA FTK_2011_027 „Určení vlivu hipoterapie na změnu motorických vzorů a psychických funkcí u pacientů s DMO“.

Souhlasím s půjčováním disertační práce v rámci knihovních služeb.

Author's first name and surname: MUDr. Eva Krejčí

Title of the doctoral thesis: The effect of hippotherapy on gait and psychic functions of CP affected children and young persons

Department: Department of Natural Sciences in Kinanthropology

The year of presentation: 2018

Abstract:

Hippotherapy (HT) is used with patients affected by cerebral palsy (CP) as a rehabilitation method complexly affecting motor, psychological and social functions. This work summarizes existing knowledge of the HT usefulness to the treatment of this disorder and to verify it by the use of modern scientific methods. The complex character of HT was examined in three studies. In the first study, the effect of HT intervention on movement stereotype of CP affected clients' gait was examined by use of 3D kinematic analysis and optoelectronic Vicon MX system. The second and third studies used standardized psychodiagnostic tests for evaluation of HT impact on attention, memory functions and anxiety levels of these clients. Recorded changes of angular and space-time parameters of gait, as well as improvements in memory test and attention tests, show possible positive HT influence.

Key words: cerebral palsy, hippotherapy, kinematic analysis, gait, attention, memory

This thesis was processed with the help of an internal grant provided under the IGA programme of the Faculty of Physical Culture, Palacky University, Olomouc 2011_027 "Evaluation of the effects of hippotherapy on changes in the motor patterns and mental functions among patients suffering from cerebral palsy".

I agree with lending of this thesis paper within library services.

Prohlašuji, že jsem disertační práci zpracovala samostatně pod vedením školitele prof. RNDr. Miroslava Janury, Dr., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Olomouci 27. března 2018

Děkuji panu prof. RNDr. Miroslavu Janurovi, Dr. za důsledné a trpělivé vedení, vstřícný přístup a cenné rady. Panu Mgr. Zdeňku Svobodovi, Ph.D. za pomoc s technickým zpracováním výzkumu a panu RNDr. Milanu Elfmarkovi za pomoc se statistickým zpracováním výsledků. Paní Heleně Hanusové, referentce Oddělení pro vědu a výzkum, za její laskavou péči během mého studia. České hiporehabilitační společnosti, zejména střediskům Piafa Vyškov, Epona Brno, Ryzáček Líšnice a JK Šerm Lochovice za ochotu a možnost realizace výzkumu. Zvláštní poděkování patří všem mladým účastníkům výzkumu.

Obsah

1 ÚVOD.....	9
2 SOUHRN POZNATKŮ	10
2.1 Dětská mozková obrna (DMO).....	10
2.1.1 Charakteristika DMO	10
2.1.2 Etiologie DMO	11
2.1.3 Klasifikace DMO.....	12
2.1.3.1 Fyziologické hledisko	12
2.1.3.2 Anatomické (topografické) hledisko	14
2.1.3.3 Funkční hledisko.....	15
2.1.4 Klinický obraz DMO	15
2.1.5 Diagnostika DMO	16
2.1.6 Léčba DMO	17
2.1.6.1 Chirurgické léčebné postupy	17
2.1.6.2 Nechirurgické léčebné postupy.....	18
2.1.7 Psychologické a sociální aspekty DMO	19
2.2 Hiporehabilitace, hipoterapie	21
2.2.1 Základní pojmy.....	21
2.2.2 Působení hipoterapie	22
2.2.2.1 Nespecifické faktory	22
2.2.2.2 Specifické faktory	23
2.2.3 Realizace hipoterapie.....	24
2.2.3.1 Realizační tým	24
2.2.3.2 Výběr koně.....	25
2.2.3.3 Výběr klienta.....	26
2.2.3.4 Sed a poloha.....	26
2.2.4 Hodnocení efektu hipoterapie.....	28
2.2.4.1 Nejčastější metody užívané k hodnocení efektu hipoterapie.....	28
2.2.4.2 Vědecké studie zabývající se efektem hipoterapie	29
2.2.5 Komplexní charakter působení hipoterapie.....	31
2.3 Chůze.....	33
2.3.1 Krokový cyklus	33
2.3.1.1 Stojná fáze.....	34

2.3.1.2 Švihová fáze.....	35
2.3.2 Kinematika kloubů dolní končetiny při chůzi	36
2.3.3 Vývoj chůze u dětí.....	37
2.3.4 Chůze dětí s DMO	38
2.4 Pozornost.....	40
2.4.1 Základní pojmy.....	40
2.4.2 Systémy pozornosti	41
2.5 Paměť a učení.....	42
2.5.1 Paměťové systémy.....	43
2.5.2 Paměťová stopa	44
2.5.3 Synaptická plasticita.....	45
2.6 Úzkost	46
2.6.1 Pojetí úzkosti v dřívějších psychologických teoriích	46
2.6.2 Strach a úzkost.....	46
3 CÍLE A HYPOTÉZY.....	48
3.1 Cíle práce	48
3.2 Hypotézy	48
4 METODIKA	50
4.1 Studie I: Hodnocení vlivu hipoterapie na kinematiku chůze	50
4.1.1 Výzkumný soubor	51
4.1.2 Přístrojové vybavení.....	51
4.1.3 Příprava klientů na měření.....	51
4.1.4 Průběh měření.....	51
4.1.5 Zpracování záznamu, měřené parametry.....	52
4.1.6 Statistické zpracování dat	52
4.2 Studie II: Hodnocení vlivu krátkodobé hipoterapie na pozornost, paměť a míru úzkosti	52
4.2.1 Výzkumný soubor	53
4.2.2 Průběh vyšetření	53
4.2.3 Statistické zpracování dat	55
4.3 Studie III: Hodnocení vlivu dlouhodobé hipoterapie na pozornost, paměť a míru úzkosti	55
4.3.1 Výzkumný soubor	56
4.3.2 Průběh vyšetření	56
4.3.3 Statistické zpracování dat	56

5 VÝSLEDKY	57
5.1 Studie I	57
5.1.1 H ₀₁ – Hlezenní kloub	58
5.1.2 H ₀₂ – Kolenní kloub	59
5.1.3 H ₀₃ – Kyčelní kloub	59
5.1.4 H ₀₄ – Pánev	59
5.2 Studie II	59
5.2.1 H _{05a} – Pozornost	60
5.2.2 H _{06a} – krátkodobá paměť, H _{07a} – dlouhodobá paměť	61
5.2.3 H _{08a} – Úzkost	61
5.3 Studie III	62
5.3.1 H _{05b} – Pozornost	62
5.3.2 H _{06b} – krátkodobá paměť, H _{07b} – dlouhodobá paměť	63
5.3.3 H _{08b} – Úzkost	64
5.3.4 Vyhodnocení efektu HT s časovým odstupem dvou let	65
6 DISKUZE	66
6.1 Diskuze k výsledkům Studie I	66
6.1.1 Limity studie	68
6.2 Diskuze k výsledkům Studií II a III	69
6.2.1 Limity studií	72
7 ZÁVĚR	74
8 SOUHRN	75
9 SUMMARY	77
10 REFERENČNÍ SEZNAM	79
PŘÍLOHY	91

1 ÚVOD

Dětská mozková obrna (DMO) je jednou z nejčastějších neurologických poruch u dětí. Poprvé byla popsána před více než sto padesáti lety a od samého počátku byla uváděna do souvislosti s komplikovanými porody. Její výskyt se s rozvojem medicíny nesnižuje, neboť pokročilá intenzivní neonatologická péče umožňuje přežití většímu počtu nedonošených a nezralých novorozenců (Kraus et al., 2005). DMO je neurovývojovou poruchou, která vzniká poškozením nezralého mozku v raném věku. Postihuje zejména motorické funkce, ale bývá často spojena též se senzoryckými a senzitivními poruchami, s mentální retardací a dalšími komplikacemi (Lesný, 1982). Jedná se o neprogresivní poruchu, nikoli však stacionární. Významné místo v léčbě postižených proto patří rehabilitaci.

Existuje řada metod využívaných v rehabilitaci dětí s DMO. Za všechny je možné jmenovat např. metodu Vojtovu, Kabatovu nebo metodu manželů Bobathových. Patří sem rovněž hipoterapie (HT) – „léčba pomocí koně“, založená na využití trojrozměrných pohybových stimulů přenášených na pacienta z koňského hřbetu, který tvoří balanční plochu (Tauffkirchen, 2000). Z fyzioterapeutického hlediska patří HT mezi propioceptivně-neuromuskulárně-facilitační metody. Její působení je však širší, v pravém slova smyslu bio-psycho-sociální (Hollý & Hornáček, 2005).

Praktické zkušenosti potvrzují účinnost HT, o čemž svědčí narůstající počet pracovišť, která tuto metodu poskytují. Mezi odbornou, zejména lékařskou, veřejností si ale HT dobývá uznání poměrně obtížně, přestože se to díky publikovaným článkům v renomovaných časopisech postupně daří. Významným problémem je otázka úhrady zdravotními pojišťovnami v České republice, což je zvláště důležité pro rodiny s postiženými dětmi. Na druhé straně je třeba připomenout, že hipoterapie předpokládá jak erudici a zkušenosti realizačního týmu, tak určité dispozice při HT využívaných koní.

Pro zvýšení možnosti zařadit HT mezi hrazené procedury je nutné ověřit některá tvrzení na základě vědeckých postupů. Zajímalo nás proto hodnocení vlivu hipoterapie jako komplexní bio-psycho-sociální rehabilitační metody. U dětských a mladistvých klientů s DMO byl ve spolupráci sněkolika středisky České hiporehabilitační společnosti (ČHS) zkoumán efekt HT na pohybový stereotyp chůze, na pozornost, paměťové funkce a míru úzkosti těchto klientů.

2 SOUHRN POZNATKŮ

2.1 Dětská mozková obrna (DMO)

2.1.1 Charakteristika DMO

Dětská mozková obrna je neurovývojové onemocnění, které vzniká poškozením nezralého mozku v raném věku (Kolář et al., 2009; Kraus et al., 2005; Lesný et al., 1985). Chomiak (2014) cituje Rosenbaumovu definici z r. 2007, podle níž DMO zahrnuje „skupinu stálých poškození vývoje hybnosti a rovnováhy, které omezují aktivitu a jsou způsobena neprogresivním poškozením vyvíjejícího se fetálního nebo infantilního mozku. Motorická porucha je často doprovázena poruchou čítí, vnímání, komunikace a chování, záchvaty křečí a sekundárními mukoskeletárními problémy“ (Chomiak, 2014, p. 254).

V minulosti byla používána pro tuto poruchu řada jiných názvů (např. cerebrální paréza, statická encefalopatie), nejdéle z nich Littleova choroba. Anglický lékař Wiliam Little si povšiml podobnosti postižení u dětí přicházejících na svět při obtížných porodech a v roce 1862 tento jev popsal. Současný název pochází z roku 1893 od Sigmunda Freuda (Chomiak, 2014). V zahraniční literatuře se obvykle setkáme s pojmem cerebral palsy (CP), který obdobně vyjadřuje odlišnost od míšní obrny, poliomyelitidy (Komárek, Zumrová et al., 2008).

DMO se vyznačuje zejména poruchou hybnosti, ale v řadě případů je spojena též s poruchami intelektu či smyslovými poruchami (Mumemthaler & Mattle, 2001; Stadskleiv, Jahnsen, Andersen, & Tetzcher, 2017). Je neprogresivní, ale nikoli stacionární (Lesný, 1982; Talic & Honemeyer, 2010). Kolář et al. (2009) uvádějí, že u pre- a perinatálně vzniklých poškození dochází k dalšímu vývoji postnatálním jizvením.

Ke vzniku DMO může dojít v pre-, peri- i raném postnatálním období. Ještě koncem padesátých let minulého století uváděl Lesný (1959) jako jednu z nejčastějších příčin traumata vzniklá při klešťových porodech. Ačkoliv jsou dnes podobné metody vedení porodu minulostí a k mechanickým poškozením plodu dochází minimálně, výskyt DMO se dle mnohých autorů nezmenšil. Údaje o prevalenci kolísají mezi 1,5-5 případy na 1 000 živě narozených dětí. Dle Muchové (2011) dokonce prevalence v posledních desetiletích mírně narůstá díky pokrokům v intenzivní neonatologické

péči, umožňující přežití většího počtu nedonošených či jinak rizikových novorozenců, a také díky mnohočetným těhotenstvím pomocí in vitro fertilizace.

2.1.2 Etiologie DMO

Mezi *prenatálními* etiologickými faktory zauímají nejvýznamnější místo infekční onemocnění matky během gravidity. Řada autorů (např. Chomiak, 2014; Kraus et al. 2005) uvádějí více než 80% podíl tzv. TORCH (někdy také TORCHES) komplexu (toxoplazmóza, rubeola, cytomegalovirus, herpes a syfilis) na vzniku DMO. Mezi další prenatální faktory patří toxiny některých drog (např. kokain, heroin, marihuana), alkohol, dále Rh inkompatibilita, abnormity placenty, gestózy a chorioamnionitida, k níž může dojít při amniocentéze. Řada těchto faktorů může vést k nedonošenosti různého stupně. Podle Koláře et al. (2009) je nedonošenost rizikovým faktorem ze dvou důvodů, z nichž jedním je porod velmi křehké hlavičky tvrdými porodními cestami pánevních kostí, druhým je fakt, že se dítě rodí s nedokonale vytvořenými biologickými funkcemi. Jessen, Mackie a Jarvis (1999) uvádějí nízkou porodní hmotnost jako faktor predikující spíše postižení intelektu a vzdělavatelnost, než pohybové schopnosti, a ve své epidemiologické studii rozporují závěry Pharaoh et al. (1998), kteří zjistili souvislost mezi nízkou porodní hmotností a postižením motoriky. Kolář et al. (2009) uvádějí jako neprokázaný a stále diskutovaný prenatální etiologický faktor dědičnost. Ošlejšková et al. (2015) udávají jako nejčastější prenatální faktory porod před 37. týdnem gravidity, porodní hmotnost nižší než 2 500 g, intrauterinní růstovou retardaci, vícečetné porody, nitrolební krvácení, léze bílé hmoty a mozkové malformace, věk matky vyšší než 35 let, těžký nedostatek jódu u matky, přiřazené vrozené vývojové vady, infekce matky (v některých případech, např. u cytomegaloviru, dokonce i prekoncepční) a chemické faktory (např. expozici perfluoroalkylu).

Perinatální faktory spoívají kromě, dnes poměrně vzácných, traumat při abnormálních porodech především v důsledcích ischemie a hypoxie při porodech protrahovaných (Kolář et al., 2009; Kraus et al., 2005). Mechanismus vzniku poruchy se uvádí u nedonošených a donošených novorozenců odlišný — zatímco u první skupiny se za hlavní predisponující činitel považuje periventrikulární malácie, zvláště její cystická forma, u druhé skupiny se jedná především o důsledek selektivní neuronální nekrózy v predilekčních oblastech, jimiž jsou hipokampus, mozeček a bazální ganglia (Kolář et al., 2009; Komárek, Zumrová et al., 2008).

Jako *postnatální* etiologické faktory bývají uváděna traumata, což je dle Krause et al. (2005) zejména problém týraných dětí. K postižení mozku může dojít také vlivem kojeneckých infekcí. Lesný et al. (1985) zdůrazňují zejména infekce gastrointestinální a respirační. Ošlejšková et al. (2015) udávají úraz hlavy a hypoxii během prvních dvou let života, meningitis a cévní mozkové příhody. Zmiňují se též o účasti dalších rizik typických pro jiné oblasti světa, např. o nízké dostupnosti poporodní péče či malárii.

Prenatální a perinatální etiologie převažuje, zatímco postnatální bývá uváděna v 5 % (Chomiak, 2014) až 10 % (Ošlejšková et al. 2015; Repko et al., 2008) případů.

2.1.3 Klasifikace DMO

Klasifikace DMO se u jednotlivých autorů liší podle toho, na které hledisko kladou důraz. Velmi přehledný je způsob rozdělení jednotlivých forem DMO uvedený Chomiakem (2014). Rozlišuje tři možná kritéria:

Fyziologické hledisko se zabývá typem postižení lokomoce. Hodnocení je v tomto případě založeno na změnách svalového napětí a postižení pohybu.

Anatomické (topografické) hledisko vychází z popisu postižených částí těla.

Funkční hledisko hodnotí tělesné a pohybové schopnosti postiženého.

2.1.3.1 Fyziologické hledisko

Podle fyziologického hlediska rozlišujeme spastické, nespastické a smíšené formy DMO.

Spasticita je porucha svalového tonu (hypertonie). Její příčinou je zvýšení tonických napínacích reflexů, které je způsobeno poruchou zpracování proprioceptivních podnětů. Podle Chomiaka (2014) dochází k omezení pohybu kloubů a změně svalového napětí v závislosti na rychlosti pohybu. Tonus je vyšší při rychlém pohybu, než při pomalém (tzv. fenomén sklapovacího nože). Muchová (2011) dělí spasticitu podle stupně postižení na fokální, která se projevuje v rozsahu jednoho či dvou sousedních kloubů, multifokální a generalizovanou. Podle lokalizace v centrálním nervovém systému rozlišuje také spasticitu cerebrální a spinální. Spastické formy DMO převažují, jejich podíl je uváděn v rozmezí 60-75 %.

Dyskinetickou formu dělí Kyllerman (1983) na dva subtypy, formu hyperkinetickou a dystonickou. Při dystonii je svalový tonus rovněž zvýšen, ale nikoli

v závislosti na rychlosti pohybu (Chomiak, 2014).

Kraus et al.(2005) uvádí následující definice výše uvedených pojmů:

Spasticita se definuje výskytem jednoho nebo obou z následujících projevů:

a) odpor při pasivním pohybu se zvyšuje s narůstající rychlostí protažení a mění se spolu se směrem pohybu v kloubu; b) odpor k pasivnímu pohybu rychle roste nad prahem rychlostí nebo kloubního úhlu. Dystonii definují mimovolní trvalé nebo intermitentní svalové kontrakce způsobující kroutivé a repetitivní pohyby, abnormální posturu nebo obojí. Rigiditu definuje společná platnost všech následujících výroků: a) odpor k pasivnímu pohybu v kloubu je patrný již při velmi malé rychlosti pohybu; b) nezávisí na zvolené rychlosti pasivního pohybu; c) nevykazuje závislost na prahu rychlosti ani kloubního úhlu; d) může se objevit simultánní ko-kontrakce agonistů i antagonistů; e) ta se projeví okamžitým odporem k obrácení směru pohybu v kloubu; f) končetiny mají tendenci k návratu do určité fixované pozice nebo do extrémního kloubního úhlu; g) volní aktivita v distálních svalových skupinách nevede k mimovolním pohybům v rigidních kloubech, přestože se rigidita může zhoršit (Kraus et al., 2005, p. 117).

Dyskinetické formy jsou podstatně vzácnější, jejich výskyt se uvádí v rozmezí 10 až 20 %. Hlavními etiologickými faktory jsou hypoxie a hyperbilirubinémie, často ve vzájemné kombinaci (Kraus et al., 2005). Kolář et al. (2009) zdůrazňují časté komplikace, které jsou u těchto forem způsobeny poruchou izometrické kontrakce, v jejímž důsledku se volní pohyby iradiují do celého těla. Při pokusech o pohyb se proto objevují grimasy, postižení mají problém se žvýkáním, sliněním a zejména při řeči. Ta je málo srozumitelná, explozivní, provázena iradiací pohybu do celé postury. Při normálním intelektu jsou však vyjadřovací schopnosti dobré a postižení dokáží sdělit obsah pomocí malého počtu slov.

Tzv. „mozečková forma“, jejíž výskyt bývá uváděn v 5-15 % je charakterizována poruchami rovnováhy a cílených pohybů (*ataxie*). Jako samostatná forma je vzácná, řada autorů (Komárek, Zumrová et al., 2008; Lesný et al., 1985; Nevšimalová et al., 2002) uvádí, že zpočátku je přítomna hypotonie, která později přechází do spasticity. Jedná se o „vyzrávání patologie“, kdy se jednotlivé příznaky objevují postupně v závislosti na zralosti mozkových struktur a jejich zapojování do specifických činností (Komárek, Zumrová et al., 2008).

Smíšené *spasticko-dyskinetické* formy jsou obvyklé u hydrocefalu, např. spastická

ataxie (Kraus et al., 2005), ale do jisté míry je současný výskyt spasticity a dyskineze přítomen relativně často, přičemž jedna ze složek převažuje. Někdy představuje přítomnost přidružené formy značnou překážku v léčbě (Chomiak, 2014), jako je tomu třeba v případě rigidity u spastické formy.

2.1.3.2 Anatomické (topografické) hledisko

Rozlišuje formu hemiparetickou, diparetickou, tetraparetickou, a tri- nebo monoparetickou. Pojmem *hemiparéza (hemiplegie)* je označováno jednostranné (unilaterální) postižení. Výskyt této formy je udáván kolem 30 %, výrazněji se projevuje na horní končetině. Kraus et al. (2005) rozlišují tzv. kongenitální, centrální, hemiparézu, která vzniká jako důsledek malformace mozku, či vlivem perinatální hemoragie do 28. dne věku. Kongenitální hemiparéza zahrnuje 70-90 % případů. V pozdějším období může dojít ke vzniku získané hemiparézy, jejíž příčinou bývá zánět, demyelinizace, trauma, cévní onemocnění či epilepsie.

Diparéza (paraparéza, diplegie, paraplegie) je oboustranné postižení horní nebo dolní poloviny těla. Její výskyt je udáván mezi 40-65 %, většina autorů se shoduje, že je formou nejčastější a uvádí zastoupení od 50 % výše. Převažuje postižení dolních končetin, které dosahuje různého stupně.

Při *triparetické* formě DMO bývají postiženy obě dolní a jedna horní končetina. Podle Kraus et al. (2005) je tato forma poměrně častá u předčasně narozených dětí.

Údaje o výskytu nejtěžší, *kvadraparetické (tetraparetické)* formy mají značný rozptyl. Zatímco Chomiak (2014) udává výskyt 20 %, Kraus et al. (2005) uvádějí jen 5 %. Důvodem tohoto rozdílu v údajích může být rozlišování dvou různých typů kvadraparetické poruchy u Chomiaka, který popisuje tzv. primární kvadraparézy lokalizované do mozkového kmene a hemisferální kvadraparézy s převažujícím postižením horních končetin. Podle Cibochové (2003) někdy obraz kvadraparetické poruchy připomíná oboustrannou hemiparézu a jedná se o generalizované postižení celého těla včetně hlavových nervů a stabilizátorů trupu, přítomna je i porucha intelektu. Kolář et al. (2009) hovoří o smíšené tetraparéze ve smyslu sdružení několika forem centrálního postižení, např. spastické diparézy, ataxie a dystonie, nebo spasticity a dyskinetického syndromu. Podle něho se jedná většinou o difusní postižení mozku.

Chomiak (2014) uvádí též vzácnou *monoparetickou* formu, tedy postižení jedné, obvykle dolní, končetiny s minimálními jinými příznaky.

2.1.3.3 Funkční hledisko

Toto hledisko rozlišuje u forem DMO nechodící a chodící pacienty, chodící pak dále dělí na nezávislé či závislé na pomůckách (Chomiak, 2014).

2.1.4 Klinický obraz DMO

Klinický obraz DMO je rozmanitý jak pro existenci různých forem onemocnění, tak v závislosti na stupni postižení. Neurologickými projevy jsou ztráta selektivní motorické kontroly, abnormální svalový tonus, nerovnováha mezi agonisty a antagonisty, nebo porucha rovnováhy a koordinace. U některých forem bývá zároveň přítomna mentální retardace, epilepsie a sensorické poruchy. U nejtěžších forem DMO se přidávají závažné poruchy spánku, poruchy dechových funkcí v důsledku deformit hrudníku a snížené funkce dýchacích svalů, poruchy kontinence a obtíže při přijímání potravy, např. dávení, regurgitace apod. (Lesný et al., 1985).

U **spastických** forem DMO dochází k omezení růstu svalů do délky a tím k hypotrofii, deformitám končetin a páteře (Chomiak, 2014). Unilaterální spastické formy DMO představují postižení pravé či levé poloviny těla včetně 7. a 9. hlavového nervu (Kolář et al., 2009). Horní končetina bývá postižena výrazněji, typicky je ramenní kloub v addukci a vnitřní rotaci, loketní kloub ve flexi, předloktí v pronaci, palec přitážený do dlaně, ostatní prsty flektovány a stočeny ulnárně. Prognóza z hlediska chůze a sebeobsluhy je dobrá, ale zároveň bývají přítomny časté komplikace, zejména epilepsie a v souvislosti s ní i mentální retardace, sensorické poruchy a poruchy řeči (Chomiak, 2014; Kraus et al., 2005; Lesný et al. 1985). Kraus et al. (2005) uvádějí, že verbální a nonverbální IQ je více postiženo při levostranné lézi. Poruchy řeči u kongenitální hemiparetické formy s lateralizací léze nesouvisejí, zatímco u získané hemiparézy je levostranné postižení spojeno s afázií. (Kolář et al., 2009; Kraus et al., 2005).

Na dolních končetinách dochází v důsledku spastické hypertonie ke zkrácení svalů, což vede ke vzniku kontraktur a později deformit. Při kontrakturách adduktorů kyčlí může být přítomen různý stupeň patologického postavení hlavice femuru v kloubní jamce v podobě dysplázie, subluxace či dokonce luxace kyčle (Chomiak, 2014). Dochází k flekčním kontrakturám kolenních kloubů, deformitám pánve a nohou, z nichž nejčastější je pes equinus při kontraktuře m. triceps surae (Janda & Kraus, 1987;

Kraus et al., 2005). U diparetické formy se rozlišuje flekční a extenční nastavení dolních končetin, kdy horší prognózu má držení flekční. Charakteristické poruchy chůze při DMO bývají označovány jako tzv. *nůžkovitá chůze (scissoring gait)*, při níž postižený kříží dolní končetiny v důsledku kontraktur adduktorů; *chůze skrčenecká (crouch gait)* s pokrčením kolen ve stejné fázi a kompenzačním vyrovnáváním těžiště s nadměrnou dorzální flexí hlezenních kloubů; a *chůzi se zakopáváním špičky (stiff leg gait, stiff knee gait)*, která je způsobena nadměrnou aktivitou m. rectus femoris na začátku švihové fáze kroku (Chomiak, 2014). Při diparetickém postižení bývá vždy opožděna vertikalizace a chůze, někteří postižení zůstanou apedální. Podle většiny autorů nebývá tato forma spojena s poruchou intelektu, rovněž poruchy čítí se objevují v minimální míře. V případech triparetické formy jsou naopak mentální retardace a epilepsie časté, Kraus et al. (2005) uvádějí jejich výskyt až u dvou třetin takto postižených.

Dyskinetické formy DMO se dělí na hyperkinetické a dystonické. Patří sem

Atetóza, což jsou hadovitě kroutivé pohyby, které postihují akra končetin. Jsou neúčelné, při emočním napětí se zvyšují, ve spánku mizí (Ambler, 2006; Chomiak, 2014; Lesný, 1982). Jako *chorea* jsou označovány rychlé, nepravidelné, nerytmické mimovolní pohyby, které mohou dle Amblera postihovat kteroukoli část těla nebo obličej, dle Krause et al. (2005) postihují proximální svaly. Mezi dyskinetické formy DMO patří i smíšená *choreoatetóza, balismus*, čili prudké, nepravidelné házivé nebo kroutivé bezděčné pohyby končetin či těla, a bývá sem řazena i *rigidita*.

2.1.5 Diagnostika DMO

Časná diagnostika DMO vede k dřívějšímu, a tedy účinnějšímu, zahájení rehabilitace a možnosti zmírnění funkčních následků (Komárek, Zumrová et al., 2008; Kraus et al., 2005; Mumenthaler & Mattle, 2001). Spolehlivé stanovení diagnózy však není snadné vzhledem k postupnému rozvoji příznaků v souvislosti se zráním mozkových struktur¹.

¹ Klíčovou úlohu přitom hraje dokonalá znalost psychomotorického vývoje dítěte, která však není předmětem této práce, a proto odkazují na monografie z oblasti dětské neurologie (Komárek, Zumrová et al. 2008; Mumenthaler & Mattle, 2001; Ošlejšková et al., 2015).

U pre- a perinatálně vzniklých poruch, tedy u většiny případů, je možné první varovné příznaky zachytit již v prvních týdnech života. Vhodnými nástroji jsou např. screeningová vyšetření podle Vlacha nebo Vojty užívaná v našich podmínkách (Komárek, Zumrová et al., 2008; Kraus et al., 2005), v jiných zemích se užívají např. protokoly podle Dubowitza a Dubowitzové nebo Prechtla (Kraus et al.). Na základě screeningového vyšetření rozlišují Komárek, Zumrová et al. tři skupiny dětí:

- *Děti ohrožené vývojem DMO*, u kterých bývá obvykle přítomna centrální tonusová nebo koordinační porucha. O okamžitém zahájení rehabilitace rozhoduje závažnost nálezu. Pokud zahájena není, provádějí se kontrolní vyšetření s odstupem několika týdnů.
- *Děti s vysoce pravděpodobnou diagnózou DMO*, např. nedonošené děti s anamnézou hypoxicko-ischemického infarktu, s periventrikulární malácií zjištěnou ultrasonograficky, děti s abnormálními reakcemi v polohových testech a spastickým neurologickým nálezem. V těchto případech se intenzivní rehabilitace, v našich podmínkách Vojtova metoda, zahajuje neprodleně.
- *Děti rizikové s normálním klinickým nálezem*, které by měly být dále sledovány ve specializované poradně.

Při podezření na DMO zahrnují vyšetřovací metody ultrasonografické vyšetření mozku, v nejasných případech též vyšetření pomocí počítačové tomografie (CT) nebo magnetické rezonance (MRI); dále vyšetření zraku a sluchu. Metabolické vyšetření bývá někdy potřebné z diferenciálně diagnostického hlediska (Komárek, Zumrová et al., 2008).

2.1.6 Léčba DMO

Léčba DMO není kurativní, ale usiluje o zmírnění manifestace obtíží (Muchová, 2011). Cílem všech metod je zlepšení hybnosti a zvýšení schopnosti sebeobsluhy, případně omezení bolesti způsobené kontrakturami. Užívané postupy můžeme rozdělit na chirurgické a nechirurgické (Chomiak, 2014).

2.1.6.1 Chirurgické léčebné postupy

Chirurgické výkony jsou zaměřeny na ovlivnění spasticity a zahrnují jak výkony neurochirurgické (např. dorzální rhizotomie, periferní neurektomie, myelotomie), tak

ortopedické. Schejbalová (2011) ortopedické operace rozděluje na výkony na svalech a šlachách, na kloubech a na kostech. Operační výkony na svalech označuje za základní k vyrovnání svalové rovnováhy při spastické formě DMO. Chomiak (2014) považuje za indikaci k ortopedické operaci fixované svalové kontraktury; hrozící, nebo již přítomnou, luxaci kyčelního kloubu a nedostatečný efekt konzervativního způsobu léčby.

2.1.6.2 Nechirurgické léčebné postupy

Nechirurgické léčebné postupy směřují rovněž k ovlivnění spasticity podáváním určitých látek perorálně či intratekálně, nebo neuromuskulárními blokádami. Chomiak (2014) upozorňuje na úskalí farmakologické léčby v podobě toxicity a návykovosti některých látek (benzodiazepiny, baklofen, dantrolen, tizanidin), ale především na krátkodobý efekt této formy terapie. Další možností je terapie botulotoxinem A. Ta spočívá ve využití botulotoxinu A pro blokaci přenosu na nervosvalové ploténce, která se projeví chabou svalovou obrnou, jde o chemickou denervaci svalu. Přestože je vazba botulotoxinu A na presynaptické zakončení axonu ireverzibilní, nervový systém napravuje již po 48 hodinách škody mechanismem pučení (axonal sprouting) (Muchová, 2011). Dalším typem nechirurgické léčby je užití ortéz, které mohou být statické či dynamické. Statické ortézy udržují správné postavení kloubu, dynamické postavení v kloubu korigují systémem pružných tlaků a tahů (Chomiak, 2014).

Za nejdůležitější léčebnou metodu považuje Lesný (1982) rehabilitaci. Komárek, Zumrová et al. (2008) také zdůrazňují význam včasné rehabilitace, zejména Vojtovou a Bobathovou metodou. Připomínají potřebu soustavnosti a trpělivosti a vyjadřují názor, že u jasné spastické formy DMO není prakticky možné rehabilitaci ukončit. Marešová, Joudová a Severa (2011) doporučují posturálně motorické programování jako metodu, která by měla navazovat na Vojtovu reflexní lokomoci, protože na rozdíl od ní obsahuje prvky vědomého učení a klade důraz na motivaci. Kolář et al. (2009) upozorňují na význam rehabilitace kognitivních funkcí. Stupeň mentálního postižení spolurozhoduje o cílech rehabilitace, neboť u lehčích poruch není cílem pouze soběstačnost, ale také integrace.

Přehledný výčet současných léčebných metod DMO uvádí ve svém článku Muchová (2011):

Léčba spasticity v dětském věku:

1. Vyloučení všech faktorů, které spasticitu zhoršují
2. Rehabilitace
 - a) fyzioterapeutické metody
 - b) protetika
3. Farmakologická léčba
 - a) perorální myorelaxancia
 - b) botulotoxin A
 - c) intratekální neuromodulace baklofenem
4. Chirurgické zákroky
 - a) ortopedické
 - postupné sádrování (dynamické kontraktury)
 - neurotkáňové a kostní výkony (fixní kontraktury, strukturální deformity)
 - b) chirurgické
 - rekonstrukční výkony na spastické horní končetině
 - c) neurochirurgické
 - selektivní dorzální rhizotomie

2.1.7 Psychologické a sociální aspekty DMO

Tělesné sebepojetí je součástí vnímání vlastní identity. Otázkou tělesného sebepojetí v rámci vnímání „self“ se zabývá např. Fox (2000). Tyto souvislosti jsou obsaženy i v principech Petöho pohybové terapie a konduktivní podpory. Ta pracuje s předpokladem provázanosti těla a mysli a snaží se podporovat postiženého jak v oblasti motoriky a kognitivních funkcí, tak i v dalších oblastech, např. komunikační, sociální, emocionální atd. Kolář et al. (2009) zmiňují Petöho představu o tom, že základem pro pohybovou poruchu je porucha učení, protože je porušen proces učení

a adaptace. Kudláček (2012) se skrze vlastní zkušenost zamýšlí nad fenoménem invalidity a za rozhodující považuje dobu vzniku postižení. U hendikepovaných, kteří jsou postiženi celoživotně, není péče zúžena na léčbu umožňující návrat do běžného života, ale těžiště by mělo spočívat ve vytvoření podmínek pro plnohodnotný život v majoritní společnosti.

Kraus et al. (2005) i Bienertová (2014) zdůrazňují význam rodiny pro integraci hendikepovaného. Nároky, které podobná situace klade na ostatní členy rodiny, i potřeba podpory, jsou v literatuře opakovaně zmiňovány. V této souvislosti se uvádějí tzv. copingové strategie napomáhající vyrovnání se situací. Jedná se o tyto zásady (Kraus et al., 2005; Kolář et al., 2009):

Rodiče mají o svém dítěti co nejvíce vědět, jejich informovanost o onemocnění napomůže lepšímu porozumění a účinnější pomoci.

Postižení není neštěstí, ale úkol, tento postoj probouzí aktivitu.

Rodiče mají být obětaví, ale nesmějí se obětovat – předcházet vyčerpání rozdělením práce s dítětem na více osob, popř. využitím respitních pobytů, nepodceňovat význam duševní hygieny.

Rodiče mají být realisty i s výhledem do budoucnosti a respektovat vývojovou perspektivu i vlastní tempo vývoje dítěte, nesrovnávat je s jinými, zaměřit se na existující pozitiva.

Dítě postižením samo netrpí, protože vnímá svůj život tak, jak to odpovídá stupni jeho vývoje. Je důležité vyvarovat se hyperprotektivity, ve snaze kompenzovat dítěti jeho hendikep.

Veškerá péče o dítě s postižením se musí dít v pravý čas a v náležitě míře.

Rodiče s postiženým dítětem nejsou sami, měli by se vyvarovat izolovanosti a pěstovat přirozené sociální kontakty a vztahy.

Rodiče dítěte s postižením nejsou ohroženi – problém zvýšené vnímavosti vůči reakcím okolí a obranných mechanismů.

Je třeba chránit manželství a rodinu – riziko zvýšeného napětí a zátěže pro partnerský vztah rodičů.

Orientace na budoucnost – při úvahách a plánech, např. ohledně dalšího dítěte, mohou rodičům pomoci odborníci.

Péče o dítě s postižením přináší specifické těžkosti. Kučová a Sikorová (2014) se ve své studii zabývaly potřebami rodin dětí postižených DMO. Celkem 123 rodičů

pečujících o dítě ve věku 1-7 let bylo vyšetřeno pomocí dotazníku Family Needs Survey (FNS). Zároveň byly hodnoceny funkční schopnosti jejich dětí škálou Gross Motor Function Classification System (GMFCS). Bez ohledu na věk a stupeň postižení vyjádřilo přes 60 % dotázaných potřebu informací. Ekonomické potřeby byly průkazně statisticky vyšší v rodinách dětí s těžším stupněm postižení motoriky. Týkaly se požadavků na speciální vybavení potřebné pro dítě, finanční náročnosti léčby a denní péče či jiných podobných služeb. Potřebu duchovní pomoci vyjadřovali nejčastěji rodiče středně těžce postižených dětí.

2.2 Hiporehabilitace, hipoterapie

2.2.1 Základní pojmy

Hiporehabilitace je zastřešující a nadřazený název pro všechny aktivity a terapie v oblastech, kde se setkává kůň a člověk se specifickými potřebami (Jiskrová, Casková, & Dvořáková, 2010). Dělí se na tři základní složky:

- hipoterapie,
- aktivity s využitím koní a terapie s využitím koní pomocí psychologických prostředků,
- parajezdectví.

Hipoterapie „je metoda fyzioterapie využívající přirozenou mechaniku pohybu koně v kroku a pohybových impulzů při něm vznikajících k programování motorického vzoru pohybu do centrální nervové soustavy klienta prostřednictvím balanční plochy, která je tvořena koňským hřbetem“ (Jiskrová, Casková, & Dvořáková, 2010, p. 8). Pohybové vzorce jsou schémata, která jsou uložena v míšním nebo podkorovém centru aktivující se v souladu s fylogenetickým vývojem. Většinu pohybů člověk dělá bez použití vůle díky automatickému spuštění těchto schémat. Jestliže je některá část nervového systému nevratně poškozena, je možné využít fylogeneticky starších pohybových vzorců k reedukaci pohybu. Spuštěním těchto vzorců je možné „zapojit svaly doposud neovladatelné vůlí pacienta a přes proprioreceptory aktivovat inaktivní části CNS. Při postižení části těla lze využít základní posturální reflexy, významně se

podílejí též smyslové impulzy“ (Dungl et al., 2014, p. 93).

Z fyzioterapeutického hlediska patří HT mezi propioceptivně-neuromuskulárně-facilitační metody. Základy této metody vypracoval Kabat. Pojem *propriocepce* zavedl, jak uvádějí Hollý a Hornáček (2005), v roce 1906 Sherrington, který jím označil smysl pro vnímání polohy těla, jeho částí a pohybu. Zahrnuje jak *kinestézii* (pohybocit), která je zprostředkována svalovými vřeténky, kloubními receptory a kožními mechanoreceptory, tak *statistézii* (polohocit) zajištěnou pomocí svalových vřetének a kožních mechanoreceptorů. Proprioceptory, které reagují na změny napětí v kloubním pouzdře, se rozlišují na receptory s pomalou a s rychlou adaptací (Ambler, Bednařík, & Růžička, 2004). Jako *facilitace* je označováno usnadnění pohybu pomocí aktivace různých systémů, aby se na vstup neuronů dostalo maximum vzruchů (Holubářová & Pavlů, 2007).

2.2.2 Působení hipoterapie

V hipoterapii jsou podle Hornáčka a Páleníkové (1994) obsaženy všechny čtyři obecné principy facilitace:

- propioceptivní neuromuskulární facilitační techniky založené na ovlivnění aferentace,
- aktivace jednoho svalu pro facilitaci dalších svalů určitého svalového řetězce,
- ideomotorické reakce aktivované limbickým systémem – cvičení v představě,
- aktivace svalových skupin kontralaterální poloviny těla cestou transkalózní facilitace a odporových cvičení.

Hornáček (2004) uvádí, že posturu při HT ovlivňují faktory nespecifické (společné i pro ostatní facilitační metody), specifické a psychosociální.

2.2.2.1 Nespecifické faktory

Jako nespecifické faktory se uvádějí:

- *vliv tepla*, který je při HT zprostředkován tělesnou teplotou koně;
- *taktilní* kožní podněty - při HT se většinou neužívá sedlo;

- *cvičení proti odporu*, kdy odpor představuje hmotnost daného segmentu;
- *podpůrné reakce* navozené střídavým ježděním s třmeny a bez nich či opíráním horních končetin o koně;
- *obránné reakce proti pádu* balancováním na hřbetě koně a stálým vychylováním těžiště;
- *labyrintové reflexy* při poloze klienta vleže na břicho napříč koně;
- *hluboké bederní posturální reflexy* při jízdě do oblouku a změně směru;
- *hluboké šíjové posturální reflexy* u cviků v poloze na břicho, při změnách polohy hlavy;
- *iradiace podráždění* – modifikace Kabatovy techniky, kdy pohybovým vzorcem není diagonála, ale stereotyp jízdy na koni;
- *protahování zkrácené tkáně* vzájemným působením gravitace a hmotnosti segmentu;
- *aktivace limbického systému*, který spouští volní pohyb, reguluje svalové napětí, působí na emoce a na práh vnímání bolesti, hraje úlohu při vytváření paměťových stop (Benetínová, 2000; Gúth, 1998; Hollý & Hornáček, 2005; Jiskrová et al., 2010; Příbová, 2006).

2.2.2.2 Specifické faktory

Faktory specifickými pouze pro HT jsou krok koně, rytmické přenášení trojdimenzionálních (v rovině horizontální, sagitální a frontální) impulzů z koně na jezdce a odpověď na ně – pohybový dialog mezi jezdce a koněm (Hollý & Hornáček, 2005; Jiskrová et al., 2010; Příbová, 2006; Tauffkirchen, 2000).

Krok koně je čtyřdobý, nohy koně se pohybují v pořadí: levá zadní – levá přední – pravá zadní – pravá přední. Jsou slyšet čtyři pravidelné a zřetelné údery (Edwards, 1992). Kůň při kroku střídá fáze opory na dvou či na třech končetinách a spočívá střídavě na laterálních a diagonálních končetinách (Jiskrová et al., 2010). Rychlost kroku se zvyšuje buď prodlužováním jednotlivých kroků, nebo zvýšením krokové frekvence. V průběhu HT je rychlost kroku usměrňována vodičem (Dvořáková, Pavelková, Janura, & Svoboda, 2005). Pohyb trupu koně při kroku má tři dimenze. Ve vertikální rovině dochází k sinusovému pohybu páteře s dvojnásobnou frekvencí oproti současně probíhajícímu pohybu v rovině horizontální. V transverzální rovině je možno pozorovat vznik křivky ve tvaru ležaté osmičky, způsobený oběma výše popsanými pohyby. (Jiskrová et al., 2010).

Trojrozměrné lokomoční impulzy dorzálních svalů hřbetu koně se přenášejí na jezdce s frekvencí 90-110 impulzů za minutu (Taufkirchen, 2000). Tyto impulzy si vynucují motorickou odpověď a při pohybovém souladu koně a jezdce dochází k procesu koordinace pohybů klienta a sladění synergistických a antagonistických svalů (Benetínová, 2000).

Ideální odpověď jezdce na pohybové impulzy koňského hřbetu je následující: V rovině sagitální dochází ke klopení pánve vpřed a vzad z výchozí polohy. 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 klopat 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 nahoru, zatímco na druhé straně sklopení vzad a pohyb dolů. V rovině horizontální dochází k rotaci pánve, kontrarotaci ramen a následně k rotaci páteře a ke střídavému posunu pánve doleva a doprava. 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, Casková, & Dvořáková, 2010, p. 62).

2.2.3 Realizace hipoterapie

Při provozování hiporehabilitace platí, jako u každé léčebné metody, obecné zásady týkající se bezpečnosti a správného provedení. Pro přehlednost se bude tato kapitola zabývat pouze složkou hipoterapie a jejími specifiky. Při realizaci HT zdaleka nejvíce platí propojení mnoha profesí, a sice lékařů často několika různých oborů, fyzioterapeutů, jezdeckých instruktorů a pomocníků (Jiskrová et al., 2010, Hollý & Hornáček, 2005).

2.2.3.1 Realizační tým

Hipoterapii indikuje lékař, který sice většinou není členem realizačního týmu, ale měl by mít základní znalosti o této metodě. Na jeho doporučení klienta přijímá terapeut (fyzio- nebo ergoterapeut), který má alespoň dva roky praxe a prošel speciálním

výcvikem. Ten na počátku provede kineziologické vyšetření a stanoví plán a cíle HT. Je fyzicky přítomen po celou dobu, zodpovídá za průběh hipoterapeutické jednotky. Stanoví také její délku, která se pohybuje v rozmezí 15-20 minut podle Hollého a Hornáčka (2005); 15-30 minut podle Jiskrové et al. (2010), ideálně 1-2x týdně. Před zahájením HT kontroluje terapeut očkování klienta proti tetanu, vede vlastní dokumentaci a knihu úrazů (Jiskrová et al., 2010). Realizační tým dále tvoří vodič koně, který v průběhu HT jednotky přijímá pokyny od terapeuta. Většinou je zároveň jezdeckým instruktorem, který zodpovídá za chod stáje, zdravotní stav koní a jejich výcvik. Vzhledem k obvykle těžšímu fyzickému hendikepu klientů v HT bývá v zájmu bezpečnosti většinou přítomen pomocník (někdy i dva pomocníci), který musí být plnoletý a obeznámený s povahou práce s koňmi i s hendikepovanými klienty (Jiskrová et al., 2010).

2.2.3.2 Výběr koně

Výběr vhodného koně pro HT je podmíněn řadou hledisek. Kromě temperamentových vlastností, psychické odolnosti a adaptability jsou důležité některé aspekty z hlediska rehabilitace pohybového systému. V HT je proto kladen důraz také na bezvadnou mechaniku pohybu koně (Jiskrová et al., 2010). Benetínová (2000) uvádí jako hlavní kritéria výběru výšku koně, šířku jeho hřbetu, délku kroku a jeho plynulost a měkkost. Hermannová (1997) považuje za nezbytný pravidelný, „strojový“ charakter kroku. Koně s malou kohoutkovou výškou nedoporučují Dvořáková, Janura, Svoboda a Elfmark (2009), ani Zahrádka (1995). Příliš velká kohoutková výška však může být problematická pro terapeuta a jeho pomocníky. Pro HT nejsou rovněž vhodné koně s ostrým kohoutkem, prominující páteří, strmou lopatkou, „prosedlaným“ hřbetem, deformitami končetin či nezdravými kopyty (Benetínová; 2000; Hermannová; 1997; Jiskrová et al., 2010). Podle biomechanických parametrů jednotlivých pohybových složek hřbetu koně dělíme koně na stimulační a inhibiční. *Stimulační* pohyb je zajištěn intenzitou trojrozměrných impulzů, zvláště ve vertikální rovině, kůň má mít prostorný chod s pravidelnou a relativně pomalou kadencí. V průběhu přípravy na HT prochází kůň náročným výcvikem, při kterém se učí zapojovat svalstvo tak, aby byla mechanika pohybu v kroku optimální. Teprve později následuje práce v terénu a nácvik specifických dovedností (Hollý & Hornáček, 2005; Jiskrová et al., 2010). Způsobilst koně mohou ověřit i specializační zkoušky, které v našich podmínkách garantuje Česká hiporehabilitační společnost. Pro účely terapie jsou vhodné valaši nebo klisny, u kterých

je však třeba věnovat pozornost jejich chování v období říje, kůň musí být starší pěti let (Jiskrová et al., 2010).

Při provádění hipoterapie je důležitý individuální přístup, tedy výběr koně i modifikace podmínek HT s ohledem na potřeby konkrétního klienta. Na význam výběru koně upozorňují Koudelka, Žák a Štiavnický (2001) i Matsuura, Ohta, Ueda, Nakatsuji a Kondo (2008), neboť stavba jeho těla ovlivňuje frekvenci a velikost oscilací jezdce. Janura, Dvořáková a Svoboda (2004) poukazují na souvislost rychlosti koně s ovlivněním pohybu ramen a pánve jezdce a na možnost modifikovat podmínky terapie změnou rychlosti kroku koně. Podobné téma je zpracováno i ve studii autorů Janura, Dvořáková, Peham a Svoboda (2010).

2.2.3.3 Výběr klienta

Výběr klienta je podmíněn indikacemi, či spíše kontraindikacemi léčby. Mezi obecné kontraindikace patří jakékoli onemocnění v akutní fázi či ve stadiu dekompenzace (horečnaté, zánětlivé, nádorové...), zařazení nemohou být lidé vakcinovaní 7-10 dní před HT, s nezhojenými dekubity na kontaktních místech či s permanentním katetrem. Kontraindikací je také nesouhlas klienta s terapií, alergie na koňskou srst nebo na prostředí, kde HT probíhá (Hollý & Hornáček, 2005; Jiskrová et al., 2010).

V minulosti byla uváděna řada dalších, pro HT specifických, kontraindikací, jejichž opodstatněnost je relativní a některé jsou již považovány za překonané. Platí to zejména o věkové hranici, za kterou byl dříve považován věk tří až čtyř let. Hollý a Hornáček (2005) nebo Kopecká (2009) však uvádějí, že pro podobné omezení není důvod a podle jejich zkušeností přinesla HT u několikaměsíčních kojenců či u batolat s DMO výborné výsledky. V našich podmínkách se v současné době řada středisek HT věnuje rané péči o děti.

Shoda mezi autory nepanuje ani ohledně kontraindikace epilepsie, která má opět charakter relativní. Je nutno rozhodovat se vždy individuálně podle typu záchvatů, jejich četnosti, přítomnosti aury a samozřejmě za předpokladu zvýšeného zabezpečení průběhu terapie (Hollý & Hornáček, 2005; Kulichová et al., 1995).

2.2.3.4 Sed a poloha

Při hipoterapii se užívá *balanční sed*, který se od korektního sedu liší. Jedná se o sed, který není silový, ale rovnovážný, při kterém klient neustále balancuje – ztrácí

a znovu nalézá rovnováhu. Odlišná je i poloha horních a dolních končetin (Jiskrová et al., 2010). K základní terapeutické poloze, sedu, se často klient propracovává postupně.

Výběr *polohy* odpovídá stupni posturální motoriky klienta. Nejstabilnější polohou je lež na břicho na hřbetě koně v tzv. „*tříměsíčním vzoru*“ čelem proti směru jízdy (obr. 1). Tato poloha pomáhá úpravě svalového napětí a nezpůsobuje ani neadekvátní zatížení hřbetu koně. U velmi těžce hendikepovaných klientů, bez schopnosti vzpřímení a s velmi omezenou abdukcí v kyčelních kloubech, je někdy jedinou možnou polohou tzv. „*pytel*“, nebo také „*Indián*“. Je to pozice vleže na břicho napříč přes hřbet koně (Holý & Hornáček, 2005). Pokud dosahuje klient úrovně primárního vzpřímení, je možné uložit jej na hřbet koně *vleže na břicho proti směru jízdy s oporou o záď koně*, kdy dolní končetiny volně visí podél plecí koně. Klient se může opřít o předloktí (obr. 2), nebo nechat i horní končetiny volně viset v relaxovaném lehu. Dalšími možnými polohami jsou např. *lež na břicho po směru jízdy*, z něhož je možná vertikalizace do vzpřímeného sedu, *obrácený sed* zády ke směru jízdy, nebo *sed s držením* (Jiskrová et al., 2010). Tzv. *asistovaný sed*, kdy terapeut sedí těsně za zády klienta a pomáhá mu tak udržet optimální polohu, představuje značnou zátěž pro koně, a proto by měly být k jeho užití opodstatněné důvody (Hollý & Hornáček, 2005; Jiskrová et al., 2010).



Obr. 1 Čtyřměsíční kojeneček – poloha primárního vzpřímení (z archivu České hiporehabilitační společnosti)



Obr. 2 Sedmiměsíční kojeneček – lež na břiše s oporou o extendované horní končetiny (z archivu České hiporehabilitační společnosti)

2.2.4 Hodnocení efektu hipoterapie

2.2.4.1 Nejčastější metody užívané k hodnocení efektu hipoterapie

Hodnocení efektu hipoterapie se provádí pomocí různých metod, mezi něž patří např. svalové funkční testy, test rozsahu kloubní pohyblivosti Range of Movement (ROM), test spasticity podle Ashworthové, Barthelův index, Tinnetiho škála, Gross Motor Function Measure (GMFM) a další (Hollý & Hornáček, 2005). Svalová aktivita může být měřena pomocí elektromyografie (EMG) (Svoboda, Janura, Dvořáková, & Živný 2011). Některé studie použily k hodnocení efektu stabilometrii (Kulichová & Böswart, 1995). V biomechanice se velice často využívá analýza záznamu pohybu, která je založena na zpracování synchronních záznamů sledovaného objektu prostřednictvím několika kamer. Výhodou této metody je minimální ovlivnění sledovaného objektu a možnost snímání pohybu v rovině sagitální, frontální i transverzální (Janura & Vaverka, 1997). Při hodnocení vlivu HT tuto metodu použili např. Dvořáková et al. 2005; Dziaková et al. (2007), Janura a Dvořáková (2009). Další kinematickou metodou je akcelerometrie, která umožňuje měřit zrychlení pohybu segmentů a celého těla. Její výhodou je časově nenáročný zpracování signálu,

nevýhodou je však v některých případech závislost výsledků na pozici akcelerometru na segmentu (Janura, Vařeka, Lehnert, Svoboda et al., 2012).

Jinou používanou metodou je měření tlaků na kontaktních plochách. Při ní se používá měřicí podložka s tlakovými senzory, která se vkládá mezi tělo klienta a hřbet koně. Sledují se změny velikosti a rozložení tlaku v průběhu hipoterapeutické jednotky. Tuto metodu opakovaně ve svých výzkumech použili Dvořáková, Peham, Elfmark a Janura (2007); Dvořáková, Peham, Janura a Hofman (2006); Janura a Dvořáková (2009) a Janura, Peham, Dvořáková a Elfmark (2009). Autoři zjistili zvýšení tlaku na kontaktních plochách v souvislosti s rostoucí zkušeností s jízdou na koni a také změnu v rozsahu a symetrii pohybu působiště reakční síly (Centre of Pressure – COP) mediolaterálně a anterioposteriorně. Podle Dvořákové et al. (2007) došlo i ke změně souhry horní a dolní poloviny trupu klienta, zvětšil se rozsah pohybu v oblasti pánevního pletence a v souvislosti s tím i rozsah pohybu v oblasti ramen.

2.2.4.2 Vědecké studie zabývající se efektem hipoterapie

Efekt hipoterapie byl ověřován řadou studií publikovaných v našich i zahraničních odborných periodikách. Přehledně toto téma zpracovává review autorů Svoboda et al. (2011). Některé studie prokazují zlepšení chůze po HT, která byla většinou realizována v podobě několikátýdenní série hipoterapeutických jednotek. Patří mezi ně randomizovaná studie 15 dětí s DMO (Benda, McGibbon, & Grant, 2003), pilotní studie zkoumající efekt hipoterapie u pětičlenného souboru podobných pacientů (McGibbon, Benda, Duncan, & Silkwood-Sherer, 2009), nebo závěry práce zkoumající 22 dětí s motorickou dysfunkcí (Schwesig et al., 2009). Jiné studie (Hammer et al., 2005; McGee & Reese, 2009; Winchester, Kendall, Peters, Sears, & Winkley, 2002) naopak zlepšení chůze po absolvování hipoterapie nezaznamenaly. Pouze druhá z těchto uvedených prací se však zabývala souborem 9 dětí s diagnózou DMO, zatímco další dvě sledovaly 11 pacientů s roztroušenou sklerózou a 7 vývojově opožděných dětí, které diagnózu DMO stanovenou neměly.

Další studie se zaměřily na rozsah pohybů v kloubech, svalový tonus, spasticitu a další funkční parametry. Bertoti (1988) zahrnuje do své studie jedenáct dětí se spastickou formou DMO, u osmi z nich bylo po skončení terapie zaznamenáno zlepšení. Autorka uvádí, že provádění hipoterapie přináší u dětí postižených DMO tyto změny: zlepšení kontroly polohy hlavy a snížení hyperextenze krku, snížení retrakce lopatek v oblasti ramenního pletence, zlepšení symetrie trupu a snížení laterální flexe, snížení

anteverze pánve, redukce některých posturálních skolióz a bederní lordózy. Uvedené závěry mají souvislost se zlepšenými výkony při provádění funkčních motorických testů, které zjistili např. McGibbon et al. (2009). Ti zahrnuli do své dvouetapové studie dva různé postupy. V první etapě rozdělili celkem 47 dětí s DMO do dvou skupin a srovnávali efekt desetiminutové jednotky HT s vlivem desetiminutového sezení na statickém barelu. Změny, statisticky významné zlepšení svalové symetrie adduktorů stehen, zjistili pouze u první skupiny. Druhá etapa výzkumu sledovala již jen 6 z těchto dětí po dvanáctitýdenní HT. Kromě elektromyografie použité i v první etapě, byly tyto děti hodnoceny také pomocí škály GMFM. Prokázané pozitivní změny přetrvávaly ještě 12 týdnů po ukončení HT. Shurtleff, Standeven a Engsberg (2009), kteří zkoumali efekt hipoterapie u souboru 11 dětí s DMO a 8 dětí zdravých; Casady a Nichols-Larsen (2004) při ověřování výsledků desetitýdenní HT u 10 dětí s DMO i Bertoti (1988) zjistili po hipoterapii zlepšení při provádění funkčních motorických testů. Podle autorů Ionatamishvili, Tsverava, Loria a Avaliani (2003) se vlivem hipoterapie redukuje spasticita a hypokineze. Sokolov, Dremova a Samsonova (2002) zaznamenali zvětšení aktivního i pasivního rozsahu pohybů v kloubech dolní končetiny. O zmírnění asymetrie u svalových skupin vlivem HT referují Benda et al. (2003) i McGibbon et al. (2009). Celkové zlepšení hrubé motoriky zjistili McGibbon, Andrade, Widener a Cintas (1998) u dětí s DMO a stejně tak Winchester et al. (2002) u dětí s opožděným vývojem. I zde je však možné nalézt rozpory. Při použití stejné hodnotící škály GMFM nebyl v Rosenbaumově (2009) studii prokázán pozitivní vliv hipoterapie na hrubou motoriku, zatímco Drnach, O'Brien a Kreger (2010) jej zaznamenali.

Poměrně jednoznačně byl efekt hipoterapie prokázán v oblasti posturální kontroly. Bertoti (1988) a Shurtleff a Engsberg (2010) uvádějí její zlepšení po hipoterapii u dětí s DMO. Prokazuje jej i studie autorů Matusiak-Wieczorek, Malachowska-Sobieska a Synder (2016), kteří sledovali soubor 19 dětí ve věku 6-12 let s diagnózou DMO a hodnotili jejich schopnost udržet rovnováhu vsedě pomocí škály Sitting Assessment Scale (SAS). Po dvanáctitýdenním trvání hipoterapie s třicetiminutovými HT jednotkami 1x týdně zjistili zlepšení oproti kontrolní skupině se stejnou diagnózou. Hornáček, Kafková a Páleníková (2010) udávají zlepšení posturálních lokomočních funkcí u 30 dospělých s diagnózou DMO. O pozitivním vlivu HT na posturální funkce referují také studie zabývající se jinými skupinami pacientů, např. s diagnózou sclerosis multiplex (Hammer et al., 2005; Silwood-Sherer & Warmbier, 2007), s mentální retardací (Biery & Kauffman, 1989), nebo s vertebrogenními poruchami (Jenčíková,

2004).

Pauw (2000) uvádí obecné problémy, s nimiž se nejčastěji v této oblasti výzkumní pracovníci potýkají. Podle ní to obvykle bývá malá velikost souborů, absence kontrolní skupiny a současně aplikovaná jiná léčebná metoda. Debuse, Chandler a Gibb (2005) sledovali nejprve pohled německých a britských fyzioterapeutů na hipoterapii, později byli do kvalitativní studie zapojeni i samotní klienti či jejich rodiče (Debuse, Gibb, & Chandler, 2009). První studie zjistila, přes rozdíly v praktikování HT v uvedených zemích, shodu ve vnímání pozitivních účinků u klientů s DMO, zejména na regulaci svalového tonu a zlepšení posturální kontroly. Oceňován byl rovněž psychologický přínos. Výsledky druhé studie výše uvedené pozitivní vlivy rozšiřují o zlepšenou schopnost chůze, zvýšení sebeúcty a sebepojetí a také o přenášení účinků HT na každodenní aktivity.

2.2.5 Komplexní charakter působení hipoterapie

Stejně jako u jiných typů animo- či zooterapie působí vztah klienta se zvířetem, jejich vzájemná interakce, léčebně. Někteří autoři (např. Hollý & Hornáček, 2005) se zabývají historickým přehledem dokladů o počátcích využívání tohoto faktoru v terapii. Podle Nerandžiče (2006) se zvířata pro léčebné účely využívalo ve Francké říši již v 8. století n. l., záznamy o využití v terapii duševně nemocných v anglickém Yorku pocházejí z 18. století.

Macauley (2006) zkoumala efekt animoterapie u osob s afázií. Sledováni byli tři klienti s afázií, kteří byli půl roku léčeni tradičními metodami a následně půl roku pomocí terapie asistované zvířaty. Oba způsoby terapie se projevíly jako stejně účinné v tom smyslu, že každý z účastníků splnil cíle stanovené na začátku léčby, což bylo ověřeno testy. V dotazníku však účastníci výše oceňovali animoterapii, cítili se při ní více motivováni a méně namáháni.

Všechny typy animoterapie poskytují klientovi korektivní emoční zkušenost. Nerandžič (2006) uvádí, že ve vzájemné interakci se zvířetem jsou inhibované děti povzbuzovány k větší aktivitě, zatímco děti s problematickým chováním, trpící např. ADHD, dostávají účinnou zpětnou vazbu, když kuň na nepřiměřené podněty reaguje obranně.

Vliv hipoterapie se projevuje v oblasti fyzické, psychické i sociální. Granados a Agis (2011) v review zaměřeném na děti se speciálními potřebami shrnují, že

mnohočetným ovlivněním systémů sensorického, svalového, limbického, vestibulárního a zrakového simultánně pomocí HT dochází k prokazatelným pozitivním efektům psychologickým, sociálním a v oblasti učení.

Frank, McCloskey a Dole (2011) prezentují ve své kazuistice výsledky osmitýdenní hipoterapie u šestileté dívky s DMO. K hodnocení užívali testů GMFM, Pediatric Outcomes Data Collection Instrument (PODCI) a také obrázkový test The Pictorial Scale of Perceived Competence and Social Acceptance for Young Children. Dívka s mírnou ataktickou formou DMO byla vyšetřena před zahájením HT, po jejím ukončení a po dalších dvou měsících od ukončení HT. Autoři zaznamenali přetrvávající zlepšení motoriky a zejména zlepšení sebehodnocení a sociálního přijetí.

Hipoterapie má pozitivní vliv na úzkost, strach, sebehodnocení, pomáhá rozvíjet kooperaci a komunikaci (Hollý & Hornáček, 2005). Taylor et al. (2009) v detailní případové studii, stejně jako Kern et al. (2011) v prospektivní studii zahrnující 20 pacientů, referují o pozitivním efektu HT u autistických pacientů přetrvávajícím i v delším časovém odstupu. Ve druhé studii byl soubor hodnocen pomocí Childhood Autism Rating Scale (CARS) a pomocí stupnice Timberlawn, která vyhodnocuje kvalitu interakcí mezi rodičem a dítětem. Sledované období zahrnovalo čekací dobu 3-6 měsíců před hipoterapií, znovu byly děti vyšetřeny na počátku HT, potom s odstupem 3 a 6 měsíců. Před zahájením HT nebyla zjištěna žádná změna skóre CARS, k významnému poklesu autistických symptomů ale došlo po 3 a 6 měsících HT. Stupnice Timberlawn ukázala po 3 a 6 měsících zlepšení nálady a kvality života v rodinách sledovaných dětí.

Schulz, Remick-Barlow a Robbins (2007) ve své studii shromáždili 63 dětí, které byly během sledovaného období vyšetřeny v odborné ambulanci pro poruchy chování. Použili k tomu Global Assessment of Functioning (GAF) Scale, která hodnotí psychologické, sociální a pracovní schopnosti na hypotetickém kontinuu zdraví – nemoc. Děti byly hodnoceny před začátkem hipoterapie a znovu po 19 jednotkách HT. U všech sledovaných dětí došlo ke zlepšení výsledného skóre, ale prokazatelně největší efekt zaznamenali u nejmladších dětí a u těch, které měly v anamnéze zneužívání či zanedbávání. Glazer, Clark a Stein (2004) hodnotili přínos HT u dětí školního věku s traumatickou zkušeností úmrtí blízkého člena rodiny. Chování těchto dětí před HT a po ní hodnotili jejich rodiče či opatrovníci. Sledováno bylo téma důvěry a komunikačních dovedností. Autoři zjistili nárůst celkové komunikace, včetně rozhovoru o zemřelém, stejně jako zvýšení sebevědomí a sebeúcty dítěte.

2.3 Chůze

2.3.1 Krokový cyklus

Lidská chůze je druhově specifická a v celé živočišné říši jedinečná. „Vzpřímená bipední chůze se děje optimální rychlostí s minimálním energetickým výdejem u každého jedince individuálně, s jemnými variacemi podle věku a pohlaví“ (Dungl et al., 2014, p. 46). Véle (2006) popisuje chůzi jako rytmický posuvný pohyb těla kyvadlového charakteru. Trew a Everett (1997) označují chůzi jako pád provázený reflexem, který posune dolní končetinu dopředu k udržení rovnováhy.

Základní fází chůze je krokový cyklus (KC), nebo také cyklus chůze, dvojkrok. Ten je definován jako časový interval mezi opakovaným kontaktem paty stejné nohy s podložkou (Dungl et al., 2014; Véle, 2006; Whittle, 1996).

Základní rozdělení krokového cyklu je na *fázi stojnou*, která představuje cca 60 % času z celého KC a *fázi švihovou*, která tvoří 40 % (obr. 3). Na každou fázi dvojí opory přitom připadá 10 %. V detailech se popis krokového cyklu u jednotlivých autorů mírně odlišuje.

Véle (2006) pro každou dolní končetinu rozlišuje tři oddělné pohybové fáze:

- *švihovou*, kdy se končetina pohybuje vpřed bez kontaktu s opornou bází;
- *opornou*, kdy je končetina po celou dobu v kontaktu s opornou bází;
- *fázi dvojí opory*, kdy jsou obě dolní končetiny zároveň ve styku s opornou bází.

Nejčastěji je pro dělení KC do jednotlivých fází užíváno rozdělení podle Perry (1992):

Stojná fáze:

- počáteční kontakt
- postupné zatěžování
- mezistoj
- konečný stoj
- předšvihová fáze

Švihová fáze:

- počáteční švih

- mezišvih
- konečný švih

2.3.1.1 Stojná fáze

Počáteční kontakt (0 %) bývá označován jako „úder paty“, při němž působí významná reakční síla mezi podložkou a patou. Zahajuje stojnou fázi. Pata se stává středem otáčení a hlavními úkoly této fáze jsou příprava na absorpci nárazu, udržení stability a dopředné hybnosti. Hlezenní kloub je v dorzální flexi nebo v neutrální poloze. V subtalárním kloubu dochází k pronaci zánoží a v transverzotarzálním kloubu k supinaci přednoží. Kolenní kloub je nejprve v maximální extenzi, posléze v mírné flexi kvůli tlumení zátěže. Aktivují se ischiokrurální svaly, které brání hyperextenzi kolenního kloubu a regulují flexi kyčelního kloubu a trupu. Aktivují se rovněž extenzory kyčle (m. gluteus maximus a hamstringy), které kompenzují flexi kyčle (Rose & Gamble, 2006; Whittle, 1997).

Postupné zatěžování (0-10 %) je doba mezi počátečním kontaktem nohy a odrazem palce kontralaterální nohy, během níž se zatížení zcela přenáší na stojnou končetinu. Úkolem této fáze je adaptace na stoupající zatížení, stabilizace pánve a zpomalení pohybu těla. Kolenní kloub je v 10° až 15° flexi, v Chopartově kloubu dochází k relativní supinaci kolem podélné osy a postavení kloubu umožňuje optimální přizpůsobení plosky nohy terénu. V hlezenním kloubu dochází k tzv. „prvnímu zhoupnutí“, tvořenému pohybem bérce kolem fixované patní kosti. Svalovou kontrakcí je zmírněna flexe v kolenním a kyčelním kloubu, a trup se pohybuje dopředu. Po počátečním kontaktu nohy s podložkou dochází k rotaci pánve na stranu zatěžované končetiny a k rotaci horní části trupu opačným směrem. Ve frontální rovině je pánev stabilizována díky excentrické kontrakci m. gluteus medius, která zmírňuje pokles pánve na opačné straně (Perry, 1992).

Mezistoj (10-30 %) začíná odrazem palce kontralaterální končetiny, která přechází do švihové fáze, a končí zdvihem paty stojné končetiny. Posunutí dolní končetiny umožňuje tzv. „zhoupnutí kotníku“. V Chopartově kloubu dochází k uzamčení a střed otáčení se přesunuje z paty na střed hlezenního kloubu. V subtalárním kloubu nastává supinace, tibie je během „druhého zhoupnutí“ stabilizována především kontrakcí m. soleus a m. gastrocnemius. Kyčelní kloub přechází z flexe do neutrálního postavení a posléze do extenze, ve frontální rovině dochází k mírnému poklesu pánve na straně švihové končetiny (Trew & Everett, 1997; Whittle, 1996).

Konečný stoj (30-50 %) začíná zdvihem paty stojné končetiny a končí kontaktem paty opačné končetiny s podložkou. Dochází k excentrické kontrakci plantárních flexorů, která brzdí pohyb tibie a udržuje kotník v mírné dorzální flexi. V subtalárním kloubu, který zajišťuje stabilitu uzamčením Chopartova kloubu, dochází k inverzi. Aktivuje se m. flexor hallucis a zvýrazňuje se opora palce, napíná se plantární fascie a patní kost se přibližuje k přednoží. Plantární flexory hlezenního kloubu elevují patu a vektor reakční síly se posunuje dopředu. Zvětšuje se flexe v koleni, dochází k zevní rotaci končetiny a k výraznější supinaci zánoží. Významná je úloha m. triceps surae, jehož aktivita představuje podstatnou část síly pro akceleraci pohybu. Přitom je svalovou aktivitou omezována extenze v kolenním a kyčelním kloubu a stabilizována pánev (Adams & Perry, 2006; Perry, 1992; Whittle 1996).

Předšvihová fáze (50-60 %) je závěrečnou částí stojné fáze, dobou od kontaktu paty kontralaterální končetiny po odraz palce stojné končetiny. Hmotnost těla se přenáší na kontralaterální končetinu. V kyčelním kloubu stojné končetiny dochází ke změně extenčního postavení na flekční, rovněž v kolenním kloubu dochází k flexi. V hlezenním kloubu je maximální plantární flexe, aktivita svalů klesá po odlehčení odrazové končetiny (Perry, 1992; Whittle, 1996).

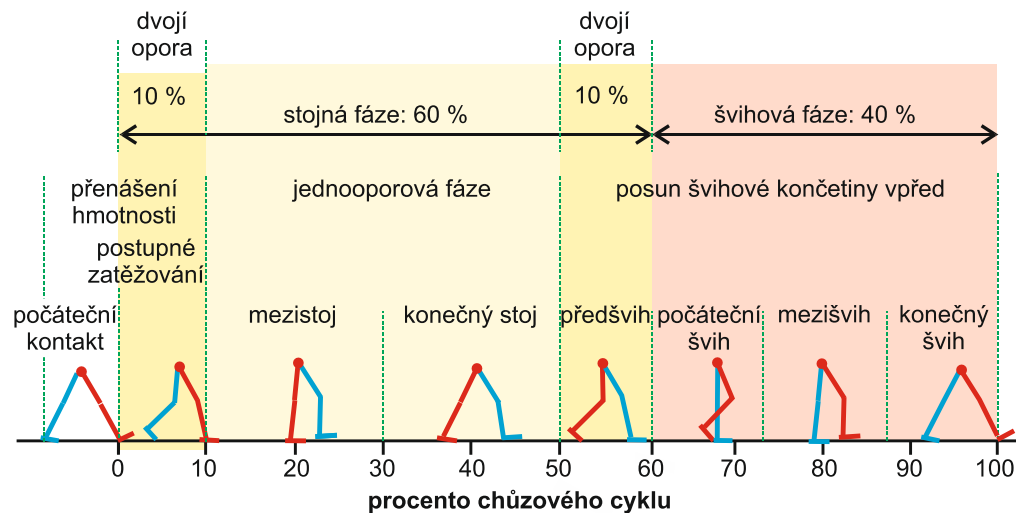
2.3.1.2 Švihová fáze

Počáteční švih (60-73 %) zahajuje švihovou fázi, začíná ve chvíli, kdy noha opustí podložku a končí maximální flexí v kolenním kloubu. Stehno pokračuje v pohybu dopředu a začíná dorzální flexe v hlezenním kloubu. Flexe v kolenním kloubu je pasivní, působí při ní setrvačná síla a aktivace m. biceps femoris a flexorů kyčle. Na zrychlení pohybu má v této fázi vliv zejména m. rectus femoris. (Adams & Perry, 2006; Perry, 1992; Whittle, 1996).

Mezišvih (73-87 %) začíná maximální flexí v koleni a končí zdvihem kontralaterální paty. V této fázi dochází k přechodu mezi zrychlením a zpomalením pohybu končetiny. Švihová končetina se posunuje dopředu a míjí stojnou končetinu, chodidlo není v kontaktu s podložkou. Kolenní kloub přechází z 60° až 70° flexe do extenze a v hlezenním kloubu je dorzální flexe. Na konci této fáze se uplatňují hamstringy při zahájení flexe v kolenním kloubu, v kyčelním kloubu dochází k mírné addukci, vnitřní rotaci a flexi (Perry, 1992; Trew & Everett, 1997).

Konečný švih (83-100 %) je závěrečnou fází krokového cyklu. Během ní dochází k přípravě končetiny na kontakt nohy s podložkou. Významná je při tom aktivita

m. tibialis anterior, která udržuje hlezenní kloub v neutrálním postavení a zajišťuje optimální postavení zánoží. V kolenním kloubu dochází k extenzi, která je regulována kontrakcí hamstringů. (Adams & Perry, 2006; Kharb et al., 2011; Whittle, 1996).



Obr. 3 Fáze chůzového cyklu (upraveno podle Neumannová, Janura, Kováčiková, Svoboda, & Jakubec, 2015).

2.3.2 Kinematika kloubů dolní končetiny při chůzi

Hlezenní kloub prochází pravidelným střídáním plantární a dorzální flexe, nazývaným „zhoupnutí“. Celkový rozsah pohybu v kloubu je asi 25° a jeho funkcí je jak progrese pohybu dopředu, tak tlumení nárazu a absorpce energie při dopadu paty (Kadaba, Wootten, Gainey, Gorton, & Cochran, 1989). Při počátečním kontaktu je hlezenní kloub v neutrálním postavení, poté dochází k postupné plantární flexi. Ve fázi mezistoje je v hlezenním kloubu mírná dorzální flexe, která přechází ve výraznější plantární flexi před počátečním kontaktem kontralaterální končetiny a přetrvává až do odrazu palce. Během švihové fáze dochází opět k dorzální flexi a poloha se blíží neutrálnímu postavení, které kloub zaujímá ve fázi počátečního kontaktu (Perry 1992; Perry & Burnfield, 2010). V důsledku zešíkmení bimaleolární osy neprobíhá pohyb v hlezenním kloubu pouze v sagitální rovině, ale je doplněn o rovinu frontální a transverzální (Čihák, 1987; Dungl et al., 2014).

Kolenní kloub je v neutrálním postavení, pokud svírá tibia s femurem úhel 180° . Během KC se fyziologický rozsah pohybu v sagitální rovině pohybuje v rozmezí 0° až

60° (Perry & Burnfield, 2010). Průběh pohybu charakterizují dvě flekční vlny. Před zahájením počátečního kontaktu je kolenní kloub téměř v plné extenzi. Nejprve dojde k asi 20° flexi, která napomáhá absorpci nárazu při kontaktu chodidla s podložkou. Následuje návrat k extenzi a v závěru jednooporové fáze dochází k druhé flekční vlně, která je potřebná k odlepení chodidla od podložky. K maximální flexi dochází ve fázi mezišvihů a v závěru KC přechází kolenní kloub do rychlé extenze (Perry, 1992; Shuterland, Kaufman, & Moitóza, 2006). Pohyb kolenního kloubu ve frontální rovině je minimální, v transverzální rovině hraje důležitou roli rotace tibie při tzv. uzamykání a odemykání kloubu (Čihák, 1987).

Kyčelní kloub je v základním postavení ve vzpřímeném stoji, během chůze dochází v sagitální rovině k rozsahu pohybu asi 40°. Při počátečním kontaktu je kyčelní kloub zhruba ve 20° flexi a toto postavení přetrvává během fáze postupného zatěžování. Poté přechází do extenze, takže ve fázi konečného stoje se kyčelní kloub nachází v neutrálním postavení. Maximální extenze je dosaženo zhruba v polovině KC při dopadu paty kontralaterální končetiny. Během předšvihové fáze dochází opět k flexi, která nejprve narůstá, ale na konci švihové fáze se zmírňuje, takže dosahuje opět 20° (Perry, 1992; Perry & Burnfield 2010). V průběhu chůze dochází k pohybu v rozsahu cca 10° v rovině frontální a 12° v rovině transverzální.

Pánev se při chůzi pohybuje ve třech základních rovinách. V rovině sagitální je tento pohyb označován jako náklon, v rovině frontální jako úklon a v rovině transverzální jako rotace. V sagitální rovině je pánev v antevertzi, maximálních hodnot antevertze dosahuje ve fázi konečného stoje a konečného švihů, zatímco minimálních hodnot ve fázích dvojí opory (Perry, 1992; Perry & Burnfield, 2010). Pohyb pánve ve frontální rovině je redukován vertikálním pohybem trupu. Ve fázi postupného zatěžování dochází k poklesu pánve kontralaterálně, ve fázi mezistoje je pánev v neutrálním postavení a při mezišvihů klesá na stranu odrazové končetiny (Ciannini, 1994; Shuterland, Kaufman, & Moitóza, 2006). V transverzální rovině dochází k rotaci dopředu (vnitřní rotaci), která je maximální ve fázi konečného švihů a počátečního kontaktu, a k rotaci dozadu (zevní rotaci), jejíž vrchol nastává ve fázi konečného stoje (Perry & Burnfield, 2010).

2.3.3 Vývoj chůze u dětí

Dětská chůze vykazuje řadu zvláštností a její charakter se mění v souvislosti s věkem, vývojem neuromuskulárního a kostně kloubního aparátu i CNS (Dungl et al.,

2014; Véle 2006). Kolem prvního roku života, kdy většina dětí začíná samostatně chodit, je typická chůze staccato rytmem, s rychlou kadencí krátkých kroků. Pro bezpečnou bipedální chůzi je totiž potřebná schopnost stabilizace vertikálního postavení těla na jedné noze alespoň po dobu 2-3 sekund. Její nedostatek kompenzuje roční dítě tím, že udržuje vzpřímenou polohu při chůzi bez opory hmotností svého těla, která působí jako setrvačnická udržující rovina pohybu. Dítě proto chodí rychle a snadno upadne, jestliže chce zastavit, zpomalit nebo změnit směr (Véle, 2006). Lokty drží dítě ve flexi, chybí reciproční pohyb paží. Batole chodí o široké bázi a našlapuje celým chodidlem, není přítomen počáteční kontakt paty s podložkou (Dungl et al., 2014). V průběhu třetího roku se vytváří reciproční pohyb ramen, takže chůze tříletého dítěte se již mnohem více podobá chůzi dospělé, zpomaluje se kadence a zužuje se opěrná báze. Šestileté děti chodí již stejným způsobem jako dospělí. Zásadní podíl přitom má aktivita svalů kolem hlezenního kloubu. Rychlost chůze, délka kroku i kadence odpovídají délkovým poměrům končetin v porovnání s dospělými (Dungl et al., 2014; Véle, 2006).

2.3.4 Chůze dětí s DMO

Základní rozdíl oproti chůzi zdravých dětí spočívá při DMO v poruše řízení posturálních svalů a v jejím důsledku ve zvýšené aktivitě svalů dolních končetin a trupu. Podle Hsue, Miller a Su (2009) může toto zvýšení aktivity sloužit jako strategie k udržení vzpřímeného postoje a dopředného pohybu. Prosser, Lee, Van Sant, Barbe a Lauer, (2010) porovnávali pomocí EMG skupinu patnácti dětí s DMO s kontrolním souborem zdravých dětí. U dětí s DMO prokázali změny v timingu svalů během krokového cyklu a zvýšenou aktivaci svalů dolních končetin a trupu.

Chomiak (2014) uvádí tři základní poruchy chůze u postižených spastickou formou DMO:

-*Nůžkovitá chůze (scissoring gait)*, k níž dochází díky kontrakturám adduktorů, které vedou ke křížení končetin.

-*Skrčenecká chůze (crouch gait)* je charakterizována pokrčenými koleny ve stojné fázi kroku. Hamstringy jsou zkráceny a těžiště je kompenzačně vyrovnáváno nadměrnou dorzální flexí v hlezenním kloubu nebo nadměrnou anteverzí pánve s flexní kontrakturou kyčelního kloubu.

-*Chůze se zakopáváním špičky při nadměrné extenzi kolena ve švihové fázi (stiff leg gait, stiff knee gait)*, kterou způsobuje nadměrná aktivita m. rectus femoris na začátku švihové fáze.

Perry (1992) rozlišuje dva patologické vzory chůze u dětí s DMO:

-*Crouch gait* je charakterizovaná nadměrnou flexí v kyčelních a kolenních kloubech, převažující antevertí pánve a nadměrnou dorzální flexí v hlezenním kloubu.

-*Spastic genu recurvatum* je opačným vzorem patologie. Během stojné fáze jsou kolenní klouby v hyperextenzi, hlezenní kloub je v plantární flexi a v kyčelních kloubech převažuje trvalá flexe. Trup je nakloněn dopředu.

Velmi podrobná je klasifikace autorů Winters, Gage a Hicks (1987). Jednotlivé kategorie jsou rozlišeny podle lokalizace a projevu léze na základě kinematiky pohybů v sagitální rovině. U spastické hemiplegické formy DMO rozlišují autoři tyto typy:

-*Typ 1*, který je poměrně vzácný, je nejzřetelnější ve švihové fázi KC. Je způsoben neschopností selektivní kontroly dorzální flexe v hlezenním kloubu. Kontraktury lýtkových svalů nejsou přítomny (Rodda & Graham, 2001).

-*Typ 2* se vyskytuje nejčastěji. Chodidlo je ve fixním postavení v plantární flexi díky kontrakturám m. triceps surae nebo vlivem spasticity. Podle typu možné kompenzace se tento typ dále dělí *typ 2a* a *2b*, kdy se v obou případech jedná o pes equinus s extenzí v kloubu kyčelním, ale zatímco u prvního typu je koleno v neutrálním postavení, u druhého dochází k rekurvaci kolenního kloubu (Boyd & Graham, 1997).

-*Typ 3* se vyznačuje spasticitou nebo kontrakturami m. triceps surae, což způsobuje neschopnost flexe v kolenním kloubu, tzv. „*stiff knee*“ (Winters et al., 1987).

-*Typ 4* se podobá chůzi při spastické diplegii, postižení je orientováno proximálně, ale díky jednostrannému zatížení je chůze výrazně asymetrická. V sagitální rovině pozorujeme pes equinus, koleno a kyčel jsou ve flexi a pánev v anteverti. Ve frontální a transverzální rovině jsou patrné addukce a vnitřní rotace kyčle (Winters et al., 1987).

Patologické vzory chůze u di- a kvadruplegických spastických forem DMO jsou dle Winters et al. (1987) tyto:

-*True equinus*, kdy se v průběhu stojné fáze nachází hlezenní kloub v plantární flexi, koleno a kyčel v extenzi.

-*Jump gait (s nebo bez zamčeného kolene)* je charakterizována flekční spasticitou kyčelních a kolenních kloubů, hlezno je v equinózním postavení. Pánev je v anteverzi a bederní lordóza prohloubena (Rodda & Graham, 2001).

-*Apparent equinus (s nebo bez zamčeného kolene)* je funkční vadou, která se jeví jako equinózní postavení v hlezenním kloubu, není však způsobena zkrácením lýtkových svalů, ale flekčním nastavením v kolenních a kyčelních kloubech během stojné fáze (Rodda & Graham, 2001).

-*Crouch gait (s nebo bez zamčeného kolene)*. O tomto vzoru chůze bylo pojednáno výše. Perry (1992), Rodda a Graham (2001) a Whittle (1996) poukazují na častou souvislost tohoto vzoru s chybnou analýzou chůze a izolovaným chirurgickým prodloužením Achillovy šlachy. Díky tomu se může flekční nastavení kyčelních a kolenních kloubů ještě zvýšit a chůze se stává energeticky velmi náročnou.

Normální chůze závisí na efektivním využití energie. Chůze pacientů s DMO je energeticky náročnější, což je způsobeno řadou faktorů – spasticitou, deformitami kostí i selektivní regulací motoriky. Zvýšené energetické nároky na chůzi jsou proto odrazem kumulativního účinku těchto faktorů (Waters & Mulroy, 1999). Studie van den Hecke et al. (2007) ukazuje, jak segmentální postižení (pes equinus) zvyšuje celkovou mechanickou práci svalů a energetické nároky, a jak mohou segmentální poruchy v konečném důsledku přispívat k invalidizaci pacienta. Rosen, Tucker, & Lee (2006) zjistili významné zvýšení spotřeby kyslíku při provedení chůze u dětí s DMO. Některé další studie (Schwartz, Koop, Bourke, & Baker, 2006; Švehlík, Slabý, Trč, & Radvanský, 2010) se zabývají zpřesněním metod zjišťujících spotřebu kyslíku při chůzi s cílem jejich využití v hodnocení pooperačních změn.

2.4 Pozornost

2.4.1 Základní pojmy

Pozornost je definována jako „zaměřenost a soustředěnost duševní činnosti na určitý objekt nebo děj“ (Hartl & Hartlová, 2010, p. 435). Umožňuje průběh jednotlivých

kognitivních procesů, např. percepce, paměti nebo myšlení a ovlivňuje chování (Bunting, Cowan, & Coflesh, 2008). Vágnerová (2016) uvádí, že hlavní úlohou pozornosti je dostat důležité informace do vědomí, může však usnadnit i podprahové zachycení některých podnětů. Podle této autorky má pozornost tři hlavní funkce: aktivaci, selektivní zaměření na určitou oblast a regulaci dle potřeby. Nakonečný (2011) považuje za základní vlastnosti pozornosti její intenzitu, rozsah a fluktuaci. Rozlišuje také vnitřní a vnější činitele pozornosti, kdy vnitřními jsou podle něho aktuální motivace a aktuální praxe. Jako vnější činitele pozornosti uvádí některé vlastnosti podnětů, například novost, neobvyklost, náhlost, kontrastnost nebo relativní intenzitu. Ve svém Velkém psychologickém slovníku rozlišují Hartl a Hartlová (2010) tyto pojmy:

- **Pozornost aktivní**, kdy se jedinec vědomě věnuje určitému podnětu. Při tomto vícerozměrném procesu se spojuje schopnost soustředění se schopností přesunutí nebo ukončení pozornosti, odpovídá-li to cíli.

- **Pozornost bezděčná**, pasivní, která je opakem pozornosti aktivní, je nezávislá na úmyslu jedince. Je vyvolána podněty z vnějšího i vnitřního prostředí, zejména těmi, které jsou náhlé, nové, kontrastní nebo umístěné v zorném poli jedince.

- **Pozornost selektivní**, která je schopností rozlišovat podněty podle důležitosti v daném okamžiku, umožňuje věnovat pozornost jedinému podnětu na pozadí jiných rušivých podnětů.

2.4.2 Systémy pozornosti

Z uvedených definic vyplývá, že člověk vnímá pouze část podnětů, které na něho působí. Pozornost je závislá na několika funkčních systémech, které jsou vzájemně propojeny, a tyto systémy je možné členit podle různých hledisek (Vágnerová, 2016). Podle způsobu upoutání pozornosti se rozlišuje dorzální a ventrální okruh (Fox, Corbetta, Snyder, Vincent, & Raichle, 2006; Koukolík, 2012; Vágnerová, 2016).

Dorzální okruh vytváří kůra sulcus intraparietali a junkce sulcus precentralis a sulcus frontalis superior. Složkami *ventrálního okruhu* jsou kůra temporoparietální junkce a pravostranná ventrální čelní kůra (Koukolík, 2012). Fox et al. (2006) prokázali, že dorzální okruh je oboustranný, zatímco ventrální okruh je pravostranný. Dorzální okruh zajišťuje zacílenou pozornost, zatímco ventrální okruh umožňuje

upoutání pozornosti jiným podnětem (Fox et al., 2006; Koukolík, 2012).

Jiné funkční systémy rozlišuje Posnerova teorie, kterou uvádí Vagnerová (2016)

-*Bdělost* je stav připravenosti k psychické aktivitě. Neuromodulátory tohoto systému jsou noradrenalin a dopamin.

-*Orientační funkce pozornosti* umožňuje zaměření na určité podněty a činnosti, neuromodulátorem je acetylcholin.

-*Exekutivní funkce pozornosti* umožňuje regulovat její zaměření. S tímto systémem je spojen neurotransmitter dopamin.

Kulišťák (2003) zastává názor, že pozornost není vlastností jediné oblasti mozku, ale není také souhrnnou vlastností celku. Podle něho souvisí především s oblastmi: přední gyrus cinguli, dorzolaterální prefrontální kůra, přední mediální a parafascikulární jádra thalamu, retikulární formace středního mozku a colliculus superior. Existuje celá řada dalších teorií pozornosti, např. teorie triangulárního obvodu (LaBerge, 1995), podle níž je pozornost projevem simultánní aktivity mozkové kůry, thalamu a prefrontální oblasti, teorie založená na modelech zrakové percepce (Treisman & Gormican, 1988), nebo dva různé systémy D. Kahnemana (2012). Některé studie se zabývají vztahem mezi pozorností a emocemi. (Mohanty, Gitelman, Small, & Mesulam, 2008; Mohanty, Egner, Monti, & Mesulam, 2009).

2.5 Paměť a učení

Pojem „paměť“ má v literatuře různá vymezení. Hartl a Hartlová (2010) uvádějí mimo jiné Ebbinghausovu definici z r. 1885, podle níž je paměť schopností přijímat, držet a znovu oživovat minulé vjemy. Stejní autoři také formulují, v souladu s posledními teoriemi, že paměť je schopnost organismu uchovat strukturované informace v čase. Podle Vagnerové (2016) paměť umožňuje uchování informací a jejich opětovné využití. Stuchlík (2016) označuje ukládání informací pro jejich následné použití jako *učení*, zatímco proces udržování, regulace a opětovného použití těchto informací nazývá pamětí. Nakonečný (2011) rozlišuje mezi pojetím paměti v užším a širším smyslu, přičemž paměť v širším smyslu zahrnuje druhovou a individuální zkušenost, která ovlivňuje duševní život. Za paměť v užším smyslu považuje vědomé vštěpování a vybavování si informací. Zároveň zdůrazňuje komplementaritu pojmů

paměť a učení – paměťové obsahy jsou produktem učení a zároveň proces učení ovlivňují.

2.5.1 Paměťové systémy

Koukolík (2012) uvádí, že ještě v sedmdesátých letech dvacátého století byla paměť často chápána jako jednotná funkce, zatímco v současnosti se klasifikuje různými podobami systému, jehož součásti jsou ve vzájemné interakci. Podle Vágnerové (2016) má rozlišení krátkodobé a dlouhodobé paměti spíše teoretický význam, neboť jde o různé fáze téhož procesu. V literatuře se nejčastěji objevuje rozlišení tří složek paměti – sensorická (percepční), krátkodobá a dlouhodobá (Nakonečný, 2011; Stuchlík, 2016).

Podle Stuchlíka (2016) se informace nejprve ukládají do sensorické paměti, pak do paměti krátkodobé a některé z nich jsou následně převedeny do dlouhodobé paměti pomocí procesu upevňování (fixace). Dalším procesem je *konsolidace*, zpracování informací. Je to proces, při němž se nové informace analyzují, porovnávají s dřívějšími zkušenostmi a na základě asociací se začleňují do existujících sémantických kategorií (Vágnerová, 2016). K tomu je třeba ve většině případů tvorba nových bílkovin, které jsou kódovány deoxyribonukleovou kyselinou (DNA) a ribonukleovou kyselinou (RNA) (Stuchlík, 2016).

Hartl a Hartlová (2010) uvádějí tyto složky paměti:

- **Paměť okamžitá**, která může být chápána buď jako samostatná část trojsložkového modelu (paměť dlouhodobá, krátkodobá, okamžitá) nebo jako součást krátkodobé paměti. Její kapacita je nejmenší.

- **Paměť krátkodobá**, paměť s rychlým přístupem, do níž vstupují některé informace z *okamžité paměti*; má malou kapacitu: obsahuje v každém okamžiku kolem sedmi položek (klastřů) informací.... doba setrvání informací v paměti je desítky vteřin, některé informace mohou být přesunuty do *paměti dlouhodobé*, do níž vstupují informace z okamžité paměti; výběr pamatovaného je prováděn prostřednictvím *pozornosti*;... “(Hartl & Hartlová, 2010, p. 384).

- **Paměť dlouhodobá**, která je schopností vyvolat děje a poznatky ještě dlouho poté, co byly uloženy (po dobu měsíců, let, nebo trvale). Její kapacita je největší a dělí se na paměť deklarativní a nedeklarativní.

Koukolík (2012) užívá pro krátkodobou paměť termínu *pracovní paměť*. Ta má podle něho tři složky:

Fonologickou smyčku, což je systém, ve kterém se ukládají zvukové (řečové i neřečové) informace. Nejsou-li opakovány, ztrácejí se během dvou až tří sekund, ale opakováním je možné uchovat je dlouhodobě. Tento systém je lokalizován do levostranné kůry kolem Sylviovy rýhy.

Vizuospaciální náčrtník, který je složitějším systémem. Při jeho činnosti se aktivuje zraková kůra týlních laloků a také kůra laloků temenních a čelních. Pracuje jako „tabulka“, na kterou jsou informace „křídou“ zapisovány a po krátké době smazány.

Centrální řídicí složku, na jejíž činnosti se podílejí přední a dorzolaterální části prefrontální kůry. Tato řídicí složka má za úkol integraci jednotlivých informací.

2.5.2 Paměťová stopa

Paměťovou stopu definují Hartl a Hartlová (2010) jako záznam paměťové informace. Někdy bývá užíván termín *engram*, který zavedl R. W. Semon (Hartl & Hartlová, 2010; Stuchlík, 2016), ten však má více významů. Neurofyziologické výklady vzniku paměťové stopy v minulosti zahrnovaly teorie o sestavě krouživých vzruchů, podle Semonovy teorie zase každý podnět zanechává materiální stopu v nervové soustavě organismu, kterou autor nazval molekulou paměti (Hartl & Hartlová, 2010). Kern, Mehl, Nolz, Peter a Wintersperger (2015) uvádějí teorii „paměťové molekuly“ J. McConnella. Ten nejprve naučil skupinu červů procházet bludištěm, načež je rozsekal a nechal je sežrat jiným červům, kteří pak cestu bludištěm našli mnohem rychleji. Nakonečný (2011) zmiňuje výzkumy H. Hydéna z poloviny šedesátých let dvacátého století. Ten našel v mozku trénovaných krys novou bílkovinu a soudil, že sensorické zkušenosti podporují syntézu RNA v neuronech. Později zjistil, že při procesech učení působí bílkoviny, které se vytvářejí díky chemické výměně molekul RNA mezi neurony a gliemi.

Termín *engram* někdy bývá chápán jako hypotetické místo, kde se uchovává vzpomínka pomocí neurochemických procesů. Jak ale dokazují nejnovější poznatky, u mnoha typů paměti není paměťová stopa lokalizována v jedné struktuře ani v omezeném počtu synaptických spojů (Stuchlík, 2016).

Zapomínání lze chápat jako „mizení paměťových stop či jejich transformace na nevybavitelnou úroveň“ (Vágnerová, 2016, p. 102). Vybavení je naopak oživením paměťových stop. Proces uchování paměťové stopy je dynamický a ve fázi uskladnění může dojít k různé modifikaci paměti např. zobecňováním (Stuchlík, 2016). Podle Vágnerové (2016) je vybavování vzpomínek a poznatků spíše rekonstrukcí než reprodukcí. Dochází totiž k dalšímu zpracování, člověk si informaci vybavuje v určité souvislosti, někdy ve spojení s jinými poznatky nebo s hodnotícími postoji. Tento proces rekonstrukce a opětovné stabilizace se nazývá *rekonsolidací*. Stuchlík (2016) uvádí, že fenomén rekonsolidace byl objeven až v roce 1997, zásadním poznatkem pak bylo v roce 2000 zjištění, že rekonsolidace vzpomínek spojených se strachem vyžaduje syntézu nových bílkovin. Tento jev představuje možnost modifikovat traumatické vzpomínky farmakologicky či pomocí psychoterapie při léčbě některých duševních poruch, zejména posttraumatické stresové poruchy.

2.5.3 Synaptická plasticita

Synaptická plasticita je v posledních desetiletích vědci považována za podklad paměti, učení a dlouhodobých vzorců chování (Stuchlík, 2016). Podle Koukolíka (2012) umožňuje adaptivní odpověď na různé podněty, jak spojenými s odměnou, tak ohrožujícími. Elektrofyziologickým a buněčným podkladem plasticity je dlouhodobá potenciace (long-term potentiation, LTP) a dlouhodobý útlum (long-term depression, LTD). Jejich podkladem je genová exprese (Koukolík, 2012). Podle Stuchlíka (2016) je hipokampální LTP považována mnoha badateli za podklad paměti. Složitou kaskádou dochází k tvorbě funkčních a strukturálních proteinů. Základní molekulou, která se podílí na LTP a tvorbě dlouhodobé paměťové stopy je *cAMP response element-binding protein (CREB)* (Stuchlík, 2016). Tento protein působí jako transkripční faktor – v jádře neuronu se váže na DNA a spouští kaskádu přepisu genů a tvorbu bílkovin. Významnou úlohu hraje zejména v hipokampu a amygdale (Koukolík, 2012; Stuchlík, 2016). Koukolík (2012) označuje synaptickou plasticitu za příklad vztahu genů, mikroobvodů a synapsí.

2.6 Úzkost

2.6.1 Pojetí úzkosti v dřívějších psychologických teoriích

Hartl a Hartlová (2010) uvádějí, že termín úzkost vnesl do psychologie Sigmund Freud v roce 1894, kdy rozlišil úzkostnou neurózu od neurastenie. Domníval se, že jde o potlačené tělesné impulzy, libidózní představy, které byly shledány nebezpečnými. Později, ve třicátých letech dvacátého století svou koncepci úzkosti rozšířil a odlišil *objektivní úzkost*, strach, jako signál pro nebezpečí, a *neurotickou úzkost*. Podle Nakonečného (2011) souvisí Freudovo psychoanalytické pojetí úzkosti s jeho teorií tří psychických aparátů, kdy *reálná úzkost* je adaptivní funkcí ega, reakcí na vnější hrozbu; *neurotická úzkost* pramení z úzkosti z neovládnutí vlastních pudů; a *morální úzkost* (*úzkost z viny*) představuje superego, obavy dítěte ze ztráty lásky rodičů.

Sullivan popsal na sklonku třicátých let dvacátého století úzkost jako stav napětí z nesouladu meziosobních vztahů (Hartl & Hartlová, 2010). O několik let dříve rozlišil Lersch tři druhy úzkosti, a sice *vazebnou úzkost*, která pramení z narušení životní rovnováhy vnitřního rytmu spěchem; *životní úzkost* jako trvalejší náladu života v nejistotě a *existenciální úzkost* jako stálý pocit vykořeněnosti (Nakonečný, 2011). Téma existenciální úzkosti se opakovaně objevuje v dílech existenciálních filozofů od S. Kierkegaarda po J. P. Sartra.

H. J. Eysenck považoval za významný faktor reakce na nebezpečí typ osobnosti určitého jedince. Rozlišuje osobnosti extravertní (obrácené ven) a introvertní (obrácené do nitra) a typy „labilní“ a „stabilní“ (Kern et al., 2015).

Landová, Rádlová, Polák a Frynta (2016) zdůrazňují význam konceptu *evoluční psychologie*, který se plně prosazuje až v posledních dvaceti letech. Podle něho je lidská mysl vybavena řadou specifických modulů k řešení určitých situací. Tyto moduly byly důležité pro přežití u prehistorického člověka, představují adaptaci na původní prostředí. Přestože je dnešní člověk vystaven jiným hrozbám, fobie z hadů či jiných zvířat je v populaci mnohem častější, než např. strach z automobilů, ačkoli je to v rozporu se statistickými údaji o příčinách úmrtí.

2.6.2 Strach a úzkost

Až na výjimky je přijímán názor, že strach má konkrétní objekt, zatímco úzkost nikoli. Hartl a Hartlová (2010) rozlišují mezi těmito pojmy následovně:

- **Strach** je normální reakcí na nebezpečí nebo ohrožení. Je to nelibá emoce s neurovegetativním doprovodem (např. zblednutím, chvěním, zrychlených dýcháním, bušením srdce, zvýšením krevního tlaku a pohotovostí k obraně nebo útěku). U člověka je vázán na představivost, vyvíjí se s věkem a zkušenostmi.

- **Úzkost** je nepříjemný emoční stav s podobnými tělesnými a psychickými znaky jako strach, ale bez známé příčiny. Mírná úzkost není považována za chorobnou, může být vyvolána i ambivalentní situací, kdy jsou přítomny dvě silné, ale neslučitelné tendence zároveň. Úzkost má různou intenzitu i délku trvání a je člověkem špatně snášena, protože nelze použít mechanismy typu „útok“ nebo „útěk“.

Praško a Kosová (2002) uvádějí, že jak strach, tak úzkost mohou mít různou intenzitu – od mírné nepohody až po stav hrůzy a paniky. Úzkost se může objevovat v záchvatech, nebo „volně plynout“ bez ohledu na okolnosti. Strach z konkrétních objektů či situací, kterých se většina lidí nebojí, je *fobií*. Dochází-li k ní při očekávání ohrožující situace, označuje se jako *anticipační úzkost*.

3 CÍLE A HYPOTÉZY

3.1 Cíle práce

Hlavním cílem práce je zhodnocení vlivu hipoterapeutické intervence na provedení chůze a na rozvoj pozornosti a paměti u klientů s DMO. Dále pak zhodnocení míry úzkosti a posouzení možnosti jejího ovlivnění pomocí hipoterapie.

Dílčí cíle

1. Určit vliv krátkodobé hipoterapie na kinematiku dolních končetin při chůzi klientů s DMO.
2. Určit vliv krátkodobé hipoterapie na časové parametry pohybu dolních končetin při chůzi klientů s DMO.
3. Určit vliv krátkodobé hipoterapie na pozornost a paměťové funkce klientů s DMO.
4. Určit vliv krátkodobé hipoterapie na míru úzkosti klientů s DMO.
5. Určit vliv dlouhodobé hipoterapie na pozornost a paměťové funkce klientů s DMO.
6. Určit vliv dlouhodobé hipoterapie na míru úzkosti klientů s DMO.

3.2 Hypotézy

H₀₁: Pohyb v hlezenním kloubu v průběhu krokového cyklu se vlivem hipoterapeutické intervence nemění.

- a) úhlové parametry
- b) časové parametry

H₀₂: Pohyb v kolenním kloubu v průběhu krokového cyklu se vlivem hipoterapeutické intervence nemění.

- a) úhlové parametry
- b) časové parametry

H₀₃: Pohyb v kyčelním kloubu v průběhu krokového cyklu se vlivem hipoterapeutické intervence nemění.

- a) úhlové parametry

b) časové parametry

H₀₄: Pohyb pánve v průběhu krokového cyklu se vlivem hipoterapeutické intervence nemění.

a) úhlové parametry

b) časové parametry

H₀₅: Pozornost klientů se působením hipoterapeutické intervence nemění.

a) krátkodobá hipoterapie

b) dlouhodobá hipoterapie

H₀₆: Krátkodobá paměť klientů se působením hipoterapeutické intervence nemění.

a) krátkodobá hipoterapie

b) dlouhodobá hipoterapie

H₀₇: Dlouhodobá paměť klientů se působením hipoterapeutické intervence nemění.

a) krátkodobá hipoterapie

b) dlouhodobá hipoterapie

H₀₈: Míra úzkosti klientů se působením hipoterapeutické intervence nemění.

a) krátkodobá hipoterapie

b) dlouhodobá hipoterapie

4 METODIKA

Výzkum probíhal v několika etapách od srpna 2011 do listopadu 2014 ve spolupráci s hipoterapeutickými středisky Epona Brno, Piafa Vyškov, Ryzáček Líšnice a JK Šerm Lochovice. Všechna uvedená střediska jsou garantována Českou hiporehabilitační společností (<http://hiporehabilitace-cr.com/>), jsou standardně vybavena a odborná úroveň realizačních týmů i vhodnost koní využívaných k HT jsou srovnatelné.

V konečné fázi bylo do výzkumu zařazeno 28 klientů ve věku 7 až 24 let, u kterých byla stanovena diagnóza DMO. Z tohoto celkového počtu byly pro specifické účely jednotlivých studií vytvořeny tři různé soubory, v závislosti na možnostech klientů vykonávat požadované úkoly. V některých případech museli být z části výzkumu vyřazeni např. pro neschopnost samostatné chůze bez kompenzačních pomůcek, nebo neschopnost zvládnout náročné vyšetření pomocí psychodiagnostických testů z důvodu snížené inteligence či dalších přidružených psychiatrických diagnóz. Před zahájením výzkumu podepsali klienti nebo jejich zákonní zástupci informovaný souhlas s měřením a následným anonymním zpracováním dat. Vlastnímu měření předcházelo zjišťování základních anamnestických údajů, včetně informací o ortopedických operacích a aplikaci botulotoxinu.

4.1 Studie I: Hodnocení vlivu hipoterapie na kinematiku chůze

Měření probíhalo na letním táboře Piafy Vyškov v Březejci u Velkého Meziříčí a na táboře Epony Brno v Radíkově u Olomouce. Klienti měli v každodenním programu vyhrazenou individuální třicetiminutovou jednotku hipoterapie, kterou realizovaly HT týmy jmenovaných středisek složené z fyzioterapeuta, pedagogického pracovníka, absolventa certifikovaného kurzu HT a z vodiče koně. Obě střediska disponovala větším počtem vlastních koní vycvičených pro HT, kteří byli jednotlivým klientům přiřazováni školeným týmem individuálně. Hipoterapie probíhala v přírodním prostředí nejbližšího okolí tábora. Kromě toho se klienti účastnili dalších táborových aktivit, her, soutěží a rovněž canisterapie.

4.1.1 Výzkumný soubor

Do studie bylo vybráno 11 klientů, pět chlapců a šest dívek, jejichž průměrný věk byl v době měření $14,3 \pm 4,8$ let. Kritériem pro zařazení do souboru byla přítomnost diagnózy DMO s formou postižení typu: spastická – diparéza, triparéza, kvadruparéza i hypotonický syndrom s náznakem nástupu spasticity. Každý z těchto klientů musel být schopen samostatné chůze bez použití kompenzačních pomůcek (chodítka, francouzské berle, apod.)

4.1.2 Přístrojové vybavení

Pro záznam chůze byl použit optoelektronický systém Vicon MX (Vicon Motion Systems, Oxford Metrics Group, Londýn, Velká Británie). Chůze byla snímána pomocí sedmi infračervených kamer (typ T10, frekvence 200 Hz, rozlišení 1000 x 1000 pixelů) umožňujících zaznamenání reflexních bodů umístěných na těle klienta.

4.1.3 Příprava klientů na měření

Před zahájením analýzy bylo u klientů provedeno antropometrické měření vybraných segmentů těla (šířka kotníku a kolene, funkční délka dolní končetiny – vzdálenost mezi spina iliaca anterior superior a malleolus medialis). Tyto údaje později sloužily k výpočtu středů kloubů pro potřeby kinematické analýzy. Následně bylo na tělo klienta rozmístěno v místech projekcí antropometrických bodů na povrch těla celkem 16 reflexních značek podle modelu Plug-In Gait – oboustranně spina iliaca anterior superior, spina iliaca posterior superior, trochanter maior, epicondylus femoris, bod pro rotaci bérce, malleolus lateralis, pata a hlavička II. metatarsu.

4.1.4 Průběh měření

Úsek využitý pro snímání chůze byl v Březejci i v Radíkově dlouhý 6 m, pro zlepšení světelných podmínek při natáčení byla zatemněna okna. Teplota vzduchu v místnosti byla při měření v Březejci 23° C, v Radíkově 21° C. Každý klient absolvoval několik cvičných pokusů pro seznámení s prostředím, po kterých následovalo 3–5 pokusů chůze přirozenou rychlostí. Podle individuálních možností klientů byl měřený úsek chůze absolvován na boso bez kompenzačních pomůcek. První záznam chůze byl u každého klienta pořízen na začátku pobytu, krátce po příjezdu. Po pěti dnech pobytu bylo provedeno stejným způsobem druhé vyšetření.

4.1.5 Zpracování záznamu, měřené parametry

Pro účely studie byly analyzovány vždy tři platné pokusy před zahájením HT intervence a tři pokusy po jejím skončení. Záznam chůze byl zpracován pomocí systému Vicon Nexus (Vicon Motion Systems, Oxford, Velká Británie). Získaná data byla exportována do systému Vicon Polygon (Vicon Motion Systems, Oxford, Velká Británie) a následně zpracována pomocí programu Microsoft Office Excel. Pro porovnání kinematiky dolních končetin při chůzi před intervencí a po jejím ukončení byly sledovány základní časoprostorové (délka kroku, frekvence kroku, rychlost chůze) a úhlové (plantární a dorzální flexe v hlezenním kloubu, flexe a extenze v kolenním a kyčelním kloubu, náklon, úklon a rotace pánve) parametry.

4.1.6 Statistické zpracování dat

Statistické zpracování naměřených dat bylo provedeno programem STATISTICA (10.0, StatSoft Inc., Tulsa, OK, USA). Byly vypočítány základní popisné charakteristiky (průměr, směrodatná odchylka). K určení rozdílů vlivu absolvované hipoterapie na kinematické parametry chůze byl použit neparametrický párový Wilcoxonův test. Hypotézy byly testovány na hladině statistické významnosti $\alpha = 0,05$. Pro určení věcné významnosti bylo použito koeficientu r , kde $r = Z/\sqrt{N}$, N je celkový počet pozorování. Hodnota $0,1 \leq r < 0,3$ znamená malý efekt, $0,3 \leq r < 0,5$ střední efekt a $r \geq 0,5$ značí velký efekt (Cohen, 1988).

4.2 Studie II: Hodnocení vlivu krátkodobé hipoterapie na pozornost, paměť a míru úzkosti

Vyšetření pomocí psychodiagnostických testů probíhalo na letních táborech v Březejci a v Radíkově. Klienti byli poprvé vyšetřováni před zahájením HT, podruhé po absolvování pěti každodenních třicetiminutových HT jednotek. Do souboru byli zařazeni také klienti, kteří se pohybovali pouze s kompenzačními pomůckami nebo na vozíku. Vyšetření pozornosti, paměti a míry úzkosti probíhalo v tiché uzavřené místnosti, pouze za přítomnosti vyšetřujícího a klienta.

4.2.1 Výzkumný soubor

Do studie bylo zařazeno 11 klientů s diagnózou DMO. Jednalo se o 8 dívek a 3 chlapce, průměrný věk byl $15,4 \pm 4,9$ let. Při výběru klientů nebylo rozlišováno mezi jednotlivými formami DMO, kritériem pro zařazení byla uvedená nebo odhadovaná výše intelektu potřebná pro zvládnutí testů a ochota klientů spolupracovat při časově náročných úkolech.

4.2.2 Průběh vyšetření

Vyšetření pozornosti

Pro vyšetření pozornosti bylo užito standardizovaného a validovaného testu „Číselný čtverec“ (Jirásek, 1992), který je běžně užíván v celé síti pedagogicko-psychologických poraden v České republice. Na předložené podnětové tabulce (obr. 4) se zpřeháženými číslicemi má pokusná osoba co nejrychleji vyhledat čísla od 1 do 25 ve správném pořadí. Pokus opakujeme 10x, počítáme průměry z hodnot naměřených časů v sekundách, přičemž hodnota M1 představuje aritmetický průměr prvních pěti měření, hodnota M2 průměr druhých pěti měření a M je aritmetickým průměrem všech deseti naměřených časů. Pro tyto vypočítané hodnoty najdeme referenční údaje v tabulkách, kde jsou vyjádřeny ve stenech, přičemž vyšší hodnota stenu odpovídá lepšímu výsledku.

20	18	7	3	13
23	1	15	11	21
19	5	22	2	9
10	25	14	6	24
4	16	8	17	12

Obrázek 4 Podnětová tabulka k testu „Číselný čtverec“

Vyšetření paměti

Paměťové funkce byly vyšetřovány pomocí běžně používaného standardizovaného „Paměťového testu učení“ (Preiss, 1999). Vyšetřovanému se v tomto případě pomalu přečte sada patnácti slov a poté zaznamenáváme počet slov, která si bezprostředně vybaví. Pak přečteme všechna slova znovu, opět zaznamenáme výsledek, celý postup se takto opakovaně provede celkem pětkrát. Součet vybavených slov ze všech těchto pěti pokusů (I-V) vypovídá o funkci krátkodobé paměti. Zvlášť se zaznamenávají chybné úkony, tedy opakování, konfabulace či distorze slov. Dalším pokusem zjišťujeme schopnost paměťových funkcí odolávat rušení. Po výše uvedených pěti pokusech provedeme interferenci přečtením jiných patnácti slov ze sady B, počet z nich následně vybavených opět zaznamenáme. Poté vyšetřovaného vyzveme k vybavení slov z původní sady A, aniž bychom je znovu četli, a pak znovu bez předchozího čtení ještě po 30 minutách. Součet vybavených slov z těchto dvou posledních pokusů (VI + VII) vypovídá o funkci dlouhodobé paměti. Při opakovaném

vyšetření v průběhu času (posttestu) se užívá sada jiných patnácti slov z retestové baterie.

Vyšetření míry úzkosti

Míra úzkosti byla zjišťována pomocí mezinárodní škály CMAS (Children's Manifest Anxiety Scale), české verze pro děti známé jako „Dotazník dětské manifestované úzkosti“ (Paclt & Florian, 1998). Na 51 otázek odpovídá vyšetřovaný výběrem ze čtyř možností: vůbec ne – trochu – dost – velice. Tyto varianty mají přiřazeny bodovou hodnotu, pro celkové skóre pak vyhledáme na stupnici výsledek v devíti pásmech: velice výrazný podprůměr – výrazný podprůměr – lehký podprůměr – průměr – lehce nadprůměrná úzkost – nadprůměrná úzkost – silně nadprůměrná úzkost a mimořádně výrazná úzkost.

4.2.3 Statistické zpracování dat

Statistické zpracování naměřených dat bylo provedeno programem STATISTICA (10.0, StatSoft Inc., Tulsa, OK, USA). Byly vypočítány základní popisné charakteristiky (průměr, směrodatná odchylka). K určení rozdílů vlivu absolvované hipoterapie na kinematické parametry chůze byl použit neparametrický párový Wilcoxonův test. Hypotézy byly testovány na hladině statistické významnosti $\alpha = 0,05$. Pro určení věcné významnosti bylo použito koeficientu r , kde $r = Z/\sqrt{N}$, N je celkový počet pozorování. Hodnota $0,1 \leq r < 0,3$ znamená malý efekt, $0,3 \leq r < 0,5$ střední efekt a $r \geq 0,5$ značí velký efekt (Cohen, 1988).

4.3 Studie III: Hodnocení vlivu dlouhodobé hipoterapie na pozornost, paměť a míru úzkosti

V případě studie III bylo použito stejných psychodiagnostických testů jako u studie II, vyšetřování však probíhalo na jiných místech a za jiných podmínek. Spolupracujícími středisky byly Piafa Vyškov, Epona Brno, Ryzáček Líšnice a JK Šerm Lochovice. Třicetiminutové jednotky HT byly realizovány jedenkrát týdně v prostředí uvedených HT středisek. V případě prvních dvou středisek byly realizační týmy HT i koně, kteří se jednotlivým klientům přiřazovali individuálně, shodně se studií II.

4.3.1 Výzkumný soubor

Do studie bylo zahrnuto 11 klientů s diagnózou DMO. Jednalo se o 9 dívek a 2 chlapce, jejich průměrný věk byl v době prvního vyšetření $11,5 \pm 3,2$ roky. Při výběru klientů nebylo rozlišováno mezi jednotlivými formami DMO, kritériem pro zařazení byla uvedená nebo odhadovaná výše intelektu potřebná pro zvládnutí testů a ochota klientů spolupracovat při časově náročných úkolech.

4.3.2 Průběh vyšetření

Průběh vyšetření byl obdobný jako u studie II. S užitím testů „Číselný čtverec“, „Paměťový test učení“ a „CMAS“ byli všichni klienti vyšetřeni před zahájením pětitýdenní HT s frekvencí 1x týdně po dobu 30 minut, a znovu po absolvování pěti HT jednotek. V případě zjišťování míry úzkosti pomocí testu „CMAS“ byla jedna z klientek ze souboru pro výraznou únavu vyřazena, takže vyhodnocení bylo zpracováno pro desetičlenný soubor.

U pěti klientů, kteří v HT dlouhodobě pokračovali, byla provedena ještě další etapa vyšetření s odstupem dvou let. Za stejných podmínek platných pro celou studii III byli klienti znovu vyšetřeni po dvou letech od prvního testování, na začátku školního roku po prázdninové přestávce, kdy u nich nebyla HT aplikována, a potom opětovně po pětitýdenní HT 1x týdně 30 minut.

4.3.3 Statistické zpracování dat

Naměřená data byla statisticky zpracována stejným způsobem jako ve studii II. V případě druhé etapy výzkumu, tedy při opakovaném sledování pěti klientů s dvouletým odstupem, nebyla pro malý počet účastníků data zpracována statisticky, ale pouze grafickou formou.

5 VÝSLEDKY

5.1 Studie I

Tato studie ověřovala platnost níže uvedených hypotéz:

H₀₁: Pohyb v hlezenním kloubu v průběhu krokového cyklu se vlivem hipoterapeutické intervence nemění.

- a) úhlové parametry
- b) časové parametry

H₀₂: Pohyb v kolenním kloubu v průběhu krokového cyklu se vlivem hipoterapeutické intervence nemění.

- a) úhlové parametry
- b) časové parametry

H₀₃: Pohyb v kyčelním kloubu v průběhu krokového cyklu se vlivem hipoterapeutické intervence nemění.

- a) úhlové parametry
- b) časové parametry

H₀₄: Pohyb pánve v průběhu krokového cyklu se vlivem hipoterapeutické intervence nemění.

- a) úhlové parametry
- b) časové parametry

Základní statistické charakteristiky úhlových a časoprostorových parametrů během krokového cyklu klientů s DMO před a po aplikaci HT jsou uvedeny v tabulce 1.

Tabulka 1 Základní statistické charakteristiky (průměr ± směrodatná odchylka) úhlových hodnot a časoprostorových parametrů pohybu v hlezenním, kolenním a kyčelním kloubu a pohybu pánve při chůzi

	Před HT	Po HT	Z	p	r
Hlezenní kloub (sagitální rovina)					
První maximum plant. flexe (°)	-5,5 ± 14,7	-3,8 ± 17,3	2,04	0,042	0,43
Čas prvního maxima plant. flexe (% KC)	3,1 ± 2,3	3,7 ± 2,4	2,03	0,043	0,48
Kolenní kloub (sagitální rovina)					
Maximum flexe během stojné fáze (°)	40,3 ± 13,6	36,1 ± 15,2	1,98	0,048	0,41
Čas maxima flexe v kolenním kloubu ve stojné fázi (% KC)	47,6 ± 14,8	40,0 ± 21,6	1,76	0,079	0,44
Kyčelní kloub (transverzální rovina)					
Čas maxima vnitřní rotace (% KC)	80,1 ± 13,5	74,7 ± 14,6	2,31	0,021	0,49
Maximum vnitřní rotace (°)	-1,3 ± 17,8	-10 ± 29,1	1,73	0,083	0,36
Celkový rozsah pohybu (°)	19,6 ± 9,8	15,1 ± 9,5	2,77	0,006	0,58
Pánev (frontální rovina)					
Celkový rozsah pohybu (°)	8,7 ± 2,8	7,3 ± 2,6	2,43	0,015	0,50
Pánev (sagitální rovina)					
Maximum retroverze (°)	7,8 ± 7,5	6,0 ± 7,7	1,77	0,076	0,36
Pánev (transverzální rovina)					
Čas maxima vnitřní rotace (% KC)	22,7 ± 9,7	19,4 ± 12,7	1,87	0,061	0,38

Legenda: HT = hipoterapie; Z = testovací kritérium; p = hodnota pravděpodobnosti; r = koeficient věcné významnosti.

5.1.1 H₀₁ – Hlezenní kloub

V sagitální rovině byl po ukončení krátkodobé HT zjištěn významně nižší rozsah maximální plantární flexe na konci stojné fáze ($p = 0,042$) a prodloužení času potřebného k dosažení maximální plantární flexe na konci stojné fáze ($p = 0,043$). Při interpretaci těchto výsledků je nutné přihlídnout k velikosti souboru a směrodatné odchylky. Velikost efektu HT z hlediska věcné významnosti byla nízká.

Hypotézu H_{01a} zamítáme.

Hypotézu H_{01b} zamítáme.

5.1.2 H₀₂ – Kolenní kloub

V sagitální rovině byl po ukončení krátkodobé HT zaznamenán snížený rozsah flexe během stejné fáze. Velikost rozdílu hodnot před aplikací HT a po ní byla statisticky významná ($p = 0,048$). Velikost efektu HT z hlediska věcné významnosti byla nízká. V sagitální rovině byla zaznamenána tendence ke snížení maxima flexe ve stejné fázi ($p = 0,079$).

Hypotézu H_{02a} zamítáme.

Hypotézu H_{02b} nelze zamítnout.

5.1.3 H₀₃ – Kyčelní kloub

V transverzální rovině byl po ukončení krátkodobé HT zaznamenán snížený celkový rozsah pohybu ($p = 0,006$) a také zkrácení času, ve kterém nastalo maximum vnitřní rotace v kyčelním kloubu ($p = 0,021$). Z hlediska věcné významnosti byla velikost efektu HT nízká. V transverzální rovině došlo rovněž ke snížení maxima vnitřní rotace v kyčelním kloubu s tendencí k statisticky významnému rozdílu ($p = 0,083$).

Hypotézu H_{03a} zamítáme.

Hypotézu H_{03b} zamítáme.

5.1.4 H₀₄ – Pánev

Ve frontální rovině byl po ukončení krátkodobé HT zaznamenán snížený celkový rozsah pohybu pánve v průběhu krokového cyklu ($p = 0,015$). Statisticky nevýznamné ($p = 0,076$) bylo snížení maxima retroverze pánve v sagitální rovině. V žádné ze sledovaných rovin nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl ($p < 0,05$) pro časové parametry pohybu pánve během krokového cyklu. Tendence k významnému rozdílu byla zjištěna v transverzální rovině ve smyslu snížení času maxima vnitřní rotace pánve ($p = 0,061$).

Hypotézu H_{04a} zamítáme.

Hypotézu H_{04b} nelze zamítnout.

5.2 Studie II

Studie ověřovala platnost níže uvedených hypotéz u souboru „krátkodobé HT“.

H₀5a: *Pozornost klientů se před hipoterapeutickou intervencí a po ní nemění.*

H₀6a: *Krátkodobá paměť klientů se před hipoterapeutickou intervencí a po ní nemění.*

H₀7a: *Dlouhodobá paměť klientů se před hipoterapeutickou intervencí a po ní nemění.*

H₀8a: *Míra úzkosti klientů se před hipoterapeutickou intervencí a po ní nemění.*

5.2.1 H₀5a – Pozornost

Základní statistické charakteristiky souboru „krátkodobé HT“ týkající se pozornosti před HT intervencí a po ní jsou uvedeny v tabulce 2.

Tabulka 2 Základní statistické charakteristiky (průměr ± směrodatná odchylka) měřených parametrů při hodnocení vlivu krátkodobé HT na pozornost

Proměnná	Před HT	Po HT	Z	p	r
M1	79,4 ± 71,0	52,3 ± 33,1	2,13	0,032	0,64
M2	53,2 ± 37,9	44,3 ± 27,6	2,93	0,003	0,88
M	69,1 ± 52,9	48,3 ± 30,1	2,93	0,003	0,88
M1S	2,7 ± 2,2	5,3 ± 3,4	2,52	0,017	0,89
M2S	3,8 ± 2,8	4,7 ± 3,3	2,37	0,017	0,89
MS	3,0 ± 2,3	5,0 ± 3,3	2,66	0,007	0,89

Legenda: M1 = průměrný čas prvních pěti pokusů v testu „Číselný čtverec“ (v sekundách); M2 = průměrný čas druhých pěti pokusů v testu „Číselný čtverec“ (v sekundách); M = průměrný čas všech deseti pokusů v testu „Číselný čtverec“ (v sekundách); M1S = průměrný výkon prvních pěti pokusů v testu „Číselný čtverec“ (ve stenech); M2S = průměrný výkon druhých pěti pokusů v testu „Číselný čtverec“ (ve stenech); MS = průměrný výkon všech deseti pokusů v testu „Číselný čtverec“ (ve stenech); HT = hipoterapie; Z = testovací kritérium; p = hodnota pravděpodobnosti; r = koeficient věcné významnosti.

U všech 11 klientů se po absolvování krátkodobé HT zkrátil průměrný čas výkonu v testu pozornosti v sekundách a tento rozdíl byl statisticky významný pro všechny proměnné (p = 0,032 pro M1; p = 0,003 pro M2; p = 0,003 pro M). Po převedení výsledku na steny se rozdíl ve výkonu před HT intervencí a po ní projevil ještě zřetelněji (p = 0,017

pro M1S; $p = 0,017$ pro M2S; $p = 0,007$ pro MS). Věcná významnost efektu HT byla velká.

Hypotézu H_{05a} zamítáme.

5.2.2 H_{06a} – krátkodobá paměť, H_{07a} – dlouhodobá paměť

Základní statistické charakteristiky souboru „krátkodobé HT“ týkající se paměti před HT intervencí a po ní jsou uvedeny v tabulce 3.

Tabulka 3 Základní statistické charakteristiky (průměr ± směrodatná odchylka) měřených parametrů při hodnocení vlivu krátkodobé HT na krátkodobou a dlouhodobou paměť

Proměnná	Před HT	Po HT	Z	p	r
I - V	38,9 ± 13,3	37,6 ± 9,9	0,10	0,91	0,03
VI	7,9 ± 2,5	9,3 ± 3,1	1,54	0,12	0,54
VII	7,1 ± 2,7	9,8 ± 3,0	2,65	0,008	0,84
VI + VII	15,5 ± 5,0	19,1 ± 6,1	2,24	0,024	0,71

Legenda: I – V = počet vybavených slov v prvních pěti pokusech „Paměťového testu učení“ (funkce krátkodobé paměti); VI = počet vybavených slov po interferenci pozornosti v „Paměťovém testu učení“; VII = počet vybavených slov po 30 minutách v „Paměťovém testu učení“; VI + VII = funkce dlouhodobé paměti; HT = hipoterapie; Z = testovací kritérium; p = hodnota pravděpodobnosti; r = koeficient věcné významnosti.

V prvních pěti pokusech, které testují krátkodobou paměť, nebyl u této skupiny zjištěn statisticky významný rozdíl ($p < 0,05$) ve výsledku „Paměťového testu učení“ před HT intervencí a po ní. Stejně tomu bylo i u pokusu VI, který klienti prováděli po interferenci pozornosti. Byl však zaznamenán zvýšený počet vybavených slov ($p = 0,008$) po 30 minutách od pokusu VI. O funkci dlouhodobé paměti vypovídají společně pokusy VI a VII a v tomto případě došlo ke statisticky významnému zlepšení ($p = 0,024$) výkonu před HT intervencí a po ní. Věcná významnost efektu HT byla velká.

Hypotézu H_{06a} nelze zamítnout.

Hypotézu H_{07a} zamítáme.

5.2.3 H_{08a} – Úzkost

Základní statistické charakteristiky souboru „krátkodobé HT“ týkající se úzkosti před HT intervencí a po ní jsou uvedeny v tabulce 4.

Tabulka 4 Základní statistické charakteristiky (průměr ± směrodatná odchylka) měřených parametrů při hodnocení vlivu krátkodobé HT na míru úzkosti

Proměnná	Před HT	Po HT	Z	p
B	117,6 ± 20,9	115,2 ± 24,1	2,45	0,50
P	4,54 ± 1,4	4,18 ± 1,5	0,36	0,34

Legenda: B = počet dosažených bodů v dotazníku CMAS; P = odpovídající pásmo míry úzkostnosti v dotazníku CMAS; Z = testovací kritérium; p = hodnota pravděpodobnosti.

Ve výsledcích dotazníku dětské manifestované úzkostnosti před HT intervencí a po ní nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl ($p < 0,05$) ani v celkovém počtu bodů, ani v posunu mezi stanovenými pásmy.

Hypotézu H_{08a} nelze zamítnout.

5.3 Studie III

Studie testovala platnost níže uvedených hypotéz u souboru „dlouhodobé HT“.

H_{05b}: Pozornost klientů se před hipoterapeutickou intervencí a po ní nemění.

H_{06b}: Krátkodobá paměť klientů se před hipoterapeutickou intervencí a po ní nemění.

H_{07b}: Dlouhodobá paměť klientů se před hipoterapeutickou intervencí a po ní nemění.

H_{08b}: Míra úzkosti klientů se před hipoterapeutickou intervencí a po ní nemění.

5.3.1 H_{05b} – Pozornost

Základní statistické charakteristiky souboru „dlouhodobé HT“ týkající se pozornosti před aplikací HT a po ní jsou uvedeny v tabulce 5.

Tabulka 5 Základní statistické charakteristiky (průměr ± směrodatná odchylka) měřených parametrů při hodnocení vlivu dlouhodobé HT na pozornost

Proměnná	Před HT	Po HT	Z	p	R
M1	87,4 ± 32,9	68,3 ± 21,6	2,93	0,003	0,88
M2	58,8 ± 22,4	50,0 ± 17,8	2,04	0,04	0,62
M	73,6 ± 25,8	59,1 ± 19,2	2,93	0,003	0,88
M1S	2,73 ± 2,0	4,27 ± 2,3	2,93	0,003	0,88
M2S	3,27 ± 2,1	4,27 ± 2,7	2,10	0,03	0,74
MS	2,54 ± 2,1	3,9 ± 2,3	2,66	0,007	0,89

Legenda: M1 = průměrný čas prvních pěti pokusů v testu „Číselný čtverec“ (v sekundách); M2 = průměrný čas druhých pěti pokusů v testu „Číselný čtverec“ (v sekundách); M = průměrný čas všech deseti pokusů v testu „Číselný čtverec“ (v sekundách); M1S = průměrný výkon prvních pěti pokusů v testu „Číselný čtverec“ (ve stenech); M2S = průměrný výkon druhých pěti pokusů v testu „Číselný čtverec“ (ve stenech); MS = průměrný výkon všech deseti pokusů v testu „Číselný čtverec“ (ve stenech); HT = hipoterapie; Z = testovací kritérium; p = hodnota pravděpodobnosti; r = koeficient věcné významnosti

U všech 11 klientů se zkrátil průměrný čas v sekundách ($p = 0,003$ pro M1; $p = 0,04$ pro M2; $p = 0,003$ pro M). Statisticky významný rozdíl ($p = 0,003$ pro M1S; $p = 0,03$ pro M2S; $p = 0,007$ pro MS) byl patrný i po převedení výsledku na steny. Věcná významnost efektu HT byla velká.

Hypotézu H_{05b} zamítáme.

5.3.2 H_{06b} – krátkodobá paměť, H_{07b} – dlouhodobá paměť

Základní statistické charakteristiky souboru „dlouhodobé HT“ týkající se paměti jsou uvedeny v tabulce 6.

Tabulka 6 Základní statistické charakteristiky (průměr ± směrodatná odchylka) měřených parametrů při hodnocení vlivu dlouhodobé HT na krátkodobou a dlouhodobou paměť

Proměnná	Před HT	Po HT	Z	p	r
I - V	33,9 ± 10,5	43,4 ± 7,3	2,31	0,02	0,69
VI	6,3 ± 2,4	7,8 ± 2,7	1,89	0,06	0,63
VII	6,0 ± 2,7	8,4 ± 2,8	2,54	0,01	0,85
VI + VII	12,3 ± 4,9	14,7 ± 6,5	1,73	0,08	0,55

Legenda: I – V = počet vybavených slov v prvních pěti pokusech „Paměťového testu učení“ (funkce krátkodobé paměti); VI = počet vybavených slov po interferenci pozornosti v „Paměťovém testu učení“; VII = počet vybavených slov po 30 minutách v „Paměťovém testu učení“; VI + VII = funkce dlouhodobé paměti; HT = hipoterapie; Z – testovací kritérium; p = hodnota pravděpodobnosti; r = koeficient věcné významnosti

Byl zjištěn zvýšený počet vybavených slov ($p = 0,02$) v prvních pěti pokusech před aplikací HT a po ní. Tato část „Paměťového testu učení“ vypovídá o funkci krátkodobé paměti. Věcná významnost efektu HT byla velká.

Hypotézu H_{06b} zamítáme.

V oblasti dlouhodobé paměti nebyly zjištěny tak jednoznačné výsledky jako v případě Studie II, přesto byl však zaznamenán zvýšený počet vybavených slov ($p = 0,01$) po 30 minutách. Jedná se o jednu ze dvou složek testu pro hodnocení dlouhodobé paměti. Celkově však pro obě složky „Paměťového testu učení“, které se vztahují k dlouhodobé paměti, nebyl shledán statisticky významný rozdíl ($p < 0,05$) ve výsledcích před HT intervencí a po ní.

Hypotézu H_{07b} nelze zamítnout.

5.3.3 H_{08b} – Úzkost

Základní statistické charakteristiky souboru „dlouhodobé HT“ týkající se úzkosti před HT intervencí a po ní jsou uvedeny v tabulce 7.

Tabulka 7 Základní statistické charakteristiky (průměr ± směrodatná odchylka) měřených parametrů při hodnocení vlivu dlouhodobé HT na míru úzkosti

Proměnná	Před HT	Po HT	Z	p
B	114,6 ± 28,1	111,0 ± 34,0	0,46	0,65
P	4,3 ± 1,8	3,8 ± 2,2	1,3	0,20

Legenda: B = počet dosažených bodů v dotazníku CMAS; P = odpovídající pásmo míry úzkosti v dotazníku CMAS; Z = testovací kritérium; p = hodnota pravděpodobnosti.

Ve výsledcích dotazníku dětské manifestované úzkosti před HT intervencí a po ní nebyl v případě souboru „dlouhodobé HT“ zjištěn statisticky významný rozdíl ($p < 0,05$) ani v celkovém počtu bodů, ani v posunu mezi stanovenými pásmy.

Hypotézu H_0 nelze zamítnout.

5.3.4 Vyhodnocení efektu HT s časovým odstupem dvou let

Vzhledem k malému počtu hodnocených klientů byla data zpracována pouze graficky.

Grafické znázornění výsledků je uvedeno v přílohách 7-10. Zjištěné hodnoty potvrzují zlepšení výsledků po HT intervencí v testu „Číselný čtverec“ zaměřeném na pozornost i v „Paměťovém testu učení“, který je určen k vyšetření paměťových funkcí. Tato zjištění korelují s výsledky Studií II a III.

6 DISKUZE

6.1 Diskuze k výsledkům Studie I

Společným znakem jednotlivých forem DMO je porucha v oblasti posturální kontroly vycházející z abnormálních neurofyziologických mechanismů. Porucha svalových synergií narušuje schopnost provádět cílený volní pohyb. Změny v synergii resp. timingu svalů lze u postižených zaznamenat již při stožení (Ferdjallah, Harris, Smith, & Wretsch, 2002). Během chůze jsou tyto změny výraznější, neboť požadavky na řízení posturálních svalů jsou zvýšeny. Podle Hsue et al. (2009) může být zvýšení svalové aktivity strategií k udržení vzpřímeného postoje a pohybu dopředu. Prosser et al. (2010) uvádí, že zvýšená svalová aktivita přetrvává téměř po celou dobu krokového cyklu dětí se spastickou bilaterální formou DMO. Tato zvýšená svalová aktivita může vést ke vzniku rigidního trupu a k omezení schopnosti nastavení trupu vůči dolním končetinám. Vzniká tak nevýhodná situace, která omezuje volní pohyb a nepříznivě ovlivňuje kardiovaskulární aparát (Woolacott, Jensen, Jasiewicz, Roncesvalles, & Sveistrup, 1998). Řada studií zabývajících se stabilitou a posturální kontrolou považuje vliv HT u DMO klientů za jednoznačně příznivý. Prokazují jej Bertoti (1988); Haehl, Giuliani a Lewis (1999); Shurtleff et al. (2009), kteří u dětí s DMO po absolvování HT popisují zlepšené držení těla a celkovou motorickou kontrolu trupu a držení hlavy.

Porucha motoriky, zejména v oblasti chůze, je dalším znakem, který je přítomen u většiny forem DMO. Přes značnou variabilitu lze v chůzi dětí s DMO rozeznat společné patologické prvky. Rozdíly souvisí s formou DMO i topografií a rozsahem léze. U spastické diplegie se nejčastěji vyskytuje patologický vzor „jump gait“, který je charakterizován spasticitou flexorů dolních končetin a equinózním postavením chodidel. Spastická kvadruplegická forma je často spojena s patologickým vzorem „crouch gait“ s bilaterálním postižením dolních končetin, kdy jsou chodidla v dorzální flexi při současné výrazné flexi kolen a addukci a vnitřní rotaci kyčelních kloubů (Perry 1992; Rodda & Graham, 2001). Hipoterapie může tyto patologické prvky zmírnit. Podle řady autorů (Benda et al., 2003; Kulichová & Böswart, 1995; McGibbon et al., 2009) HT příznivě ovlivňuje svalovou asymetrii dolních končetin. McGibbon, Andrade, Wiiedener a Cintas (1998) zjistili zlepšení hrubé motoriky v oblasti chůze, skákání a běhu. Zaznamenali také tendenci k prodloužení délky a ke zmenšení frekvence kroku.

Copetti, Mota, Graup, Menezes a Venturini (2007) prokázali ve své studii pozitivní vliv HT na pohyb v hlezenním a kolenním kloubu u pacientů s Downovým syndromem.

Cílem této práce bylo zhodnocení vlivu hipoterapeutické intervence na pohybový stereotyp dětských klientů s DMO. Pomocí kinematické analýzy chůze bylo zjištěno několik změn týkajících se uvolnění spastického držení dolních končetin a pánve, které je u pacientů s DMO typické. V oblasti hlezenního kloubu byl snížen rozsah pohybu do plantární flexe na konci stojné fáze chůze. Vlivem HT intervence tak došlo k redukci spasticity plantárních flexorů, které byly uvolněny pro svou propulzní funkci. Může tak dojít u těchto pacientů vlivem HT ke zlepšení odrazu chodidla od podložky, a tím i k prodloužení délky kroku. Véle (2006) zdůrazňuje význam dobré funkce právě lýtkového svalstva pro stojnou fázi chůze.

DMO porucha se nejčastěji manifestuje v podobě flekční kontraktury kolenních kloubů, která často brání uplatnění funkční dvojice flexe – extenze v kolenním kloubu. Jako pozitivní efekt HT tak lze označit snížený rozsah maximální flexe kolenního kloubu ve stojné fázi chůze, na jejímž základě staví i vzpřímené držení proximálních segmentů těla. Cage (1991) poukazuje také na to, že jde o celotělový problém. Dle jejího názoru pacienti s DMO nahrazují kompenzačně tuto flexi na úrovni jiných kloubů dolní končetiny.

V oblasti kyčelního kloubu byly nejvýraznější změny úhlových parametrů po HT intervenci zaznamenány v transversální rovině. U všech sledovaných jedinců došlo při chůzi ke zmírnění vnitřně rotačního postavení dolních končetin, což bývá velkým limitem v kvalitně prováděné chůzi. I zde může být změna způsobena redukcí spasticity zejména adduktorů a vnitřních rotátorů kyčelních kloubů. Bertoti (1988) ve své studii prokazuje také snížení hypertonu adduktorových svalových skupin, navíc poukazuje i na ovlivnění hyperonu extenzorových skupin. McGibbon et al. (2009) rovněž zjistili změny na svalovém napětí adduktorů a pozitivní vliv dokonce i desetiminutové HT na biomechaniku pohybu při běhu a skákání. Vliv HT na tyto svalové skupiny je třeba hodnotit komplexněji. Kromě potlačování hybných patologických stereotypů totiž dochází také k facilitaci posturálních reflexních mechanismů na subkortikální úrovni. Trend, který lze z výsledků vyčíst, nicméně významný není, je kompenzace pohybu kyčlí v oblasti pánve v sagitální rovině. Je známo, že pohyb pánve do retroverze je doprovázen zvýšenou vnitřní rotací v kyčelních kloubech. Výsledky tak poukazují, že zlepšená vnitřní rotace zlepšila i postavení pánve snížením její nadměrné retroverze.

Se zjištěními v oblasti kyčlí zřejmě souvisí i změny v celkovém rozsahu pohybu pánve. Jako významný byl zhodnocen celkový rozsah pohybu pánve ve frontální rovině. Zmenšil se rozsah úklonu pánve, který bývá jedním z dalších patologických úniků DMO pacientů při snaze pohybu vpřed. Během spasmu svalů dolních končetin, které nepouští tyto pacienty k „ladné“ chůzi, přichází na řadu oblast pánve, která společně s trupem pomáhá záměru pohybu – jít vpřed. Tato kompenzace bývá vysvětlována také facilitačními účinky HT na m. gluteus medius a m. gluteus minimus. Tyto abduktory společně s koordinovanou kontrakcí adduktorové svalové skupiny zajišťují laterolaterální stabilitu pánve ve frontální rovině (Perry, 1992). Vliv HT na zlepšení stability při stoji a chůzi v bočním a předozadním směru prokazují také Kulichová a Böswart (1995).

Předpokladem zlepšení stability u pacientů s DMO je nepochybně odstranění, nebo spíše zmírnění, pohybových patologií ve všech kloubech dolních končetin, aby byla zajištěna větší stabilita jednotlivých kloubů dolních končetin, ale i celého těla. Vzhledem k tomu, jak náročný proces bývá standardní rehabilitace, jak pro terapeuta, tak pro pacienta, jeví se hipoterapie jako jedna z nejlepších a velmi komplexních metod k léčbě. Zlepšený stereotyp chůze napomáhá pacientům být více soběstační, snižuje bolest a v neposlední řadě zlepšuje psychiku.

6.1.1 Limity studie

Do souboru byli zařazeni pouze jedinci se spastickou bilaterální formou DMO a podobným typem postižení. Přesto se jednotliví klienti lišili ve velikosti léze, což se projevilo v jejich motorických schopnostech. Výsledná podoba pohybového stereotypu závisí na aferentních podnětech z vnitřního i vnějšího prostředí. Omezení může spočívat v přidružených onemocněních, která mohou mít nepříznivý vliv na výsledný pohyb (např. zrakové postižení). Další možností ovlivnění výsledku jsou chirurgické výkony provedené na dolních končetinách, tenotomie a prolongace šlach adduktorů, flexorů kolen a Achillových šlach. Tyto operace byly v minulosti provedeny u 4 klientů z jedenáctičlenného souboru. Dalším faktorem, který se mohl ve výstupech projevit, je rozdílný věk klientů. Podle Prosser et al. (2010) však není samotný věk zkoumaných jedinců tak významným faktorem, jako je délka jejich zkušenosti s chůzí. Limitujícím faktorem bylo také stanovení rychlosti chůze během měření. Při provádění záznamu

procházeli všichni klienti svou přirozenou rychlostí, která byla úměrná jejich věku a rozsahu postižení.

Výzkum probíhal ve dvou různých střediscích, v Březejci a Radíkově. Ačkoliv charakter HT intervence byl na obou místech téměř totožný, může tento fakt zahrnovat faktory, které ovlivňují výsledný efekt. Z široké škály proměnných (Dvořáková, Janura, Svoboda, & Dvořáková, 2010) se to může týkat např. vlivu vodiče na pohyb koně v kroku, vlivu vnějšího prostředí, počasí a povětrnostních podmínek i kvality povrchu a charakteru terénu.

6.2 Diskuze k výsledkům Studií II a III

Hipoterapie působí také v rovině psychické a sociální. Studie II a III se zabývaly právě vlivem HT na psychické funkce, pro porovnání je tedy možné zmínit závěry jiných autorů. Bass, Duchowny a Llabre (2009) došli k závěru, že kromě zlepšení motoriky a posturální kontroly může HT vést i ke zvýšení kvality života a sebeúcty. Debuse, Gibb, a Chandler (2009) vyjadřují názor, že psychologický efekt HT zvyšuje její efekt v rovině fyzické. Meregillano (2004) zdůrazňuje význam kontaktu s velkým zvířetem, např. přijetí jezdce koněm, pro posílení sebedůvěry a sebeúcty. Guerino, Briel a Araújo (2015) referují o případech dvou mladých žen ve věku 18 a 21 let, které se v 6 a 7 letech staly oběťmi sexuálního násilí. Ačkoli nebyly mentálně retardované, byly vzdělávány ve speciální škole. Obě trpěly motorickými omezeními, špatnou koordinací, vadným držením těla s krční a hrudní kyfózou, což autoři interpretovali jako přijetí pozice oběti sexuálního násilí. Ženy se po dobu šesti měsíců účastnily HT jedenkrát týdně po dobu 30 minut. HT rehabilitace byla zaměřena především na stimulaci koordinace, propriocepci, vestibulární a motosenzorické systémy pro zlepšení držení těla, svalovou aktivitu a stimulaci kognitivních funkcí. Po ukončení HT bylo zjištěno prokazatelné zlepšení posturálních funkcí a koordinace, ale také lepší schopnost socializace a zlepšení sebepojetí.

Některé studie se zabývají vlivem hiporehabilitace na kvalitu života jejich uživatelů. Autorky Christakou a Laiou (2015) zkoumaly tento aspekt pomocí semistrukturovaných rozhovorů s rodiči deseti dětí postižených DMO. Podle nich hipoterapie zlepšila každodenní aktivity dětí, jejich nezávislost a celkově byla dosažena lepší kvalita života, zatímco nebyly zjištěny žádné negativní dopady. O významném

vlivu HT na kvalitu života dětí s DMO hovoří také Georgiev (2016). Vermöhlen et al. (2017) prokazují zvýšení kvality života po dvanáctitýdenní hipoterapii u sedmdesáti dospělých pacientů s roztroušenou sklerózou.

Řada příspěvků z poslední doby se zaměřuje na problém autismu a možnosti využití HT u tohoto spektra duševních onemocnění. Lanning, Baier, Ivey-Hatz, Krenek a Tubbs (2014) zaznamenali pozitivní vliv devítitýdenní HT na chování autistických dětí. Desetičlenný soubor porovnávali využitím údajů z rodičovských dotazníků s kontrolním souborem osmi dětí s autismem, které se HT neúčastnily. Rodiče zaznamenali významné zlepšení emocionálního a společenského fungování dítěte již po prvních šesti týdnech HT. Ajzenman, Standeven a Shurtleff (2013) pozorovali u šesti autistických dětí po dvanáctitýdenní HT zlepšení adaptivního chování a sociální interakce. Taylor et al. (2009) stejně jako Kern et al. (2011) zjistili, že efekt pozitivní hipoterapie na chování autistických dětí přetrvává i po jejím ukončení. Anderson a Meints (2016) zjistili u patnáctičlenného souboru dětí a adolescentů s poruchou autistického spektra po absolvování HT zvýšení empatie a redukci maladaptivního chování, neprokázali však vliv na specifické adaptivní chování, jako je socializace a komunikace. Podle nich tedy HT intervence nezmění veškeré chování dítěte, ale může zlepšit specifické aspekty společenského fungování a také snížit maladaptivní autistické rysy.

HT se používá při léčbě pacientů trpících depresí, psychotickými a úzkostnými poruchami, mentální anorexií či posttraumatickou stresovou poruchou (Gilling, Moskowitz, & Spindler, 2014). Významný je její efekt v dětské psychiatrii a využívá se i v léčbě seniorů při rehabilitaci kognitivních funkcí. Výzkum zabývající se stejnými parametry jako tato práce, tedy vlivem HT na pozornost a paměťové funkce, nebyl v literatuře nalezen. Přesto lze uvést několik studií, které se zabývají příbuznou problematikou. Lee, Park a Kim (2015) porovnávali dvacetičlennou skupinu dětí s ADHD, které docházely na hipoterapii, s devatenáctičlenným kontrolním souborem. Pomocí funkční magnetické rezonance zkoumali aktivitu některých mozkových oblastí a zjišťovali též hladinu BNDF (Brain-Derived Neurotropic Factor), neurotrofinu, který úzce souvisí s učením a pamětí, zejména dlouhodobou. Po 32 týdnech zjistili u skupiny využívající HT vyšší nárůst aktivity mozkové činnosti v oblasti insuly a cerebella, a také pozitivní změnu hladiny BNDF, rozdíly však nebyly statisticky významné. Uzavírají tuto fázi výzkumu konstatováním, že pro zvýšení účinnosti hipoterapie u dětí s ADHD je vhodné tuto metodu modifikovat. Po dvou letech tuto autoři (Lee, Park, &

Kim, 2017) skutečně prokazují významné zvýšení hladiny BDNF v krvi dětí s ADHD po tréninku, který se skládal z osmi týdnů HT a navazujícího osmitýdenního programu, který kombinoval hipoterapii a neurofeedback. Hession et al. (2014) zkoumali čtyřicetičlenný soubor dětí s dyspraxií ve věku 6-15 let. Kromě příznivého ovlivnění nálady zjištěného pomocí CDI (Children's Depression Inventory) zjistili autoři též zlepšení výsledků v inteligenčním testu Ravenových maticí. Jang et al. (2015) prokázali efekt dvanáctitýdenní HT u dvacetičlenného souboru dětí ve věku 6-13 let trpících syndromem ADHD, tedy poruchou pozornosti a/nebo aktivity. Váczi, Kerekes a Bogár (2016) hodnotili vliv HT intervence u čtyř dospělých pacientů s neuromuskulární dysfunkcí. Dva z nich trpěli Downovým syndromem, jeden cerebrální lézí a jeden mentální retardací. Pacienti se účastnili HT jedenkrát týdně po dobu osmi týdnů, kromě síly, rovnováhy a reakční doby byla hodnocena i pozornost. Největší zlepšení bylo zjištěno v oblasti pozornosti. Autoři vyjadřují názor, že krátkodobá hipoterapie je účinnou léčebnou strategií ve vývoji senzorio-motorických a kognitivních schopností pacientů s nervosvalovou dysfunkcí. Jejich zjištění koreluje s výsledky předložené práce, která rovněž prokazuje významný vliv HT na pozornost klientů. Rozmarynowicz, Szark-Eckardt, Mrozkowiak a Zukow (2013) použili metodu rodičovských dotazníků u skupiny dětí s různým zdravotním znevýhodněním. Výsledkem byla spokojenost s hipoterapií, rodiče oceňovali její pozitivní vliv na zlepšení motorických schopností a paměti, podle nich došlo také ke zjednodušení a posílení komunikace i posílení sebevědomí dětí. Ačkoli tato studie nehodnotila paměťové funkce pomocí psychodiagnostických testů, konstatování pozitivního vlivu HT na paměť odpovídá závěrům předložené práce.

Některé studie uvádějí také pozitivní vliv HT na zmírnění úzkosti. Earles, Vernon a Yetz (2015) referují o prokazatelné redukci posttraumatických stresových symptomů a generalizované úzkosti vlivem šestitýdenní HT u 16 klientů. Alfonso, Alfonso, Llabre a Fernandez (2015) vyvinuli Project Stride, který kombinoval 6 HT jednotek s kognitivně-behaviorálními strategiemi. Po absolvování tohoto programu zjistili významný pokles sociální úzkosti dle Liebowitzovy škály u dvanácti mladých žen. O ústupu úzkostných symptomů referuje také případová studie autorů Nevins Finch, Hickling a Barnett (2013). Ti použili HT v případě dvakrát nasazeného vojenského lékaře, který sloužil při operaci v Iráku a trpěl posttraumatickou stresovou poruchou. Na rozdíl od uvedených studií tato práce neprokázala významný rozdíl ve výsledcích dotazníku dětské úzkosti po absolvování pěti HT jednotek.

Ve své přehledové studii srovnávaly autorky Staudt a Cherry (2017) celkem devět studií, zabývajících se využitím HT u klientů s anamnestickými údaji o psychickém traumatu. Jednotlivé studie odlišoval samotný charakter utrpeného traumatu, doba, která uplynula mezi traumatem a zahájením HT, i samotný design studií. Prokazatelný efekt byl zjištěn pouze u pěti z těchto studií. Jang, et al. (2016) sledovali efekt HT na motoriku, psychosociální a emocionální parametry u dětí s DMO a jejich pečovateli. Osm dětí, tři chlapci a pět dívek průměrného věku 7,3 roky bylo hodnoceno před zahájením desetitýdenní HT a po ní. Jedenkrát týdně absolvovaly tyto děti třicetiminutovou jednotku HT. Po ukončení hipoterapie bylo zjištěno signifikantní zlepšení motorických funkcí ve škálách GFMF a PBS (Pediatric Balance Scale). Dále byly všechny děti vyšetřovány pomocí škál Children's Depression Inventory, Trait Anxiety Inventory for Children, State Anxiety Inventory for Children, Rosenberg Self Esteem Scale a Korean-Satisfaction with the Life Scale (K-SWLS) a pomocí nich zjišťovány projevy deprese či úzkosti, hodnoceny sebepojetí a kvalita života. Jejich pečovateli, většinou rodiče, byli obdobně vyšetřováni pomocí Beck Depression Inventory, Beck Anxiety Inventory (Beckových škál hodnocení deprese a úzkosti) a K-SWLS. Po ukončení hipoterapie nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly v žádném z těchto sledovaných parametrů u skupiny dětí ani u skupiny jejich pečovateli. Závěry posledních dvou studií se shodují s výsledkem této práce, která neprokazuje vliv HT na míru úzkosti u klientů s DMO.

6.2.1 Limity studií

Limity výzkumu spočívají mimo jiné ve velikosti souboru. Výběr vhodných klientů představoval nejobtížnější překážku výzkumu. DMO je často spojena se závažným poškozením mozku. Z tohoto důvodu trpí řada postižených různým stupněm mentální retardace, a bylo tedy obtížné nalézt klienty schopné poměrně náročných vyšetření pomocí psychodiagnostických testů. Tato vyšetření představovala minimálně 45 minut soustředěné práce a k jejich zvládnutí byla potřebná normální inteligence nebo jen lehká mentální retardace. V řadě případů klienti, kteří dobře zvládali vyšetření chůze, trpěli těžší mentální retardací nebo přidruženým onemocněním, např. autismem, a proto museli být z dalších studií vyřazeni. Ještě významněji se projevil nedostatek klientů při pokusu sledovat efekt HT s dlouhodobým časovým odstupem. Péče o dítě s DMO představuje pro rodinu závažný problém a využití HT naráží na překážky jak

časové a organizační, tak také ekonomické, neboť mnohé rodiny dojíždějí do HT středisek desítky kilometrů. Z tohoto důvodu pokračovala po dvou letech ze souboru „dlouhodobá HT“ v hipoterapii pouze necelá polovina klientů.

Okolnosti výzkumu v terénu zahrnují i fakt, že sledování neprobíhalo ve stejném čase a na stejném místě. Podobnost podmínek ve střediscích, v nichž výzkum probíhal, byla zajištěna registrací Českou hiporehabilitační společností, což zahrnuje i certifikáty, které jsou pro výkon *lege artis* na základě přezkoušení a doloženého vzdělání i praxe vydávány členům HT týmu. Certifikované zkoušky způsobilosti zajišťuje tato společnost i pro jednotlivé hiporehabilitační koně. Je však nutné počítat s možnými rušivými proměnnými i přes veškerou snahu o minimalizaci jejich vlivu.

Pro vyšetření v průběhu týdenních letních pobytů v Březejci a Radíkově, tedy pro Studii II, je zásadním předpokladem, že byla HT uvedena v rámci prázdninového tábora jako metoda dominantní, ačkoli byly v programu zahrnuty i jiné aktivity, jako např. canisterapie či různé táborové soutěže a hry, které mohly představovat další podněty. U Studie III, která byla realizována v průběhu školního roku v několika HT střediscích, zase nebylo možné eliminovat nejrůznější vzdělávací, rehabilitační, kulturní a jiné procesy.

7 ZÁVĚR

Výsledky získané v rámci studie I prokázaly po hipoterapeutické intervenci změny úhlových i časoprostorových parametrů v kloubech dolních končetin při chůzi. Tyto změny se projevíly v redukci spasticity plantárních flexorů, která umožnila zvýšení dynamiky odrazu. V kombinaci s vnitřní rotací v kyčelním kloubu došlo k zmenšení rozsahu pohybu pánve v sagitální rovině. Zjištěné rozdíly jsou nezbytným předpokladem pro snížení energetické náročnosti chůze.

Po aplikaci krátkodobé hipoterapie (studie II, hipoterapeutická jednotka 30 minut po dobu pěti dnů) došlo k významnému zlepšení měřených parametrů při hodnocení pozornosti a dlouhodobé paměti.

Po aplikaci dlouhodobé hipoterapie (studie III, hipoterapeutická jednotka 30 minut 1x týdně po dobu pěti týdnů) se významně zlepšila pozornost a krátkodobá paměť.

Hodnocení vlivu hipoterapeutické intervence s dvouletým odstupem potvrdilo výsledky předcházejících studií v oblasti kognitivních funkcí a naznačilo nejen udržení získaných dovedností, ale i možnost tendence k dalšímu zlepšování při pravidelném dlouhodobém využívání hipoterapie.

Závěry všech tří studií ukazují, že hipoterapeutická intervence má pozitivní vliv na zmírnění patologických stereotypů chůze u klientů s DMO i na zlepšení jejich kognitivních funkcí. Hipoterapii tedy lze považovat za účinnou podpůrnou rehabilitační metodu, která díky svému komplexnímu charakteru příznivě ovlivňuje tělesný i psychický stav pacientů s DMO.

8 SOUHRN

Dětská mozková obrna (DMO) je neurovývojovým onemocněním, které vzniká poškozením mozku v prenatálním nebo časném postnatálním období. Manifestuje se poruchou hybnosti, ale její součástí může být celá řada dalších komplikací včetně mentální retardace. Kromě chirurgických a nechirurgických léčebných postupů zaujímá v péči o nemocné významné místo soustavná rehabilitace.

Hipoterapie (HT) je proprioceptivně-neuromuskulárně-facilitační metodou, která využívá trojrozměrných pohybových impulzů přenášených na klienta z koňského hřbetu. K její realizaci je nezbytný erudovaný profesionální tým a rovněž kůň s bezvadnou mechanikou kroku. Kromě motorických funkcí klientů HT příznivě ovlivňuje i oblast psychickou a sociální.

Výzkum probíhal na letních táborech s hipoterapeutickým zaměřením v Březejci a Radíkově a v HT střediscích Piafa Vyškov, Epona Brno, Ryzáček Líšnice a JK Šerm Lochovice. Celkově bylo vybráno 28 klientů ve věku 7 až 24 let s diagnózou DMO, pro jednotlivé studie byly z tohoto souboru vytvořeny tři jedenáctičlenné skupiny. Kritériem pro zařazení do Studie I byla diagnóza spastické bilaterální formy DMO a schopnost chůze bez kompenzačních pomůcek. Klienti absolvovali 5 třicetiminutových HT jednotek 1x denně. Pomocí 3D videografické metody byly hodnoceny záznamy chůze před zahájením HT intervence a po jejím ukončení. Záznam byl zpracován systémem Vicon MX. Kinematickou analýzou dat byly zjištěny rozdíly ve velikosti úhlových rozsahů během krokového cyklu – pro oblast hlezenního a kolenního kloubu v rovině sagitální, pro oblast kyčelního kloubu v rovině transverzální a pro oblast pánve v rovině frontální – a změny časoprostorových charakteristik v hlezenním a kyčelním kloubu v rovině sagitální.

Pro zařazení do Studií II a III byla podmínkou schopnost zvládnout vyšetření pomocí psychodiagnostických testů, což v praxi představovalo normální nebo jen lehce sníženou inteligenci. Forma DMO ani schopnost samostatné chůze nebyly rozhodujícím kritériem. Studie II probíhala souběžně se Studií I na letních táborech v Březejci a Radíkově, kde klienti absolvovali denně třicetiminutovou jednotku HT po dobu pěti dnů. Před zahájením HT intervence a po jejím ukončení bylo provedeno vyšetření pozornosti pomocí testu „Číselný čtverec“, krátkodobé a dlouhodobé paměti pomocí „Paměťového testu učení“ a míry úzkosti pomocí Dotazníku dětské manifestované úzkostnosti“ (CMAS). Po vyhodnocení bylo u všech jedenácti členů souboru zjištěno

významné zlepšení pozornosti, které bylo patrné i po převedení na steny a porovnání se zdravou populací odpovídajícího věku. Studie II zjistila rovněž zlepšení funkce dlouhodobé paměti po HT intervenci. Vliv HT na míru úzkosti nebyl prokázán.

Ve Studii III byla použita stejná kritéria a stejné metody jako v předchozí studii, ale byla realizována za odlišných podmínek. Probíhala v několika HT střediscích (Piafa Vyškov, Epona Brno, Ryzáček Líšnice a JK Šerm Lochovice) v průběhu školního roku. Klienti byli vyšetřeni vždy před zahájením HT intervence – na začátku školního roku nebo po zimní přestávce. Absolvovali rovněž 5 třicetiminutových jednotek HT, avšak ve frekvenci 1x týdně, a po pěti týdnech bylo provedeno kontrolní vyšetření pomocí výše zmíněných psychodiagnostických testů. Také u tohoto souboru bylo zjištěno ve všech případech významné zlepšení pozornosti. Bylo zaznamenáno rovněž zlepšení krátkodobé paměti po HT intervenci, ale ve složce dlouhodobé paměti nebylo zlepšení dostatečně průkazné. Vliv HT na míru úzkosti nebyl ani u tohoto souboru prokázán.

Pět klientů, kteří v hipoterapii dlouhodobě pokračovali, bylo stejným způsobem vyšetřeno po dvou letech pomocí psychodiagnostických testů na začátku nové HT sezóny a opět po pěti týdnech. Výsledky potvrdily závěry předcházejících studií a naznačují, že dlouhodobá HT rehabilitace může být prostředkem nejen k zachování získaných dovedností, ale i k dalšímu progresu.

9 SUMMARY

Cerebral palsy (CP) is neurodevelopmental disorder caused by damage to brain in pre-natal or early post-natal period. It manifests through mobility impairment, but can also cause a whole range of other complications including mental retardation. Beside surgical and non-surgical ways of treatment, systematic rehabilitation occupies a significant place in the care of the affected.

Hippotherapy (HT) is proprioceptive-neuromuscular-facilitative method, which uses three-dimensional motion impulses transferred onto patient from horseback. Professional and educated team as well as horse with flawless gait mechanic are needed for its realisation. Beside motor functions of the client HT also positively affects psychological as well as social areas.

The research was conducted at summer camps with hippotherapeutical focus in Březejc and Radíkov, as well as HT centres Piafa Vyškov, Epona Brno, Ryzáček Líšnice and JK Šerm Lochovice. 28 clients aged between 7 and 24 years and diagnosed with CP were chosen, constituting three groups of eleven for individual studies. To be included into Study I, criterion was to be diagnosed with spastic bilateral form of CP and to be able to walk without compensation aids. Clients absolved 5 daily thirty minutes long HT units. By the use of 3D videography, recordings of gait were evaluated before HT intervention commenced and after it concluded. The recordings were evaluated by Vicon MX system. By the cinematic analysis of the data, differences in the size of the angular range of the step cycle were detected – in sagittal plane for the areas of ankle and knee joints, transverse plane for the hip joint area and frontal plane for the area of pelvis. Analysis also showed changes in time-space characteristics in ankle and hip joints in the sagittal plane.

Study II and III had admission criterion requiring the clients to be able to undergo examination through psychodiagnostic tests, which in practice meant normal or just lightly impaired intelligence. Neither the form of CP, nor ability to walk individually were decisive factors. The Study II was conducted concurrently with the Study I at summer camps in Březejc and Radíkov, were clients took part in daily thirty-minutes HT units for the duration of five days. Before the start of HT intervention and after its conclusion, attention evaluation was done using “Numeric square” test, short-term and long-term memory using “Memory learning test” and anxiety by the use of Children’s

Manifest Anxiety Scale. After the evaluation, significant improvement of attention was found with all eleven members of the Study, which was apparent even after conversion to stens and comparison to the healthy population of corresponding age. Study II found also improvement of long-term memory function after HT intervention. The effect of HT on the anxiety level has not been proven.

Same criteria and methods as in previous study were used in Study III, it was however realized under different conditions and conducted in several HT centres (Piafa Vyškov, Epona Brno, Ryzáček Líšnice and JK Šerm Lochovice) during the school year. Clients have always been examined before the commencement of HT intervention – on the beginning of the school year or after the winter break. They, alike, underwent 5 thirty-minute long HT units, but in weekly frequency and after five weeks, control examination was done using psych diagnostic tests mentioned above. This group showed significant improvement in attention in all cases, too. Improvement of short-term memory after HT intervention was found as well, but in the area of long-term memory the improvements were not conclusive enough. Similarly, the effect of HT on anxiety levels was not proven in this group.

Five clients, that continued the hippotherapy in longer term, have been examined by the same methods after two years. Psychodiagnostic tests were used in the beginning of a new HT season and again after five weeks. The results confirmed the outcomes of the previous studies and show that long-term HT rehabilitation can be used as means not only to preserve the acquired skills, but also for a new progress.

10 REFERENČNÍ SEZNAM

- Adams, J. M., & Perry, J. (2006). Gait analysis: clinical decision making. In J. Rose & J. G. Gamble (Eds.), *Human walking* (3rd ed., pp. 165-183). Baltimore: Williams & Wilkins.
- Ajzenman, H. F., Standeven, J. W., & Shurtleff, T. L. (2013). Effect of hippotherapy on motor control, adaptive behaviors, and participation in children with autism spectrum disorder: A pilot study. *American Journal of Occupational Therapy*, 67(6), 653-663.
- Alfonso, S. V., Alfonso, L. A., Llabre, M., & Fernandez, M. I. (2015). Project stride: An equine-assisted intervention to reduce symptoms of social anxiety in young women. *Journal of Science and Healing* 11(6), 461-467.
- Ambler, Z. (2006). *Základy neurologie* (2nd ed.) Praha: Galén.
- Ambler, Z., Bednařík, J., & Růžička, E. (2004). *Klinická neurologie*. Praha: Triton.
- Anderson, S., & Meints, K. (2016). Brief report: The effects of equine-assisted activities on the social functioning in children and adolescents with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 46(10), 3344-3352.
- Bass, M. M., Duchowny, C. A., & Llabre, M. M. (2009). The effect of therapeutic horseback riding on social functioning in children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 39(9), 1261-1267.
- 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.
- Benetinová, J. (2000). Hippoterapia a jej význam v liečbe pacientov s následkami po kraniocerebrálnych poraneniach miechy. *Rehabilitácia*, 33(2), 99-105.
- Bertoti, D. B. (1988). Effect of therapeutic horseback riding on posture in children with cerebral palsy. *Physical therapy*, 68(10), 1505-1512.
- Bienertová, J. (2014). Sociální rehabilitace – specifika integrace osob se zřetelnou disabilitou. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 21(2), 80-85.
- Biery, M. J., & Kauffman, N. (1989). The effect of therapeutic horseback riding on balance. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 6(3), 221-229.

- 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.
- Bunting, M. F., Cowan, N., & Coflesh, G. H. (2008). The deployment of attention in short-term memory tasks: Trade-offs between immediate and delayed deployment. *Memory and Cognition*, 36, 799-812.
- Cage, J. R. (1991). *Gait analysis in cerebral palsy*. New York: Mac Keith Press.
- Casady, J. R., & Nichols-Larsen, D. S. (2004). The effect of hippotherapy on ten children with cerebral palsy. *Pediatric Physical Therapy*, 16(3), 165-172.
- Ciannini, S. (1994). *Gait analysis: Methodologies and clinical application*. Amsterdam: IOS.
- Cibochová, R. (2003). Dětská mozková obrna. *Postgraduální medicína*, 5(8), 836-839.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral science* (2nd ed.). New York: Erlbaum.
- Copetti, F., Mota, C. B., Graup, S., Menezes, K. M., & Venturini, E. B. (2007). Comportamento angular do andar de crianças com síndrome de Down após intervenção com equoterapia. *Revista Brasileira De Fisioterapia*, 11(6), 503-507.
- Čihák, R. (1987). *Anatomie I*. Praha: Avicenum.
- Debuse, 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.
- Debuse, D., Chandler, C., & Gibb, C. (2005). An exploration of German and British physiotherapists' views on the effect of hippotherapy and their measurement. *Physiotherapy Theory and Practice*, 21(4), 219-242.
- Drnach, M., O'Brien, P. A., & Kreger, R. A. (2010). The effects of a 5-week therapeutic horseback riding program on gross motor function in a child with cerebral palsy: a case study. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 16(9), 1003-1006.
- Dunġl, P. et al. (2014). *Ortopedie* (2nd ed.). Praha: Grada.
- Dvořáková, T., Janura, M., Svoboda, Z., & Dvořáková, J. (2010). Faktory ovlivňující proces a výsledný efekt v hipoterapii. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 4, 188-193.

- Dvořáková, T., Janura, M., Svoboda, Z., & Elfmark, M. (2009). The influence of the leader on the movement of the horse in walking during repeated hippotherapy sessions. *Acta Universitatis Palackianae Olomouensis Gymnica*, 39(3), 43-50.
- Dvořáková, T., Pavelková, J., Janura, M., & Svoboda, Z. (2005). Analýza pohybu v hipoterapii z pohledu biomechaniky. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 4, 183-187.
- Dvořáková, T., Peham, Ch., Elfmark, M., & Janura, M. (2007). Pohybový dialog koně a jezdce – přínos pro praxi. *Rehabilitácia*, 44(3), 137-141.
- Dvořáková, T., Peham, Ch., Janura, M., & Hofmann, A. (2006). Pressure forces created by the contact of a riders body on the horses back during hippotherapy. *Clinical Biomechanics*, 23(5), 670.
- Dziaková, M., Moudrá, A., Repinská, A., Šimšík, D., Majerník, J., & Dolná, Z. (2007). Hipoterapia a jej význam v liečbe detskej mozgovej obrny (kazuistika). *Rehabilitácia* 44(3), 131-134.
- Earles, J. L., Vernon, L. L., & Yetz, J. P. (2015). Equine-assisted therapy for anxiety and posttraumatic stress symptoms. *Journal of Traumatic Stress*, 28(2), 149-152.
- Edwards, E. H. (1992). *Velká kniha o koních* (H. Kholová, Trans.). Bratislava: Gemini.
- Ferdjallah, M., Harris, G. F., Smith P., & Wretsch, J. J. (2002). Analysis of postural control synergies during quiet standing in healthy children and children with cerebral palsy. *Clinical Biomechanics* 17(3), 203-210.
- Fox, K. R. (2000). Self-esteem, self-perceptions and exercise. *International Journal of Sport Psychology*, 31, 228-240.
- Fox, M. D., Corbetta, M., Snyder, A. Z., Vincent, J. L., & Raichle, M. E. (2006) Spontaneous neuronal activity distinguishes human dorsal and ventral attention systems. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103(26), 10046-10051.
- Frank, A., McCloskey, S., & Dole, R. L. (2011). Effect of hippotherapy on perceived self-competence and participation in a child with cerebral palsy. *Pediatric Physical Therapy*, 23(3), 301-308.
- Georgiev, D. (2016). Hippotherapy: Integrated approach in children with cerebral palsy. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* 5(7), 9-17.
- Gilling, S., Moskowitz, A., & Spindler, H. (2014). *Psyche & Logos*, 35(2), 52-68.
- Glazer, H. R., Clark, M. D., & Stein, D. S. (2004). The impact of hippotherapy on grieving children. *Journal of Hospice & Palliative Nursing*, 6(3), 171-175.

- Granados, A. C., & Agis, I. F. (2011). Why children with special needs feel better with hippotherapy sessions: A conceptual review. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 17(3), 191-197.
- Guerino, M. R., Briel, A. F., & Araújo, M. (2015). Hippotherapy as a treatment for socialization after sexual abuse and emotional stress. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(3), 959-962.
- Gúth, A. (1998). *Vyšetrovacie a liečebné metodiky pre fyzioterapeutov* (2nd ed.). Bratislava: Liečreh.
- Haehl, V., Giuliani, C., & Lewis, C. (1999). Influence of hippotherapy on the kinematics and functional performance of two children with cerebral palsy. *Pediatric Physical Therapy*, 11, 89–101.
- Hammer, A., Nilsagard, Y., Forsberg, A., Pepa, H., Skargen, E., & Öberg, B. (2005). Evaluation of therapeutic riding (Sweden) / hippotherapy (United States). A single- subjekt experimental design study replicated in eleven patients with multiple sclerosis. *Physiotherapy Theory and Practice*, 21(1), 51-77.
- Hartl, P., & Hartlová, H. (2010). *Velký psychologický slovník* (4th ed.). Praha: Portál.
- Hermannová, H. (1997). Hiporehabilitace – kůň terapeut. *Jezdeckví*, 45, 34-35.
- Hession, C. E., Eastwood, B., Watterson, D., Lehane, C. M., Oxley, N. & Murphy, B. A. (2014). Therapeutic horse riding improves cognition, mood arousal and ambulation in children with dyspraxia. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 20(1), 19-23.
- Hollý, K., & Hornáček, K. (2005). *Hipoterapie*. Ostrava: Montanex.
- Holubářová, J., & Pavlů, D. (2007). *Proprioceptivní neuromuskulární facilitace*. Praha: Karolinum.
- Hornáček, K. (2004). Bazálne, ale neudávané faktory ovplyvňujúce postúru v hipoterapii. *Rehabilitácia*, 41(2), 67-74.
- Hornáček, K., Kafková, A., & Páleníková, A. (2010). Pôsobenie hipoterapie na rôzne posturálne lokomočné funkcie při spastickej kvadruparetickej forme detskej mozgovej obrny. *Lekársky obzor*, 59(7-8). 282-286.
- Hornáček, K., & Páleníková A. (1995). Kontraindikácie v hipoterapii. *Rehabilitácia*, 28(3), 155–159.

- Hsue, B. J., Miller, F., & Su, F. CH. (2009). The dynamic balance of the children with cerebral palsy and typical developing during gait. Part I: Spatial relationship between COM and COP trajectories. *Gait & Posture*, 29, 456–470.
- Chomiak, J. (2014). Neuromuskulární onemocnění. In P. Dungal et al. (Eds.), *Ortopedie* (2nd ed., pp. 254-279). Praha: Grada.
- Christakou, A., & Laiou, A. (2014). Comparing the psychometric properties of the pediatric outcomes data collection instrument and the activities scales for kids: a review. *Journal of Child Health Care*, 18(3), 207-214.
- Ionatamishvili, N. I., Tsverava, D. M., Loria, M. Sh., & Avaliani, L. A. (2003). Advantages of ride therapy in different forms of infantile cerebral palsy (therapeutic riding). *Zhurnal Nevrologii i Psikhiiatrii Imeni S. S. Korsakova*, 103(2), 25-27.
- Janda, V., & Kraus, J. (1987). *Neurologie pro rehabilitační pracovníky*. Praha: Avicenum.
- Jang, B., Song, J., Kim, J., Kim, S. Lee, J., Shin, H. J., Kwon, J. H., Kim, J. H., & Joung, J. S. (2015). Equine-assisted activities and therapy for treating children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 21(9), 546-553. doi: 10.1089/acm.2015.0067.
- Jang, C. H., Joo, M. C., Noh, S. E., Lee, S. J., Lee, D. B., Lee, S. H., Kim, H. K., & Park, H. I. (2016). Effects of hippotherapy on psychosocial aspects in children with cerebral palsy and their caregivers: A pilot study. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 40(2), 230-236.
- Janura, M., & Dvořáková, T. (2009). Význam kvantitativního výzkumu v hipoterapii pro klinickou praxi. In T. Dvořáková (Ed.), *Sborník přednášek 8. konference o hiporehabilitaci* (pp. 40-41). Praha: MSD.
- Janura, M., Dvořáková, T., Peham, Ch., & Svoboda, Z. (2010). The influence of walking speed on equine back motion in relation to hippotherapy. *Wiener Tierärztliche Monats-schrift*, 97, 87-91.
- Janura, M., Dvořáková, T., & Svoboda, Z. (2004). Využití analýzy videozáznamu pro potřeby hipoterapie. *Rehabilitácia*, 41(2), 115-119.
- Janura, M., Peham, Ch., Dvořáková, T., & Elfmark, M. (2009). An assessment of the pressure distribution exerted by a rider on the back of a horse during hippotherapy. *Human Movement Science*, 28(3), 387-393.

- Janura, M., Vařeka, I., Lehnert, M., & Svoboda, Z. et. al. (2012). *Základy biomechanické analýzy pohybu*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Janura, M., & Vaverka, F. (1997). Hodnocení systému pro analýzu videozáznamu I. (Přesnost vyhodnocených dat). *Telesná výchova a šport*, 7, 28-31.
- Jenčíková, A. (2004). Hipoterapia jako doplnok rehabilitačního programu u pacientov s vertebrogennými ťažkosťami. *Rehabilitácia*, 41(2), 94-107.
- Jessen, Ch., Mackie, P., & Jarvis, S. (1999). Epidemiology of cerebral palsy. *Archives of Disease in Childhood. Fetal and Neonatal Edition*, 80(2), 158-160.
- Jirásek, J. (1992). *Číselný čtverec: Příručka*. Bratislava: Psychodiagnostika.
- Jiskrová, I., Casková, V., & Dvořáková, T. (2010). *Hiporehabilitace*. Brno: Mendelova Univerzita v Brně.
- Kadaba, M. P., Wootten, M. E., Gaine, J., Gorton, G., & Cochran G. V. (1989). Repeatability of kinematic, kinetic and electromyographic data in normal adult gait. *Journal of Orthopaedic Research*, 7(6), 849–860.
- Kahneman, D. (2012). *Myšlení rychlé a pomalé*. Brno: Jan Melvil publishing.
- Kern, H., Mehl, Ch., Nolz, H. Peter, M., & Wintersperger, R. (2015). *Přehled psychologie* (5th ed.) Praha: Portál.
- Kern, J. K., Fletcher, C. L., Garver, C. R., Mehta, J. A., Grannemann, B. D., Knox, K. R., Richardson, T. A. & Trivedi, M. H. (2011). Prospective trial of equine-assisted activities in autism spectrum disorder. *Alternative Therapies in Health and Medicine*, 17(3), 14-20.
- Kharb, A., Saini, V., Jain, Y. K., & Dhiman, S. (2011). A review of gait cycle and its parameters. *International Journal of Computational Engineering & Management*, 13, 78–83.
- Kolář, P. et al. (2009). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén.
- Komárek, V., & Zumrová, A. et al. (2008). *Dětská neurologie*. Praha: Galén.
- Kopecká, T. (2009). Hipoterapie u dětské mozkové obrny. In T. Dvořáková (Ed.), *Sborník přednášek 8. konference o hiporehabilitaci* (pp. 40–41). Praha: MSD.
- Koudelka, M., Žák, R., & Štiavnický, Z. (2001). Možnosti objektivizácie v hiporehabilitácii. *Rehabilitácia*, 34(2), 106-110.
- Koukolík, F. (2012). *Lidský mozek: Funkční systémy. Norma a poruchy* (3rd ed.). Praha: Galén.
- Kraus, J. et al. (2005). *Dětská mozková obrna*. Praha: Grada.

- Kučová, J., & Sikorová, L. (2014). Rodina jako součást péče o dítě s dětskou mozkovou obrnou. *Rehabilitácia*, 51(2), 120-126.
- Kudláček, M. (2012). *Svět dětské mozkové obrny*. Praha: Portál.
- Kulichová, J. et al. (1995). *Hiporehabilitace*. Praha: Nadace OF.
- Kulichová, J., & Böswart, J. (1995). Zhodnocení výsledků terapeutického ježdění u skupiny pacientů s dětskou mozkovou obrnou pomocí stabilografie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 4, 172–175.
- Kulišťák, P. (2003). *Neuropsychologie* (2nd ed.). Praha: Portál.
- Kyllerman, M. (1983). Reduced optimality in pre- and perinatal conditions in dyskinetic cerebral palsy-distribution and comparison to controls. *Neuropediatrics*, 14(1), 29-36.
- LaBerge, D. (1995): *Attentional processing: the brain's art of mind fulness*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Landová, E., Rádlová, S., Polák, J., & Frynta, D. (2016). Evoluční původ fobií ze zvířat. In J. Horáček, L. Kesner, C. Höschl, & F. Španiel et al. (Eds.), *Mozek a jeho člověk, mysl a její nemoc*. Praha: Galén.
- Lanning, B. A., Baier, M. E., Ivey-Hatz, J., Krenek, N., & Tubbs, J. D. (2014). Effects of equine assisted activities on autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 44(8), 1897-1907.
- Lee, N., Park, S., & Kim, Y. (2015). Effects of hippotherapy on brain function, BDNF level, and physical fitness in children with ADHD. *Journal of Exercise Nutrition & Biochemistry*, 19(2), 115-121.
- Lee, N., Park, S., & Kim, Y. (2017). Hippotherapy and neurofeedback training effect on the brain function and serum brain-derived neurotrophic factor level changes in children with attention-deficit or/and hyperactivity disorder. *Journal of Exercise Nutrition & Biochemistry*, 21(3), 35-42.
- Lesný, I. (1959). *Raná dětská mozková obrna: perinatální encefalopatie*. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství.
- Lesný, I. (1982). Dětská mozková obrna. In A. Štork et al. (Eds.), *Lékařské repertorium* (4th ed.). (Vol. II, pp. 1217-1218). Praha: Avicenum.
- Lesný, I. et al. (1985). *Dětská mozková obrna*. Praha: Avicenum.
- Macauley, B. I. (2006). Animal-assisted therapy for person with aphasia: A pilot study. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 43(3), 357-366.

- Marešová, E., Joudová, P., & Severa, S. (2011). *Dětská mozková obrna. Možnosti a hranice včasné diagnostiky a terapie*. Praha: Galén.
- Matsuura, A., Ohta, E., Ueda, K., Nakatsuji, H., & Kondo, S. (2008). Influence of equine conformation on rider oscillation and evaluation of horses for therapeutic riding. *Journal of Equine Science*, 19(1), 9-18.
- Matusiak-Wieczorek, E., Malachowska-Sobieska, M., & Synder, M. (2016). Influence of hippotherapy on body balance in the sitting position among children with cerebral palsy. *Ortopedia, Traumatologia, Rehabilitacja*, 18(2), 165-175.
- McGee, M. C., & Reese, N. B. (2009). Immediate effects of a hippotherapy session on gait parameters in children with spastic cerebral palsy. *Pediatric Physical Therapy*, 21(2), 12-218.
- McGibbon, N. H., Andrade, C. K., Wiedener, G., & Cintas, H. L. (1998). Effects 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(6), 966-974.
- Meregillano, G. (2004). Hippotherapy. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 15(4), 843-854.
- Mohanty, A., Egner, T., Monti, J. M. & Mesulam, M. M. (2009). Search for a threatening target triggers limbic guidance of spatial attention. *Journal of Neuroscience*, 29(34), 10563-10572. doi: 10.1523/JNEUROSCI.1170-09.2009.
- Mohanty, A., Gitelman, D. R., Small, D. M., & Mesulam, M. M. (2008). The spatial attention network interacts with limbic and monoaminergic systems to modulate motivation-induced attention shifts. *Cerebral Cortex*, 18(11), 2604-2013. doi: 10.1093/cercor/bhn021.
- Muchová, M. (2011). Botulotoxin A v léčbě dětské mozkové obrny. *Pediatric pro praxi*, 12(3), 194-198.
- Mumenthaler, M., & Mattle, H. (2001). *Neurologie*. Praha: Grada
- Nakonečný, M. (2011). *Psychologie: přehled základních oborů*. Praha: Triton.
- Nerandžič, Z. (2006) *Animoterapie*. Praha: Albatros.

- Neumannová, K., Janura, M., Kováčiková, Z., Svoboda, Z., & Jakubec, L. (2015). *Analyza chůze u osob s chronickou obstrukční plicní nemocí*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Nevins, R., Finch, S., Hickling, E. J., & Barnett, S. D. (2013). The Saratoga war horse project: a case study of the treatment of psychological distress in a veteran of operation Iraqi freedom. *Advances in Mind-Body Medicine*, 27(4), 22-25.
- Nevšimalová, S., Růžička, E., & Tichý, J. (2002). *Neurologie*. Praha: Galén.
- Ošlejšková, H. et al. (2008). *Vybrané kapitoly z dětské neurologie*. Brno: Mikadapress.
- Pactl, I., & Florian, J. (1998). *Psychofarmakoterapie dětského věku*. Praha: Grada.
- Pauw, J. (2000). Therapeutic horseback riding studies: Problem experienced by researches. *Physiotherapy*, 86(10), 523-527.
- Perry, J. (1992). *Gait analysis: Normal and pathological function*. Thorofare, N. J.: SLACK.
- Perry, J., & Burnfield, J. M. (2010). *Gait analysis: Normal and pathological function*. Thorofare, N. J.: SLACK.
- Pharaoh, P. O., Cooke, T., Johnson, M. A., King, R., & Mutch, L. (1998). Epidemiology of cerebral palsy in England and Scotland, 1984-9. *Archives of Disease in Childhood - Fetal and Neonatal Edition* 79(1), 21-5.
- Praško, J., & Kosová, J. (2002). In C. Höschl, J. Libiger, & J. Švestka (Eds.). *Psychiatrie*. Praha: Tigris.
- Preiss, M. (1999). *Paměťový test učení: Manuál pro dospělé a děti*. Brno: Psychodiagnostika.
- Prosser, L. A., Lee S. C. K., Van Sant, A. F., Barbe, M. F., & Lauer, R. T. (2010). Trunk and hip muscle activation patterns are different during walking in young children with and without cerebral palsy. *Physical Therapy*, 90(7), 986-997.
- Příbová, J. (2006). Maximální využití somatického působení pohybu koně. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 3, 149-152.
- Repko, M. et al. (2008). *Neuromuskulární deformity páteře*. Praha: Galén.
- Rodda, J., & Graham, H. K. (2001). Classification of gait patterns in spastic hemiplegia and spastic diplegia: a basis for management algorithm. *European Journal of Neurology*, 5, 98-108.
- Rose, J. & Gamble, J. G. (2006). *Human walking* (3rd ed.). Baltimore: Williams & Wilkins.

- Rosen, S., Tucker, C. A., & Lee, S. C. (2006). *Gait energy efficiency in children with cerebral palsy*. Conference proceedings: Annual international conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. 2006; 1:1220-3. doi:10.1109/IEMBS.2006.260744.
- Rosenbaum, P. (2009). A randomized controlled trial of the impact of therapeutic horse riding on the quality of life, health, and function of children with cerebral palsy. *Developmental medicine & Child Neurology*, 51(2), 88.
- Rozmarynowicz, A., Szark-Eckardt, M., Mrozkowiak, M., & Zukow, W. (2013). The role of hippotherapy in improving physical and mental status of people with disabilities. *Journal of Health Sciences*, 3, 203-214.
- Shurtleff, T. L., & Engsberg, J. R. (2010). Changes in trunk and head stability in children with cerebral palsy after hippotherapy: A pilot study. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 30(2), 150-163.
- Shurtleff, T. L., Standeven, J. W., & Engsberg, J. R. (2009). Changes in dynamic trunk/head stability and functional reach after hippotherapy. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 90(7), 1185-1195.
- Shulerland, D. H., Kaufman, K. R., & Moitóza, J. R. (2006). Kinematics of normal human walking. In J. Rose & J. G. Gamble (Eds.), *Human walking* (3rd ed., pp. 23-44). Baltimore: Williams & Wilkins.
- Schejbalová, A. (2011). Současný přístup ortopeda k operační léčbě pacientů s dětskou mozkovou obrnou. *Neurologie pro praxi*, 12(4), 248-251.
- Schulz, P. N., Remick-Barlow, G. A., & Robbins, L. (2007). Equine assisted psychotherapy: a mental health promotion/intervention modality for children who have experienced intra-family violence. *Health & Social Care in the Community*, 15(3), 65-271.
- Schwartz, H. M., Koop, S. E., Bourke, J. L., & Baker, R. (2006). A nondimensional normalization scheme for oxygen utilization data. *Gait & Posture*, 24(1), 14-22.
- Schwesig, R., Neumann, S., Richter, D., Kauert, R., Becker, S., Esperer, H. D. et al. (2009). Impact of therapeutic riding on gait and posture regulation. *Sportverletz Sportschaden*, 23(2), 84-94.
- Silwood-Sherer, D., & Warmbier, H. (2007). Effects of hippotherapy on postural control in sitting for children with cerebral palsy. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 31(2), 77-84.

- Sokolov, P. L., Dremova, G. V., & Samsonova, S. V. (2002). Hippotherapy as a method for complex rehabilitation of patients with late residual stage of infantile cerebral palsy. *Zhurnal Nevrologii i Psikhatrii Imeni S. S. Korsakova*, 102(10), 42-45.
- Stadskleiv, K., Jahnsen, R., Andersen, G. L., & Tetzcher, S. (2017). Neuropsychological profiles of children with cerebral palsy. *Developmental Neurorehabilitation*, 21, 1-13. doi: 10.1080/17518423.2017.1282054.
- Staudt, M., & Cherry, D. (2017). Equine facilitated therapy and trauma: Current knowledge, future needs. *Advances in Social Work*, 18(1), 403-414. doi:10.18060/21292.
- Stuchlík, A. (2016). Svět otištěný do paměťových stop. In J. Horáček, L. Kesner, C. Höschl, & F. Španiel et al. (Eds.), *Mozek a jeho člověk, mysl a její nemoc*. Praha: Galén.
- Svoboda, Z., Janura, M., Dvořáková, T., & Živný, B. (2011). Možnosti využití hipoterapie v klinické praxi. *Rehabilitácia*, 48(4), 14-221; 224-229.
- Švehlík, M., Slabý, K., Trč, T. & Radvanský, J. (2010). Detecting postoperative change in children with cerebral palsy: net nondimensional versus body mass oxygen normalization. *Journal of Applied Biomechanics*, 26, 512-515.
- Talic, A., & Honemeyer, U. (2010). Cerebral palsy: State of art. *Donald School Journal of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 4, 189–198.
- Tauffkirchen, E. (2000). Kinder-hippotherapie. In I. Strauss (Ed.), *Hippotherapie, Neurophysiologische Behandlung mit und auf dem Pferd* (pp. 107-166). Stuttgart: Hippokrates.
- Taylor, R. R., Kielhofner, G., Smith, C., Butler, S., Cahill, S. M., Ciukaj, M. D., & Gehman, M. (2009). Volitional change in children with autism: A single-case design study of the impact of hippotherapy on motivation. *Occupational Therapy in Mental Health*, 25, 192–200.
- Treisman, A., & Gormican, S. (1988). Feature analysis in early vision: Evidence from search asymmetries. *Psychological Review*, 95(1), 15-48.
- Trew, M., & Everett, T. (1997). Human movement: An introductory text. New York: Churchill Livingstone.
- Váczi, M., Kerekes, E., & Bogár, Z. (2016). Effects of short-term hippotherapy on strength, sensory-motor skills, and attention in adult patients with neuromuscular dysfunction. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 4, 346. doi: 10.4172/2329-9096.1000346.

- Vágnerová, M. (2016). *Obecná psychologie: Dílčí aspekty lidské psychiky a jejich orgánový základ*. Praha: Karolinum.
- Van den Hecke, A., Malghem, C., Renders, A., Detrembleur, C., Palumbo, S., Lejeune, T. M. (2007). Mechanical work, energetic cost, and gait efficiency in children with cerebral palsy. *Journal of Pediatrics Orthopaedics*, 27(6), 643-647.
- Véle, F. (2006). *Kineziologie*. Praha: Triton.
- Vermöhlen, V., Schiller, P., Schickendantz, S., Drache, M., Hussack, S., Gerber-Grote, A., & Pöhlau, D. (2017). Hippotherapy for patients with multiple sclerosis: A multicenter randomized controlled trial (MS-HIPPO). *Multiple Sclerosis Journal*. doi:10.1177/1352458517721354.
- Waters, R. L., & Mulroy, S. (1999). The energy expenditure of normal and pathologic gait. *Gait & Posture*, 9(3), 207-231.
- Winchester, P., Kendall, K., Petters, H., Sears, N., & Winkley, T. (2002). The effect of therapeutic horseback riding on gross motor function and gait speed in children who are developmentally delayed. *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*, 22(3-4), 37-50.
- Winters, T. F., Gage, J. R., & Hicks, R. (1987). Gait patterns in spastic hemiplegia in children and young adults. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 69(3), 437-441.
- Whittle, M. W. (1996). *Gait analysis: An introduction* (2nd ed.), Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Whittle, M. W. (1997). Three-dimensional motion of the center of gravity of the body during walking. *Human Movement Science*, 16, 347-355.
- Woollacott, M. H., Burtner, P., Jensen, J., Jasiewicz, J., Roncesvalles, N., & Sveistrup H. (1998). Development of postural responses during standing in healthy children and children with spastic diplegia. *Neuroscience Biobehavioral Reviews*, 22, 583-589.
- Zahrádka, L. (1995). Hipoterapie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 4, 166-167.

PŘÍLOHY

Seznam příloh:

Příloha 1: Krátkodobá HT – pozornost (v sekundách)

Příloha 2: Krátkodobá HT – pozornost (ve stenech)

Příloha 3: Krátkodobá HT – paměť krátkodobá a dlouhodobá

Příloha 4: Dlouhodobá HT – pozornost (v sekundách)

Příloha 5: Dlouhodobá HT – pozornost (ve stenech)

Příloha 6: Dlouhodobá HT – paměť krátkodobá a dlouhodobá

Příloha 7: Vyhodnocení efektu HT s časovým odstupem dvou let – pozornost
(v sekundách)

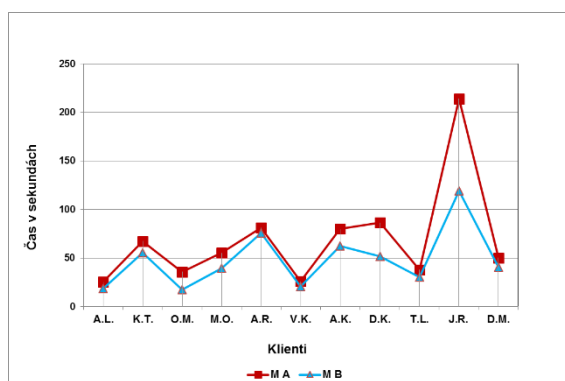
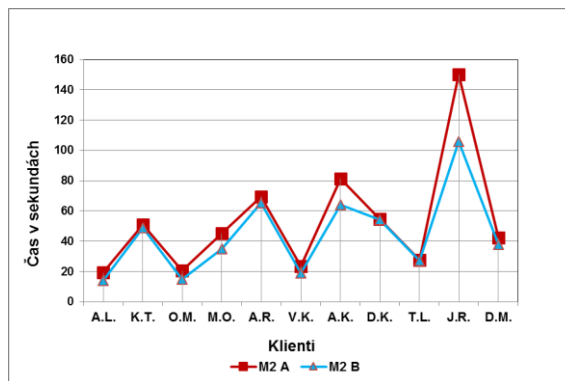
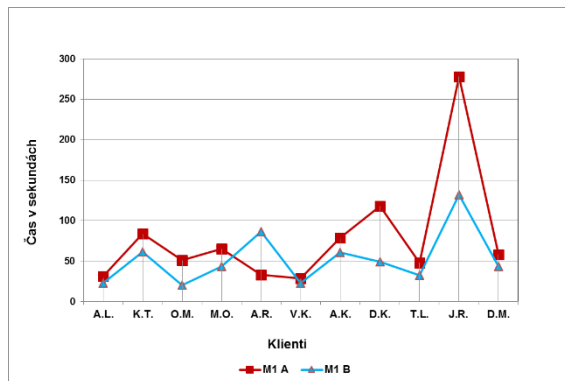
Příloha 8: Vyhodnocení efektu HT s časovým odstupem dvou let – pozornost
(ve stenech)

Příloha 9: Vyhodnocení efektu HT s časovým odstupem dvou let – paměť krátkodobá
a dlouhodobá

Příloha 10: Vyhodnocení efektu HT s časovým odstupem dvou let – úzkost

Příloha 1

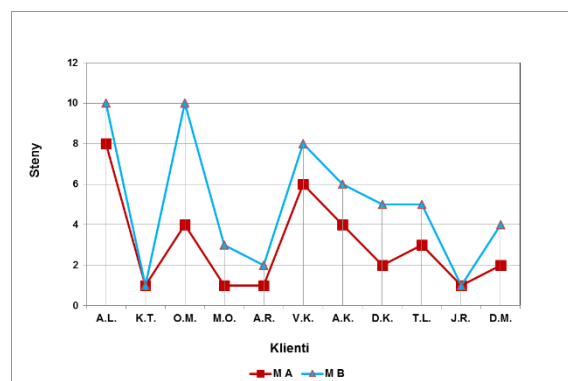
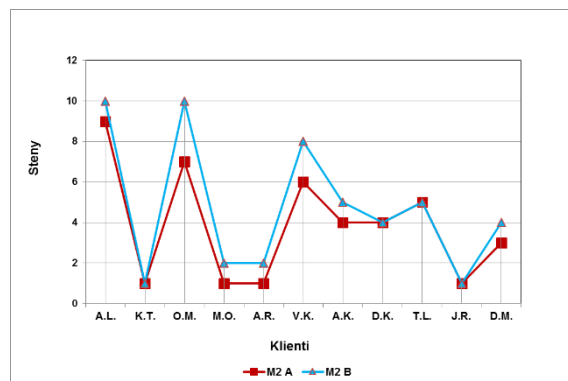
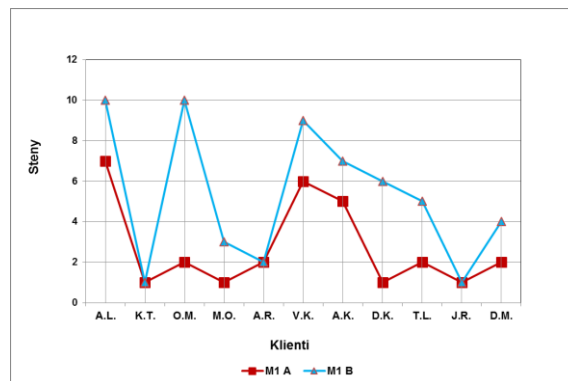
Krátkodobá HT – pozornost (v sekundách)



Legenda: M1A = průměrný čas prvních pěti pokusů v testu Číselný čtverec před HT, M1B = průměrný čas prvních pěti pokusů v testu Číselný čtverec po HT, M2A = průměrný čas druhých pěti pokusů před HT, M2B = průměrný čas druhých pěti pokusů po HT, MA = průměrný čas všech deseti pokusů před HT, MB = průměrný čas všech deseti pokusů po HT

Příloha 2

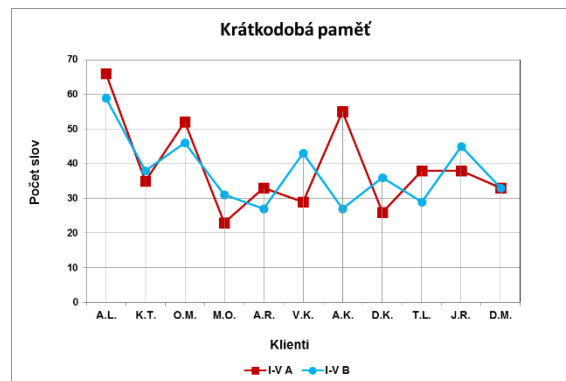
Krátkodobá HT – pozornost (ve stenech)



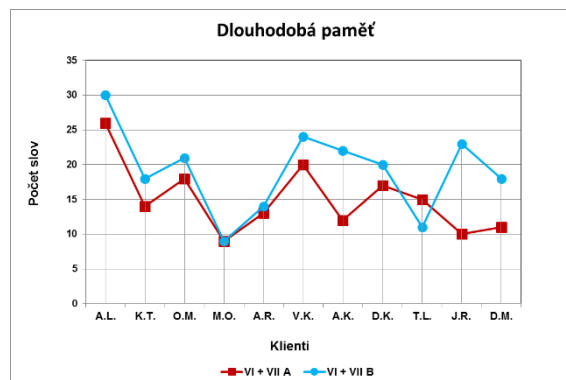
Legenda: M1A = průměrný výkon prvních pěti pokusů v testu Číselný čtverec před HT, M1B = průměrný výkon prvních pěti pokusů v testu Číselný čtverec po HT, M2A = průměrný výkon druhých pěti pokusů před HT, M2B = průměrný výkon druhých pěti pokusů po HT, MA = průměrný výkon všech deseti pokusů před HT, MB = průměrný výkon všech deseti pokusů po HT

Příloha 3

Krátkodobá HT – paměť krátkodobá a dlouhodobá



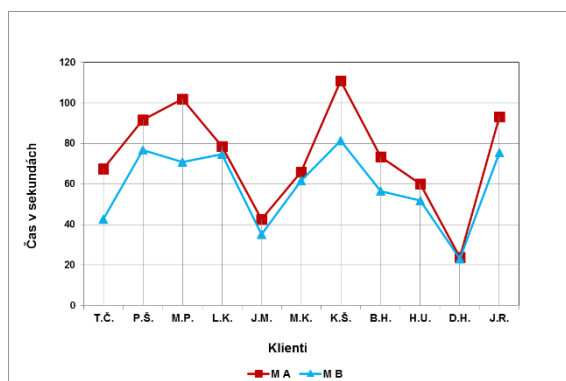
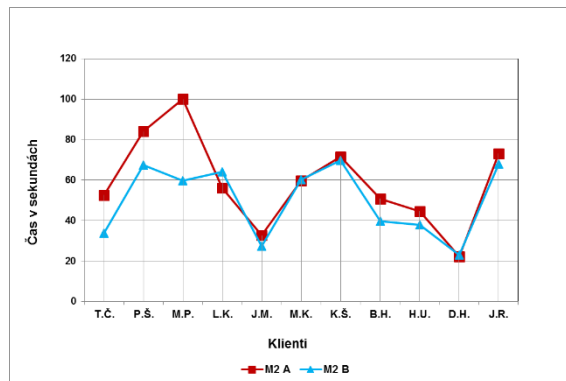
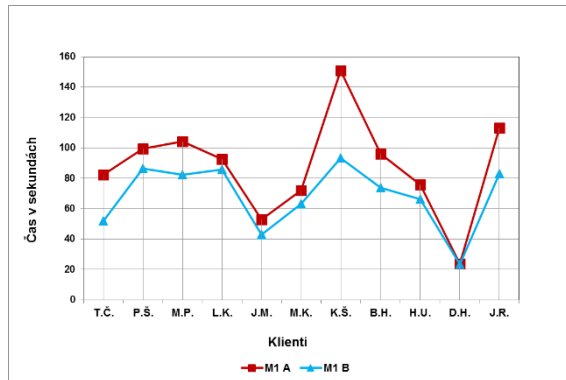
Legenda: I-V A = počet vybavených slov v prvních pěti pokusech Paměťového testu učení před HT, I-V B = počet vybavených slov v prvních pěti pokusech Paměťového testu učení po HT



Legenda: VI + VII A = počet vybavených slov po interferenci pozornosti + po 30 minutách - před zahájením HT, VI + VII B = počet vybavených slov po interferenci pozornosti + po 30 minutách - po ukončení HT

Příloha 4

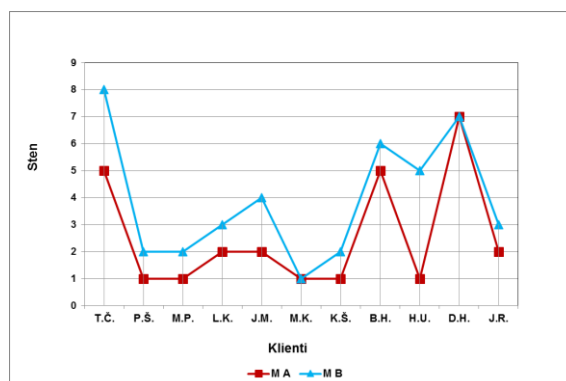
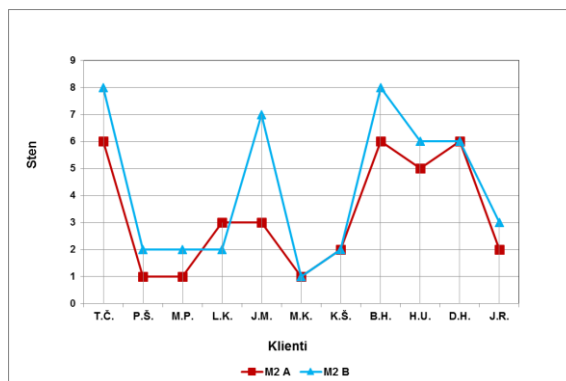
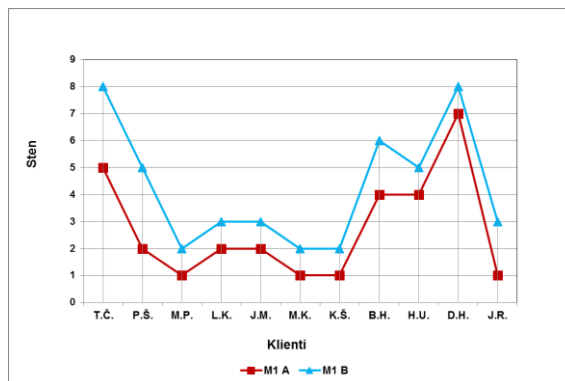
Dlouhodobá HT – pozornost (v sekundách)



Legenda: M1A = průměrný čas prvních pěti pokusů v testu Číselný čtverec před HT, M1B = průměrný čas prvních pěti pokusů v testu Číselný čtverec po HT, M2A = průměrný čas druhých pěti pokusů před HT, M2B = průměrný čas druhých pěti pokusů po HT, MA = průměrný čas všech deseti pokusů před HT, MB = průměrný čas všech deseti pokusů po HT

Příloha 5

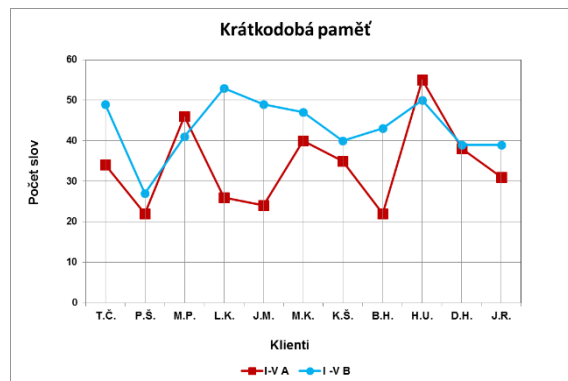
Dlouhodobá HT – pozornost (ve stenech)



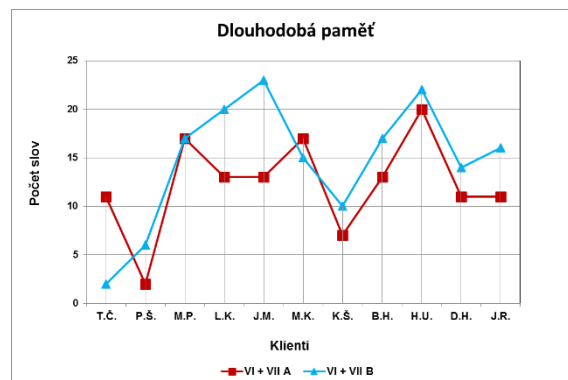
Legenda: M1A = průměrný výkon prvních pěti pokusů v testu Číselný čtverec před HT, M1B = průměrný výkon prvních pěti pokusů v testu Číselný čtverec po HT, M2A = průměrný výkon druhých pěti pokusů před HT, M2B = průměrný výkon druhých pěti pokusů po HT, MA = průměrný výkon všech deseti pokusů před HT, MB = průměrný výkon všech deseti pokusů po HT

Příloha 6

Dlouhodobá HT – paměť krátkodobá a dlouhodobá



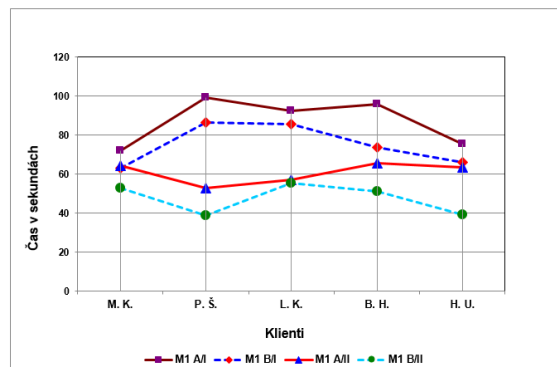
Legenda: I-V A = počet vybavených slov v prvních pěti pokusech Paměťového testu učení před HT, I-V B = počet vybavených slov v prvních pěti pokusech Paměťového testu učení po HT



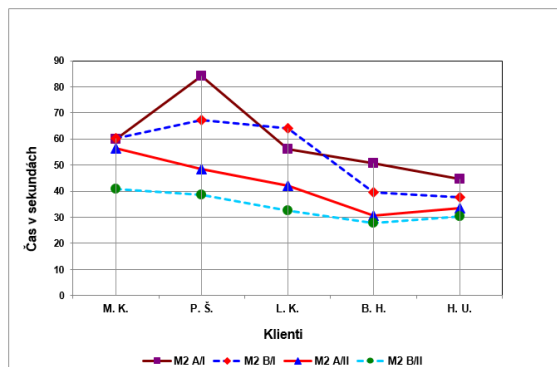
Legenda: VI + VII A = počet vybavených slov po interferenci pozornosti + po 30 minutách - před zahájením HT, VI + VII B = počet vybavených slov po interferenci pozornosti + po 30 minutách - po ukončení HT

Příloha 7

Vyhodnocení efektu HT s časovým odstupem dvou let – pozornost (v sekundách)



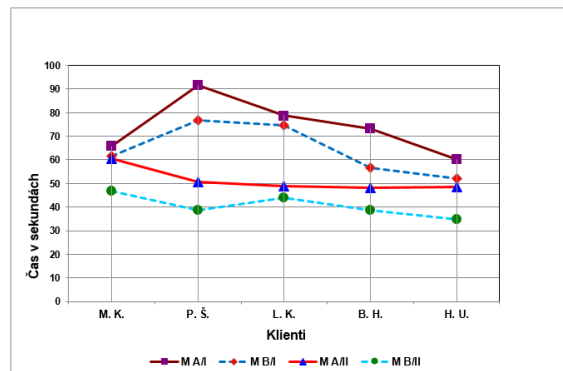
Legenda: M1 A/I = průměrný čas prvních pěti pokusů před zahájením HT; M1 B/I = průměrný čas prvních pěti pokusů po ukončení HT; M1 A/II = průměrný čas prvních pěti pokusů před zahájením HT po dvou letech; M1 B/II = průměrný čas prvních pěti pokusů po ukončení HT po dvou letech



M2 A/I = průměrný čas druhých pěti pokusů před zahájením HT; M2 B/I = průměrný čas druhých pěti pokusů po ukončení HT; M2 A/II = průměrný čas druhých pěti pokusů před zahájením HT po dvou letech; M2 B/II = průměrný čas druhých pěti pokusů po ukončení HT po dvou letech

Příloha 7

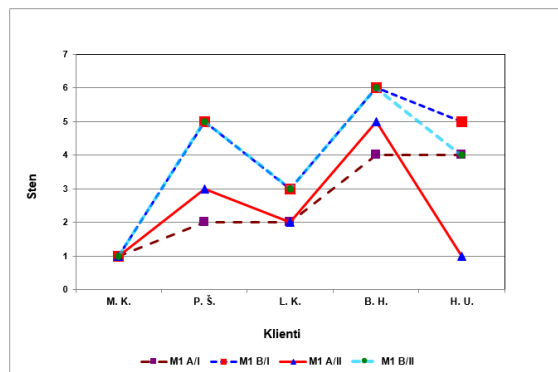
Vyhodnocení efektu HT s časovým odstupem dvou let – pozornost (v sekundách)



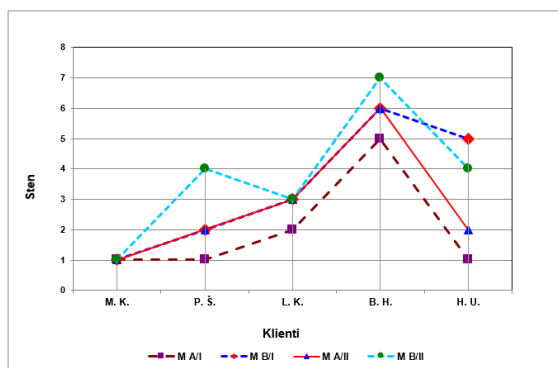
Legenda: M A/I = průměrný čas všech deseti pokusů před zahájením HT; M B/I = průměrný čas všech deseti pokusů po ukončení HT; M A/II = průměrný čas všech deseti pokusů před zahájením HT po dvou letech; M B/II = průměrný čas všech deseti pokusů po ukončení HT po dvou letech

Příloha 8

Vyhodnocení efektu HT s časovým odstupem dvou let – pozornost (ve stenech)



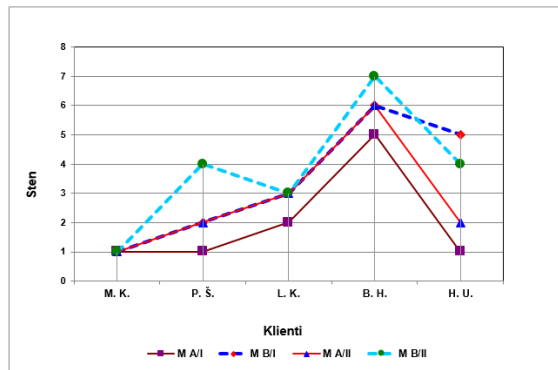
Legenda: M1 A/I = průměrný výkon prvních pěti pokusů před zahájením HT; M1 B/I = průměrný výkon prvních pěti pokusů po ukončení HT; M1 A/II = průměrný výkon prvních pěti pokusů před zahájením HT po dvou letech; M1 B/II = průměrný výkon prvních pěti pokusů po ukončení HT po dvou letech



M2 A/I = průměrný výkon druhých pěti pokusů před zahájením HT; M2 B/I = průměrný výkon druhých pěti pokusů po ukončení HT; M2 A/II = průměrný výkon druhých pěti pokusů před zahájením HT po dvou letech; M2 B/II = průměrný výkon druhých pěti pokusů po ukončení HT po dvou letech

Příloha 8

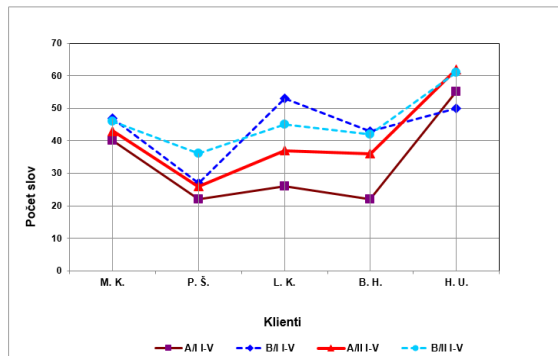
Vyhodnocení efektu HT s časovým odstupem dvou let – pozornost (ve stenech)



M A/I = průměrný výkon všech deseti pokusů před zahájením HT; M B/I = průměrný výkon všech deseti pokusů po ukončení HT; M A/II = průměrný výkon všech deseti pokusů před zahájením HT po dvou letech; M B/II = průměrný výkon všech deseti pokusů po ukončení HT po dvou letech

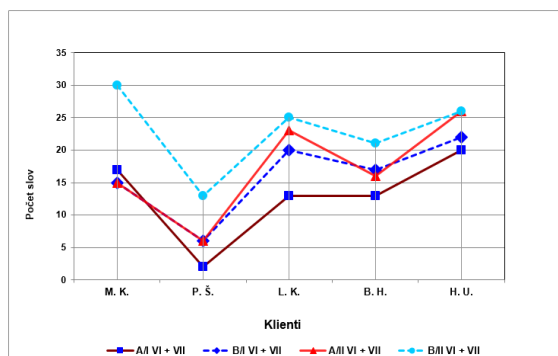
Příloha 9

Vyhodnocení efektu HT s časovým odstupem dvou let – paměť krátkodobá



A/I I-V = Počet vybavených slov z prvních pěti pokusů před zahájením HT, B/I I-V = počet vybavených slov z prvních pěti pokusů po ukončení HT; A/II I-V = počet vybavených slov z prvních pěti pokusů před zahájením HT po dvou letech; B/II I-V = počet vybavených slov z prvních pěti pokusů po ukončení HT po dvou letech

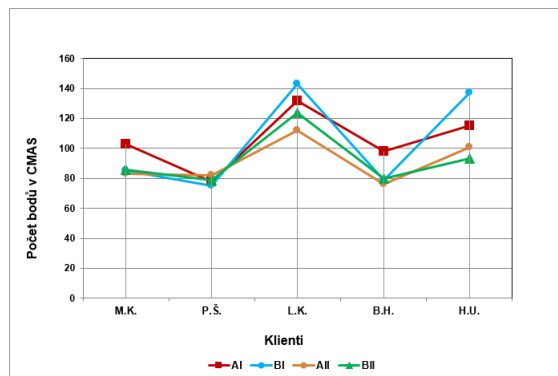
Vyhodnocení efektu HT s časovým odstupem dvou let – paměť dlouhodobá



A/I VI + VII = Počet vybavených slov z pokusů VI + VII před zahájením HT; B/I VI + VII = počet vybavených slov z pokusů VI + VII po ukončení HT; A/II VI + VII = počet vybavených slov z pokusů VI + VII před zahájením HT po dvou letech; B/II VI + VII = počet vybavených slov z pokusů VI + VII po ukončení HT po dvou letech

Příloha 10

Vyhodnocení efektu HT s časovým odstupem dvou let – úzkost



AI = počet bodů v testu CMAS před zahájením HT; BI = počet bodů v testu CMAS po ukončení HT; AII = počet bodů v testu CMAS před zahájením HT po dvou letech; BII = počet bodů v testu CMAS po ukončení HT po dvou letech