

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra obecné zootechniky a etologie**



**Hipoterapie u dětí s dětskou mozkovou obrnou**

**Bakalářská práce**

**Autor práce: Vendula Kupková**

**Vedoucí práce: Ing. Ivona Svobodová, Ph.D.**

**2016**

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Hipoterapie u dětí s dětskou mozkovou obrnou" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne

Podpis: \_\_\_\_\_

### **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucí své práce Ing. Ivoně Svobodové, Ph.D. za odborné vedení, za poskytnutí konzultací a cenných rad. Dále bych ráda poděkovala odborné konzultantce Ing. Adéle Palacké za praktické rady a připomínky.

# Hipoterapie u dětí s dětskou mozkovou obrnou

## Souhrn

Tato bakalářská práce shrnuje světové i české poznatky o využití léčebného vlivu hipoterapie u dětí s dětskou mozkovou obrnou. Formou rešerše je popsána metoda hipoterapie a na základě několika studií o účincích hipoterapie u dětské mozkové obrny je dokázán vliv hipoterapie na toto postižení.

Celá práce je rozdělena do tří částí. První část se zabývá charakteristikou dětské mozkové obrny, tedy neuromuskulárním onemocněním s různou etiologií a patogenezi, která způsobuje hlavně poruchy hybnosti a postury.

Druhá část je zaměřena na hipoterapii jakožto jedinečnou formu terapie. Hipoterapie využívá specifického prvku, a to pohybu koňského hřbetu v kroku. Tento pohyb ovlivňuje pacienta ve třech rovinách, ve frontální, sagitální a transverzální. Stimuly z koňského hřbetu jsou přenášeny na pacienta a díky tomu je ovlivněna jeho centrální nervová soustava. Ta se postupně adaptuje na vychylování koňského hřbetu, a tak jsou v ní fixovány nové motorické vzorce. Předložením několika studií je popsán léčebný vliv této metody u dětí s dětskou mozkovou obrnou. Pro úplnost jsou popsány faktory, které ovlivňují průběh hipoterapeutické jednotky.

Na závěr je zařazena část zabývající se problematikou koně v hipoterapii. Jsou zde uvedena kritéria, kterými je vhodné se řídit při výběru koně pro hipoterapii. Mezi tato kritéria patří např. plemeno, věk, pohlaví koně, morfologie a pohyb koňského hřbetu. V neposlední řadě jsou v práci uvedeny základní poznatky o celkové mechanice pohybu koně, která má významný vliv na pohyb koňského hřbetu, a tedy vliv na kvalitní předání impulzů pacientovi.

**Klíčová slova:** hipoterapie, dětská mozková obrna, kůň, koňský hřbet

# Hippotherapy in children with cerebral palsy

## Summary

This bachelor thesis represents the summary of knowledge gained both in the Czech Republic and worldwide, concerning the use of hippotherapy at the healing process of cerebral palsy at children. The method itself is described in the summary of several studies, suggesting the effect of hippotherapy on cerebral palsy infliction.

The thesis consists of three parts. The first part deals with the characteristic of cerebral palsy as a neuromuscular disease with a variety of etiology and pathogenesis being the cause of movement and posture disorders.

The second part is focused on the hippotherapy as a unique therapeutic method using a specific element – the movement of a walking horse's back. The patient is influenced in three levels – frontal, sagittal and transversal. The stimuli are transmitted onto the patient with the effect on their central nervous system. Subsequently the central nervous system becomes adapted to the horse's back deflection and a new motoric pattern is fixed. The healing process of cerebral palsy at children is described in several studies that are presented. These are completed by factors that have their specific influence on the hippotherapeutic unit.

The thesis is concluded by a text dealing with the issue of horses themselves. It suggests criteria that are important during the selection of horses suitable for hippotherapy such as breed, age and sex of horses and the morphology of the horse's back and its motion. Last but not least the thesis also presents the basic knowledge of the general mechanics of horse motion that has an important influence on the motion of the horse's back and thus the impact on the quality of the impulse transmission onto the patient.

**Keywords:** hippotherapy, cerebral palsy, horse, horseback

## Obsah

1 Úvod.....	7
2 Cíl práce .....	8
3 Literární rešerše.....	9
3.1 Dětská mozková obrna .....	9
3.1.1 Charakteristika onemocnění.....	9
3.1.2 Příčiny dětské mozkové obrny .....	10
3.1.3 Formy dětské mozkové obrny.....	11
3.2 Hipoterapie .....	15
3.2.1 Vliv koňského hřbetu na pacienta .....	18
3.2.2 Faktory ovlivňující průběh hipoterapie.....	22
3.2.3 Účinky hipoterapie u dětí s DMO .....	24
3.3 Kůň v hipoterapii .....	28
3.3.1 Výběr koně .....	28
3.3.2 Mechanika pohybu koně .....	30
4 Závěr.....	35
5 Seznam použité literatury.....	36
6 Slovníček.....	40

# 1 Úvod

Trendem posledních desetiletí byl odklon od přírody a přirozených věcí k technologiím. Tato změna životního stylu s sebou přinesla mnoho problémů, mezi které patří například negativní dopad na lidskou psychiku, pohybové schopnosti, fyzickou odolnost a celkové zdraví člověka. Mnoho lidí trpí nemocemi, které sužují tělo i ducha. Možná proto vznikl prostor pro rozvoj zoorehabilitací, kterými se lidé pomyslně navracejí k přírodě.

K provádění zoorehabilitací se dnes využívá nejrůznějších zvířat (savci, ptáci, ale i méně obvyklá zvířata, jako například hmyz). Tato bakalářská práce se zabývá využitím koní v zoorehabilitaci, konkrétně v hipoterapii. Jako to platí pro ostatní typy zoorehabilitací, k jejich provádění není možné využít každého jedince. Koně pro hipoterapii je nutné pečlivě vybrat. Při jeho výběru hraje roli řada faktorů, např. charakter, zdravotní stav, mechanika pohybu, psychická odolnost koně aj. Mimo to je třeba věnovat velkou pozornost výběru koně pro konkrétního pacienta. Kůň musí vyhovovat konkrétním potřebám pacienta, především mechanikou pohybu koňského hřbetu. V neposlední řadě je nutné koně speciálně připravit, aby mohl v hipoterapii fungovat dlouhodobě jako kvalitní terapeut.

Hipoterapie se stává stále aktuálnější formou rehabilitace vzhledem k široké škále jejího působení. Jedná se tedy o fyzioterapeutickou metodu, která působí především na fyzický stav pacienta, ale i na jeho psychiku a osobnost. Pomocí pohybu koňského hřbetu v kroku ovlivňuje motorické chování pacienta a aktivuje oblasti centrální nervové soustavy, které řídí pohyb člověka. Díky tomu lze hipoterapii využít pro léčbu mnoha onemocnění pohybového aparátu u lidí jakékoliv věkové kategorie.

Na konci roku 2014 byla hipoterapie uznána jako léčebný fyzioterapeutický přístup pro pacienty s dětskou mozkovou obrnou Ministerstvem zdravotnictví České republiky.

## **2 Cíl práce**

Cílem práce je shrnutí světových poznatků o léčebném vlivu hipoterapie u dětí s dětskou mozkovou obrnou a popis využití hipoterapie jako léčebné metody u tohoto druhu postižení.



## 3 Literární rešerše

### 3.1 Dětská mozková obrna

#### 3.1.1 Charakteristika onemocnění

Dětská mozková obrna (dále jen DMO) je skupina poruch vývoje hybnosti a postury, která je způsobena neprogresivní poruchou mozku, vzniklou v době vývoje plodu nebo novorozence. Vzniká v důsledku špatného vývoje mozku nebo poškozením motorických center. K tomu může dojít již během perinatálního vývoje, ale i v perinatálním období či v postnatálním období (Bialik et Givon, 2009). Podle Bax et al. (2005) se projevy nemoci bez ohledu na dobu vzniku poškození mozku začnou objevovat v průběhu raného psychomotorického vývoje jedince nebo se postižení mozku může manifestovat až v době, kdy se daná struktura stává funkční. Poruchy motoriky jsou často doprovázeny poruchami cití, kognice, komunikace, vnímání (percepce) a mnohdy i poruchou chování a epileptickými záchvaty.

U většiny pacientů s DMO není známá konkrétní příčina jejich postižení, vyskytuje se u nich jen několik rizikových faktorů (Bialik et Givon, 2009). Je známo několik typů postižení mozku, které DMO podporují, jako například mozkové malformace, hypoxicko-ischemické poškození mozku, infarkt arteria cerebri media nebo poranění periventrikulární bílé hmoty mozku (Wu et al., 2006). Definitivní diagnóza DMO může být stanovena nejdříve ve třech letech věku jedince, protože neurologické postižení se na zatím nevyvinutém centrálním nervovém systému projevuje nespecificky a typicky se zvýrazní až během pokročilého vývoje mozku. Průměrný věk odhalení diagnózy bývá kolem 9 měsíců, u těžších případů kolem 6 měsíců. Včasně odhalení abnormalit je velmi důležité pro zlepšení prognózy dítěte, proto se u novorozenců hledají rané známky svědčící pro rozvoj DMO. Používají se neurologická vyšetření, funkční testy, sleduje se hrubá motorika, ale standardní test stále není stanoven (Urbanová, 2012).

### 3.1.2 Příčiny dětské mozkové obrny

Příčiny DMO jsou obecně rozdělovány na prenatální, perinatální a postnatální. Zpravidla jeden krizový faktor vyvolá patologickou situaci, na jejímž podkladě další činitel způsobí trvalé poškození mozku. Mezi nejrizikovější faktory lze zařadit nízkou porodní hmotnost a předčasný porod (Bialik et Givon, 2009).

- Příčiny prenatální (předporodní)

Prenatální příčiny se vyskytují u 75-80 % pacientů s DMO. Mezi prenatální rizikové faktory patří infekce matky v průběhu těhotenství, požívání alkoholu a drog, hypertyreóza, epilepsie. Další riziko představuje krvácení během třetího trimestru těhotenství (Bialik et Givon, 2009). Do prenatálních příčin řadí Šišková (2011) geneticky podmíněné vady, které jsou ale stále diskutované. Jejich rozsah a charakter je závislý na gestačním stáří plodu v době vzniku vady. Buď izolovaně postihují centrální nervový systém, nebo jsou součástí komplexnější poruchy - syndromu. Bialik et Givon (2009) uvádějí jako známý rizikový faktor gen na chromozomu 19.

- Příčiny perinatální (porodní)

Perinatální rizikové faktory zahrnují vícenásobné těhotenství, což pravděpodobně souvisí s nižší porodní hmotností dítěte. Při narození dvojčat se pravděpodobnost výskytu DMO zvyšuje 12x než při porodu jednoho dítěte (Bialik et Givon, 2009). Mezi další rizika patří hypoxie a porodní asfixie nebo komplikace s placentou (Wu et al., 2006).

- Příčiny postnatální (poporodní)

Postnatální příčiny vzniku DMO zahrnují zánětlivá onemocnění centrálního nervového systému, encefalitidu nebo meningitidu a poranění hlavy (Bialik et Givon, 2009).

### 3.1.3 Formy dětské mozkové obrny

Dle Mezinárodní klasifikace nemocí se DMO rozděluje následovně:

- **Spastická kvadruplegická mozková obrna**  
Spastická tetraplegická mozková obrna  
Vrozená spastická obrna (mozková)
- **Spastická diplegická mozková obrna**  
Spastická mozková obrna nervového systému
- **Spastická hemiplegická mozková obrna**
- **Dyskinetická mozková obrna**  
Dystonická mozková obrna  
Atetoidní mozková obrna
- **Ataktická mozková obrna**
- **Jiná mozková obrna**  
Smíšené syndromy mozkové obrny
- **Mozková obrna nervového systému**  
Mozková obrna nervového systému

Formy DMO se definují pomocí pojmů topografické distribuce hybného postižení (diparéza, kvadruparéza, hemiparéza) a podle převládajícího typu svalového tonu nebo pohybové abnormality, kterou je spasticita, dyskineze/dystonie a ataxie (Bax et al., 2005). Podle Šiškové (2011) se takto klasifikuje již rozvinutý obraz DMO, tedy u dítěte gestačního věku minimálně 12 měsíců nebo starších a nález se může v průběhu vývoje měnit. Z hypertonického obrazu v 1. – 3. trimestru se většinou vyvíjí spastická forma DMO, z hypotonického obrazu formy dystonická/dyskinetická nebo ataktická, ale někdy také spastická. V tzv. smíšených formách se kombinují prvky forem základních.

Pfeifer et al. (2009) uvádí, že donedávna neexistovala metoda, jak klasifikovat vážnost motorického postižení jedince s DMO. Byl proto vyvinut systém GMFCS (Gross Motor Function System), který hodnotí míru funkčního postižení na škále I-V (úroveň I zahrnuje děti s žádnými nebo minimálními pohybovými dysfunkcemi, úroveň V zahrnuje děti, které jsou zcela závislé na pomoci druhých).

## Spastická forma

Bialik et Givon (2009) uvádějí, že tato forma DMO je nejběžnější a tvoří asi 60 % všech případů DMO. Spastická forma zahrnuje zvýšení napětí svalů, které jsou odolné protažení. Je obvykle spojena s poškozením zapojení pyramidových drah, bazálních ganglií nebo retikulární formace. Šišková (2011) ji definuje jako poruchu svalového tonu, která je způsobena zvýšením tonických napínacích reflexů, což je způsobeno abnormálním zpracováním proprioreceptivních impulzů. Spasticita se u postižených jedinců prohlubuje a dochází tak ke změnám na svalech, které nerostou přiměřeně, dále též dochází k deformacím na kloubních strukturách a kostech. Následky mohou být velmi závažné, např. luxace kyčelního kloubu, skolióza páteře aj.

- Spastická diparéza

Podle Bialik et Givon (2009) je spastická diparéza nejčastější forma postižení, kdy dolní končetiny jsou vážněji postiženy než horní končetiny. Jako příčinu autoři uvádějí předčasný porod a nízkou porodní hmotnost novorozenců. Postižení jedinci mají problémy s chůzí, často je přítomný nystagmus a strabismus. Pfeifer et al. (2009) se též shodují na tom, že předčasné narození dítěte může být příčinou spastické diparézy, k tomu také zmiňují poranění paraventrikulární a subkortikální oblasti bílé hmoty mozku. Většinu jedinců se spastickou diparézou ve své studii zařazují na motorický stupeň III, tedy schopné chůze s kompenzačními pomůckami a samostatného pohybu na vozíčku. Šišková (2011) zmiňuje, že spastická diparéza má velkou škálu postižení hybného, mentálního a smyslového. U lehké a dobře léčené spastické diparézy je možné docílit průměrných manuálních schopností a duševního vývoje. Naopak u těžké formy bývá postižení dolních končetin tak vážné, že se nepodaří vertikalizace. Pacient má těžký motorický handicap, zhoršené manuální schopnosti, rozvoj řeči a mentální rozvoj těžce zaostávají. Dále se též Šišková (2011) shoduje s předchozími studiemi, že časté bývá postižení zraku jako retinopatie u nedonošených, strabismus a refrakční vady. Urbanová (2012) uvádí, že u 20 % případů se vyvine těžká centrální zraková porucha, ve 20 – 50 % případů se objeví mentální retardace a u 50 % dětí se manifestuje epilepsie. Dále uvádí, že motorické postižení je ve dvou třetinách případů těžké, kdy děti ještě v pěti letech nejsou schopny samostatné chůze.

- Spastická hemiparéza

Hemiparéza je jednostranná porucha hybnosti. Postihuje většinou více horní končetinu, která je typicky spasticky flekčně držena v pronaci. Asi u 50 % pacientů je zachována schopnost chůze různé kvality a u stejného počtu pacientů je funkce ruky nepoškozena. Psychická retardace se vyskytuje méně než u ostatních forem postižení, tj. 80 – 90 % pacientů má zcela normální psychomotorický vývoj. Často se u pacientů vyskytuje epilepsie a to až u 30 % pacientů (Urbanová, 2012). Spastická hemiparéza vzniká při cévních poruchách (infarkt arteria cerebri media) a vrozených vývojových vadách, porodní traumatismus je méně častý. Manifestace je většinou mezi 4. – 5. měsícem věku, kdy se zjistí jednostranné pokusy o úchop. Ve stoji je přenášeno těžiště na zdravou stranu, hlava inklinuje ke zdravé straně a rameno na jedné straně je pokleslé. Začátek chůze bývá normální, jen některé děti mají opožděný vývoj, postižení dolní končetiny je pozorovatelné při počátku chůze. Držení končetin je charakteristické: paže je v abdukci a vnitřní rotaci, předloktí v semiflexi a pronaci, zápěstí ve flexi a prsty v extenzi s addukčním držením palce. Na dolní končetině převažuje extenční držení a plantální flexe nohy (Šišková, 2011). Bialik et Givon (2009) uvádějí, že při spastické hemiparéze bývá nejvíce postižená funkce ruky, přičemž celá horní končetina je více postižená než končetina dolní. Jako nejčastější příčinu uvádějí parciální lézi mozku a z toho důvodu se často objevují epileptické záchvaty.

Biewald (2004) rozlišuje dva typy spastické hemiparézy dle vzniku poškození mozku na kongenitální a získanou. Kongenitální hemiparéza vzniká do konce perinatálního období. Jedná se o cystické změny v povodí arteria cerebri media. Velmi brzy jsou patrné projevy asymetrie, děti velmi špatně tolerují leh na břiše. Z 90 % se všechny děti vertikalizují, v budoucnu však hrozí rozvoj neglect syndromu. Získaná hemiparéza nejčastěji vzniká v prvních 3 týdnech věku, výjimečně i později. Má velmi akutní začátek v podobě epileptických záchvatů, křečí a poruch vědomí. Jedná se o dětský obraz cévní mozkové příhody.

- Spastická kvadruparéza

Bialik et Givon (2009) uvádějí, že se jedná o nejtěžší formu postižení DMO, která postihuje všechny čtyři končetiny a trup. Postižení je vážnější na horních končetinách než na dolních. Míra postižení je různá, od neschopnosti sedět a udržet hlavu, až po schopnost samostatné chůze. Tato forma je běžně spojená s hypoxií a cystickou degenerací mozku. Jedinci mívají také problémy s polykáním a sliněním. Podle Šiškové (2011) dochází k porušení kortiko-subkortikálních struktur nebo jde o závažnou vrozenou vývojovou vadu mozku. Často postihuje děti narozené v termínu s porodní asfyxií. Vždy je poškozen intelekt a motorické schopnosti, jedním z následků je i zástava růstu hlavičky (mikrocefalie) a bývají poškozeny smysly (zrak, sluch). Postižení horních končetin je natolik závažné, že nikdy nedosáhnou volní úchopové funkce. Častý je výskyt epilepsie. Pfeifer et al. (2009) zařazují podle svého výzkumu jedince s kvadruparézou na motorický stupeň V, kdy pacienti jsou zcela závislí na pomoci a často mají problémy s výživou. Celková prognóza je velmi nepříznivá, nejvíce postižené děti nepřekročí ve vývoji neonatální stupeň.

### **Dyskinetická forma**

Poškození se nachází v extrapyramidovém systému, tzn. oblast bazálních ganglií, které se významně podílejí na kontrole volních pohybů. Vzniká v důsledku hypoxicko-ischemických změn v dané oblasti mozku. Dříve bývala následkem neléčené hyperbilirubinémie v novorozeneckém věku, dnes se nejčastěji jedná o kříšené novorozence. Základní poruchou je neschopnost organizovat a správně provést volní pohyby a koordinovat automatické pohyby a posturu. Typicky je přítomna řada odchylek ve vyhasínání tzv. vývojových reflexů (chůzový, Moroův, Galantův), bývá narušeno sání a polykání a nefunkční je orofaciální svalstvo, což vede ke slinění a poruchám artikulace. Proto je velmi těžké posoudit kognitivní schopnosti dětí (Šišková, 2011). Pfeifer et al. (2009) uvádí, že dystonie se manifestuje později v průběhu života dítěte, ve většině případů však do třetího roku.

Bialik et Givon (2009) uvádějí dva možné typy dyskinetické formy DMO - dystonický typ a typ choreoatetoidní. Dystonie je charakterizována hypertonem a sníženou pohybovou aktivitou. Podle Biewald (2004) je svalový tonus obvykle zvýšený, ale rychle se mění

nezávisle na rychlosti pohybu a velmi těžce se diagnostikuje spasticita (tzv. „skrytá“ spasticita). Dystonické ataky začínají od hlavy, paže jsou v extenzi, dolní končetiny v globální flexi/extenzi. U těchto dětí bývá většinou neporušený intelekt. Choreoatetoidní typ dyskinetické formy podle Bialik et Givon (2009) zahrnuje nepravidelnou spasticitu a mimovolní pohyby končetin a svalů obličeje. Nápadné jsou neúčelné pohyby, které nejsou kontrolovatelné a jsou rozšířené po celém těle.

### **Ataktická forma**

Jedná se o méně častou formu (asi 5 % případů), která vzniká při lézi mozečku. Diagnostikuje se později při dozrávání této struktury. Primárně postihuje hybnost ve smyslu poruch rovnováhy a cílené jemné motoriky, bývá přítomna i porucha sluchu a mentální retardace (Šišková, 2011). Urbanová (2012) uvádí, že u většiny případů příčina není známá, nicméně u zhruba 35 % případů bývá porušena struktura mozečku. Dominuje centrální hypotonie, objevují se poruchy taxie a častá je hypermetrie ("přestřelování"), ataxie trupu. Děti neprospívají z důvodu obtíží s příjmem potravy. Bialik et Givon (2009) také uvádějí jako příčinu této formy nedostatečnost funkčnosti mozečku a charakterizují ji jako ztrátu či neschopnost koordinace pohybů.

### **Hypotonická forma**

Pfeifer et al. (2009) ve své studii uvádějí, že hypotonická forma se vyskytuje u dětí do dvou let věku jako výchozí forma, ze které se nadále může rozvinout spastická, dyskinetická nebo ataktická forma. Podle Biewald (2004) se jako čistá forma vyskytuje vzácně a jako přidružené problémy lze pozorovat epilepsii a mentální retardaci.

## **3.2 Hipoterapie**

Hipoterapie patří mezi terapeutické programy, které využívají motorických cvičení a opakování cyklických pohybů k nastolení, rozvinutí, posílení a zlepšení nervových a motorických drah, což je velmi prospěšné u neuromuskulárních onemocnění. Hipoterapie využívá cyklický multidimenzionální pohyb koňského hřbetu a výsledných motorických odpovědí pacienta k dosažení funkčního zlepšení (Garner et Rigby, 2015). Hipoterapie patří

mezi tzv. propioceptivně-neuromuskulárně facilitační metody (neboli metoda senzomotorické stimulace), kdy podnět k pohybu, vznikající v mozku, je navozen řadou aferentních vzruchů z periferie formou propiocepce (Příbová, 2006). Dominantní postavení má působení hipoterapie na centrální nervový systém jakožto řídicí složku organismu, na kterou mechanicky působí a díky tomu ovlivňuje výkonnou muskuloskeletární složku (Hornáček, 2004). Facilitační metody využívají skutečnosti, že nervová buňka nereagující na podněty může začít šířit nervový vzruch do dalších struktur poté, co se několik impulzů nahromadí najednou. Podněty ze smyslových orgánů jsou vysílány přes zadní rohy míšni do příslušných center v mozku, kde jsou zpracovány a na základě toho jsou z mozkových center vysílány odpovědi k výkonným orgánům, jak mají zareagovat. Díky tomuto reedukačnímu postupu je možné dosáhnout snížení prahu dráždivosti motoneuronu s následným zvýšením dráždivosti nervových struktur a díky tomu usnadnění pohybu. Hipoterapie nabízí velké množství facilitačních podnětů z periferie - taktilní, zrakové, zvláště ale propioceptivní podněty. Proprioceptory jsou nervová zakončení aferentních nervových vláken v kůži, podkoží, v úponech svalů a šlach a v okolí kloubů, které vysílají mozku informaci o pohybu, poloze těla a jeho částí (Hollý a Hornáček, 2005). Koňský hřbet funguje jako nestabilní plošina a pacient se postupně adaptuje na jeho neustálé vychylování se. Nejprve odpovídá na impulzy volní snahou, kdy se vědomě snaží vyrovnávat vychylování koňského hřbetu. Řízení pohybu na této úrovni si vyžaduje výraznou aktivaci mozkové kůry a je pro organismus velmi únavné. Proto se mozek snaží převést řízení pohybu na nižší podkorová centra. S rostoucí zkušeností pacienta roste stabilita vykonaného pohybu, předozadní a laterolaterální pohyby se zmírňují a narůstá tlak na kontaktní plochy jezdce a koně. Pacient následně začne pohyby koňského hřbetu předvídat a nastane fáze relaxace neboli diferenciacce (Čapková, 2014). Dochází k uvolnění svalového tonu v oblasti svalů stehien a pánve a pacient se dokonale přizpůsobí pohybu koně (Dvořáková a kol., 2010). Tento stupeň motorického řízení pohybu bez volní snahy je pro organismus méně náročný a rychlejší. Právě dosažení optimální reflexní odpovědi odpovídajících svalů bez významnější kortikální aktivace je cílem hipoterapie (Hollý a Hornáček, 2005).

Hipoterapie je jedinečná ve svém komplexním vlivu na pacienta. Využívá podnětného prostředí kolem koní a díky tomu působí nejen na tělo pacienta skrze impulzy přenášené koňským hřbetem, ale také na psychiku jedince prostřednictvím kladných emočních reakcí vznikajících na základě kontaktu s koněm (Smíšková a Matek, 2011). Získané poznatky



se lépe upevní v dlouhodobé paměti díky aktivaci limbického systému. K tomu je zapotřebí, aby byl pacient silně emotivně motivován, aby ho terapie bavila a našel ke koni pozitivní vztah (Véle, 2004). Limbický systém je aktivní při každém pohybu. Ovlivňuje intenzitu pohybové reakce a zajišťuje i tvorbu paměťových stop pro fixaci pohybových programů v paměti. Podněty z vnitřního i vnějšího prostředí, které přicházejí do CNS z receptorů a kterých je v hipoterapii mnoho, iniciují mentální i pohybovou aktivitu. Vysoká plasticita CNS, aktivována intenzivní stimulací z periferie, umožňuje novotvorbu synapsí a pravděpodobně i regeneraci nebo dokonce i neogenezi některých neuronů. Aktivace pocitového mozku je tedy pro vznik paměťové stopy nutná a je jednou z nejvýznamnějších faktorů úspěšnosti hipoterapie oproti jiným fyzioterapeutickým přístupům (Véle, 2006).

Hipoterapie klade vysoké nároky jak na přípravu koně, tak na vzdělání a zkušenosti terapeuta, zvláště při léčbě neuromuskulárních poruch, kdy terapie ovlivňuje přímo řídicí centrum hybnosti. Z tohoto důvodu je rozhodující i včasnost zařazení pacienta do terapie. Děti zařazené do terapie v raném věku mají nezralou a rychle se vyvíjející centrální nervovou soustavu s obrovskou schopností plasticity. Čím dříve je jim poskytnuta prostorová a rytmicky se opakující stimulace, tím větší je možnost oslovit a facilitovat fyziologické programy jejich motorického vývoje (Dvořáková a kol., 2010). Pro správně vykonanou terapii je potřeba dodržet několik zásad. Je třeba klást důraz na odborné vedení hipoterapeutické jednotky, protože tak jako je možné pozitivně ovlivnit správný motorický vývoj jedince, je možné i vyvolat a fixovat patologické motorické vzorce. Kůň musí poskytovat kvalitní a fyziologické impulzy, které pacient přijímá v poloze, která je zvolena podle zralosti jeho centrálního nervového systému a stupni jeho vertikalizace. Délka hipoterapeutické jednotky je uzpůsobena vytrvalostním a silovým schopnostem pacienta. Není přípustné pracovat přes svalovou únavu, protože by pacient mohl reagovat patologickým pohybovým vzorem. Zároveň je potřeba správně zvolit rychlost kroku koně a tedy frekvenci pohybových impulzů, aby bylo pacientovi umožněno adekvátně reagovat a adaptovat se na pohyb koňského hřbetu. Ideální frekvence aplikací hipoterapeutických jednotek je dvakrát týdně s vložením intenzivních jízd (dvakrát denně po dobu pěti dnů) jednou za tři měsíce. Při dodržení těchto zásad se jedná o kvalitní a důslednou formu neurofyziologické stimulace na vysoké úrovni, nikoliv o "vození na koni" (Smíšková a Matek, 2011).

Podle Hornáčka (2004) působí při hipoterapii prvky, které lze rozdělit na nespecifické, specifické a psychosociální:

- Nespecifické prvky – prvky využívané i v jiných senzomotorických metodách. Do této skupiny patří taktilní kožní stimulace, vliv tepla, cvičení proti odporu, obranné reakce proti pádu, labyrintové reflexy, hluboké šjíjové reflexy, bederní hluboké posturální reflexy, elongace zkrácených tkání.
- Specifické prvky – jsou prvky dané vlivem koně a jeho kroku, který produkuje trojdimenzionální pohybový stimul. Umožňuje pohyb vpřed i vzad, tedy pohyby, které jsou základem motorického vývoje dítěte. U sedícího jezdce inscenuje bipedální lokomoci, tedy další základní pohybový vzorec a navozuje rotační pohyb trupu, který má zdravý člověk při chůzi (tzv. zkřížený pohybový krokový vzor).
- Psychosociální prvky – přes psychickou a sociální stránku osobnosti lze ovlivnit pacientovu emotivitu, pocity nedůvěry a úzkosti a díky tomu jedinec lépe komunikuje a spolupracuje.

### **3.2.1 Vliv koňského hřbetu na pacienta**

V hipoterapii se upřednostňuje krok před jinými chody, protože stimuly jsou snadněji přenášeny na jezdce díky tomu, že změny tvaru koňského hřbetu jsou rozsáhlejší během kroku než během ostatních chodů koně. V kroku se koňský hřbet pravidelně mění a fyzikální stimuly jsou přenášeny na jezdce v pravidelném rytmu (Janura et al., 2012). Kůň se pohybuje tzv. homolaterálním vzorem, kdy se střídá fáze opory na dvou a na třech končetinách. Pohyb hřbetu koně se uskutečňuje ve třech rovinách - v sagitální, transverzální a frontální. V rovině sagitální se jedná o pohyb dopředu-dozadu, v transverzální rovině nahoru-dolu a ve frontální rovině doprava-doleva (Hollý a Hornáček, 2005). Garner et Rigby (2015) ve své studii prokázali, že se při jízdě na koni na pánvi vytváří mnoho podobných pohybových vzorů jako v průběhu přirozené chůze.

Příbová (2006) popisuje korektní sed v hipoterapii jako sed obkročmo, kdy je hlezenní kloub, kyčelní kloub, ramenní kloub a ucho jezdce v jedné rovině nad sebou. Jezdec sedí vyváženě ze 2/3 na obou sedacích kostech a z 1/3 na stydké kosti. Svoje těžiště udržuje na linii těžiště koně. Pak dochází k optimálnímu přenosu pohybových impulzů ze hřbetu koně.

Podle Dvořákové a kol. (2005) je třeba přizpůsobit výběr polohy při hipoterapii stupni zralosti posturální motoriky a zachování co největší stability. Má za cíl dosáhnout aktivní formy terapie, tedy samostatného balancování bez četných zásahů fyzioterapeuta a funkčním zapojením všech orgánů účastnících se pohybu. Pokud toho pacient není schopen, je třeba přejít na vývojově nižší terapeutickou polohu. Nejstabilnější poloha je leh na břicho napříč na koňském hřbetu (tzv. indián) a přes mezistupně se pacient dostane až do nejméně stabilní polohy, což je samostatný sed. Dle Čapkové (2014) jsou v hipoterapii dětí s DMO nejčastěji využívané následující polohy:

- Poloha primárního vzpřímení – při této poloze je pacient podélně na hřbetu koně položený na břicho proti směru jízdy, s horními končetinami opřeny o záď koně (opora o lokty s otevřenými dlaněmi). Tato poloha je imitace fyziologického držení těla dítěte na konci druhého trimenonu vývoje. Plynule dochází v průběhu vývoje k natahování rukou v loktech až do extenze. Touto polohou je možné facilitovat vzpřímení na extendovaných končetinách a lezení.
- Opačný sed – pacient sedí proti směru jízdy koně s extendovanými horními končetinami opřeny o záď koně. V této poloze dochází k facilitaci plazení a lezení, aktivování ramenního pletence, mezilopatkových svalů, fixátorů lopatek a dalších svalů. Poloha je velmi vhodná také při léčbě skolióz a svalových disbalancí, kdy lze využít různě asymetrického postavení horních končetin.
- Asistovaný klek/sed – fyzioterapeut sedí společně s pacientem na koni. Při této poloze již dochází k ovlivnění pánve pohybem koňského hřbetu, tedy k reedukaci chůzových mechanismů a svalových souher na trupu s vyloučením patologických pohybových vzorců na dolních končetinách. U pacientů s výraznou spasticitou na dolních končetinách je vhodné začínat v kleku vzhledem k nedokonalé souhře pánve a koňského hřbetu.
- Samostatný sed – cílem je dokonalé splynutí pánve jezdce s pohybem koňského hřbetu. Zároveň je zatížen posturální systém pacienta v ideálních pohybových stereotypch odpovídajících bipedální lokomoci bez patologického působení dolních končetin.

V závislosti na poloze jezdce se přenášejí impulzy z koňského hřbetu na punctum fixum pacienta, kterým je nejčastěji pánev (v pozici samostatného sedu bez opory), a nebo pánev a horní končetiny (v pozici opačného sedu, primárního vzpřímení, samostatného sedu a asistovaného sedu/kleku s oporou). Tyto impulzy jsou přenášeny až k mozku a vyžadují si motorické odpovědi (Čapková, 2014).

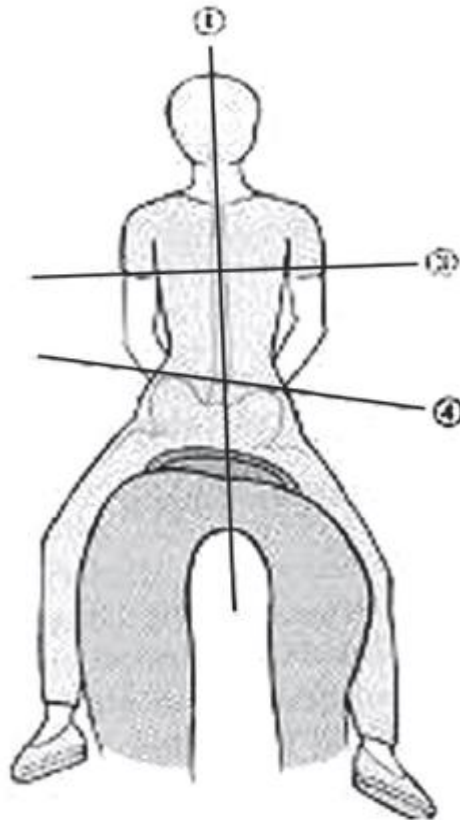
- Pánev jako punctum fixum

Pohyb pánve ovlivňovaný koňským hřbetem lze popsat ve třech rovinách:

Ve frontální rovině pohyb trupu jezdce následuje pohyb koňského hřbetu do stran, což je umožněno zrelaxovanými svaly na dolních končetinách. Během kroku koně lze spatřit pokles pánve jezdce na obou stranách. Když se hrudník koně vyklene doprava, kůň stojí na pravých končetinách a levé končetiny jsou ve fázi kmitu, páteř jezdce se ohýbá doprava a levá strana pánve je výše díky kontrahovanému nejširšímu svalu hřbetnímu koně a naopak. Bederní svaly koně nadzvedávají každou sedací kost jezdce zvlášť (Obr. 1).

V sagitální rovině se páteř jezdce mírně předožadně ohýbá, k čemuž dochází ve fázi kroku koně, kdy se zadní končetina odrazí, zád' poklesne a bedra koně se vyklenou a následně končetina došlápne, zád' se vyklene a bedra poklesnou. Jezdec sedí na sedacích hrbolech a naklopení pánve odpovídá retroverzi vzhledem k pozici ve stoji, v průběhu kroku koně nedochází ke klopení přes střední polohu - do anteverze. Dochází tak k vyrovnání bederní lordózy, obratle jsou postaveny rovnoběžně a tlak na meziobratlové ploténky je rovnoměrně rozdělen.

V transverzální rovině je střídavě, při švihové fázi stejnostranné končetiny koně, posouvána jedna strana pánve kolem vertikální osy procházející kyčelním kloubem. Dochází tak k rotaci pánve, kterou provází protiakce horní části trupu - tzv. zkřížený pohybový vzor, který je podobný pohybovému vzoru při bipedální lokomoci. Pohyb ramen je až za pohybem pánve (ramena pánve dobíhají). Při pomalém kroku koně dochází k menší rotaci pánve a větší rotaci ramenního pletence a naopak při rychlejším kroku koně dochází k větší rotaci v pánvi a ramenní pletenec je téměř nehybný (Dvořáková a kol., 2005).



Obr. 1 Pohyb pánve jezdce ve frontální rovině (Dvořáková a kol., 2005)

- Pánev a horní končetiny jako punctum fixum

Opora o horní končetiny zajistí práci v uzavřeném pohybovém řetězci. Znamená to ovlivnění ontogeneticky starších svalových souher a možnost terapie lokomočních projevů, které jsou na nižších stupních ontogeneze. Při samostatném a asistovaném sedu s oporou o horní končetiny je pohyb pánve shodný jako u sedu bez opory, ale v oblasti hrudní páteře dochází ke zmírnění rotace. Asistovaný klek je vhodné využít u pacientů se subluxací kyčelních kloubů. V pozici opačného sedu a primárního vzpřímení naopak dochází k facilitaci rotace hrudní páteře. Díky pohybu koňské zádě dochází ke kontralaterální práci horních končetin a hrudníku (Čapková, 2014).

### 3.2.2 Faktory ovlivňující průběh hipoterapie

Na celkovou variabilitu pohybového aparátu koně má podle Janury et al. (2012) vliv řada faktorů, které jsou externí (světlo, typ povrchu) nebo interní (stav centrálního nervového systému, úroveň metabolických procesů, stav muskuloskeletárního systému koně). Dvořáková a kol. (2010) se zabývají dalšími faktory, které se týkají pohybu koně, jako jsou rychlost kroku koně společně s prostorností a frekvencí, pohyb koně po různém typu terénu, vliv vodiče nebo okolních podmínek. Na základě výše popsanych faktorů lze průběh hipoterapeutické jednotky měnit.

- Rychlost kroku

Impulzy hřbetu koně přenášejí se na pacienta jsou velkou mírou ovlivněny rychlostí kroku koně, která je spjata s prostorností a frekvencí kroku. Změna rychlosti se promítá především do laterolaterálních a vertikálních pohybů hřbetu koně a působí tedy na balanční náročnost pro pacienta. S ohledem na cíl terapie je možné zvolit rychlejší tempo kroku koně pro vyšší senzomotorickou stimulaci pacienta, tedy pro tonizaci hlubokého svalového systému. Nebo naopak je možné využít delší krok koně o nízké frekvenci, který působí relaxačně (princip diferenciacce) a naopak snižuje spasticitu (Dvořáková a kol., 2010). Toto zjištění potvrzují ve své práci i Janura et al. (2010), při zvyšující se rychlosti kroku se zvyšuje délka i frekvence kroku koně. Se zvyšující se rychlostí kroku koně se zvyšuje rozsah pohybu středu hřbetu koně a oblast kaudálního konce pánve ve vertikálním směru, v oblasti pánve dochází také ke zvýšení rozsahu pohybu v horizontálním (laterolaterálním) směru. V oblasti hrudníku koně byla se zvyšující se rychlostí kroku koně pozorována tendence ke snížení pohybu do obou stran a zvýšení axiální rotace. Zejména vertikální rozsah pohybu hřbetu koně v oblasti pánve výrazně ovlivní pacienta v poloze primárního vzpřímení a opačného sedu.

- Povrch

Typ terénu má velký vliv na charakter impulzů předávaných hřbetem koně. Při chůzi koně po rovném povrchu je krok koně pravidelný a lze velmi dobře navodit princip diferenciacce. Naopak při chůzi po měkkém povrchu s nerovnostmi se kůň musí neustále povrchu přizpůsobovat, což navozuje princip senzomotorické stimulace (Čapková, 2014).

Flores et al. (2015) se zaměřili na změnu těžiště jezdce v průběhu hipoterapie na různých druzích povrchu (písek, tráva, asfalt). Hodnota amplitudy změny těžiště jezdce byla vyšší na písku, následovaná trávou a asfaltem, přičemž byl dokázán signifikantní rozdíl mezi pískem a asfaltem. Na všech typech povrchu byla amplituda a rychlost změny těžiště vyšší v anterioposteriorním směru než mediolaterálním. Rychlost změny těžiště tedy nezávisí na typu povrchu. Uvádějí také, že u jedinců s DMO je hodnota amplitudy změny těžiště ještě vyšší v obou směrech z důvodu špatné kontroly stability trupu.

- Fyzioterapeut, vodič

V průběhu hipoterapeutické jednotky fyzioterapeut ovlivňuje pohyb koňského hřbetu skrze vodiče. Vodič nejenže dodržuje odpovídající směr pohybu a vlastnosti kroku koně, ale je individualitou, která zasahuje při zapojení koně do terapie. I přes maximální snahu hraje roli fyzická i psychická únava vodiče, která má vliv na parametry jeho chůze, na které kůň reaguje (Dvořáková a kol., 2010). Vliv vodiče na pohyb koně v kroku byl sledován i ve studii Dvořáková et al. (2009), kdy bylo prokázáno, že existují významné diference v rozsahu pohybu vybraných bodů na končetinách a na hřbetu koně při využití různých vodičů. Významná je reakce pacientů na tyto výchyly v oblasti dolní páteře ve vertikálním posunu bodu na obratli L5.

- Vnější prostředí

Při hipoterapii je nutné zohlednit i podmínky vnějšího prostředí. Rozdílný efekt bude mít hipoterapeutická jednotka při provedení v klidném prostředí bez zbytečných rušivých vlivů a při provedení například v jezdecké hale při plném provozu. Změna teploty a počasí celkově hraje roli nejen u DMO (nízká teplota má vliv na zvýšení spasticity a naopak vyšší teplota má vliv na prohloubení hypotonie), ale působí i na všechny účastníky hipoterapeutické jednotky (pacient, kůň, vodič, fyzioterapeut aj.) (Dvořáková a kol., 2010).

### 3.2.3 Účinky hipoterapie u dětí s DMO

Hornáček (2004) uvádí, že díky hipoterapii dochází k následujícím účinkům: ovlivnění postury, úprava svalové dysbalance, mobilizace kloubů, normalizace svalového tonu, zlepšení koordinace a funkce pohybu, narušení a omezení patologických pohybových vzorů, facilitace vzpřimovací reakce, rytmizace organismu, reedukace chůze, úprava řečových poruch pacienta aj. Za velmi důležitý účinek hipoterapie je považováno ovlivnění hlubokého stabilizačního systému pacienta, konkrétně autochtonních svalů páteře, bránice, svalů pánevního dna a příčného břišního svalu, na kterém závisí vzpřímené držení těla pacienta. Všechny těchto účinků lze využít i v hipoterapii pro pacienty s DMO.

- Ovlivnění postury

Podle Hornáčka (2004) má v hipoterapii klíčovou roli ovlivnění postury pacienta. Posturou označujeme všechny motorické schopnosti člověka, je tedy na začátku a na konci každého pohybu a zároveň je jeho součástí a základní podmínkou. Hipoterapie působí na posturu komplexně, tedy na různorodé systémy, vývojové úrovně a na různé struktury. Bertoti (1988) se ve své studii zaměřila na posturální změny u dětí se spastickými formami DMO, které se zúčastnily 10-ti týdenní hipoterapie v intenzitě 2x týdně na 1 hodinu. Posuzovala posturální změny u dětí po provedené hipoterapii v pěti oblastech: hlava a krk, ramena a lopatka, trup, páteř, pánev. Výsledky dokazují, že došlo k významnému zlepšení v postuře dětí v jednotlivých kategoriích. Tedy podpořila se kontrola hlavy, zmírnila se hyperextenze krční páteře, rozvinulo se svalstvo v oblasti lopatky, zvýšila se symetrie a koordinace trupu a pánve, zmírnila se, až vymizela skolióza páteře a došlo k celkovému napřimání a elongaci v trupu. Navíc bylo pozorováno snížení hypertonu svalstva zvláště u extenzorů a adduktorů kyčelního kloubu, díky čemuž došlo ke zlepšení funkcí sezení, stání a chůze. Zlepšily se rovnovážné dovednosti, zejména stabilita v sedu. A v neposlední řadě se zvýšila sebedůvěra dětí. U dětí, které trpěly spastickou diplegií, došlo ke zlepšení ve všech pěti oblastech (tj. hlava a krk, ramena a lopatka, trup, páteř, pánev). U dětí se spastickou kvadruplegií byl posun prokazatelný dříve, ale došlo k výraznému zlepšení jen v kategoriích hlava a krk a ramena a lopatka. Výsledky studie Shurtleff et al. (2009) posilují závěry předešlé studie (Bertoti, 1988). Cílem bylo ověřit, zda hipoterapie zvyšuje stabilitu



hlavy/trupu a koordinaci horních končetin při dosahování a zaměřování se na cíl u dětí se spastickou diplegií. Studie se účastnilo 11 dětí v experimentální skupině a 8 dětí v kontrolní skupině. Děti absolvovaly 12-ti týdenní hipoterapii při intenzitě 1x týdně 45 minut. Po ukončení hipoterapie byly děti posazeny na mechanický barel, který zastával funkci nestabilní plošiny, na které se děti snažily udržet rovnováhu a pomocí videosnímače pohybu reflektivních markerů, umístěných na jejich těle, byl vyhodnocen pokrok ve stabilitě hlava/trup. Zlepšení funkčnosti dosahování a zacilování horních končetin byly posuzovány na základě testu, kdy každé dítě mělo 3x dosáhnout na předmět umístěný před sebou a vedle sebe, dotknout se měly každou rukou bez potřeby pohybu trupu a s potřebou pohybu trupu. Pohyby byly opět zaznamenávány videosnímačem pohybu reflektivních markerů. Na zlepšení stability hlavy a trupu poukazuje skutečnost, že děti sedící na mechanickém barelu vykazovaly menší výchylky pohybu trupu a hlavy poté, co byla barelem vychýlena pánev. Díky tomu se efektivně stabilizuje vizuální a vestibulární systém, což má za následek lepší kontrolu postury a funkčních dovedností. To pravděpodobně přispívá k signifikantnímu zlepšení hrubé motoriky horních končetin, které bylo studií prokázáno. Výsledky svědčí o tom, že hipoterapie u dětí s DMO pomáhá zlepšit koordinaci hlavy a trupu jako výsledek naučení se motorické odpovědi na rytmické pohyby koně. Haehl et al. (1999) se zaměřila na posouzení posturální stability a koordinace dvou dětí s DMO. Subjekt A. S. byla 9 a půl roku stará dívka se spastickou a atetoidní kvadruplegií. Subjekt M. D. byl čtyřletý chlapec se spastickou diplegií. Obě děti se zúčastnily hipoterapie 1x týdně po dobu 12-ti týdnů. Pro obě děti byl použit stejný kůň po celou dobu výzkumu a děti v průběhu hipoterapie vykonávaly různé cviky zadávané fyzioterapeutem. Pro A. S. byla zvolena poloha samostatného sedu s oporou horních končetin. Jízda trvala 20 minut. M. D. v průběhu hipoterapie střídal polohy (samostatný sed, opačný sed, leh na zádech). Jízda trvala až 40 minut. Obě děti prokázaly nejvyšší posturální stabilitu při poslední jízdě. M. D. při poslední jízdě nepotřeboval oporu horních končetin, A. S. po většinu času oporu horních končetin potřebovala. Při závěrečných jízdách si obě děti osvojily pravidelný dvoufázový pohybový vzor, odpovídající na pohyb koně. U obou dětí se také zlepšila koordinace mezi horní a dolní částí trupu. U M. D. se zlepšila celková pohyblivost.

- Úprava svalové dysbalance

Pozitivní vliv hipoterapie na úpravu svalové dysbalance u DMO dokazuje též studie Benda et al. (2003), kdy bylo provedeno měření svalové aktivity u dětí se spastickou formou DMO. Pomocí povrchového EMG byla prověřena aktivita svalů trupu a horní části dolních končetin během sedu, stoje a chůze před a po každé hipoterapeutické jednotce. Výsledky ukázaly, že vlivem hipoterapie došlo k signifikantnímu zlepšení v symetrii svalové aktivity a těch skupin svalů, které před hipoterapií vykazovaly největší svalovou dysbalanci. Jako kontrolní skupina byla stanovena skupina dětí sedících obkročmo na stacionárním barelu, u kterých nebyly prokázány žádné významnější změny.

- Úprava svalového tonu a mobilizace kloubů

Dle studie Kwang et al. (2014) dochází díky hipoterapii k úpravě svalového tonu a mobilizaci kloubů. Bylo zkoumáno 16 dětí se spastickou formou DMO, 8 v experimentální skupině a 8 v kontrolní skupině, které se účastnily 12-ti týdenní hipoterapie s intenzitou 2x týdně 60 minut. Došlo k výraznému rozdílu svalového napětí zejména u svalů v okolí kolenního kloubu. Přestože rozdíl svalového napětí v této oblasti mezi experimentální a kontrolní skupinou nebyl statisticky významný, u experimentální skupiny došlo v průměru ke zlepšení, které bylo popisováno výrazným zvýšením rozsahu pohybu v kyčelním kloubu a došlo tedy k ovlivnění i kloubu kolenního.

- Rozvoj hrubé motoriky a zlepšení kvality pohybu

Rozvoj hrubé motoriky u dětí se spastickými formami DMO dokazuje studie Sterba et al. (2002). Do zkoumání bylo zařazeno 17 dětí, které se účastnily 18-ti týdenní hipoterapie s intenzitou 60 minut týdně. Stupeň postižení byl stanoven na základě GMFM (Gross Motor Function Measure) v kategoriích leh a kolébání, sezení, plazení a lezení, stoj a chůze, běh a skákání. Závěrečné měření bylo provedeno 6 týdnů po ukončení hipoterapie. Ke zlepšení došlo ve všech uvedených kategoriích. Předešlou studii (Sterba et al., 2002) potvrzuje i systematický přehled studií od Whalen et Case-Smith (2012), kteří přezkoumali účinnost hipoterapie na rozvoj hrubé motoriky u dětí s DMO. Uvádějí, že se významné účinky

hipoterapie dostávají při intenzitě 45 minut 1x týdně po dobu 8-10 týdnů. Zdůrazňují však nutnost provedení dalších výzkumů. Vlivem hipoterapie na rozvoj hrubé motoriky se zabývá i studie Eun Sook et Dong-Wook (2014), která poukazuje i na rozvoj funkčních dovedností u dětí s DMO. 34 dětí se zúčastnilo 8-mi týdenní hipoterapie v intenzitě 2x denně po dobu 45 minut. Kontrolní skupinu tvořilo 21 dětí. U obou skupin byly provedeny testy hrubých motorických funkcí (GMFM-66, GMFM-88) a test funkční výkonnosti (PEDI-FSS) před a po provedené lekci hipoterapie. Po 8-mi týdnech došlo k výraznému zlepšení ve výsledcích testů hrubé motoriky především u skupiny, která absolvovala hipoterapii. Konečné výsledky testu funkční výkonnosti byly výrazně lepší u skupiny dětí po podstoupení hipoterapie, u kontrolní skupiny ke zlepšení nedošlo.

- Vliv na chůzi pacienta

Kwon et al. (2011) hodnotili efekt hipoterapie na časové a prostorové parametry chůze (rychlost, délka a kadence kroku, podpora na jedné noze) a kinematiku pánve a kyčelních kloubů. 32 dětí s bilaterální spastickou formou dětské mozkové obrny se účastnilo hipoterapie v intenzitě 30 minut dvakrát týdně po 8 týdnů, zároveň podstoupily klasickou fyzioterapeutickou léčbu. Do zkoumání byla zařazena i kontrolní skupina, která podstoupila pouze klasickou fyzioterapeutickou léčbu. Po absolvování hipoterapeutických jednotek došlo ke zvýšení rychlosti kroku u obou skupin. U skupiny dětí účastnících se hipoterapie se signifikantně zvýšila délka kroku, ale nezměnila se kadence kroku. U kontrolní skupiny se kadence kroku naopak zvýšila. Zlepšení kinematiky pánve bylo pozorováno hlavně ve třech parametrech - průměrný anteriorní náklon pánve, anteriorní náklon pánve v terminálním stoju a anteriorní náklon pánve v iniciační fázi opory. Naproti tomu cílem studie McGee et Reese (2009) bylo přezkoumat okamžité účinky hipoterapeutické jednotky na časové a prostorové parametry chůze (doba švihové fáze, doba stojné fáze, fáze dvojí opory, stoj). Studie se zúčastnilo 9 dětí se spastickou formou dětské mozkové obrny. Data byla změřena bezprostředně před a po hipoterapeutické jednotce. Ve výsledcích nebyl pozorován statisticky signifikantní rozdíl v naměřených hodnotách před a po hipoterapeutické jednotce. Hipoterapie má patrně pozitivní efekt na chůzi pacienta po delší době soustavné terapie. K docílení neurálních změn a motorickému učení je nutné podstoupit více hipoterapeutických jednotek.

### 3.3 Kůň v hipoterapii

#### 3.3.1 Výběr koně

Výběr koně pro terapeutické účely je nesmírně důležitý. Šupáková (2008) zdůrazňuje několik skutečností, které jsou pro výběr koně pro hipoterapii důležité. Patří mezi ně plemeno, věk, pohlaví a charakter koně. Kůň musí být psychicky vyrovnaný, ovladatelný při vodění a nesmí být lekavý. Protože při terapii je hlavním kritériem výběru klient, je nutné mu vybrat takového koně, který bude odpovídat jeho konkrétním potřebám. Tyto potřeby se u každého jedince liší. Podstatné jsou proto i další vlastnosti koně, které by měly být rozhodující, tj. šířka a křivka hřbetu koně, jeho osvalení, mechanika pohybu (délka kroku, pravidelnost, čistota, prostornost, akce, kadence, kmih a ruch), zdravotní stav koně aj. Při chybném výběru koně může dojít k disharmonii pohybů mezi koněm a jezdcem a tak k fixování patologických vzorců pohybu, které mohou klientovi i uškodit. Dvořáková a kol. (2010) uvádějí, že každý kůň má charakteristickou stavbu těla a typický krok, což je dáno jeho genetickou výbavou. Proto je pro klienta každý kůň zdrojem individuálních pohybových impulzů, které lze výcvikem a ovlivněním vnějších podmínek částečně upravit.

Janura et al. (2012) ve své studii hodnotí stabilitu pohybu hřbetu koně v průběhu hipoterapie z dlouhodobého hlediska a uvádějí, že by měla být brána v potaz při výběru koně. Při větších odchylkách pohybu koně v průběhu několika lekcí hipoterapie dochází ke snížení efektu terapie, což může být kontraproduktivní vzhledem ke stanoveným cílům terapie. V průběhu jedné hipoterapeutické jednotky zpravidla nebývá znatelný rozdíl v pohybovém stereotypu koňského hřbetu, ale v rámci více hipoterapeutických jednotek byl pozorován znatelný signifikantní rozdíl v pohybovém stereotypu koňského hřbetu ve vertikálním směru.

- Plemeno a věk koně

Neexistuje žádné vhodné plemeno pro terapeutické účely, není tedy důvod pro upřednostňování jednoho plemene před jinými. Při volbě velikosti koně je nutné neřídit se velikostí pacienta, jak tomu v minulosti často bývalo, ale vybrat koně podle mechaniky pohybu jeho hřbetu. Nejvhodnější věk koně využívaného pro hipoterapii je 5 až 12 let, přesto se vyskytují velké interindividuální rozdíly mezi plemeny. Každý kůň dospívá fyzicky a psychicky v jiném věku. Proto je vhodné využívat koně pro hipoterapii od pěti let, kdy

by měl mít kůň už stabilizované tělesné proporce (Dvořáková a kol., 2010). Johnston et al. (2004) prokázali vliv věku na pohyb koňského hřbetu, kdy se vzrůstajícím věkem koně se signifikantně snižuje flexe a extenze na přechodu hrudní a bederní páteře.

- Pohlaví koně

Pro hipoterapii se z důvodu bezpečnosti nejčastěji využívá valach a klisna. Valach je díky stálé hladině hormonů psychicky vyrovnanější a méně reaktivní na podněty z okolí. Hřebec je pro účely hipoterapie zcela nevhodný z důvodu neklidného temperamentu (Dvořáková a kol., 2010). Mimo temperament jedince daný pohlavními hormony lze při výběru pohlaví koně pro hipoterapii brát v potaz i jiné faktory, jako například rozdílnou pohyblivost koňského hřbetu klisen a valachů. Johnston et al. (2004) porovnávali pohyb hřbetu klisen a valachů v klusu, přičemž zmiňují, že krok a klus jsou symetrické chody, stejně tak byly symetrické i pohyby hřbetu v průběhu kroku a klusu. Rozsah pohybu hřbetu byl vyšší u klisen v laterálních výchylkách v místě obratle T10 a nižší v laterálním ohnutí v místě obratle L5 než u valachů. Symetrie pohybu byla vyšší u klisen v laterálních výchylkách hřbetu v místě obratle L3 než u valachů.

- Morfologie a pohyb koňského hřbetu

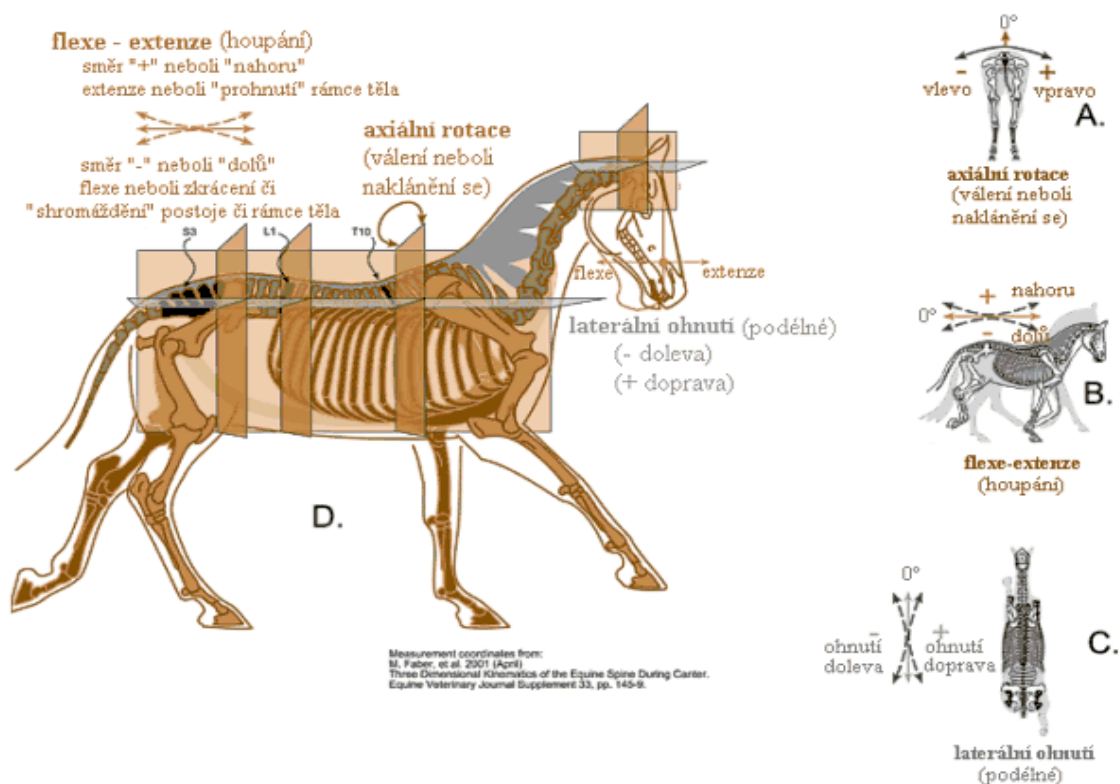
Janura et al. (2012) uvádějí, že každý kůň má geneticky daný způsob kroku a je tedy zdrojem charakteristických a individuálních pohybových impulzů, které jsou přenášeny pohybem na klienta. To se děje v rytmických cyklech, na které se klient postupně adaptuje. Čapková (2011) zmiňuje i geneticky danou stavbu skeletu a charakteristické chody koně (prostornost, akce v kroku aj.), díky kterým má každý jedinec charakteristický pohybový vzor hřbetu. Podněty z koňského hřbetu jsou přenášeny na lidskou pánev a dle jejich intenzity je pánev pacienta stimulována. Přes pánev jsou impulzy šířeny do dalších částí těla, na trup, končetiny a hlavu. Při výběru koně je třeba brát v potaz, jaké pohyby hřbetu kůň nabízí, zda budou vyhovovat potřebám konkrétních klientů. Podle Janury et al. (2012) je důležité při výběru koně zohlednit, zda bude daný kůň stabilní prostředek rehabilitace z dlouhodobého hlediska, ne jen v průběhu jedné hipoterapeutické jednotky. Vhodné je, aby kůň neměnil

své morfologické parametry (váha, křivka hřbetu, zdravotní stav aj.) v průběhu celého rozsahu terapeutických jednotek.

Dvořáková a kol. (2010) uvádějí, že pro potřeby hipoterapie lze koně rozdělit na inhibiční a stimulační podle parametrů kmitajícího koňského hřbetu. V rovině frontální dochází k laterolaterálním pohybům. Při vyšší intenzitě těchto pohybů hřbet koně vynáší jezdce více do stran a je pro něj balančně náročnější. Naopak kůň s nižší intenzitou laterolaterálních pohybů drží jezdce více v těžišti a je tak méně balančně náročný. Podle Čapkové (2014) lze koně s výrazným pohybem hřbetu vybrat pro klienta, který využije princip senzomotorické stimulace a méně výrazný pohyb hřbetu využije klient vyžadující princip diferenciacce.

### **3.3.2 Mechanika pohybu koně**

Provedení pohybu koně je výsledkem sklonu a osvalení zádi, pružnosti hřbetu, délky a sklonu lopatky, energie šlachového aparátu svalů aj. Hřbet koně je z hlediska fyzioterapie považován za nestabilní (balanční) plošinu, která se rytmicky pohybuje v prostoru. Vlastnosti určující kvalitu pohybových impulzů lze rozdělit na pevně dané a ovlivnitelné. Mezi pevně dané vlastnosti patří tělesná stavba a mechanika pohybu končetin, naopak ovlivnit lze vlastnosti, které získává kůň výcvikem a spoluprací s člověkem (Dvořáková a kol., 2010). Podle Čapkové (2014) se pohyb koňského hřbetu odehrává ve třech rovinách. V sagitální rovině probíhá flexe a extenze, ve frontální rovině axiální rotace a v transverzální rovině laterální ohnutí (Obr. 2).



Obr. 2 Pohyby koňského hřbetu (Čapková, 2014)

Švehlová (2003) uvádí, že celá pohybová soustava koně se snaží o dvě věci - udržet polohu těla v zemské gravitaci a zajistit jeho pohyb. O udržení postoje se stará tzv. statický oblouk, který se skládá ze hřbetu a končetin, které jsou zpevněny statickými svaly. Během stání leží asi 60 % váhy těla na hrudních končetinách a 40 % na pánevních končetinách. Pohyb zajišťuje tzv. dynamický oblouk, který je složen především z dynamických svalů. Svaly pánevních končetin (především hýžděové a stehenní) představují odrazovou část oblouku, svaly hrudních končetin (prsni, lopatkové a ramenní) představují dopadovou a tlumící část oblouku a hřbetní svaly (nejdelší sval krční a hřbetní) a bedrovce tvoří spojnicí obou částí. Na pánevních končetinách se nachází silná svalovina, která funguje jako motor koně a posuvná síla se díky spojení končetin, pánve a páteře přesouvá přes hřbet koně až k jeho hrudním končetinám. Ty jsou s hrudníkem spojeny jen svaly a tak mají tlumící, podpůrnou a posuvnou funkci. Higginsová a Martinová (2009) uvádějí, že svaly pracují v párech, ve skupinách, ale také v řetězcích, které se kombinují do kruhu, což umožňuje

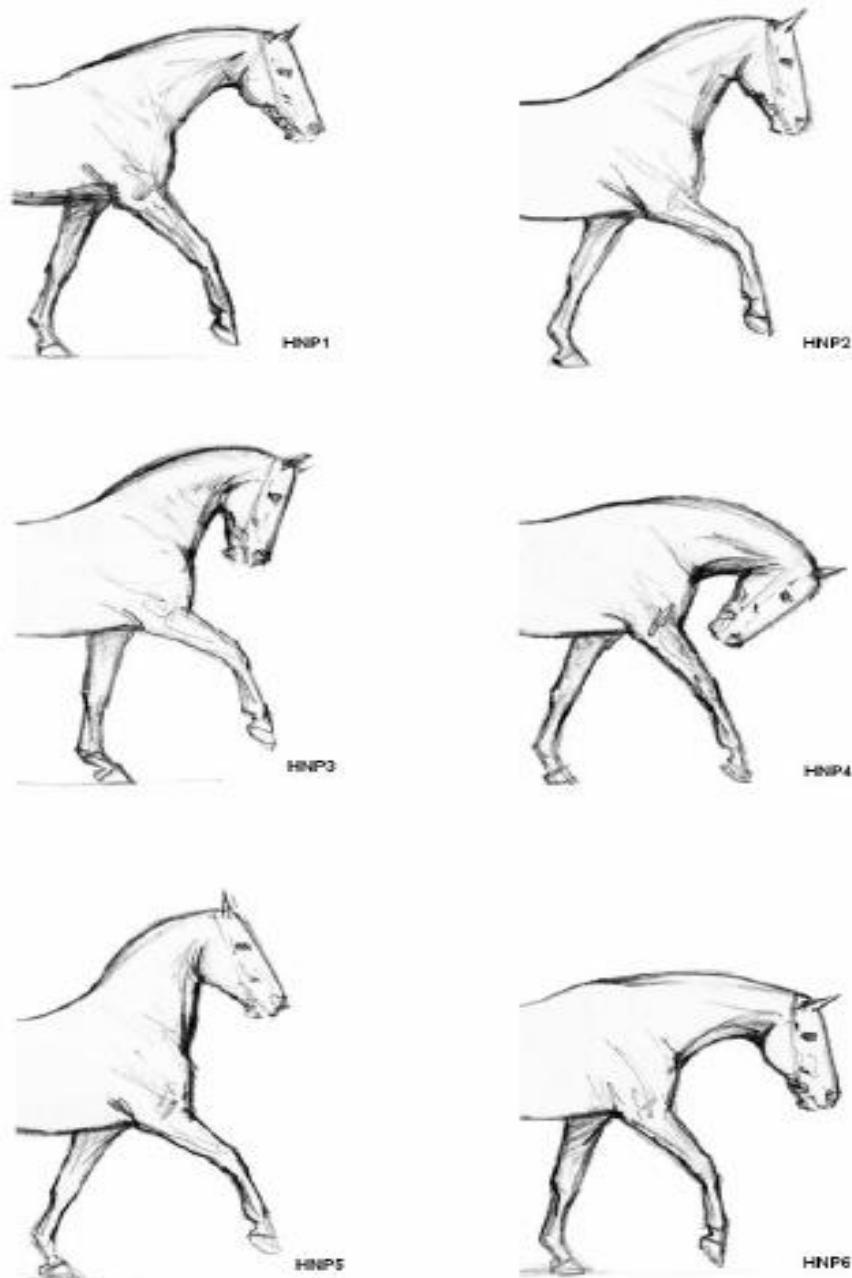
přesnější kontrolu a nepřetržitý plynulý pohyb. Zmiňují dva hlavní svalové řetězce, řetězec hřbetních svalů (řetězec natahovače hřbetu) a břišní (ventrální) řetězec. Řetězec hřbetních svalů tvoří horní linii těla koně, leží nad páteří a za kyčlí a podílí se na všech dopředných pohybech. Zahrnuje svaly natahovače krku, skupinu vzpřimovačů zad, skupinu hýžd'ovců a zadní stehenní svaly. Břišní řetězec tvoří spodní linii těla koně, leží pod páteří, před kyčlí a zahrnuje i břišní svaly. Je součástí skupiny svalů tělesného jádra, které poskytují koordinaci a sílu k ovládní, rovnováze, držení těla a nesení váhy. Břišní řetězec tak hraje důležitou roli v podepírání a udržování správného nesení hřbetu a má nezanedbatelnou roli při pohybech, které vyžadují sebrání. Zahrnuje svaly ohýbače krku, prsní svaly, ohýbače torakolumbální páteře a lumbosakrálního kloubu, břišní a bedrokyčelní svaly a ohýbače kyčle, včetně napínače široké povázky. Hřbetní a břišní svalový řetězec spolu tvoří svalový kruh, na jehož správné funkci závisí rovnovážný stav. Po celé délce páteře je podle Zsoldos et Licka (2015) aktivní stabilizace pohybu docílena především koaktivací antagonistických svalů, tedy pomocí flexorů a extenzorů. Nejvyšší antagonistická aktivita flexorů a extenzorů krku byla zaznamenána těsně před maximálními polohami flexe a extenze hlavy a krku.

- Pozice hlavy a krku koně

Rhodin et al. (2005) zkoumali vliv pozice hlavy a krku při kroku koně na kinematiku koňského hřbetu. Zjistili, že pokud je hlava fixována ve vysoké pozici, flexně-extenční pohybové vzorce a laterální ohnutí v bederní oblasti jsou signifikantně omezena, stejně tak axiální rotace páteře. Naproti tomu při pohybu koně s volně drženou hlavou nebo s hlavou v dolní pozici tyto pohyby omezeny nebyly. Pozice hlavy a krku také ovlivňuje délku kroku koně, která je kratší při vysoce nesené hlavě. Dále zmiňují, že změny pozice hlavy a krku způsobeny otěžemi, mají vliv na kinematiku především předních končetin, méně také zadních končetin. Studie Gómez Álvarez et al. (2006) došla k podobným výsledkům. Uvádějí, že pozice hlavy a krku ovlivňuje hlavně flexně-extenční vzorce hřbetu koně. Krk držený v extenzi způsobil zvýšení extenze hřbetu v místě obratle T10, ale flexi v oblasti bederní páteře. Při držení krku v nízké pozici s nosem za kolmicí docházelo k opačným pohybům. Pozice hlavy a krku vytažená dopředu a dolů byla páteř více flektovaná v místě obratle T10, ale nedocházelo ke zvýšení extenze v lumbální oblasti. Hlava a krk nesené velmi vysoko patrně narušují celkovou kinematiku pohybu hřbetu koně, dochází k negativnímu ovlivnění



symetrie obratlů a je omezena protrakce zadních končetin, sníží se tedy délka kroku a celkový rozsah pohybu. Snížení hlavy také redukovalo rozsah pohybu hřbetu koně, ale ne tolik jako při vysoce nesené hlavě (Obr. 3).



Obr. 3 Pozice hlavy a krku koně: HNP1-hlava volně; HNP2-krk extendovaný, nos před kolmicí; HNP3-krk extendovaný, nos za kolmicí; HNP4-hlava a krk v nízké pozici, nos za kolmicí; HNP5-hlava a krk v extrémně vysoké pozici; HNP6-hlava a krk vytažený dopředu a dolů (Gómez Álvarez et al., 2006).

Zsoldos et Licka (2015) uvádějí, že svaly krku hrají důležitou roli pro celkový pohyb koně. Elastické tkáně krku (ligamenta, kloubní pouzdra obratlů a fascie) jsou úschovnou dodatečné energie, která je při lokomoci potřeba. V průběhu stání i lokomoce koně jsou hlava a krk hlavní součástí rovnovážného mechanismu, využívající podněty z vizuálního a vestibulárního orgánu a z proprioreceptorů. Pozice krku a hlavy tak ovlivňuje celkovou specifickou chodů koně.

## 4 Závěr

V práci se podařilo shromáždit poznatky o hipoterapii a jejím komplexním působení na člověka. Konkrétně byly shrnuty poznatky o účincích hipoterapie u dětí s dětskou mozkovou obrnou. Bylo prokázáno, že hipoterapie má pozitivní účinky u dětí s dětskou mozkovou obrnou a to zejména v oblasti ovlivnění postury, úpravy svalové dysbalance, mobilizace kloubů, normalizace svalového tonu, zlepšení koordinace a kvality pohybu aj.

Hipoterapie je metoda, která má obrovský potenciál. V současné době je to uznaná léčebná metoda pro dětskou mozkovou obrnu, ale do budoucna jistě bude vypracována metodika provádění hipoterapie pro většinu postižení tak, aby bylo zajištěno odborné provádění této metody. Je zapotřebí dalších výzkumů v této oblasti a školení odborníků, aby se hipoterapie dostala do povědomí laické i odborné veřejnosti jako léčebná metoda, která má opravdu pozitivní vliv na projevy nejrůznějších postižení.

Na základě získaných poznatků a možnosti spolupráce s Centrem hiporehabilitace Mirákl byl proveden pilotní výzkum u dětí s dětskou mozkovou obrnou, kdy byl porovnán stav dětí před a po aplikaci týdenní hipoterapie na základě čtyř funkčních parametrů zvolených u každého z nich. Všechny děti se po provedení týdenní hipoterapie prokazatelně zlepšily minimálně ve dvou ze čtyř funkčních parametrů. Tento pilotní výzkum se stane podkladem k dalšímu sběru dat pro diplomovou práci.

## 5 Seznam použité literatury

Bax, M., Goldstein, M., Rosenbaum, P., Leviton, A. 2005. Proposed definition and classification of cerebral palsy, April 2005. *Developmental medicine and child neurology*. 47(8). 571-576.

Benda, W., McGibbon, H.N., Grant, L.K. 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.

Bertoti, D.B. 1988. Effect of therapeutic horseback riding on posture in children with cerebral palsy. *Physical therapy*. 68(10). 1505-1512.

Bialik, G.M., Givon, U. 2009. Cerebral palsy: classification and etiology. *Acta orthopaedica et traumatologica turica*. 43(2). 77-80.

Biewald, F. 2004. *Das Bobath-Konzept*. Elsevier. München. 204 s. ISBN: 3-437-45636-9.

Čapková, K. 2001. Vliv plemena koně a tempa jeho kroku na timing svalů v hipoterapii. Diplomová práce. Univerzita Karlova. Fakulta tělesné výchovy a sportu. Praha. 101 s.

Čapková, K. 2014. *Metodika hipoterapie u dětské mozkové obrny*. Praha. 83 s.

Dvořáková, T., Janura, M., Svoboda, Z., Dvořáková, J. 2010. Faktory ovlivňující proces a výsledný efekt v hipoterapii. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 17(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 olomucensis. 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*. 12(4). 183-187.

Eun Sook, P., Dong-Wook, R. 2014. Effects of hippotherapy on gross motor function and functional performance of children with cerebral palsy. *Yonsei Medical Journal*. 55(6). 1736-1742.

Flores, F.M., Dagnese, F., Mota, C.B., Copetti, F. 2015. Parameters of the center of pressure displacement on the saddle during hippotherapy on different surfaces. *Brazilian journal of physical therapy*. 19(3). 211-217.

Garner, B.A., Rigby, B.R. 2015. Human pelvis motions when walking and when riding a therapeutic horse. *Human movement science*. 39. 121-137.

Gómez Álvarez, C.B., Rhodin, M., Bobbert, M.F., Meyer, H., Weishaupt, M.A., Johnston, C., Van Weeren, P.R. 2006. The effect of head and neck position on the thoracolumbar kinematics in the unriden horse. *Equine veterinary journal*. 38(S36). 445-451.

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(2). 89-101.

Higginsová, G., Martinová, S. 2009. *Koně a jejich pohyb*. Metafora s.r.o. Praha. 153 s. ISBN: 978-80-7359-217-2.

Hollý, K., Hornáček, K. 2005. *Hipoterapie. Léčba pomocí koně*. Montanex a.s. Ostrava-Mariánské Hory. 293 s. ISBN: 80-7225-190-2.

Hornáček, K. 2004. Bazálne, ale neudávané faktory ovplyvňujúce postúru v hipoterapii. *Rehabilitácia*. 41(2). 67-72.

Janura, M., Dvořáková, T., Peham, C., Svoboda, Z., Elfmark, M. 2010. The influence of walking speed on equine back motion in relation to hippotherapy. *Wiener tierärztliche monatschrift*. 97(3-4). 87-91.

Janura, M., Svoboda, Z., Dvořáková, T., Cabell, L., Elfmark, M., Janurová, E. 2012. The variability of a horse's movement at walk in hippotherapy. *Kinesiology*. 44(2). 148-154.

Johnston, C., Roethlisberger Holm, K., Erichsen, C., Eksell, P., Drevemo, S. 2004. Kinematics evaluation of the back in fully functioning riding horses. *Equine veterinary journal*. 36(6). 495-498.

Kwang, B., Jung-Kyun, B., Jae-Keun, B. 2014. The effects of horseback riding participation on the muscle tone and range of motion for children with spastic cerebral palsy. *Journal of Exercise Rehabilitation*. 10(5). 265-270.

Kwon, J.Y., Chang, H.J., Lee, J.Y., Ha, Y., Lee, P.K., Kim, Y.H. 2011. Effects of hippotherapy on gait parameters in children with bilateral spastic cerebral palsy. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 92(5). 774-779.

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). 212-218.

Pfeifer, L.I., Silva, D.B.R., Funayama, C.A.R., Santos, J.L. 2009. Classification of cerebral palsy: association between gender, age, motor type, topography and Gross Motor Function. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*. 67(4). 1057-1061.

Příbová, J. 2006. Maximální využití somatického působení pohybu koně. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 13(3). 149-152.

Rhodin, M., Johnston, C., Roethlisberger Holm, K., Wennerstrand, J., Drevemo, S. 2005. The influence of head and neck position on kinematics of the back in riding horses at the walk and trot. *Equine veterinary journal*. 37(1). 7-11.

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.

Smíšková, Š., Matek, P. 2011. Možnosti využití hipoterapie v léčbě neuromuskulárních poruch. *Časopis lékařů českých*. 150(6). 356-357.

Sterba, J.A., Rogers, B.T., France, A.P., Vokes, D.A. 2002. Horseback riding in children with cerebral palsy: effect on gross motor function. *Developmental medicine and child neurology*. 44(5). 301-308.

Šišková, D. 2011. Dětská mozková obrna. *Revizní a posudkové lékařství*. 14(4). 127-132.

- Šupáková, J. 2008. Hiporehabilitace v praxi. *Kontakt*. 10(2). 116-119.
- Švehlová, D. 2003. Lonžování. 2. vydání. Montanex a.s. Ostrava-Mariánské Hory. 256 s. ISBN: 80-7225-067-1.
- Urbanová, A. 2012. Dětská mozková obrna v systému sociální péče. *Revizní a posudkové lékařství*. 15(1). 13-22.
- Véle, F. 2004. Úvaha nad hipoterapií. *Rehabilitácia*. 41(2). 76-78.
- Véle, F. 2006. Kineziologie pro klinickou praxi. 2. vydání. Triton. Praha. 271 s. ISBN: 80-2754-837-9.
- Whalen, C.N., Case-Smith, J. 2012. Effects of horseback riding therapy on gross motor function in children with cerebral palsy: A systematic review. *Physical and occupational therapy in pediatrics*. 33(3). 229-242.
- Wu, Y.W., Croen, L.A., Shah, S.J., Newman, T.B., Najjar, D.V. 2006. Cerebral palsy in a term population: Risk factors and neuroimaging findings. *Pediatrics*. 118(2). 690-697.
- Zsoldos, R.R., Licka, T.F. 2015. The equine neck and its function during movement and locomotion. *Zoology*. 118(5). 364-376.

## 6 Slovníček

**arteria cerebri media:** korová tepna

**atetóza:** porucha centrálního nervového systému spočívající v neschopnosti udržet svaly v jedné pozici

**elongace:** protažení

**facilitace:** usnadnění nebo zesílení nervové aktivity součtem několika podnětů

**Galantův vývojový reflex:** taktilní stimulace po straně bederních obratlů vyvolá vytočení trupu konkávně na stranu dráždění

**gestační věk:** stáří plodu v děloze

**novorozenecká hyperbilirubinémie:** zvýšení hladiny sérového bilirubinu, "novorozenecká žloutenka"

**hypoxie:** nedostatek kyslíku v těle nebo jednotlivých tkáních

**hypoxicko-ischemické poškození mozku:** poškození mozku novorozenců, které vzniká převážně přerušением dodávky kyslíku do mozku

**chůzový vývojový reflex:** postupným vytáčením a nakláněním trupu do stran ve vertikální poloze jsou vyvolány reflexní pohyby připomínající chůzi

**labýrintový vývojový reflex:** funkce reflexu je procvičit držení hlavy s ohledem na gravitaci a přizpůsobit tělo na měnící se pozici hlavy

**malformace:** vrozená vývojová vada, tvarová a funkční odchylka

**Moroův vývojový reflex:** reakce novorozence na úlek, skládá se z fáze extenčně-abdukční a z fáze flekční

**neglect syndrom:** ignorování podnětů přicházejících z poloviny životního prostoru

**nystagmus:** rytmický kmitavý pohyb očních bulbů

**paraventriculární:** vedle mozkové komory

**periventriculární:** v okolí mozkové komory

**porodní asfixie:** nedostatek kyslíku plodu

**punctum fixum:** nepohyblivý segment těla v průběhu svalové kontrakce

**punctum mobile:** segment těla, který mění polohu v průběhu svalové kontrakce

**retinopatie nedonošených:** onemocnění nezralé sítnice způsobené narušením vývoje jejích cév

**strabismus:** šilhání, oči se odchylojí od běžného směru



**trimenon:** období tří měsíců

**vertikalizace:** zaujetí vertikální polohy těla, vzpřímení