

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Katedra fyzioterapie

Diplomová práce

**Vliv plemene koně a typu terénu na aktivaci břišních svalů
v hipoterapii**

Vedoucí práce

Ing. František Lopot, Ph.D.

Vypracovala

Bc. Věra Fraňková

Praha 2015

Abstrakt

- Název:** Vliv plemene koně a typu terénu na aktivaci břišních svalů v hipoterapii
- Cíle:** Cílem práce je seznámení s hipoterapií a hiporehabilitací. Hlavním cílem je zjistit, zda a jaký vliv má plemeno koně a typ terénu na zapojování břišních svalů v hipoterapii v pozici samostatného sedu.
- Metody:** Diplomová práce má charakter intraindividuální případové studie. Obsahuje část obecnou a část praktickou. Obecná část informuje o problematice hipoterapie a hiporehabilitace, o kinematice svalů břišní stěny a o elektromyografii, v druhé části je zhodnocena aktivita břišních svalů člověka během hipoterapie u šesti plemen koní a v různém terénu (rovina, terén). Jako hipoterapeutická pozice je zvolen samostatný sed, k hodnocení bude využito terénního EMG přístroje.
- Výsledky:** Výsledky práce prokazují vliv typu terénu na aktivaci břišního svalstva a vyvracejí vliv plemene koně z důvodu individuality biomechaniky každého koně.
- Klíčová slova:** hipoterapie, hiporehabilitace, plemeno koně, aktivace břišních svalů, samostatný sed, EMG, povrchová elektromyografie

Abstract

- Title:** Influence of horse breed and type of terrain on activation of the abdominal muscles in hippotherapy.
- Purposes:** The aim of the study is to find out if horse breed and type of terrain approaches muscle activation in the position of unassisted sitting
- Methods:** The study is of intraindividual character and includes theoretical and practical part. The activation of abdominal muscles was measured by using surface electromyography and kinematic analysis.
- Results:** There was difference between muscle activation with a different type of terrain. Horse breed does not influence a muscle activation but the individual biomechanic of each horse.
- Key words:** hippotherapy, hipporehabilitation, horse breed, activation of abdominal muscles, unassisted seat, therapeutic horseback riding, electromyography

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením Ing. Františka Lopota, Ph.D. a uvedla v seznamu literatury všechny použité literární a odborné zdroje.

V Praze dne

.....

Bc. Věra Fraňková

Poděkování

Ráda bych poděkovala Ing. Františku Lopotovi, Ph.D. za vedení diplomové práce, a také Mgr. Radce Bačákové, Ph.D. za pomoc s realizací výzkumu. Chtěla bych také poděkovat celému týmu Centra hiporehabilitace Mirákl, a především fyzioterapeutce Mgr. Kateřině Čapkové za pomoc a konzultace výzkumu. Dále bych chtěla poděkovat Prof. RNDr. Lubomíru Hanelovi, CSc. za korekturu a cenné rady při psaní diplomové práce. V neposlední řadě patří mé poděkování také MUDr. Davidovi Pánkovi, Ph.D. za konzultaci výsledků použitých pro účely této práce.

Obsah

1	ÚVOD.....	10
2	TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE.....	12
2.1	Historie a vývoj hiporehabilitace	12
2.1.1	Historie léčebného ježdění.....	12
2.1.2	Vznik odborných organizací zabývajících se léčebným ježděním	13
2.2	Rozdělení hiporehabilitace a její složky	14
2.2.1	Hipoterapie	15
2.2.2	Aktivity s využitím koní (AVK).....	15
2.2.3	Psychoterapie pomocí koní (PPK)	16
2.3	Hipoterapie	18
2.3.1	Faktory působící v hipoterapii.....	18
2.3.2	Účinky.....	20
2.3.3	Indikace	23
2.3.4	Kontraindikace	24
2.3.5	Hipoterapie v rané péči.....	25
2.3.6	Polohy v hipoterapii	26
2.3.7	Hipoterapeutická jednotka	30
2.3.8	Průběh hipoterapie	31
2.4	Kůň v hipoterapii.....	33
2.4.1	Výběr koně pro hipoterapii	33
2.4.2	Biomechanika pohybu koňského hřbetu	34
2.5	Studie o vlivu hipoterapie a jízdy na koni.....	38
2.6	Kinematika břišní stěny.....	41
2.7	Elektromyografie.....	45
2.7.1	Povrchová elektromyografie SEMG	45
2.7.2	Přenos signálu	46
2.7.3	Faktory ovlivňující snímaný signál.....	46
2.7.4	Vlastní měření	46
2.7.5	Zpracování elektromyografického signálu	46
3	CÍLE A ÚKOLY PRÁCE, HYPOTÉZY	48

3.1	Cíle práce	48
3.2	Úkoly práce	48
3.3	Hypotézy	48
4	METODIKA PRÁCE	49
4.1	Základní použitý metodický princip	49
4.2	Výzkumný soubor	49
4.3	Technika měření, použité nástroje	54
4.3.1	Povrchová elektromyografie	54
4.3.2	Kinematická analýza	54
4.4	Průběh měření	55
4.4.1	Výběr svalů a lokalizace elektrod	55
4.4.2	Svalový test a stanovení maximální volní kontrakce MVC	56
4.4.3	Poloha probanda	57
4.4.4	Vlastní měření	58
4.5	Zpracování a analýza dat	61
4.5.1	Zpracování hodnot MVC	61
4.5.2	Zpracování záznamu	61
4.5.3	Zpracování dat	62
5	VÝSLEDKY	65
5.1	Kůň číslo 1, Český teplokrevník	65
5.2	Kůň číslo 2, Anglický plnokrevník	67
5.3	Kůň číslo 3, Norik	69
5.4	Kůň číslo 4, Quarter horse	71
5.5	Kůň číslo 5, Starokladrubský kůň	73
5.6	Kůň číslo 6, Holandský plnokrevník	75
5.7	Souhrnné srovnání aktivace břišních svalů probanda u všech koní na rovině a v terénu	77
5.7.1	Srovnání aktivace břišních svalů probanda u všech koní na rovině	77
5.7.2	Srovnání aktivace břišních svalů probanda u všech koní v terénu	77
6	Diskuze	79

6.1	Vliv hřbetu koně v hipoterapii	79
6.2	Volba plemene koně v hipoterapii	79
6.3	Diskuze k výsledkům práce	80
6.3.1	Nejmenší a největší rozdíl v aktivaci břišních svalů probanda v porovnání rovina a terén	80
6.3.2	Největší aktivace břišních svalů probanda na rovině.....	81
6.3.3	Největší aktivace břišních svalů probanda v terénu	82
6.4	Možnosti využití EMG v hipoterapii	84
6.5	Využití pohybu hřbetu koně v jednotlivých rovinách v praxi.....	85
7	Závěr.....	86
8	Seznam literatury	87
9	Seznam obrázků, tabulek a grafů.....	94

Seznam použitých zkratek

EMG	elektromyografie
SEMG	surface electromyography
PEMG	povrchová elektromyografie
m.	musculus
mm.	musculi
dx.	dexter (pravý)
sin.	sinister (levý)
WHO	World health organization (Světová zdravotnická organizace)
CNS	centrální nervová soustava
DMO	dětská mozková obrna
MAS	modified asworth scale (modifikovaná Asworthova škála)
MVC	maximum voluntary contraction (maximální volní kontrakce)
PPK	psychoterapie pomocí koní
ADHD	attention deficit hyperaktivity disorder (syndrom poruchy pozornosti s hyperaktivitou)
LMD	lehká mozková dysfunkce
IM	infarkt myokardu
CKP	centrální koordinační porucha

1 ÚVOD

Kůň je významným tvorem v dějinách lidstva, který od nepaměti sloužil jako pomocník při práci, ale také jako způsob dopravy. Postupem času však jeho práci nahradili stroje, přepravu auta a další dopravní prostředky. A tak byl kůň odsunut někam na pomyslnou hranici, a stal se tvorem spíše pro sport, zábavu a relaxaci. Dnešní problematika nedostatku pohybu nás však přivádí opět více k přírodě, a tak nám kůň může být nejen dobrým pomocníkem a přítelem, ale také výborným a spolehlivým terapeutem.

Zmínky o pozitivním účinku ježdění jsou datovány už od Starého Řecka. Po první světové válce byli koně využíváni k rehabilitaci válečných invalidů, a v druhé polovině 20. století se začíná hipoterapie a léčebné ježdění více rozvíjet.

Hipoterapie v dnešní době stále ještě není moc známá, přestože patří mezi fyzioterapeutickou metodu s velkým potenciálem. Vždyť ve které jiné metodě můžeme na člověka působit tolika různými aspekty najednou? Hipoterapie totiž na člověka působí velmi komplexně, neovlivňuje pouze tělo, ale také psychiku, osobnost, sebevědomí...

Většině lidí se hipoterapie jeví jako snadná a jednoduchá metoda, ke které je zapotřebí pouze mít koně. Také velké množství majitelů koní, si myslí, že když mají koně, mohou tak automaticky hipoterapii provozovat. Bohužel tomu tak není.

Provozování hipoterapii ve skutečnosti není vůbec snadné. Ano, je potřeba mít k dispozici koně, ten však musí být speciálně připraven a vycvičen. Hipoterapii také nemůže provozovat „jen tak někdo“, je třeba mít také sehraný a odborně proškolený tým. K přípravě koní pro hipoterapii je potřeba trenér, který musí znát a vědět, jak terapie probíhá, co obnáší, a co vše kůň potřebuje zvládat.

Důležitou součástí týmu je fyzioterapeut (nebo ergoterapeut), který hipoterapeutickou jednotku vede, a zná individuální potřeby a požadavky klienta. Je velmi důležité klienta správně a důkladně vyšetřit, zjistit omezení, stanovit cíle, a dle toho naplánovat cíle terapie. Je však také potřeba znát biomechaniku koňského hřbetu, a to, jak kůň na člověka působí. Každý kůň má svou biomechaniku hřbetu, a je tedy potřeba znát každého koně, kterého pro hipoterapii používáme a vědět, jak může kůň na klienta působit, zda je vhodný spíše pro stimulaci nebo relaxaci, a co může klientovi nabídnout. Kůň je tedy vybírán individuálně pro každého klienta na míru. Z tohoto faktu vyplývá, že pro provozování hipoterapie nám nestačí pouze jeden kůň, ale že je potřeba mít koní více, abychom mohli vybírat koně individuálně pro každého klienta.

Cílem práce je ukázat, že různá plemena koní působí v hipoterapii různě, a tedy to, že pro každého klienta je vhodný jiný kůň a terapii je nutné individuálně přizpůsobit. Cílem je posoudit aktivaci břišních svalů pomocí elektromyografického přístroje u různých plemen koní a na dvou typech povrchu, na hladkém rovném a nerovném.

Objektivizace výsledků v hipoterapii je velmi složitá z důvodů mnoha proměnných a individualit zasahujících do výsledků, kterými jsou: kůň, jezdec, vodič, fyzioterapeut, venkovní podmínky (povětrnostní podmínky), a také kvůli náročnosti provádění výzkumu, které je možné pouze v terénu.

Literatury, která by se důkladně věnovala hipoterapii, není mnoho, neřeknu-li žádná. Proto je značná část této práce sepsána a inspirována mým působením a intenzivní spoluprací s Centrem Hiporehabilitace Mirákl (CH Mirákl), kde již rok působím jako fyzioterapeut, a kde jsem se o hipoterapii naučila a dozvěděla věci, které nepopisuje žádná z dostupné literatury. Můj velký obdiv patří fyzioterapeutce Kateřině Čapkové, která dala této metodě úplně jiný rozměr, a díky akreditaci, kterou centrum získalo v tomto roce, se bude snažit své poznatky šířit dále mezi odbornou veřejnost.

2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

Podklady pro teoretickou část práce byly pořízeny na základě databáze Národní lékařské knihovny, Ústřední tělovýchovné knihovny FTVS a na základě portálu elektronických zdrojů Univerzity Karlovy. Citace použitých literárních zdrojů jsou uvedeny dle citační normy ČSN ISO 690 a ISO 690-2.

2.1 Historie a vývoj hiporehabilitace

2.1.1 Historie léčebného ježdění

Datum, kdy se koně začali využívat jako terapeuti a pomocníci pro lidi se zdravotním postižením, znevýhodněním či různým hendikepem nemůžeme přesně určit. Soužití člověka a koně je však pradávné. První zmínky o pozitivním vlivu ježdění na koni se objevují již ve spisech lékaře Hippokrata z Kósu (5. stol. př. n. l.) ze Starého Řecka (Nerandžič, 2006; Jiskrová et. al, 2012).

Nejstarší lékařská doporučení související s léčebným působením jízdy můžeme nalézt v Galenových spisech, o léčebném ježdění se zmiňuje také císař a filozof Marcus Aurelius (121-180 n. l.), jehož osobním lékařem byl právě Galenos z Pergamonu (130-199 n. l.). Zajímavá je i skutečnost, že tato zmínka o hipoterapii souvisí s územím Slovenska, kde se poblíž řeky Hron nacházel tábor Marca Aurelia. Zmínky o léčebném ježdění můžeme najít také u jihoamerických indiánů, kteří nechávali zraněné bojovníky ležet napříč koňského hřbetu, a kůň s nimi chodil nebo klusal. Rytmičtý pohyb hřbetu masíroval hrudní koš, a docházelo tak k nepřímé srdeční masáži, poloha napříč umožňovala udržovat volné dýchací cesty, a pohyb koně povzbuzoval dechové funkce (Hollý, Hornáček, 2005; Nerandžič, 2006).

Ježdění na koni za účelem utužení zdraví má dlouhou tradici již od dob renesance. V roce 1705 vydal Francis Fuller knihu *Medicina gymnastica*, ve které řadí jízdu na koni na první místo vedle tělesných cvičení, a upozorňuje na zodpovědnost lékaře, který má správně indikovat zátěž a brát v úvahu individuální schopnosti klienta. Mezi základní pravidla patří výběr vhodného koně, dávkování a příznivá denní doba (Jiskrová et. al, 2012).

Další osobností zmiňující pozitivní účinek jízdy na koni byl osobní lékař císařovny Marie Terezie (1717-1780) Gerard Van Swieten (1700-1772), na jehož

doporučení císařovna tuto metodu využívala. Swieten vyzdvihuje to, že při jízdě dochází k procvičování celého těla, ovlivnění vnitřních orgánů, zlepšení spánku a odstranění melancholie (Hollý, Hornáček, 2005; Jiskrová et.al, 2012).

Jako první popisuje pohyb jezdce a trojdimenzionální kmity koně lipský profesor Samuel T. Quellmalz (1696-1758). Snažil se také vytvořit přístroj, který by nahradil živého koně, tzv. Reitmaschine (Jiskrová et. al, 2012).

V roce 1782 vychází kniha J. C. Tissota „Léčebná a chirurgická gymnastika neboli výzkum o užítku pohybu“, kde se autor jako první zmiňuje o tom, že nejdůležitějším chodem pro terapii pomocí koně je krok. To platí dodnes (Velemínský, 2007).

Další zmínka o hipoterapii se objevuje v knize J. M. Hurbana „L'udovít Štúr-Rozpomienky“, která souvisí s historií Slovenska, a píše o ovlivnění Štúra těla ježděním na koni. L'udovít Štúr, slovenský národní buditel, politik, pedagog a filozof v 19. století byl propagátorem ježdění na koni pro upevnění zdraví (Hollý, Hornáček, 2005).

Pozitivní postoj měl k ježdění na koni také první československý prezident T. G. Masaryk, který svůj postoj projevil i výrokem, který zaznamenal Karel Čapek v díle Hovory s TGM: „Proč rád jezdím na koni? – protože je to nejrychlejší tělocvik. To se cvičí najednou celé tělo, ruce, nohy, plíce, srdce – jen to zkuste!“ (Hollý, Hornáček, 2005).

2.1.2 Vznik odborných organizací zabývajících se léčebným ježděním

Hipoterapie a jezdeckví pro handicapované se začali rozvíjet na počátku 60. let 20. století, a začali také vznikat první organizace a společnosti zabývající se léčebným ježděním. Ve Velké Británii vznikla roku 1964 organizace Advisory Council of Rifing for the Disabled, která byla roku 1969 začleněna do RDA (Riding for the Disabled Association). Roku 1970 bylo v Německu založeno Kuratorium für Therapeutisches Reiten. Jednou z nejlépe organizovaných společností na světě je americká NARHA (North American Riding for the Handicapped Association) (Velemínský, 2007; Jiskrová et. al, 2012).

Kvůli potřebě komunikovat mezi sebou a předávat si cenné informace, se v Paříži konal roku 1972 1. mezinárodní kongres, který se věnoval léčebnému ježdění handicapovaných. Roku 1985 byla v Miláně založena organizace RDI (Riding for the

Disabled International), která sdružovala 14 států. Tato organizace byla v roce 1988 přejmenována na The Federation of Riding for the Disabled International, a v roce 2008 ji tvořilo kolem 130 zástupců z více než 50 zemí. V roce 2012 byla organizace přejmenována na Federation of Horses in Education and Therapy International (HETI) (Lantalme, Smíšková, 2009b; Jiskrová et. al, 2012).

V České republice se začátky léčebného ježdění datují okolo roku 1947. V roce 1991 byla založena Česká hiporehabilitační společnost (ČHS), která funguje dodnes a sdružuje lékaře, fyzioterapeuty, cvičitele jezdeckví, parasportovce, pacienty, rodiče dětí s handicapem a další (Velemínský, 2007).

V lednu 2015 byla občanskému sdružení Centrum Hiporehabilitace Mirákl udělena Ministerstvem zdravotnictví ČR akreditace k pořádání kurzu Hipoterapie u dětí s mozkovou obrnou. Absolventi s certifikátem z kurzu budou moci u pacientů s DMO hipoterapii provádět a vykazovat jako fyzioterapeutickou metodu na neurofyziologickém podkladě pod kódem 21 221.

Centrum Hiporehabilitace Mirákl se tak stalo prvním a zatím jediným centrem v České Republice pro výuku a pořádání certifikovaného kurzu. Ačkoliv je v České republice velké množství spolků a sdružení, které se hiporehabilitací zabývají, nikomu se doposud nepodařilo získat tuto způsobilost.

Ve světě i u nás je snaha o uznání a zařazení hipoterapie mezi léčebné metody. Jedinou zemí na světě, kde je hipoterapie uznanou léčebnou metodou je Švýcarsko.

2.2 Rozdělení hiporehabilitace a její složky

Pojem hiporehabilitace se skládá ze dvou slov, první slovo řeckého původu „hippos“ znamená kůň, druhé slovo latinského původu „habilis“ znamená být k něčemu způsobilý a předpona „re“ má význam znovu, opakovaně. Rehabilitace je dle definice WHO obnova nezávislého a plnohodnotného tělesného a duševního života osoby po úrazu, nemoci nebo zmírnění trvalých následků nemoci nebo úrazu pro život a práci člověka (Velemínský, 2007; Jiskrová , 2012).

Rehabilitace je v současné době považována za interdisciplinární obor, který zahrnuje složku nejen zdravotnickou, ale také sociálně právní, pedagogickou a psychologickou. Hiporehabilitace je součástí pojetí této ucelené rehabilitace (Jiskrová , 2012).

Hiporehabilitace zahrnuje široké spektrum aktivit a terapií, které je možné vykonávat s pomocí koní. Hiporehabilitace je ucelená metoda s cílenou terapií, kde je středem zájmu klient a jeho problém či omezení. Kůň není účelem, ale prostředkem v rukou terapeuta. Pro klienta je kůň vybírán individuálně a výběr je dán metodikou a cílem terapie. Hiporehabilitace je komplexní a zahrnuje léčebné působení koně na člověka po stránce fyzické, kognitivní, psychické i sociální. Všechny tyto složky se navzájem prolínají a souvisejí spolu, a pomáhají vytvářet osobnost člověka (Lantalme, Smíšková, 2009a; Jiskrová et al, 2012).

Výkonný výbor České hiporehabilitační společnosti vydal v dubnu 2009 Oficiální slovník termínů používaných v hiporehabilitaci, s cílem usnadnit a zpřehlednit komunikaci mezi odbornou a laickou veřejností, tento slovník je průběžně aktualizován, poslední aktualizace proběhla v březnu 2015.

Pojem hiporehabilitace je zastřešujícím pro následující aktivity:

2.2.1 Hipoterapie

Hipoterapie je metoda fyzioterapie, která využívá přirozeného pohybu koně. Můžeme ji zařadit mezi propioceptivně-neuromuskulárně facilitační metody, které jsou založeny na principu, že podnět k pohybu je sice tvořen v mozku, ale samotný pohyb je navozený řadou aferentních vzruchů z periferie skrze propiocepci. Jedná se o senzomotorickou stimulaci, kde se využívá velké množství pohybových podnětů, a slouží k prevenci i léčbě různých onemocnění, zejména pohybového aparátu (Příbová, 2006).

Hipoterapie je metodou velmi komplexní, protože působí na člověka v bio-psycho-sociálním modelu. Toto komplexní působení je velmi důležité. Během terapie dochází také k aktivaci limbického systému. Aby byla terapie pro pacienta co nejúčinnější, je působení emocí velmi důležité pro lepší učení a kódování nových ideálních pohybových stereotypů (Hanušovská, 2004; Příbová, 2006).

2.2.2 Aktivity s využitím koní (AVK)

Aktivity s využitím koní patří mezi obory hiporehabilitace. Jedná se o metodu spojující speciální pedagogiku, sociální pedagogiku a práci, využívá prostředí, kde se klienti setkávají s koňmi, prací o ně, jejich chovem i péčí. Využívá se vzájemné interakce

člověka s koněm, kůň také slouží jako prostředek motivace, aktivizace a vzdělávání lidí se specifickými potřebami (Müller, 2014).

Cílem aktivit s využitím koní je pomáhat lidem se zdravotním znevýhodněním či specifickými potřebami v procesu socializace- v rozvoji sociálních schopností i dovedností. Člověk je v kontaktu se zvířaty, musí spolupracovat ve skupině, a to se odehrává ve stáji nebo v okolí koní, kde je nutné dodržovat předem stanovená pravidla. Jedinec prochází všemi aktivitami, které jsou u koní potřeba, od čištění, kydání, podestýlání, česání, hlazení, vodění až po samotnou jízdu na koni. Terapii dohlíží osoba s odborným vzděláním a výcvikem pro hipoterapii- pedagog, sociální pedagog, speciální pedagog, sociální pracovník. (Jiskrová, 2012; Hallberg, 2008).

2.2.3 Psychoterapie pomocí koní (PPK)

Původně LPPJ, léčebné pedagogicko psychologické ježdění. Patří mezi obory hiporehabilitace a zahrnujeme ji do komplexních léčebných postupů poskytovaných ve zdravotnictví. (Smíšková, 2015)

Využívá širokou škálu působení pomocí prostředí okolo koní. Kůň pomáhá korigovat psychické i fyzické symptomy duševní choroby člověka. Terapie využívá k léčbě klientů či pacientů triádu terapeut, kůň a klient/pacient, kde dochází k působení psychologickými prostředky s využitím koně jako koterapeuta, a tím k ovlivnění duševního stavu klienta/pacienta. (Smíšková, 2015).

Hlavní rozdíl mezi aktivitami s využitím koní a psychoterapií pomocí koní je působení v odlišných oblastech, a každý obor také využívá jiného odborníka. Tyto oblasti se však navzájem prolínají a nedají se úplně striktně odlišit. Podle Velemínské (2007) je čas strávený s koňmi rozdělen následovně: 80% času je stráveno péčí o koně, 20% času je určeno k samotnému ježdění (Müller, 2014).

Aktivity i psychoterapie s pomocí koní stimulují čtyři základní oblasti člověka, jednotlivé oblasti se mezi sebou prolínají a jsou komplexní.

1. Tělesná stimulace

Tato forma působení je stejná jako v samotné hipoterapii. Během jízdy působí kůň na člověka svým trojrozměrným pohybem hřbetu, dochází ke zlepšení rovnováhy, koordinace, rytmizaci, symetrizaci pohybu, reedukaci chůze, normalizaci svalového tonu... Dochází ke zlepšení adaptace na různé podněty,

energetickému posilování, zlepšování sebedůvěry a uvědomování si sebe sama. Cílem stimulace je podpora pohybové aktivity (Müller, 2014).

2. Psychická stimulace

Působení na psychiku člověka je v kombinaci s dalšími sociálními faktory považováno za stěžejní. Pomocí koně se snažíme ovlivnit vztahy pacienta, jeho emoční a kognitivní stránku. Nejčastějším problémem v této problematice bývá narušení vztahu k sobě samému, ale i ke svému okolí. Pomocí interakce s koněm se tento vztah upravuje. Kůň totiž přesně vycítí to, co člověk momentálně prožívá, a hned nám to dá najevo svým chováním. Je-li člověk frustrovaný a necítí se dobře, kůň se začne chovat a působit nervózně a vystrašeně. Vycítí, že je člověk ve stresu, i když se snaží to jakkoliv maskovat. Kůň je vlastně takovým zrcadlem pro člověka, a to můžeme využívat i v psychoterapii (Russel, 2013, Müller, 2014).

Důvody, proč je kůň zařazován do terapie:

- kůň je stálý ve svém chování
- je empatický a ohleduplný
- nepodbízí se a je zdrženlivý ve svém chování ke člověku
- nemstí se a netrestá bezdůvodně (tzn. nereaguje jako člověk)
- terapeut může stát v pozadí, kůň sám zvládá korekci poruch
- v jediném okamžiku zaměstnává všechny systémy lidského organismu (Müller, 2014)

3. Sociální stimulace

Sociální stimulace je zaměřena na podporu zdravého sebevědomí a sebehodnocení, sebereflexi, zpětnou vazbu, posilování vůle, motivace, tvorbu mezilidských vztahů, sociální učení a další (Scott, 2005; Müller, 2014).

4. Preventivní stimulace

Preventivní stimulace zasahuje a spojuje všechny předešlé. Pokud se klientovi stane během terapie kůň jeho „koníčkem“ a zálibou, má po skončení léčby pomocí koně větší šanci vrátit se do normálního prostředí a života a adaptovat se na podmínky, ve kterých dříve selhal. Toto je využíváno zejména u klientů léčících se pro závislosti (Müller, 2014).

2.3 Hipoterapie

2.3.1 Faktory působící v hipoterapii

Účinky hipoterapie jsou velice komplexní, a můžeme je rozdělit do tří skupin:

- účinky nespecifické
- účinky specifické
- účinky psychosociální (Hornáček, 2004; Hollý, 2005)

Nespecifické faktory

Nespecifické faktory jsou ty, které jsou typické i pro jiné rehabilitační metody. V hipoterapii se uplatňuje velké množství propioceptivních podnětů, které mohou senzomotoricky přímo i nepřímo ovlivňovat posturu člověka. Mezi nespecifické faktory patří:

- **taktilní kožní stimulace** – excituje místo dotyku a inhibuje antagonisty
- **vliv tepla**- pozitivní ovlivnění činnosti svalů, snižování spasticky díky vyšší teplotě koňského těla (38 °C)
- **cvičení proti odporu**- je dán hmotností segmentu a působením proti gravitaci
- **podpůrná reakce** umožňující facilitaci extenzorů při tlaku do kloubů a flexorů při tahu z kloubu. Facilitace extenzorů dolních končetin je možná při nácviku chůze, který provádíme pomocí třmenů. Při opoře o emendované horní končetiny lze stimulovat extenzory.
- **hluboké posturální reflexy šíjové a bederní**
- **protažení zkrácených tkání**
- **iradiace podráždění**
- **facilitace centrálního posturálního vzoru** (globální posturální lokomoční vzor)
- **obranná reakce proti pádu** – ovlivňuje aktivaci posturálních svalů
- **uvědomování si propioceptivních vzruchů při emotivním prožívání pohybu na koni** (Hornáček, 2004; Hollý, 2005)

Specifické faktory

Působení specifických prvků je podmíněné vlivem koně a jeho kroku. Krok koně je jedinečný prvek v hipoterapii, který umožňuje pohyb vpřed i vzad (který je umožněn opačným sedem pacienta), a napodobuje bipedální chůzi člověka, jeden ze základních pohybových vzorů. Během kroku koně dochází k rytmickému přenosu trojdimenzionálních pohybových stimulů na pacienta (Hornáček, 2004; Hollý, 2005).

Ačkoliv je bipedální chůze člověka a quadripedální chůze koně mechanicky velmi rozdílná, jsou si navzájem také blízké, a to zkříženým pohybovým vzorem, kterým se oba pohybují vpřed. Díky tomu může krok koně facilitovat stereotyp chůze u člověka přenosem pohybu z hřbetu přes pánev pacienta, na trup, ramenní pletence a hlavu. Dochází k přirozené rotaci trupu a pohybu horních končetin a zpětně se také podněty přenášejí z rukou, trupu a pánve na odlehčené dolní končetiny. Tím dochází k reedukaci

chůze směrem kaudálním, který nenabízí žádná jiná rehabilitační technika. Fyziologickou chůzí koně tedy můžeme ovlivňovat patologickou chůzí člověka (Hornáček, 2004; Hollý, 2005).

Psychosociální faktory

K ovlivňování postury dochází také nepřímo přes neutralizačně vyrovnávací působení skrze psychiku a sociální stránku osobnosti. Dochází k:

- zlepšení sebevědomí a sebeuvědomění
- úpravě emotivity pacienta
- odbourání nedůvěry, úzkosti, strachu
- tlumení hyperaktivity, antipatie, agresivity
- zlepšení kooperace a komunikace
- vytváření pocitu zodpovědnosti, vztahu k pořádku, vytrvalosti
- podpoře kreativity, soutěživosti
- podpora intelektu (rozvoj pozornosti, koncentrace, rozhodování, úprava poruch učení)
- rozvoji správného sebehodnocení
- rozvoji pocitu samostatnosti ... (Hornáček, 2004)

2.3.2 Účinky

- facilitace posturálně reflexních mechanismů
- normalizace svalového tonu
- rytmizace organismu
- lepší koordinace pohybů
- facilitace senzorické integrace
- narušení patologických stereotypů a jejich úprava
- reedukace chůze
- zlepšení rovnováhy
- reedukace řeči
- zvyšování sebedůvěry
- úprava svalových dysbalancí
- zapojení hlubokého stabilizačního systému

- mobilizace kloubů
- úprava asymetrií
- zlepšení adaptačních mechanismů
- facilitace tvorby nových motorických programů
- zvýšení emočního vztahu ke cvičení
- zlepšení vitální kapacit plic
- energetické ovlivnění
- koaktivace svalstva
- působení pohybových synergií typu uzavřených řetězců
- excentrické cvičení (Hornáček, 2004; Šupáková, 2008)

Ovlivnění posturálních funkcí organismu

Ovlivnění postury patří mezi hlavní cíle v hipoterapii. Faktory, které posturu ovlivňují, jsou nespecifické, specifické a psychosociální. Mezi faktory nespecifické řadíme stimulaci centrálního posturálního programu, která probíhá skrze senzoričnou aferenci. Ta je akcentována postupnou koaktivací svalových skupin prostřednictvím pohybových synergií typu uzavřených řetězců. Tímto také dochází k pozitivnímu působení na hluboký stabilizační systém, konkrétně na autochtonní svaly páteře, bránci, pánevní dno, m. transversus abdominis. Tento systém hluboko uložených svalů hraje důležitou roli při poruchách postury.

Hipoterapie také ovlivňuje svalové smyčky integrující funkci osového orgánu a končetin. Vzájemné propojení mezi pohybovými programy a anatomickými strukturami ovlivňuje tvorbu zřetěžených poruch, stejně tak je ale možné je léčebně ovlivňovat prostřednictvím centrálního posturálního programu, čehož využíváme také v hipoterapii. Během hipoterapie využíváme také excentrického cvičení, při kterém dochází současně k aktivaci svalových vřetének a šlachových tělísek, a které podporuje výživu vaziva. Dochází tak k ovlivňování stabilizačně posturálních složek pohybu (Hornáček, 2004).

Udržování labilní vzpřímené polohy těla vestoje i vsedě je proces, který neustále zaměstnává CNS, a proto si méně agilní lidé vyhledávají relaxační polohu, aby ulevili CNS od této neustálé činnosti. Tito lidé mají tendenci provádět tyto úlevné mechanismy zavěšením se do ligament, a to nejen v pozicích vestoje, ale i vsedě. Tímto sice dojde ke snížení aktivity CNS a posturálního systému, ale tělo se dostává do flekčního držení, které je mnohem méně výhodné, neboť dochází k mnohem většímu tlaku na axiální systém,

než když je tělo ve vzpřímené poloze. Tímto způsobem však dochází k předčasnému opotřebenosti páteřních struktur zvýšeným axiálním tlakem při decentrované zátěži kloubních plošek neboť tak dochází k nepříznivým změnám tvaru a nevhodnému zaosnění páteřních kloubů (Véle, 2004).

Udržování těla ve vzpřímené poloze je procesem velice náročným na nervovou činnost, a pokud příliš často dochází k utlumování této činnosti závěsem do ligament, dochází pak k tomu, že krátkodobá úleva ve flekční poloze přechází do trvalého stavu vadného držení těla. Důsledky vadného držení těla se postupně sumují a jejich následky se objevují po delší době již jako programově zafixované vadné držení těla. Z toho pak také vyplývají všechny negativní důsledky (Véle, 2004).

Sedíme-li na pohyblivém koňském hřbetu, dochází k stimulaci CNS a automatickému napřimování páteře, aby bylo možno zachovat rovnováhu. Sezení na labilním koňském hřbetu nutí člověka ke vzpřímenému držení trupu. To je velmi důležitý podnět v terapii, ale účinným se stává, až když se stane trvalým automaticky podvědomě udržovaným programem, kterému se musí tělo znovu naučit. Toto je první velice důležitý účinek terapie na koňském hřbetu (Véle, 2004).

Druhý pozitivní účinek je dán tím, že dolní končetiny jsou v semiflexi v kyčli a nikoliv plně flektovány, jak je tomu vsedě na židli, kdy dochází k nepřirozené kyfotizaci bederní i hrudní páteře, jak k tomu dochází u většiny lidí při sedu na židli. Semiflexe v kyčelních kloubech v sedu na koňském hřbetu však podporuje spíše napřimování osového orgánu, a je tedy dalším důležitým faktorem pro správné držení těla (Véle, 2004).

Třetí důležitý účinek je to, jak pohyb koně ovlivňuje a mění sedací plochu člověka různým způsobem podle toho, jak rychle se pohybuje, zda jde rovně nebo zahýbá. To nutí CNS k adaptaci na změny polohy, a také k soustředění se na poznávání jiného rytmu, a tím dochází k trénování CNS. Poznávací proces se pozvolna mění na proces učení, jehož účelem je přizpůsobit funkce posturálního systému člověka na koni pohybům živého koně. Pohyby koně jsou rytmické, ale ne stálé, protože obsahují náhodné prvky, například pohybuje-li se kůň po nerovném terénu. Takovýmto učením se obohacují posturální programy člověka, zlepšují se také adaptační schopnosti, a tím se zvyšuje i jistota lokomoce v náročnějších podmínkách. Učení se novým programům vyžaduje opakování, aby se získané poznatky lépe ukládaly do paměti. Je důležité, aby byl člověk silně

pozitivně motivován, aby ho aktivita bavila, a aby si našel ke koni také osobní pozitivní vztah (Véle, 2004).

2.3.3 Indikace

Neurologie

Léčba neurologických onemocnění je jednou z hlavních indikací pro hipoterapii. Nejčastěji se jedná o stavy s poškozením CNS, lze však ovlivňovat také periferní léze nervového systému. Patří sem poruchy centrálního nervového systému s patologickými reflexními mechanismy, jako je například spasticita, s koordinačními poruchami nebo bez nich. Nejčastěji se jedná o stavy s poruchami svalového napětí a omezení pohyblivosti. Nejčastější poruchy indikované k hipoterapii:

- Dětská mozková obrna, CKP, opoždění vývoje
- Sclerosis multiplex
- posttraumatické poškození mozku
- degenerativní, zánětlivá, metabolická poškození nervového systému
- periferní parézy
- myopatie
- hypotonický syndrom (atonie, dystonie)
- hypertonický syndrom (spasticita)
- ataxie
- hyperkinetický syndrom s choreatickými či atetoidními projevy
- poruchy rovnováhy, koordinace, chůze, sedu, aktivního držení těla
- poruchy řeči, úchopu (Künzle, 2000; Hollý, 2005; Soenhle, 2012)

Ortopedie

V ortopedii využíváme hipoterapii nejčastěji k ovlivnění skoliotického držení těla, skolióz hlavně do 25-30° dle Cobba. Velmi účinné je také využití u pacientů s vertebrogenními poruchami a bolestmi páteře, kde můžeme ovlivňovat svalové dysbalance a poruchy držení těla. Další indikační skupinou jsou posttraumatické a pooperační stavy, amputace končetin a další. Mezi nejčastější indikační skupiny patří:

- skolióza
- vrozené vývojové vady (páteře, dysplazie kyčelních kloubů...)
- dorzalgie
- vadné držení těla (Hollý, 2005; Soenhle, 2012)

Další indikační skupiny:

- psychoterapie- rehabilitace, resocializace, socializace
-poruchy učení, koncentrace, autismus, ADHD, LMD, abusus, neurózy, psychózy...
- interní medicína – v rámci komplexní péče např. po IM, hypertenze, srdeční vady, kardiovaskulární onemocnění, respirační onemocnění, obstrukce, obezita
- gynekologie- dysmenorea, funkční sterilita, svalové dysbalance pánevního dna (Hollý, 2005)

2.3.4 Kontraindikace

Absolutních kontraindikace:

- akutní onemocnění- IM, krvácení
- akutní infekce, horečka
- akutní výhřez
- spinální katetr
- nepřekonatelný strach, nesouhlas s léčbou
- zhoršení vedlejšího onemocnění (Künzle, 2000; Hollý, 2005)

Relativní kontraindikace:

- alergie na koňskou srst

- epilepsie
- dekubity
- těžké skoliózy (Künzle, 2000)

2.3.5 Hipoterapie v rané péči

Hipoterapie působí na člověka komplexně, a to na několika úrovních vývoje lidského organismu. Ovlivňuje člověka přes staré fylogenetické mechanismy, tedy vrozené vzorce chování, přes předpokládaný energo-informační systém, a také přes globální lokomoční vzor. Stimulace posturálně lokomočních vzorů využívá ve své terapii Václav Vojta (lékař, autor metody reflexní lokomoce nazývané vojtova metoda) (Hollý, Hornáček, 2005).

Reflexní lokomoce

Určitými podněty lze vyvolat „reflex“, motorickou aktivitu, jejímž důsledkem je pohyb vpřed. Modely pohybu vpřed, reflexní otáčení a plazení, jsou globální motorické modely, které jsou vrozené, a jsou naprogramovány v CNS každého člověka. Tyto modely pohybu vpřed můžeme využívat pro rehabilitaci motorických funkcí u pacientů kteréhokoliv věku už od kojenců (Vojta, 2010).

Tyto modely nazýváme globálními, protože svalové souhry se odehrávají v celém organismu současně, a postupně vedou ke vzpřímené chůzi. K tomu všemu dochází nevědomě během motorického vývoje člověka. Obsahem těchto modelů jsou posturální aktivita, tedy automatické držení těla, vzpřimovací mechanismy osového orgánu a kloubů a cílené fyzické pohyby končetin (Vojta, 2010).

Základ pro ideální modely držení těla během motorického vývoje je globální diferenciací funkcí svalů. Díky diferenciací svalových funkcí je dítě schopno chůze. Pro diferenciací svalových funkcí je důležité vyrovnat se s gravitací a schopnost svalstva měnit směr působení, a to od začátku k úponu i od úponu k začátku. K diferenciací dochází globálně, tedy současně v celém těle díky svalovým synergiím. Pohyby jednotlivých částí u globálních modelů jsou nazývány vzory dílčí (Vojta, 2010).

U zdravých novorozenců se svalové souhry vyskytují v globálním modelu. Pokud však není v pořádku nějaká část CNS, svalové souhry se objevují pouze v dílčích vzorech a objevují se náhradní pohyby. V terapii se poté posupuje také v dílčích vzorech, které se

postupně uvolňují a ukládají. Náhradní pohyby jsou abnormální a patologické, a podle stupně motorické poruchy se vyskytují globálně po celém těle. Stejně, jako se fixují ideální motorické vzory, fixují se také tyto patologické náhradní pohybové modely, k čemuž dochází během období mezi 6. týdnem a 3. trimenonem života. Fixací těchto náhradních modelů dochází ke stagnaci fyziologického motorického vývoje dítěte, a nemůže probíhat ani diferenciací funkcí svalů. Patologické fixaci můžeme zabránit včasným terapeutickým zásahem (Vojta, 2010).

Na základě tohoto můžeme říct, že toto období je také ideálním časem pro zahájení hipoterapie u dětí s neurologickými deficity, poškozením CNS i u dětí s abnormálním motorickým vývojem. Toto období je ideální díky plasticitě CNS, a může tak dojít k největšímu a nejúspěšnějšímu ovlivnění všech složek motorického vývoje, díky aplikování hipoterapie již od několika týdnů života dítěte. Posturální funkce dozrávají až do konce třetího roku dítěte (Smíšková, Matek, 2011).

Musíme však dbát na správné provádění edukovaným fyzioterapeutem, neboť jak snadno můžeme pozitivně ovlivňovat správný motorický vývoj dítěte, tak snadno můžeme také vyvolat nebo prohlubovat již vzniklé patologie (Smíšková, Matek, 2011).

Aby byla hipoterapie úspěšná, musí být splněno několik podmínek. Pohybové impulzy koňského hřbetu musí poskytovat kvalitní a fyziologický základ pro celou terapii. Zvolená poloha musí odpovídat zralosti centrálního nervového systému a stupni vertikalizace pacienta. Délka terapie musí být přizpůsobena tomu, co pacient zvládne, jeho vytrvalostním i silovým schopnostem. Není vhodné pracovat s pacientem, který je unavený a přes svalovou únavu, protože pak by mohlo docházet k patologickému pohybovému vzoru, který je v terapii nežádoucí. Je potřeba správně zvolit rychlost kroku koně, a tedy frekvenci impulzů přenášených na pacienta, aby došlo ke splnutí pohybu koně i pacienta (Smíšková, Matek, 2011).

2.3.6 Polohy v hipoterapii

Volba polohy v hipoterapii je závislá na stupni zralosti posturální motoriky a stabilizačních funkcích organismu, ale také na krátkodobých i dlouhodobých cílech, kterých chceme u pacienta dosáhnout. Obecně je v hipoterapii cílem dosáhnout zlepšení motorických a posturálních funkcí jedince (Ratliffe, Sanecane, 2009).

Cílem našeho působení, je také dosáhnout aktivní formy terapie s minimálními zásahy zvenčí, které mohou být pro účinnou léčbu rušivé. Leh na břicho, který je nejstabilnější polohou využíváme k úpravám svalového napětí. Nejméně stabilní polohou je naopak sed (Dvořáková a kol., 2005).

Indián (obr. č. 1)

Touto polohou začínáme u poruch, které jsou nejtěžší z hlediska posturální ontogeneze. Polohu volíme nejdříve na stojícím koni, později v kroku koně. Pacient je umístěn distálněji od krku koně v místě nejširší oblasti trupu koně, což umožňuje extenzi trupu, zevní rotaci a abdukcii v kyčelních kloubech a vyhlazení lordózy v oblasti krční páteře.



Obrázek č. 1 Poloha indiána (foto archiv autorky)

V kroku koně dochází v této poloze také k výraznému snížení spasticky na dolních končetinách, díky čemuž můžeme později přejít do polohy samostatného sedu (Čapková, 2011).

Poloha primárního vzpřímení (obr. č. 2)

V této poloze je klient podélně na koňském hřbetu proti směru jízdy v poloze na břicho, s horními končetinami opřenými o záď koně. Jedná se o imitaci fyziologického držení těla na konci druhého trimenonu vývoje, kdy je dítě opřené o lokty s otevřenými dlaněmi. Vývoj pokračuje natažením horních končetin dítěte do extenze. U dětí, které už by měly dosáhnout dle vývojového obrazu této polohy, můžeme tedy zvolením pozice primárního vzpřímení facilitovat polohu tzv. pasení koníčků, vzpřímení na extendovaných horních končetinách, a také plazení.



Obrázek č. 2 Poloha primárního vzpřímení (foto archiv CH Mirákl)

Asistovaný sed (obr. č. 3)

Asistovaný sed je poloha, kdy terapeut sedí na koni za klientem. V této pozici již dochází k ovlivnění pánve působením biomechaniky koňského hřbetu, a tím tedy i k ovlivnění chůzového mechanismu pacienta. V této poloze můžeme také využívat různé pomůcky, můžeme vytvořit punctum fixum na horních končetinách, a pracovat tak v uzavřeném kinematickém řetězci (Čapková, 2011).

U pacientů s výraznou spastickou je vhodné začínat v kleku, jelikož patologie na dolních končetinách neumožňuje v sedu správné ovlivnění pánve pohybem koňského hřbetu.

Tuto polohu využíváme:

- je-li pacient schopen po delší dobu zvládnout kvalitně polohu primárního vzpřímení, ale není ještě schopen samostatného sedu
- pokud motorický handicap pacienta neumožňuje kvalitní polohu primárního vzpřímení
- pokud je pacient v poloze primárního vzpřímení neaktivní nebo odmítá spolupracovat
- nezvládá-li pacient samostatný sed

Opačný sed (obr. č. 4)

V této poloze sedí pacient proti směru jízdy s horními končetinami opřenými o koňskou zád'. V této poloze se snažíme facilitovat vývojové fáze lezení a plazení. V opačném sedu využíváme oporu o lokty nebo natažené horní končetiny. Tato poloha je vhodná například u skolióz, kde můžeme využít různě asymetrické postavení horních končetin, nebo u svalových dysbalancí v oblasti ramenního pletence. Díky opoře o horní končetiny dochází



Obrázek č. 3 Poloha asistovaného sedu (foto archiv CH Mirákl)



Obrázek č. 4 Poloha opačného sedu s oporou o předloktí (foto archiv autorky)

k aktivaci ramenního pletence, mezilopatkových svalů, fixátorů lopatek, a dalších svalů ve svalovém řetězci.

Samostatný sed (obr. č. 5)

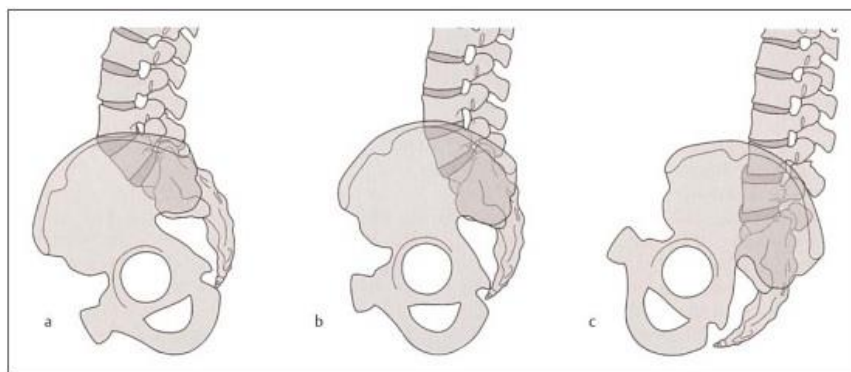
Korektní sed je základním předpokladem nejen jezdeckého umění, ale také hipoterapie. Je to takový sed, který umožňuje člověku vejít do pohybu koně, a rozvíjet tak pohybový dialog. Jak napsal již roku 1663 lékař Bartolomeus Catelius, člověk na koni musí na sebe převzít pohyby koně, a s těmito pohyby sjednotit a sladit své tělo (Zahrádka, 1995, Steen, 2002).



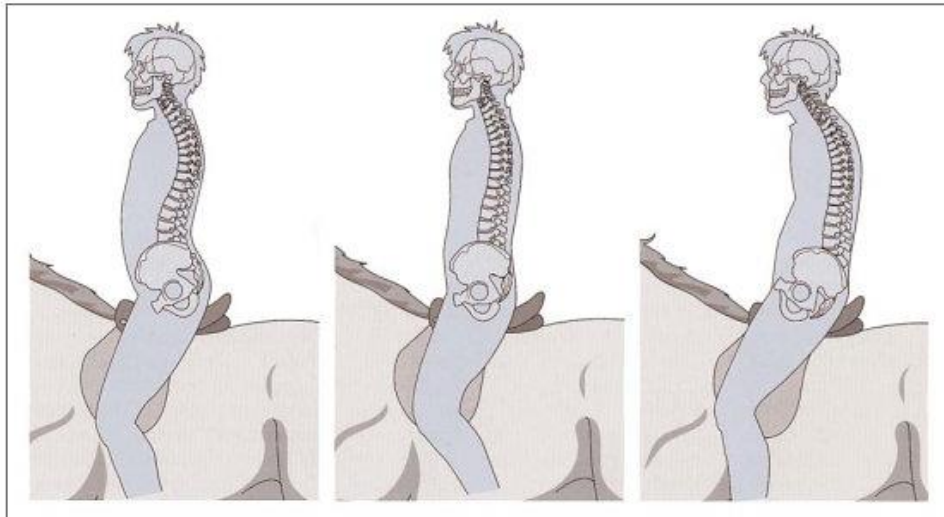
Obrázek č. 5 Poloha samostatného sedu (foto archiv autorky)

Pacient sedí obkročmo na koni s podsazenou pánví- stejnoměrně zatíženy obě sedací kosti (obr. č. 6), trup je vzpřímený, ramena volně spuštěna, lokty u těla.

Hmotnost těla je rozložena ze dvou třetin na sedacích hrbolech a z jedné třetiny na stydké kosti. Temeno hlavy je nejvyšším bodem. Dolní končetiny jsou volně spuštěné, se semiflexí v kolenních kloubech, které jsou v kontaktu s trupem koně. Správný sed zobrazuje obrázek č. 7. (Hollý, 2005; Wagnerová, 1999).



Obrázek č. 6 Správné zatížení sedacích kostí v pozici samostatného sedu, správné zatížení znázorňuje obrázek b) (Strauß, 2008)



Obrázek č. 7 Znáznornění správného sedu v hipoterapii (prostřední obrázek) (Strauß, 2008)

V samostatném sedu dochází k maximálnímu zatěžování posturálního systému v ideálních pohybových stereotypech, které odpovídají bipedální lokomoci bez patologického vlivu dolních končetin. Cílem je dokonalé splynutí pohybu pánve s pohybem koňského hřbetu (Čapková, 2011).

Začíná se polohou samostatného sedu s držením, a pokud je tato poloha dokonale zvládnuta je možné aplikovat sed bez držení nebo s různými pomůckami a aktivitami. Polohu samostatného sedu volíme u pacientů a dětí, které jsou schopny samostatného sedu bez opory, u dětí začínajících s bipedální lokomocí nebo u dětí plně vertikalizovaných.

2.3.7 Hipoterapeutická jednotka

Terapie musí splňovat základní metodické podmínky, které jsou typické pro každou terapeutickou jednotku ve fyzioterapii. Terapie by měla zahrnovat:

- vstupní vyšetření a stanovení diagnózy
- krátkodobý a dlouhodobý terapeutický cíl
- volbu vhodného koně a typu terénu
- volbu metodiky- poloha pacienta, intenzitu, frekvenci, délku terapie...
- zhodnocení terapeutické jednotky a celé terapie
- vedení dokumentace (Dvořáková, 2010)

Hipoterapie se odehrává v nestabilním prostředí s velkým množstvím proměnných faktorů, jako je povrch, sklon terénu, počasí, vodič, fyzioterapeut... Je tedy nutné myslet a zohledňovat všechny proměnné v procesu terapie a podle potřeby měnit metodiku a její provádění, aby byl výsledný efekt co nejúčinnější (Dvořáková, 2010).

2.3.8 Průběh hipoterapie

Jak již bylo řečeno, v hipoterapii využíváme pohyb koně v kroku. Jedná se o nejpomalejší chod koně. Krok koně se podobá bipedální chůzi člověka svým zkříženým pohybovým vzorem. Při pohybu koně vzniká asi 110 pohybových stimulů za minutu a pacient je příjemcem těchto rytmických trojdimenzionálních pohybových stimulů (Jenčíková, 2004; Dvořáková a kol., 2005).

V hipoterapii se nepoužívá sedlo, abychom dosáhli co nejpřímějšího kontaktu pacienta s koněm, a aby docházelo k správnému přenosu impulzů, které sedlo není schopno zcela přenášet. Používají se speciálně upravené dečky, aby byl kontakt s koněm co největší. Terapie prováděná v sedle nemá takový požadovaný efekt, protože není možné takového přenosu impulzů a pohyblivosti v oblasti pánve, jako je tomu bez něj (Crane, 2012).

Sed na koňském hřbetě je činnost rovnovážná, ne silová. S každým krokem koně se mění kontaktní plochy hřbetu koně a pánve člověka, a dochází tak k neustálému rušení a znovu nalézání rovnováhy, ve snaze udržet těžiště v jedné rovině. K udržování rovnováhy dochází stálým a koordinovaným balancováním během pohybu koně (Zahádka, 1995).

Hipoterapie začíná hledáním korektního sedu a sladění pohybu pánve s rytmem koně. Během terapie dochází k přenosu pohybu z hřbetu koně na člověka, a to v oblasti pánve. Sedací svaly, především gluteální a stehenní musí být uvolněné, aby byl umožněn volný pohyb v oblasti pánve a kyčelních kloubů, a aby tyto oblasti mohli kopírovat pohybové impulzy koňského hřbetu. Fyziologickou odpovědí pánve na tyto impulzy je anteverze s elevací na jedné straně a retroverze s protrakcí na druhé straně. Jedná se o spirálovitý pohyb, ve kterém má veliký význam akce svalů m. psoas a m. iliacus. Tento pohyb pánve vyvolá rotaci na páteři (Příbová, 2006, Zahradka in Kulichová, 1995).

Za pohyblivost a stabilizaci pánve během pohybu koně zodpovídají břišní, zádové, sedací a stehenní svaly. Pohyblivost pánve je nezbytnou podmínkou pro účinnou terapii, protože právě tato oblast rozhoduje o postupování kmitů dále do trupu pacienta. Předpokladem pro správný účinek a pohyblivost pánve jsou volné kyčelní klouby a lumbosakrální přechod (Zahádka in Kulichová, 1995).

Pohyby v oblasti pánve se přenášejí dále na páteř, která balancuje v napřímeném držení. Čím více je páteř napřímená, a tím narovnanější lordóza a kyfóza, tím snadněji páteř během pohybu balancuje. Páteř během pohybů koně kmitá, a také rotuje, a díky tomu můžeme předpokládat volnou pohyblivost ve všech etážích. Napřímení páteře však nesmí být tuhé a strnulé, ale musí se odehrávat v dynamické stabilitě. Konečným bodem osového orgánu je hlava, která zakončuje a vyrovnává aktivitu páteře. Dolní i horní končetiny dostávají pohybovou stimulaci skrze trup (Zahádka in Kulichová, 1995).

Ramenní klouby jsou drženy volně, taktéž i lopatky, které tak mohou klouzat před horní část zad. Díky tomu dochází k uvolnění svalů m. rhomboideus a m. trapezius. Vlivem setrvačného pohybu jsou ramenní pletence nastavovány ve zkříženém pohybu vůči pánvi, takže dochází ke kontralaterálním pohybům ramenních kloubů vzhledem k pánvi (Příbová, 2006).

Na dolní končetiny se pohyb přenáší přes kyčelní klouby. Váha na sedacích kostech je jemně přenášena od jedné k druhé, směrem do pohybu je vždy o něco více zátěže. Hlava je držena volně, bez lateroflexí, krk je zlehka vytažen kraniálně, čelisti jsou volně. Výsledkem správného sedu a zapojování svalstva je stimulace zkříženého vzorce bipedání lokomoce (Příbová, 2006).

Kromě přenosu pohybových stimulů na člověka dochází také k ovlivnění CNS, která dostává impulzy a informace pro přebudování a tvorbu nových stereotypů a pohybových vzorců (Jenčíková, 2004).

Hipoterapie je svou komplexností a působením na pohybový aparát ojedinělou metodou. Její komplexnost přesahuje klasickou fyzioterapii a zasahuje i do dalších oblastí, ve kterých si musí každý fyzioterapeut mající zájem o provádění hipoterapie doplnit znalosti a dovednosti. Jde hlavně o detailní pochopení a poznání biomechaniky pohybu koně a její působení na člověka. Biomechanika pohybu hřbetu koně je individuální pro každého koně a je potřeba, aby fyzioterapeut zažil působení pohybu koně na vlastním

těle. Dokud si fyzioterapeut nevyzkouší pozici pacienta, není schopen ani s nejlepšími teoretickými znalostmi správně vést pacienta během terapie (Příbová, 2006).

Nesprávným postupem při hipoterapii je snaha příliš brzy nebo příliš intenzivně opravovat polohu pacienta. Pacient potřebuje dostatek času, aby začal koně vnímat, a aby se poloze na koni přizpůsobil. Nesprávné je také pacienta násilně fixovat v poloze, protože pak nedochází k přenosům impulzů z hřbetu koně. Může také dojít k přesycení pacienta informacemi a podněty, které nestačí zpracovávat, a výsledkem je strnulá pozice a ztuhnutí pacienta, který není schopen vnímat pohyby koně. Měli bychom brát na vědomí to, že méně je někdy více, proto může být někdy lepší méně příkazů od fyzioterapeuta a více prostoru pro aktivitu pacienta (Příbová, 2006).

2.4 Kůň v hipoterapii

2.4.1 Výběr koně pro hipoterapii

Plemeno koně

Při výběru vhodného koně pro hipoterapii není možné jednoznačně upřednostňovat jedno plemeno vůči jinému. V Hipoterapie se nezaměřujeme na volbu velikosti zvířete s ohledem na velikost pacienta, například že pro dítě je vhodné zvolit ponyho, protože je dítě malé (bohužel však některá hipoterapeutická centra tuto myšlenku stále uplatňují). V hipoterapii platí pravidlo, že každý kůň má okruh klientů, pro které je vhodný, a také každý klient může mít kruh koní, které jsou vhodné pro něj (Dvořáková, 2010).

Kůň menšího vzrůstu může pomoci pacientovi ke snížení strachu z výšky, a také umožňuje lepší manipulaci a výchozí pozici pro terapeuta ke korigování člověka na koni. Každý kůň má svou charakteristickou stavbu těla a typický krok, které jsou dány geneticky, s těmito faktory však můžeme ve více či méně omezeném rozsahu pracovat a lze je výcvikem a změnou vnějších podmínek obměňovat. Kůň je tak zdrojem individuálních a pro něj charakteristických pohybových impulzů (Dvořáková, 2010; Janura, 2012).

Charakter koně, věk

Dobry charakter koně je pro hipoterapii důležitým faktorem, který nadřazujeme nad jeho plemeno. Každý kůň fyzicky i psychicky dospívá v jiné věku, a platí to také plemeno od plemena. Je vhodné začít připravovat koně pro hipoterapii od pěti let jeho věku, neboť přibližně v této době by již měly být stabilizovány jeho fyzické proporce. Literatura udává, že nejvhodnější a nejproduktivnější pro hipoterapii je kůň ve věku od pěti do dvanácti let, nicméně existují velké interindividuální rozdíly u jedinců srovnatelného věku (Dvořáková, 2010).

Pohlaví koně

Nejčastěji je pro potřeby hipoterapie využíván valach pro jeho psychickou vyrovnanost. Klisny se využívají pouze mimo období říje, hřebci pro svůj temperament nejsou pro hipoterapii vhodní. (Dvořáková, 2010).

2.4.2 Biomechanika pohybu koňského hřbetu

Mechanika pohybu hřbetu koně je výsledkem sklonu a svalnatosti zádi, pružnosti hřbetu, sklonu a délky lopatky, poměru délky a sklonu ramenní kosti k délce nasazení krku a další. Na mechaniku pohybu hřbetu koně a efektivitu pohybu má vliv využití elastické energie šlachového aparátu a vazivové složky svalů, setrvačnost pohybu končetin... (Dvořáková, 2010).

Kůň se pohybuje v chodech přirozeným a umělých. Mezi přirozené pohyby koně patří krok, klus a cval. V hipoterapii má však největší význam a účinek krok. Krok koně je preferován, protože v kroku snadněji dochází k přenosům impulzů na jezdce. Během kroku koně totiž dochází k větším výchylkám trupu než v klusu, a můžeme tak lépe využít pohybové impulzy (Zahrádka in Kulichová, 1995, Janura, 2012).

Během kroku dochází u každé končetiny k několika fázím. Odraz-vznos (pohyb nad zemí- přísun a vykročení)-došlap-nesení-podpírání-odraz.

U biomechaniky pohybu hřbetu koně posuzujeme pravidelnost kroku, jeho čistotu, prostornost, akci, kadenci, kmih a ruch.

Pravidelnost kroku je rytmické střídání končetin, kdy nedochází ke zkracování ani prodlužování fází kroku. Zkrácením fáze kroku u jedné končetiny koně se projeví kulháním.

Čistotou chodu znamená zachování nohsledu koně. Kůň nerozhazuje, tedy nevytáčí končetinu zevně, nezametá, tedy nevtáčí ji dovnitř, nestrouhá, tedy to, že se končetiny nestřetávají a nestíhá, což znamená, že se nestřetávají zadní a přední končetiny.

Prostornost je délka kroku, vzdálenost mezi odrazem a došlapem kopyta. Je závislá na stavbě koně, ale také jeho temperamentu a dopřednosti (chuti jít dopředu). Akcí rozumíme výšku a způsob zvedání končetin. Předpokladem vysoké akce je vysoko nasazený krk koně, strmá lopatka a dlouhá holeň, jak tomu je například u koně starokladrubského.

Kadence znamená počet kroků za časovou jednotku, může být pomalá nebo rychlá. Kadence je nepřímo úměrná prostornosti a zrychlování tempa se nemá zvyšovat kadencí, ale prostorností kroku. Zpomalování kadence by se měla odehrávat prodloužením fáze nesení a vznosu.

Kmih je energie pohybu, která je závislá zejména na odrazu zadních končetin koně a na temperamentu koně. Dva koně mohou jít stejnou rychlostí, přičemž jde jeden energicky s kmihem, a druhý flegmaticky bez kmihu. Ruch znamená rychlost, tempo chodu. Může být krátký, střední nebo zrychlený.

Jedna kroková sekvence obsahuje osm fází, kde je opora na třech končetinách střídána oporou na dvou končetinách.

Koně žene vpřed síla, která vychází z jeho zádě, probíhá trupem až do krku, který zajišťuje rovnováhu.

Pohybové impulzy koně, kmity probíhají ve třech rovinách pohybu. V rovině horizontální působí odrazová fáze končetiny pohyb hřbetu vpřed, došlap končetiny pohyb zastavuje. V této rovině se projevuje také rotační pohyb, který je dán diagonálním střídáním končetin koně.

V rovině sagitální dochází k poklesnutí zádě a vyklenutí beder odrazem zadní končetiny. Při došlapu zadní končetiny dochází k zvednutí zádě a poklesu beder. Výsledkem je pohyb koňského hřbetu nahoru a dolů.

V rovině frontální dochází k poklesu těla na druhou stranu a opačně, čili k výkyvům do stran, při opoře koně na stejnostranných končetinách (Zahádka in Kulichová, 1995; Dvořáková a kol., 2005).

3D pohyby pánve jezdce

Pohybové impulzy hřbetu koně se přenášejí na tělo jezdce přes pánev. Pohyby koňského hřbetu a stejně tak i pánve jezdce probíhají ve třech rovinách: frontální, sagitální a transverzální (Dvořáková et. al, 2005).

V rovině frontální se hřbet koně pohybuje do stran, a k tomuto pohybu by mělo docházet také u trupu jezdce. Dolní končetiny umožňují sledovat pohyb břicha koně díky relaxovaným stehenním a holenním svalům (Dvořáková et. al, 2005).

V sagitální rovině dochází ke zvětšování opěrné plochy díky aktivaci hýžděových svalů a pánev se dostává do retroverze, která je udržována činností břišních svalů.

V rovině transverzální dochází k pohybům pánve vpřed, na pravé straně pravou spinou vpřed kolem vertikální osy levého kyčelního kloubu a naopak. Dochází tak k rotaci pánve, která je doprovázena kontralaterálním pohybem horního trupu. Tento pohyb vyvolává zkřížený vzor, který je podobný vzoru u bipedální lokomoce (Dvořáková et. al, 2005).

Vliv tempa kroku koně na pohyby hřbetu

Vlivem změn rychlosti kroku koně dochází i ke změnám v pohybech hřbetu koně. Výsledky olomoucké studie z roku 2004 ukázali souvislost motorického projevu s plemennou příslušností a tělesnou stavbou koně, nelze tedy souhrnně říci, jak ovlivní zrychlení nebo zpomalení tempa hřbet konkrétního koně. Výsledky však ukázaly, že při zrychlení tempa koně docházelo spíše ke zvětšení rozsahů pohybů v pravolevém směru, zpomalení tempa vedlo ke snížení vertikálních pohybů hřbetu v souvislosti se zkrácením délky kroku (Dvořáková a kol., 2004).

Vliv kvality povrchu a charakteru terénu

V hipoterapii můžeme využívat různé kvality terénu- hladkého, měkkého, tvrdého, s nerovnostmi, a také různého charakteru terénu- rovina, stoupání, klesání. Kvalita i charakter terénu patří mezi důležité faktory hipoterapie a ovlivňují její výsledný efekt. V hipoterapii využíváme tyto faktory pro individuální potřeby terapie

a můžeme jimi ovlivňovat velikost a charakter impulzů přenášených z koňského hřbetu na pacienta (Dvořáková, 2010).

Působení biomechaniky pohybu hřbetu koně na člověka

Pro potřeby hipoterapie můžeme koně rozdělovat na inhibiční nebo stimulační podle biomechaniky jejich hřbetu. V rovině frontální dochází k pohybům latero-laterálním. Kůň, který má větší intenzitu těchto pohybů, je pro pacienta balančně náročnější, protože jej vynáší více do stran. Kůň s menší intenzitou latero-laterálních výkyvů udržuje jezdce více v těžišti (Dvořáková, 2010).

Kůň se širokým hřbetem

Umožňuje větší stabilitu sedu pacienta, větší abdukci v kyčelních kloubech, která poskytuje stabilitu pánvi v laterolaterálním směru (Dvořáková, 2010).

Z výsledků studií vyplývá, že pohyb koní se vyznačuje různou mírou asymetrie a je individuální. Biomechaniku hřbetu ovlivňuje způsob vedení koně, a také působení vlivů okolního prostředí. Při prodloužení kroku koně, které je reakcí na zrychlení, docházelo ke zvýšení vertikálních výchylek hřbetu koně, a díky tomu se s různou rychlostí pohybu koně mění také rozsah pohybů v oblasti pánve i ramenních pletenců jezdce (Janura a kol., 2004).

2.5 Studie o vlivu hipoterapie a jízdy na koni

Pozitivní vliv hipoterapie ukazují mnohé studie:

Vliv jízdy na koni jako stimulačního tréninku na rovnováhu a změny v tloušťce břišních svalů u pacientů po mozkové mrtvici

Studie se účastnilo 30 pacientů po mozkové mrtvici s hemiplegií, kteří byli rozděleni do dvou skupin, experimentální a kontrolní. Obě skupiny se po dobu osmi týdnů účastnili cvičení, experimentální skupina pacientů jízd na koni, kontrolní skupina klasického cvičení pro oblast trupového svalstva. Výsledky ukázaly výrazné zlepšení rovnovážných schopností u experimentální skupiny. Stejně tak došlo ke změnám v tloušťce břišních svalů u experimentální skupiny, zatímco u kontrolní skupiny nebyly zaznamenány žádné výraznější změny. Studie tak ukazuje, že jízda na koni je mnohem efektivnější než pouhé cvičení jak v zlepšování asymetrií v oblasti břišních svalů, tak v zlepšení rovnováhy u pacientů po mozkové mrtvici (Il-hun, 2014).

Porovnání efektu cvičení na koňském hřbetu a stabilizačních cvičení pro trup na rovnováhu u zdravých dospělých

Studie se zúčastnilo 22 zdravých dospělých, kteří byli rozděleni do dvou skupin. Po dobu osmi týdnů se účastnili cvičení na koňském hřbetu a stabilizačních cvičení pro trup. Výsledkem studie bylo, že u obou skupin došlo ke zlepšení rovnováhy těla, ale u skupiny účastníci se cvičení na koni došlo ke zlepšení výraznějším. Můžeme tak říci, že jízda na koni má významný vliv na zlepšení a zvýšení stability, a zlepšení propriocepce (Heyon Su, 2014).

Vliv hipoterapie na hrubou motoriku a funkční výkon u dětí s mozkovou obrnou

Studie se zúčastnilo 34 dětí se spastickou formou mozkové obrny ve věku 3-12 let, které se účastnily hipoterapie dvakrát týdně 45 minut po dobu osmi týdnů. Kontrolní skupinu tvořilo 21 dětí se stejnou diagnózou. Obě skupiny byly testovány před zahájením terapie, a nevyskytovali se zde žádné významné změny mezi oběma skupinami. Byly provedeny testy GMFM-66, GMFM-88 a PEDI-FSS. Po osmi týdnech došlo k výraznému zlepšení skóre u testů GMFM-66 a GMFM-88, skupina která absolvovala hipoterapii, však měla výsledky lepší. Konečné výsledky testu PEDI-FSS byly výrazně lepší u skupiny dětí po hipoterapii, u kontrolní skupiny ke zlepšení nedošlo. Výsledky studie ukazují významný vliv hipoterapie na zlepšení hrubé motoriky i funkční

výkonnosti u dětí s mozkovou obrnou. Signifikantní zlepšení skóre v PEDI-FSS ukazuje, jak užitečná může hipoterapie být v maximalizaci funkční výkonnosti u dětí s dětskou mozkovou obrnou (Eun Sook, 2014).

Vliv hipoterapie na statickou rovnováhu a stereotyp chůze u starších osob

Studie se účastnilo 22 starších osob, kteří byli náhodně rozděleni do dvou skupin. Jedna skupina se účastnila hipoterapie, druhá cvičení na pohyblivém chodníku po dobu osmi týdnů. U obou skupin došlo k výraznému zlepšení ve smyslu délky kroku, rychlosti chůze a výchylek těla. Skupina účastníků se hipoterapie však měla mnohem menší výchylky těla než skupina kontrolní. Studie tak ukazuje významný vliv hipoterapie na zlepšení rovnováhy a stereotypu chůze u starších pacientů (Seong Gil, 2014).

Vliv jízdy na koni na tonus svalů a rozsah pohybů u dětí se spastickou formou dětské mozkové obrny

Cílem této studie bylo zjistit, jaký vliv má jízda na koni na tonus svalů dolních končetin a rozsah pohybů v kloubech u dětí se spastickou DMO. Celkový počet zkoumaných dětí bylo 16, 8 v experimentální skupině, 8 ve skupině kontrolní. Jako nástroj pro měření svalového tonu byla použita škála MAS, pro měření rozsahu pohybu byla použita goniometrie. Program jízd na koni experimentální skupiny probíhal po dobu 12-ti týdnů s intenzitou 2x týdně 60 minut. Výsledky byly následující: u dětí jezdících na koni byl výrazný rozdíl napětí u svalů okolo kolenního kloubu. I když byl rozdíl svalového napětí v této oblasti v porovnání mezi experimentální a kontrolní skupinou statisticky nevýznamný, průměrně došlo u experimentální skupiny ke zlepšení. U experimentální skupiny došlo k výraznému zvýšení rozsahu pohybů v kloubu kyčelním, čímž došlo k ovlivnění také kolenního kloubu (Kwang, 2014).

Hipoterapie u dospělých pacientů s chronickým postižením mozku: pilotní studie

Osm pacientů s chronickým poškozením mozku, doba od zranění bylo $7,9 \pm 7,7$ let. Diagnózy byly mozková mrtvice (5 pacientů), traumatické poškození mozku (2 pacienti) a mozková obrna (1 pacient). Hipoterapeutické jednotky probíhaly dvakrát týdně 30 minut po dobu osmi týdnů na vnitřní jízdárně. U účastníků bylo provedeno několik testů jako Berg balance scale, test chůze na 10 metrů a další. Po osmitýdenní terapii bylo testování provedeno znovu. Došlo k významnému zlepšení rovnováhy a zlepšení rychlosti chůze, a tyto výsledky přetrvávaly ještě dva měsíce po skončení hipoterapie. Po emocionální stránce pacientů nebyly shledány žádné významné rozdíly

po absolvování hipoterapie. Hipoterapie může být bezpečnou a účinnou alternativou léčby pacientů s poruchami činnosti mozku, zlepšuje rovnováhu i funkční stereotyp chůze (Sunwoo, 2012).

Vliv jízdy na koni a cvičení ve virtuální realitě na dynamickou rovnováhu u normálních zdravých dospělých

Studie se zúčastnilo 24 dospělých, kteří byli rozděleni do dvou skupin, jedna se účastnila jízd na koni na vnitřní jízdárně, druhá cvičení ve virtuální realitě na přístroji Nintendo Wii Fit. Cvičení probíhalo tři krát týdně po dobu šesti týdnů. Bylo provedeno měření stability pomocí několika škál před a po šesti týdnech cvičení. Obě skupiny dosáhli výrazného zlepšení, oba druhy cvičení byly velmi efektivní ve smyslu zlepšení schopnosti dynamické stability, ale nebyly nalezeny žádné významné rozdíly mezi oběma skupinami. Můžeme tedy konstatovat, že obě aktivity byly stejně účinné (Daehee, 2014).

Zlepšení svalové symetrie u dětí s dětskou mozkovou obrnou po absolvování hipoterapie

Cílem studie bylo zjistit efekt hipoterapie na svalovou aktivitu u dětí se spastickou formou dětské mozkové obrny. Studie se zúčastnilo 15 dětí ve věku od 4 do 12-ti let a bylo použito povrchové EMG k měření aktivity svalů trupu a horní části dolních končetin během sedu, stoje a chůze před a po každém sezení. Jedna skupina dětí se účastnila hipoterapie, druhá seděla obkročmo na stacionárním barelu, obě cvičení trvala 8 minut. Výsledky ukázaly, že po hipoterapii došlo k výraznému zlepšení v symetrii svalové aktivity u těch svalových skupin, u kterých byly před terapií nalezeny největší asymetrie. U dětí sedících obkročmo na barelu nebyly nalezeny žádné významnější změny. Můžeme tedy říct, že pohyb koňského hřbetu je účinnější než pasivní cvičení (Benda, 2003).

2.6 Kinematika břišní stěny

Břišní svaly člověka tvoří břišní stěnu vpředu, laterálně a vzadu a jsou rozloženy mezi dolním okrajem apertura thoracis inferior a horním obvodem pánve. Jedná se o svalový systém navazující na m. quadratus lumborum, které vytváří pružné spojení hrudníku s pánví a páteří. Svaly břišní stěny můžeme v určitém smyslu nazývat antagonisty svalů zádoových. Tyto svaly jsou ploché, široké a nepříliš silné a jsou nazývány dle svého průběhu s výjimkou m. quadratus lumborum. Díky jejich různé prostorové orientaci a průběhu svalových vláken dochází k významnému zpevnění stěny břicha. Svaly břišní stěny tvoří skupinu přední, boční a zadní (Véle, 2006, Dylevský 2009).

Přední skupina břišních svalů

Tato skupina svalů prošla během evoluce nejrozsáhlejší přestavbou. Tyto svaly postupně ztratily lokomoční funkci a staly se svalstvem regulujícím objem dutiny břišní.

M. rectus abdominis je uložen ventrálně při střední čáře trupu a vertikálními snopci spojuje sternum a části žeberního oblouku se symfýzou. Sval je obalen silnou aponeurotickou pochvou a je v průběhu rozdělen třemi šlašitými tendinózními insercemi na čtyři bříška. Sval stahuje kaudálně žebra a předklání trup. Je-li trup fixován, zvedá pánev, a zmenšuje tak její sklon, a tím působí její retroflexi, a snižuje také bederní lordózu. Má vliv na držení těla a účastní se dechových pohybů. Pro udržení vzpřímené polohy těla pracuje izometricky spolu s m. erector trunci, aby nedocházelo k přiblížování symfýzy a sterna. Tento sval se podílí na tzv. břišním lisu, tlaku svalů břišní stěny na nitrobřišní orgány, které jsou tímto tlakem udržovány na svém místě (Véle, 2006, Dylevský 2009).

Boční svalová skupina

Tuto skupinu svalů tvoří tři zdánlivě homogenní ploché svaly, jejichž funkce je individuální a jedná se o poměrně samostatné svalové jednotky, přestože jsou souborně nazývána svaly břišní stěny (Véle, 2006, Dylevský 2009).

M. obliquus externus abdominis je rozsáhlý sval, který leží na povrchu laterální strany břišní stěny a u dobře vyvinutého svalstva se jeho úpony zřetelně rýsují. Začíná od 5. - 12. žebra a jeho části se vsouvají mezi m. stratus anterior a m. latissimus dorsi. Svalové snopce sestupují šikmo mediokaudálně k čáře podél přímého břišního svalu až

do výše spina illiaca anterior superior. Odtud dále přecházejí svalové snopce v aponeurotické pruhy, překračují střední čáru a s aponeurózami svalů laterální skupiny tvoří tuhý vazivový pruh, linea alba (Véle, 2006, Dylevský 2009).

Hlavní funkcí tohoto svalu, který je součástí břišního lisu je flexe páteře a elevace pánve, při oboustranné kontrakci je synergistou přímého břišního svalu. Při kontrakci pouze na jedné straně dochází k rotaci trupu na opačnou stranu (Véle, 2006, Dylevský 2009).

M. obliquus internus abdominis spojuje crista illiaca, torakolumbální fascii a žeberní oblouk s linea alba a probíhá hlouběji než předchozí sval. Průběh svalových snopců je opačný k svalovým snopcům předchozího svalu. Funkce svalu je stejná, jako u m. obliquus externus a při jednostranné kontrakci obou svalů dochází k rotaci trupu na tutéž stranu (Véle, 2006, Dylevský 2009).

Šikmé břišní svaly tvoří souvislý pás okolo břicha, protože vlákna m. obliquus externus jedné strany navazují funkčně na vlákna m. obliquus internus druhé strany. Při jejich kontrakci se tak břicho stahuje v pase do tvaru písmene X, a připomíná tak svou funkcí šněrovačku. Tyto svaly působí při lateroflexi a flexi hrudníku proti pánvi a účastní se také na dechových pohybech (Véle, 2006, Dylevský 2009).

Nejhlouběji uloženým svalem je **m. transversus abdominis**. Začíná na vnitřních chrupavkách 7. - 12. žebra, thorakolumbální fascii, na hraně kyčelní kosti a na zevní části ligamentum inguinale. Jeho snopce probíhají horizontálně směrem k linea alba, a některá vlákna přechází přímo do bránice. Tento sval má značný význam pro posturální funkci, protože iniciuje aktivitu všech břišních svalů při flexi i extenzi hrudníku. Sval se také podílí na činnosti břišního lisu, přiblížením břišní stěny k páteři se zvyšuje tlak v dutině břišní. Tato funkce také podporuje fixaci páteře, a dochází tím ke snížení zátěže na bederní meziobratlové ploténky. Jeho dolní okraj kontroluje napětí břišní stěny v oblasti tříselného kanálu a při dechových pohybech spolupracuje tento sval s bránicí (Véle, 2006, Dylevský 2009).

Zadní skupina svalů

Původní lokomoční funkci svalů si do jisté míry zachoval pouze m. quadratus lumborum, který ovládá vzájemnou polohu žeber, páteře a pánve. Jedná se o plochý, čtyřúhelníkovitý sval, který se rozkládá po stranách páteře. Začíná na okraji 12. žebra a processu costarii 1. - 4. bederního obratle, upíná se na crista illiaca. Funkcí svalu je při

jednostranné aktivitě lateroflexe trupu, oboustrannou kontrakcí svalu dochází k extenzi bederní páteře a fixaci posledního žebra. Zpevnění kaudálních úseků je nezbytné pro správnou a kontrolovanou fixaci bránice, díky čemuž tento sval nastavuje stupeň relaxace bránice, který je nutný pro pomalou a přesnou expiraci při řeči a zpěvu (Dylevský, 2009)

Významnou roli pro posturální systém a dechové funkce má hluboký stabilizační systém páteře. Zahrnuje svalstvo flexorů, hluboký svalový systém páteře, svaly pánevního dna, svaly břicha a bránici. Významnou posturální funkci mají všechny svaly břišní stěny. Břišní svaly jsou ve své funkci diferencovány a jejich průběh bývá zřetelně viditelný. Tyto svaly byly zvýrazňovány již řeckými sochaři, protože se významně podílí na harmonii a kráse lidské postavy, tedy na postuře a držení těla. Podílejí se také na rozsáhlých svalových smyčkách jdoucích od kolenních kloubů až po hrudní páteř (Véle, 2006, Kolář, 2009).

Schopnost diferenciací jednotlivých břišních svalů velmi dobře ukazuje například břišní tanec nebo jogínská praktika „naulí“, kde vidíme harmonickou souhru svalů při řízených diferencovaných pohybech pánve, trupu i končetin (Véle, 2006)

Břišní svaly patří do skupiny svalů, které mají spíše tendenci k ochabování. U velké části populace můžeme pozorovat ochablost těchto svalů, a je tedy nutné tyto svaly testovat a posilovat (Véle, 2006).

Ve stoji by mělo být svalové napětí břišních svalů vyvážené. Často však při vyšetření stoje nacházíme typickou poruchu, kdy je zvýšená aktivita horních částí břišních svalů s vtažením břišní stěny. Bývá také patrna paradoxní funkce bránice, kdy se punctum fixum bránice přesouvá na centrum tendineum, a dochází tak k vtahování dolních žebér a kраниálnímu pohybu společně s hrudní kostí při aktivaci bránice. Přes hrudní kost se tento pohyb přenáší také do horních žebér, takže dochází také k zvětšenému kраниálnímu pohybu v této oblasti a je zde také patrna zvýšená aktivita pomocných nádechových svalů. Toto vede k rozšíření hrudníku hlavně v předozadním směru a bývá zde také přítomna hypertonie až hypertrofie paravertebrálních svalů v oblasti dolní hrudní a horní bederní páteře, která souvisí s vyšší aktivitou lumbální části bránice, protože tyto svaly fixují její úpony (Kolář, 2009).

Při porušení funkce přední stabilizace bederní páteře, která je zajišťována souhrou mezi břišními svaly, svaly pánevního dna a bránicí, dochází ke změnám postavení v oblasti páteře i pánve. Nejčastější změny v postavení pánve při funkční nedostatečnosti

synergie těchto svalů je antevertze pánve s hyperlordózou v bederní oblasti. S tímto postavením je často spojeno také oslabení dolních fixátorů lopatek (Kolář, 2009).

Silné šikmé břišní svaly lze posilovat výdechem proti odporu (výdech nosem při zavřených ústech), společně s m. transversus abdominis tak může posilování těchto svalů přispět i k posílení svalů transverzospinálních, které jsou australskými autory (Richardson, Jull, Hodges, Hides) označované také jako hluboký stabilizační systém (Kolář, 2009).

Test flexe trupu

Pacient provádí pomalou flexi krku a postupně i trupu. Správné provedení je, když se při flexi krku aktivují břišní svaly a hrudník zůstává v kaudálním postavení, při flexi trupu dochází k rovnoměrné aktivaci skupiny břišních svalů. Při nedostatečné stabilizaci páteře dochází při flexi trupu k laterálnímu pohybu žeber a konvexnímu vyklenutí laterální skupiny břišních svalů. Porucha stereotypu je také, dochází-li při flexi větší než 20° k vyklenutí laterální skupiny břišních svalů, kde se často objevuje také diastáza břišní nebo pokud dochází k aktivaci horní části m. rectus abdominis a laterální skupiny břišních svalů, které se projeví vtažením v oblasti třísel a odpovídá tak paradoxní funkci bránice (Kolář, 2009).

Svalový test nám však podává informace pouze o síle některých svalů. Pro komplexnější vyšetření a zjištění posturálních funkcí je nutno vyhodnotit zejména funkci m. transversus abdominis, kterou klasickým svalovým testem nelze hodnotit. Sval vyšetřujeme prsty v oblasti břicha pod pupkem, kdy se pacient snaží vyvíjet tlak proti našim prstům. Hodnotíme velikost tlaku, který je pacient schopen vyvinout. Tlak v této oblasti vzniká působením bránice, ale také aktivitou svalů pánevního dna společně právě s m. transversus abdominis (Véle, 2006).

2.7 Elektromyografie

Elektromyografie patří mezi experimentální vyšetřovací metody, během které dochází ke snímání bioelektrických signálů a prostřednictvím nich nás informuje o aktivitě svalů. Můžeme tak objektivně zkoumat nervosvalovou činnost. Elektromyografie je založena na snímání akčních potenciálů aktivních motorických jednotek v okolí elektrody. Elektromyografický záznam můžeme získat jehlovým EMG, tedy intramuskulárně zavedenou jehlovou elektrodou nebo povrchovým EMG, kde je aktivita svalů snímána pomocí elektrod umístěných na kůži (Krobot, Kolářová, 2011).

Metoda je široce využívána v různých lékařských oborech, jako je neurologie, ortopedie, chirurgie, fyzioterapie a další. Další oblastí, ve které je hojně využívána je sport, kde pomáhá analyzovat pohybové strategie i svalovou výkonnost. Metoda EMG má také uplatnění ergonomii, kde můžeme hodnotit držení těla během pracovního procesu a zpětnovazebně tak ovlivňovat patologické stereotyp (Konrad, 2005).

2.7.1 Povrchová elektromyografie SEMG

Elektromyogram může snímat aktivitu i z tělního povrchu elektrodami umístěnými na kůži nad svalem, který potřebujeme vyšetřit. Největším přínosem povrchové elektromyografie je možnost neinvazivního snímání aktivity svalů, a to až několika najednou. Můžeme jí zjistit velikost svalové aktivity i komplexnější svalové synergie, sekvence zapojování jednotlivých svalů, svalovou únavu ... (Krobot, Kolářová, 2011).

Povrchovým EMG však nelze přesně rozeznat akční potenciály jednotlivých motorických jednotek. Je však vhodná k podání obrazu o mechanismu pohybové kontroly nervovým systémem, protože nám podává informace z větší oblasti svalové tkáně a umožňuje měření několika svalů najednou během různých pohybových aktivit. SEMG snímá akční potenciály aktivních motorických jednotek v blízkosti elektrod, které jsou umístěny nad vyšetřovaným svalem na kůži. Výsledkem těchto akčních potenciálů všech aktivních motorických jednotek je tzv. interferenční vzorec (Krobot, Kolářová, 2011).

2.7.2 Přenos signálu

Výsledný nezpracovaný signál nazýváme surový a u většiny přístrojů je vysílán ve formě analogového signálu do vyhodnocovací jednotky, kde je signál konvertován na digitální. Tento přenos probíhá telemetricky nebo pomocí kabelů (Krobot, Kolářová, 2011).

2.7.3 Faktory ovlivňující snímaný signál

Snímaný elektromyografický signál je ovlivňován řadou vnitřních a vnějších faktorů. Vnitřní faktory jsou dány fyziologickými, anatomickými a biochemickými vlastnostmi kontrahovaného svalu, a proto je nemůžeme vlastním snímáním nijak ovlivnit. Můžeme však ovlivnit správné umístění elektrod. Mezi faktory vnitřní řadíme svalovou aktivitu měřeného svalu, počet aktivních svalových vláken, umístění aktivních svalových vláken vůči elektrodě, aktivitu okolních svalů, elektrickou aktivitu ostatních okolních tkání a vlastnosti tkání mezi povrchem svalu a elektrodami (Krobot, Kolářová, 2011).

Faktory, které ovlivnit můžeme, jsou faktory vnější, a patří mezi ně umístění elektrod a konfigurace. Umístění elektrod velice ovlivňuje výsledný signál, a proto musí být umístěny správně (Krobot, Kolářová, 2011).

2.7.4 Vlastní měření

Elektrody umísťujeme paralelně s průběhem svalových vláken na střed svalového břicha, protože pouze v tomto místě můžeme snímat signál s nejvyšší amplitudou. Elektrody nesmí být umísťovány na okraj svalu, v blízkosti jeho úponu a inervační oblasti neboť bychom nenaměřili správný signál ze svalu. Před aplikací je nutné elektrody i kůži očistit, abychom dosáhli co nejlepšího kontraktu (Krobot, Kolářová, 2011).

2.7.5 Zpracování elektromyografického signálu

Před vlastním měřením je nutné správným nastavením přístroje a správnou aplikací elektrod minimalizovat externí šumy a jiné artefakty. Výsledkem měření je pak surový SEMG záznam, u kterého můžeme pozorovat nerovnoměrně uspořádané

amplitudy znázorňující interferenční vzorec akčních potenciálů, které byly nasnímány. Pokud se na záznamu objeví náhodná relativně vysoká maxima amplitud, jedná se o synchronní výboje několika motorických jednotek najednou, které zkreslují informace o aktivitě snímaného svalu (Konrad, 2005).

Při zpracování elektromyografického signálu se používá filtrace, kdy dochází k odfiltrování frekvencí nižších než 20 Hz a vyšších než 50 Hz, které se provádí pomocí dvoupásmového filtru. Je také nutné odfiltrovat frekvenci střídavého napětí, kterou je u nás hodnota 50 Hz, kterou však může umět odfiltrovat i sám hardware přístroje. Filtrace signálu je důležitá z důvodu potlačení artefaktů, a také z důvodu nutnosti zvolení minimální vzorkovací frekvence. Dále využíváme rektifikaci, což je úprava elektromyografického signálu, kdy jsou negativní hodnoty fáze signálu převedeny do hodnot kladných, a tím získáváme absolutní hodnoty všech registrovaných amplitud. Dalším krokem je vyhlazení amplitudy, kdy je již rektifikovaný záznam upraven tak, že se vypustí ostré hroty z křivky, které značí vysoké frekvence (Krobot, Kolářová, 2011; Otáhal, 1999; Rodová a kol., 2001).

Následně je nutné normalizovat amplitudu EMG, aby bylo možné porovnávat výsledky mezi různými svaly či jednotlivými měřeními. Normalizace se většinou provádí vzhledem k maximální volní kontrakci MVC. Při této maximální kontrakci dostaneme interferenční vzorec, který je charakterizován překrýváním elektrické aktivity jednotlivými motorickými jednotkami. Pro změření MVC je nutné shodné umístění elektrod, jako při vlastním měření EMG zkoumané svalové aktivity, také výsledky by měli být zpracovány stejným způsobem. MVC hodnotu získáme provedením tří po sobě jdoucích maximálních izometrických kontrakcí svalu, z nichž vybereme nejvyšší naměřené hodnoty. Mezi jednotlivými kontrakcemi zařazujeme minimálně dvě minuty pauzu pro regeneraci svalu (Otáhal, 1999).

3 CÍLE A ÚKOLY PRÁCE, HYPOTÉZY

3.1 Cíle práce

Cílem práce je zjistit, zda a jaký vliv mají různá plemena koní a různý typ terénu na aktivaci břišních svalů v pozici samostatného sedu v hipoterapii. Zvolená pozice je samostatný sed přímo na koňském hřbetu (tedy bez sedla či dečky). Plemena koní použítá pro toto měření jsou: Quarter horse, Český teplokrevník, Anglický plnokrevník, Starokladrubský kůň, Norik a Holandský plnokrevník/Český teplokrevník.

3.2 Úkoly práce

- 1) Shromáždění teoretických podkladů o hipoterapii, o biomechanice koňského hřbetu (+zkoumaných plemenech?)
- 2) Shromáždění studií o účincích hipoterapie a jízdě na koni
- 3) Shromáždění teoretických pokladů o kinematice břišní stěny, elektromyografii
- 4) Shromáždění teoretických podkladů o biomechanice a plemenech koní zařazených do studie
- 5) Zvolení probanda a příprava vhodného prostředí pro měření.
- 6) Zvolení vhodných plemen koní s odlišnými biomechanickými vlastnostmi jejich hřbetu.
- 7) Zvolení vhodného terénu- hladký rovný, nerovný, výběr vhodné trasy pro měření.
- 8) Uskutečnění měření břišních svalů v pozici samostatného sedu na koňském hřbetu u vybraných plemen koní a v různém terénu pomocí PEMG přístroje
- 9) Zpracování a vyhodnocení dat
- 10) Interpretace výsledků
- 11) Diskuze, závěr, doporučení pro praxi

3.3 Hypotézy

Hypotéza č.1: *Na aktivaci břišních svalů bude mít vliv volba terénu.*

Hypotéza č.2: *Na aktivaci břišních svalů bude mít vliv volba plemene koně.*

4 METODIKA PRÁCE

4.1 Základní použitý metodický princip

Tato práce má charakter srovnávací intraindividuální komparativní analýzy ve formě případové studie. Práce je inspirována studií Čapkové (2011).

Cílem práce je sledování elektrické aktivity přímých a šikmých břišních svalů pomocí povrchového elektromyografu v pozici samostatného sedu v hipoterapii. Výzkum probíhal ve spolupráci s občanským sdružením Centrum hiporehabilitace Mirákl, které se nachází v obci Holubice, okres Praha-Západ, za účasti zkušené fyzioterapeutky a trenérek koní. Sdružení disponuje šesti koňmi různých plemen, kteří jsou pro hipoterapii speciálně trénováni. Plemena koní jsou: Český teplokrevník, Anglický plnokrevník, Norik, Quarter horse, Starokladrubský kůň a Holandský teplokrevník. Studie byla provedena na všech těchto koních.

Měření bylo provedeno pomocí terénního povrchového EMG přístroje. Jedná se o neinvazivní metodu. Výzkum byl schválen Etickou komisí.

4.2 Výzkumný soubor

Pro účely této studie byl vybrán proband, žena ve věku 29 let, která byla vyšetřena fyzioterapeutem. Žena nevykazuje žádné strukturální poruchy pohybového aparátu. Proband má zkušenosti s hipoterapií, a zvládá všechny požadavky korigovaného sedu v hipoterapii, a je schopen spolupracovat. Proband byl předem informován o veškerých měřeních, a bude dodržena anonymita při zpracování dat. Proband podepsal informovaný souhlas.

Pro studii bylo využito všech šest koní hiporehabilitační stáje CH Mirákl.

S ohledem na cíl práce a vzhledem k časovým možnostem spolupracujících subjektů byl zvolen jeden proband, u kterého proběhne celkem 12 měření (2 měření na každém ze šesti koní). Proband vybraný pro měření nesměl vykazovat žádné strukturální ani výrazné funkční změny pohybového aparátu, aby nedocházelo k ovlivnění výsledků měření. Byl vybrán proband, který má s hipoterapií zkušenosti, a to z toho důvodu, že jeho tělo již pohyb „zná“ a „rozumí“ mu. Pokud by byl zvolen proband, který zkušenosti nemá, trvalo by nějakou dobu, než by si jeho tělo na pohyb koně zvyklo a porozumělo

mu a docházelo by k velkým výchylkám trupu nebo naopak ke strnulému držení těla, což je normálně během prvních terapií korigováno manuálním kontaktem fyzioterapeuta. Zpočátku je nutné naučit klienta s koněm „splynout“, aby pohyb koňského hřbetu přecházel přirozeně na pohyb jeho těla.

Kineziologický rozbor

Proband nevykazuje žádné strukturální ani významnější funkční změny. Palpačně bylo zjištěno vyšší napětí v oblasti m. obliquus abdominis sinister a m. rectus abdominis dexter, a v oblasti trapézových svalů bilaterálně. Zvýšené napětí břišních svalů příkládám jednostrannému zatížení probanda, který pracuje v asymetrické pozici s rotací trupu doprava. Toto zjištění by se však nemělo výrazněji projevovat ve výsledcích měření, a pokud ano, nemělo by mít vliv na cíle stanovené v této práci. Nalezené funkční změny u probanda jsou běžným nálezem u dnešní populace, a těžko by se našel člověk bez jakýchkoli byť i menších funkčních změn. Každý člověk je v dnešní době více či méně jednostranně zatížen, ať už ve své pracovní nebo jakékoli jiné činnosti. Z tohoto důvodu považuji vybraného probanda za schopného účasti ve výzkumu.

Koně ve výzkumu

Biomechanika pohybu hřbetu koní je udávána v rovinách tak, jak je tomu u člověka. V rovině transverzální způsobuje kůň rotaci pánve jezdce, v rovině sagitální anteverzi a retroverzi pánve, a v rovině frontální pohyb pánve nahoru a dolů.

V Centru hiporehabilitace Mirákl jsou v hipoterapii využívány dva principy, a to princip senzomotorické stimulace a princip diferenciacce. Termín diferenciacce zavedla do hipoterapie fyzioterapeutka K. Čapková, která se o tomto principu poprvé zmiňuje ve své diplomové práci v roce 2011, kde také tento princip prakticky potvrzuje na svém výzkumu. Princip diferenciacce je založen na schopnosti kontralaterálního zapojování svalových řetězců, kdy je pánev jezdce na koni schopna pracovat kontralaterálně vůči ramenním pletencům.



Obrázek č. 8 Kůň Český teplokrevník (archiv autorky)

Kůň číslo 1, Český teplokrevník, valach (obr. č. 8)

Kůň s širokým hřbetem. V pomalém a středním tempu nabízí tento kůň princip senzomotoriky, v rychlém tempu princip diference. Pohyby hřbetu tohoto koně však nejsou moc výrazné, a to díky způsobu trénování velkou část života koně. Tento kůň byl trénován německým drezurním způsobem, kde se veškerá práce soustředí na krk a zád' koně, a není zde kladen důraz na osvalení a práci hřbetu koně (který však hipoterapie využívá). Tento kůň pracuje již několik let jako hiporehabilitační kůň, a také jako výcvikový kůň pro děti.

Kůň číslo 2, Anglický plnokrevník, valach (obr. č. 9)

Kůň s užším hřbetem. Křivka hřbetu má tendence působit anteverzi pánve jezdce. V pomalém a středním tempu nabízí tento kůň princip diference, a to jak na hladkém povrchu, tak i v terénu. V rychlém tempu poskytuje princip senzomotorické stimulace. Tento kůň nabízí velmi dobře princip diference, a proto je nejčastěji využíván pro relaxaci. Vhodný je tedy u klientů se spasticitou nebo například také pro relaxaci svalů pánevního dna.

Kůň číslo 3, Norik, klisna (obr. č. 10)

U tohoto koně je pohyb hřbetu výraznější. Je to dáno mohutnější stavbou těla, a také tím, že kůň je velice mladý, v hipoterapeutickém tréninku zařazen přibližně 0,5 roku, a je tedy ještě poměrně nevyvážený. Z tohoto důvodu není vhodné využívat princip senzomotorické stimulace, protože výkyvy trupu koně v rychlejším tempu, ve kterém dochází k senzomotorické stimulaci jsou příliš velké a nevyvážené, a jezdec/klient by musel být opravdu velmi zkušený, aby je zvládnul. Tento kůň je využíván



Obrázek č. 9 Kůň Anglický plnokrevník (archiv autorky)



Obrázek č. 10 Kůň Norik (archiv autorky)

pro princip diferenciacie, a to v pomalém tempu. V rychlém tempu dochází k velké senzomotorické stimulaci.

Kůň číslo 4, Quarter horse, klisna (obr. č. 11)

Tento kůň má tendenci k dorzálnímu klopení pánve jezdce. V pomalém a rychlém tempu nabízí princip senzomotorické stimulace, v přirozeném tempu nabízí princip diferenciacie. Tato klisna je také využívána v hipoterapii miminek, a to hlavně díky svému nižšímu vzrůstu a dostatečně širokému hřbetu i zádi.



Obrázek č. 11 Kůň Quarter horse (archiv autorky)

Kůň číslo 5, Starokladrubský kůň, valach (obr. č. 12)

Tento kůň má v porovnání se všemi ostatními koňmi ve výzkumu nejméně výrazné pohyby hřbetu. Stejně, jako kůň číslo 1 byl celý život trénován německým drezurním způsobem, kde se nepracuje se hřbetem koně jako takovým. Tento kůň je v hipoterapii teprve krátce a slouží také k jezdeckým tréninkům dětí. Kůň je využíván k principu diferenciacie, nejčastěji pro relaxaci pánevního dna nebo pro zdravé děti.



Obrázek č. 12 Kůň Starokladrubský (archiv autorky)

Kůň číslo 6, Holandský plnokrevník/Český teplokrevník, klisna (obr. č. 13)

Tento kůň nabízí ve středním tempu princip diferenciacce, v pomalém a rychlejším princip senzomotorické stimulace. Jedná se o velmi mladou tříletou klisnu. U takto mladých koní může být krok ještě nevyvážený, a to zejména v terénu a v rychlejším tempu. Je tedy důležité správně vyzorovat vhodné tempo i terén pro hipoterapii.



**Obrázek č. 13 Kůň Holandský plnokrevník
(archiv autorky)**

4.3 Technika měření, použité nástroje

4.3.1 Povrchová elektromyografie

Pro měření byl použit přístroj určený pro snímání elektrické aktivity svalů. Jedná se o přenosný SEMG přístroj Biomonitor ME 6000 výrobce Mega Electronics Ltd (obr. č. 14). Největší výhodou přístroje je možnost použití v terénu a během sportovních aktivit. Přístroj obsahuje snímací elektrody a řídicí jednotku, která uchovává data, je schopen zpracovávat signál až z 16-ti kanálů současně. Všechny kanály jsou určeny pro příjem signálu z párových plochých elektrod.

Technická specifikace přístroje Biomonitor ME 6000

- počet kanálů: až 16
- typ EMG:
surový/průměrný/RMS/integrovaný
- frekvence:
1.000/2.000/10.000/250/100 Hz
- paměť: 256 MB- 2 GB
- CMRR: Typ. 110 dB
- rozlišení: 14 bit
- PC rozhraní: telemetrie (dálkový přenos dat)/USB
- Zdroj energie: 4 x 1,5 V baterie
- Rozměry: 181 x 85 x 35 mm
- váha: 344 g
- software: MegaWin



Obrázek č. 14 Biomonitor ME 6000 (dostupné z: <http://www.biomotion.com/kin/me6000.htm>,

[cit. 2015-02-06])

4.3.2 Kinematická analýza

Pro lepší kontrolu průběhu měření a možnosti analyzovat jednotlivé krokové fáze měření byl synchronně s elektromyografickým snímáním aktivity břišních svalů pořízen také videozáznam. Videozáznam byl pořízen kamerou značky CANON HDV 1080i s rozlišením 3,1 Mpix a frekvencí snímání 5é snímků za vteřinu.

4.4 Průběh měření

Vlastní měření proběhlo dne 20. 3. 2015 ve stáji CH Mirákl, v Holubicích za účasti fyzioterapeutky Mgr. Kateřiny Čapkové a trenérek koní.

Měření bylo provedeno na jednom probandovi a šesti různých koních. Všechna měření proběhla ve stejný den, pro měření byl použit výše popsáný přístroj ME 6000, snímkovací frekvence 2000 Hz. Pro snímání dat EMG signálu byly použity speciální povrchové bipolární elektrody. Pro snímání aktivity svalů se používají vždy tři elektrody – kladná a záporná, mezi kterými dochází k měření akčního potenciálu, třetí elektroda je zemnicí.

4.4.1 Výběr svalů a lokalizace elektrod

Pro měření byly vybrány svaly břišní stěny, které můžeme změřit povrchovým EMG přístrojem. Kinematika svalů je popsána v teoretické části této práce v kapitole 2.6. Břišní svalstvo patří v hipoterapii mezi velmi důležité svalstvo, neboť je důležité při udržení v poloze samostatného sedu. Funkce svalstva je v poloze samostatného sedu posturální, přesto se však s pohybem koňského hřbetu, a tím i s pohybem pánve jezdce mění jeho aktivita.

Pro snímání EMG signálu byly použity speciální povrchové bipolární elektrody od firmy Medico Lead-Lok. Elektrody byly probandovi připevněny na dobře očištěnou a odmaštěnou a kůži na předem určené svaly.

Elektrody byly umístěny na m. rectus abdominis, m. obliquus externus dexter, m. obliquus externus sinister, vždy paralelně, ve střední linii svalového břicha (obr. č. 15), zemnicí elektroda byla umístěna dle protokolu programu Megawin. Během celého měření nebylo s elektrodami manipulováno.

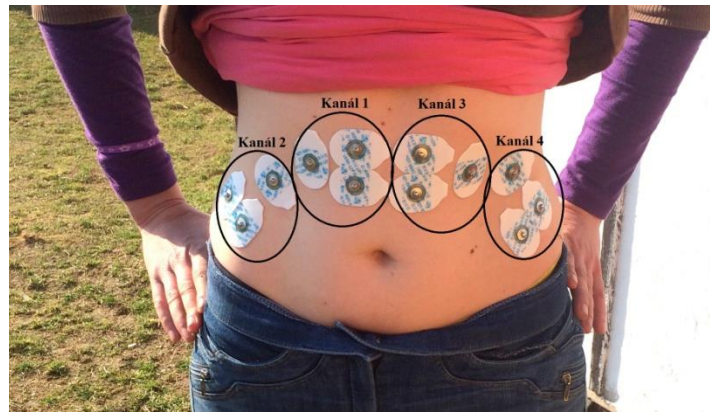
Pro měření v tomto výzkumu bylo použito 4 kanálů: 2 kanály pro snímání aktivity m. rectus femoris (dexter, sinister), 2 kanály pro mm. obliqui externi (dexter, sinister).

Kanál 1 m. rectus abdominis dx

Kanál 2 m. obliquus abdominis externus dx

Kanál 3 m. rectus abdominis sin

Kanál 4 m. obliquus abdominis sin



Obrázek č. 15 Lokalizace elektrod (archiv autorky)

4.4.2 Svalový test a stanovení maximální volní kontrakce MVC

V úvodu měření byl proveden svalový test dle Jandy pro zjištění svalové síly břišních svalů probanda. Byl proveden test flexe trupu a test flexe trupu s rotací doprava a doleva. Byly použity polohy a zásady testování svalového testu dle Jandy. (Janda, 2009)

Proband dosáhl v testu svalové síly 5 pro všechny provedené testy. Následně bylo provedeno z důvodu normalizace výsledků MVC měření pomocí EMG přístroje ME 6000 pro zjištění maximální volní kontrakce probanda. Toto měření bylo provedeno dle svalového testu pro stupeň 5. Svalový test proběhl v místnosti s teplotou 15 ° C. Maximální volní kontrakce byla u každého svalu provedena třikrát, doba provedení maximální volní kontrakce byla deset vteřin, mezi jednotlivými pokusy byla zařazena dvouminutová pauza pro regeneraci svalů. Následně byly z těchto tří pokusů u každého svalu zvoleny tři nejvyšší hodnoty, které byly zprůměrovány, a tím jsme dostali hodnotu MVC. Tato hodnota MVC bude pro další měření představovat stoprocentní absolutní hodnotu, vzhledem k níž budou normalizovány všechny ostatní měření.

4.4.3 Poloha probanda

Výchozí poloha probanda byl samostatný sed na koňském hřbetu (obr. č. 16). Nebylo použito sedlo ani speciální dečka, proband seděl přímo na hřbetu koně, aby docházelo k co nejlepšímu a největšímu přenosu aktivity koňského hřbetu na jezdce. Oproti tomu je při běžné hipoterapeutické jednotce používána speciální dečka, na kterou je možné umístit různé speciální pomůcky potřebné pro daného klienta. Jedná se například o tzv. nalepovací madla, polštář nebo míč, nebo se také využívá pevných madel pro získání pevnější opory pro horní končetiny a vytvoření tzv. punctum fixum.

Během klasické hipoterapeutické jednotky je také klient „jištěn“ fyzioterapeutem, a to většinou v oblasti jedné dolní končetiny a v oblasti kosti křížové nebo pánve. Je tomu tak z několika důvodů. Jedním důvodem je bezpečnost, kdy v případě nutnosti fyzioterapeut rychle sundá/strhne klienta dolů z koně. Druhým důvodem je možnost manuální korekce pacienta/klienta fyzioterapeutem, například dochází-li k nadměrné antevertzi/retrovertzi pánve, může fyzioterapeut klientovi pomoci se správnou polohou pánve, dále je například možná manuální korekce polohy hrudníku, stimulace/aktivace svalů pomocí různých metod, kdy fyzioterapeut může využít manuálního kontaktu obou svých horních končetin.

Pro účely studie byl zvolen proband, který má zkušenosti s hipoterapií a zvládá také samostatně jízdu na koni. Takový proband byl zvolen z důvodu, aby nemusely být používány žádné manuální kontakty, a aby nemusel být jištěn, protože by docházelo k ovlivnění během měření, a tím pádem i ke zkreslení výsledků. Při běžné hipoterapeutické jednotce je však jištění klienta a manuální kontakt nutný z hlediska bezpečnosti.



Obrázek č. 16 Zvolená pozice pro měření- poloha samostatného sedu (archiv autorky)

4.4.4 Vlastní měření

Po určení maximální volní kontrakce MVC probíhalo samotné měření vybraných svalů. Na začátku měření byla provedena synchronizace EMG přístroje ME 6000 a videokamery, poté byl přístroj vložen do batohu a umístěn na záda probanda. Pro měření byly zvoleny a přesně vyznačeny dvě trasy. Jednalo se o části tras běžně využívaných pro hipoterapeutickou jednotku. Byla zvolena trasa pro měření na hladkém rovném povrchu (obr. č. 17) a trasa pro měření v terénu (obr. č. 18). Všichni koně se tedy pohybovali po stále stejných vyznačených trasách. Pro měření byl zvolen vždy jeden kůň, u kterého proběhlo nejdříve měření na trase s hladkým, rovným povrchem, poté proběhlo měření na trase v terénu. Každé měření trvalo přibližně dvě a půl minuty, mezi jednotlivými měřeními byla dvouminutová pauza pro regeneraci svalů probanda.

Měření probíhalo venku na rovném povrchu a v terénu, vždy po stejné vyznačené trase, teplota vzduchu byla 4 °C, a byla stejná po celou dobu měření.



Obrázek č. 17 Povrch hladký, rovný, pevný (rovina) (archiv autorky)



Obrázek č. 18 Terén nerovný, zvrásněný, měkký (terén) (archiv autorky)

Provedená měření:

1. samostatný sed v přirozeném tempu na rovině na koni Český teplokrevník (obr. č. 19)
2. samostatný sed v přirozeném tempu v terénu na koni Český teplokrevník
3. samostatný sed v přirozeném tempu na rovině na koni Anglický plnokrevník (obr. č. 20)

4. samostatný sed v přirozeném tempu v terénu na koni Anglický plnokrevník
5. samostatný sed v přirozeném tempu na rovině na koni Norik (obr. č. 21)
6. samostatný sed v přirozeném tempu v terénu na koni Norik
7. samostatný sed v přirozeném tempu na rovině na koni Quarter horse (obr. č. 22)
8. samostatný sed v přirozeném tempu v terénu na koni Quarter horse
9. samostatný sed v přirozeném tempu na rovině na koni Starokladrubský kůň (obr. č. 23)
10. samostatný sed v přirozeném tempu v terénu na koni Starokladrubský kůň
11. samostatný sed v přirozeném tempu na rovině na koni Holandský teplokrevník. (obr. č. 24)
12. samostatný sed v přirozeném tempu v terénu na koni Holandský teplokrevník.



Obrázek č. 19 Měření na koni Český teplokrevník
Obrázek č. 23 Měření na koni Starokladrubský kůň
(archiv autorky)



Obrázek č. 20 Měření na koni Anglický plnokrevník
Obrázek č. 24 Měření na koni Holandský plnokrevník
(archiv autorky)



Obrázek č. 21 Měření na koni Norik (archiv autorky)



Obrázek č. 22 Měření na koni Quarter horse (archiv autorky)

4.5 Zpracování a analýza dat

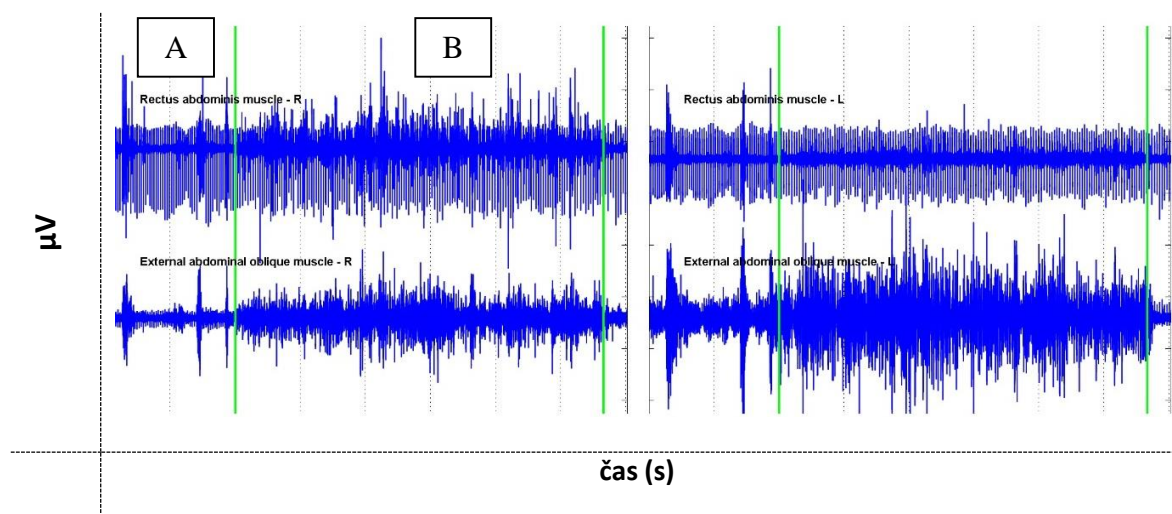
Data z přístroje ME 6000 Biomonitor byla stažena do notebooku, a byla zpracována a hodnocena prostřednictvím programů Mega Win, Matlab a MS Excel. SW Mega Win je originální software, který je dodáván společně s přístrojem. Ve spolupráci s FEL ČVUT v Praze byl pro hodnocení dat z EMG měření sestaven speciální algoritmus v softwaru Matlab, který usnadňuje práci se získaným surovým signálem. V procesoru MS Excel proběhlo finální zpracování.

4.5.1 Zpracování hodnot MVC

Nejdříve bylo analyzováno měření maximální volní kontrakce MVC, které bylo provedeno u každého svalu třikrát, a z každého měření byl vybrán dvousekundový úsek ustáleného signálu. U každého svalu tedy byly tři hodnoty, ze kterých byl vypočítán aritmetický průměr. Tím byla získána výsledná hodnota MVC pro další práci pro každý měřený sval. K této hodnotě byly následně vztaženy hodnoty aktuální aktivity daného svalu při měření.

4.5.2 Zpracování záznamu

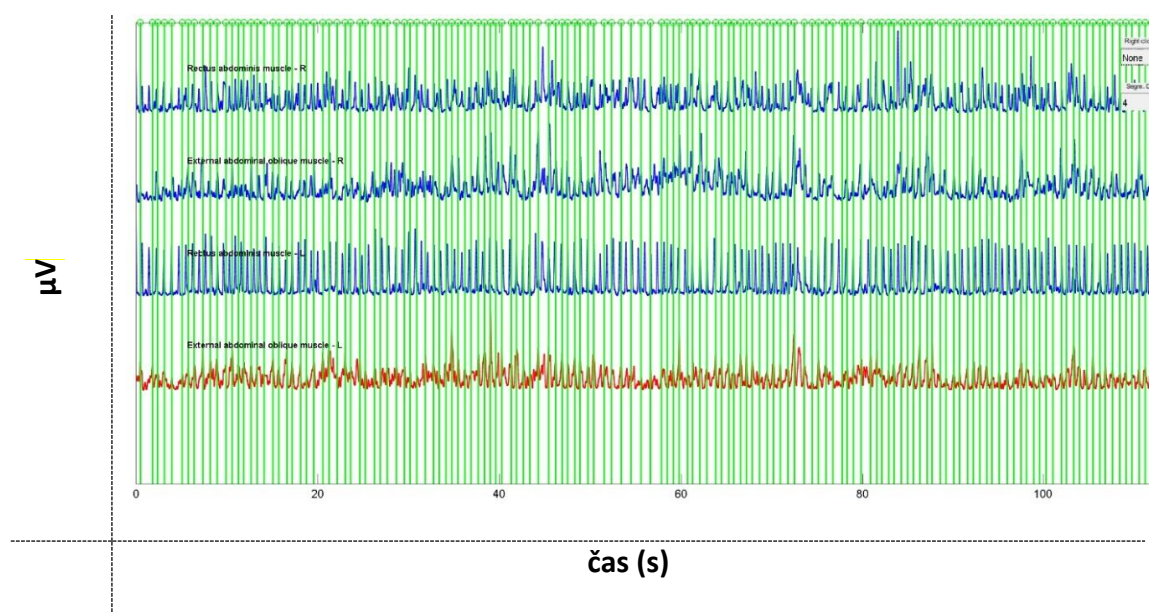
Celkem bylo provedeno 12 měření. Každý záznam měl délku cca 2,5 minuty, ze kterých byl vybrán interval přibližně 90-120 sekund pro oblast ustálené chůze koně (obr. 25, část B).



Obrázek č. 25 Ukázka záznamu měření na koni č. 1 (část A – zahájení pohybu, část B – oblast ustáleného kroku koně) (print screen ze softwaru Mega Win).

Důvodem byl především fakt, že měření bylo spuštěno před uvedením koně do pohybu, protože proband měl EMG přístroj ke snímání umístěný v batohu na zádech. V počátku záznamu je proto řada artefaktů spojených např. s pohybem probanda při nasedání na koně.

Výchozí signál z každého měření byl programem v Matlabu rektifikován a vyhlazen (obr. č. 26) za účelem odstranění, resp. co největšího omezení přítomnosti artefaktů. Současně byly v signálu identifikovány peaky, které program vypsal do souboru. Tento soubor tvořil datový vstup pro finální zpracování v programu MS Excel.



Obrázek č. 26 Vybraný interval signálu s jednotlivými vrcholy (peaky).

Výsledkem zpracování signálu v programu, který byl použit pro vyhodnocení výsledků měření, byla tabulka v MS Excel s jednotlivými hodnotami amplitud-peaky (obr. č. 27). Jelikož byl u každého koně vybrán jinak dlouhý časový interval, byl i jiný počet peaků. Za účelem co největší standardizace postupu při zpracování dat byly z vybraných záznamů pro konečné zpracování použity střední úseky s celkovým počtem 96 peaků, které bylo možné nalézt spolehlivě v záznamech ze všech měření.

4.5.3 Zpracování dat

Z hodnot byl následovně stanoven aritmetický průměr pro každý sval u každého měření. Ke všem takto stanoveným hodnotám jsou v uvedené tabulce doplněny odpovídající směrodatné odchylky (tab. 1). Na základě porovnání hodnot směrodatných odchylek s příslušnými aritmetickými průměry je možné potvrdit značnou variabilitu studovaných dat.

S ohledem na další zpracování byly datové soubory hodnoceny z hlediska charakteru jejich rozložení. Vzhledem k omezené velikosti datových řad, je zhodnocení provedeno pouhým srovnáním aritmetických průměrů a odpovídajících mediánů.

Kuň 1	Terén	Rovina
	Rectus abdominis muscle - R	Rectus abdominis muscle - R
Průměr	44.85217635	27.22198032
Median	53.35488775	17.98744267
Odchylka	20.01172093	21.68095738
Peak	Měření	
1	56.96635229	18.62283963
2	61.11525269	30.09428556
3	70.01577564	9.508407974
4	66.01302202	5.257601688
5	45.85053021	17.53988452
6	59.86991497	30.39287979
7	56.00534521	10.60952152
8	13.09362405	8.920267584
9	23.59734836	99.73481003
...

Tabulka č. 1 Stanovení průměru, mediánu a směrodatné odchylky z celkového počtu 96 peaků.

Z výše popsaného porovnání vyplývá, že datové řady nevykazují zcela spolehlivě rozložení podobné normálnímu. Pro spolehlivé potvrzení dále formulovaných závěrů by bylo vhodné věnovat této problematice pozornost a rozšířit vstupní datové soubory. Pro účely této práce byla prováděna porovnání založena na použití t-testu.

Postup finálního zpracování dat pro jednoho koně v otázce porovnání roviny a terénu je ilustrován na příkladu v následujících tabulkách (tabulka č. 2, 3), ve kterých jsou již uvedené hodnoty aktivity svalů vztažené k MVC dle kap. 4.5.1, které jako relativní veličiny dovolují porovnání napříč sledovanou skupinou.

kůň 1	MVC (μ V)	Rovina			Terén		
		rovina (μ V)	odchylka	%MVC	terén (μ V)	odchylka	%MVC
<i>m. rectus abdominis dx.</i>	572	27.2	21.7	4.8	44.9	20.0	7.8
<i>m. obliquus abdominis ex. dx.</i>	332	30.4	11.4	9.1	32.6	9.5	9.8
<i>m. rectus abdominis sin.</i>	666	26.2	21.1	3.9	42.3	18.3	6.4
<i>m. obliquus abdominis ex. sin</i>	510	61.2	25.3	12.0	52.5	16.2	10.3

Tabulka č. 2 Procentuální míra aktivace jednotlivých sledovaných svalů vzhledem k MVC.

Průměr (MVC)	Rovina	Terén	t-test
		7.5	8.6

Tabulka č. 3 Střední hodnota poměrné aktivace přes celou sledovanou svalovou skupinu (aritmetický průměr příslušných hodnot z tab. 2).

Výsledek excelovské funkce t-test je komentován s využitím jeho pravděpodobnostního charakteru, kdy je konstatováno, že s pravděpodobností $(100 - 12,6) \% = 87,4\%$ lze nalezený rozdíl uvedených středních hodnot považovat za skutečně rozdílný.

5 VÝSLEDKY

V následujících kapitolách jsou přehledně formou tabulek a grafů uvedena data, na základě kterých jsou formulovány dílčí závěry práce. S ohledem pro snazší orientaci je struktura kapitol stejná. V poslední části (kapitola 5.7) je provedeno vzájemné srovnání koní na rovině a v terénu.

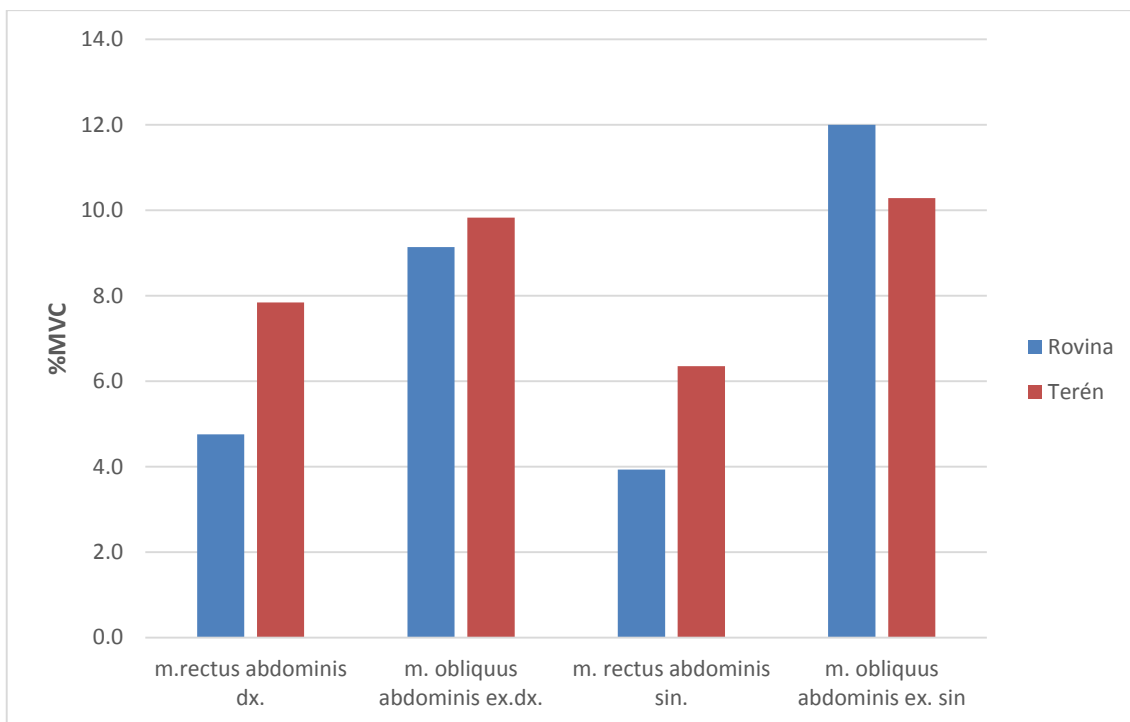
5.1 Kůň číslo 1, Český teplokrevník

V tabulce č. 4 jsou prezentována data pro sledované svaly. Procentuální míra aktivity sledovaných svalů je ve sloupci označeném % MVC, který je rovněž barevně odlišen.

kůň 1	MVC (μ V)	Rovina			Terén		
		rovina (μ V)	odchylka	%MVC	terén (μ V)	odchylka	%MVC
<i>m.rectus abdominis dx.</i>	572	27.2	21.7	4.8	44.9	20.0	7.8
<i>m. obliquus abdominis ex.dx.</i>	332	30.4	11.4	9.1	32.6	9.5	9.8
<i>m. rectus abdominis sin.</i>	666	26.2	21.1	3.9	42.3	18.3	6.4
<i>m. obliquus abdominis ex. sin</i>	510	61.2	25.3	12.0	52.5	16.2	10.3

Tabulka č. 4 Procentuální vyjádření aktivace jednotlivých svalů vzhledem k MVC na rovině a v terénu u koně č. 1- Český teplokrevník.

Hodnoty procentuální aktivity sledovaných svalů jsou pro lepší názornost prezentovány rovněž graficky (graf č. 2).



Graf č. 1 Procentuální vyjádření aktivace břišních svalů vzhledem k MVC na rovině a v terénu u koně Český teplokrevník

Výsledky uvedené v tab. 4 a grafu 2 ukazují následující:

1. Aktivita přímých břišních svalů je v terénu cca 1,6-krát vyšší než na rovině
2. U šikmých břišních svalů nebylo dosaženo jednoznačného výsledku

Porovnání celkové míry aktivity břišních svalů na rovině a v terénu je provedeno srovnáním aritmetických průměrů údajů jednotlivých svalů z obou měření (tab. č. 5).

Průměr (MVC)	Rovina	Terén	t-test
	7.5	8.6	0.126

Tabulka č. 5 Srovnáním aritmetických průměrů údajů jednotlivých svalů z obou měření

Z přímého porovnání obou uvedených hodnot vyplývá, že aktivita sledovaných břišních svalů je v terénu cca 1.2-krát vyšší než na rovině. S přihlédnutím k výsledku t-testu lze konstatovat, že s pravděpodobností 87,4 % lze nalezený rozdíl pokládat za skutečně existující.

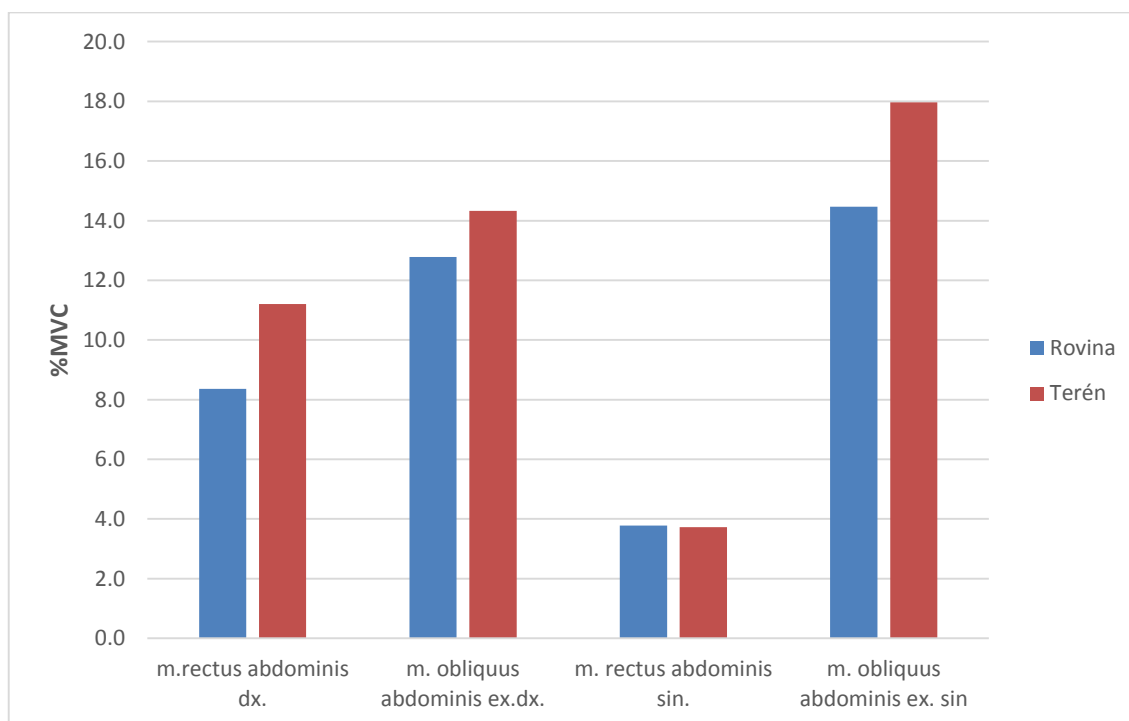
5.2 Kůň číslo 2, Anglický plnokrevník

V tabulce č. 6 jsou prezentována data pro sledované svaly. Procentuální míra aktivity sledovaných svalů je ve sloupci označeném % MVC, který je rovněž barevně odlišen.

kůň 2	MVC (μV)	Rovina			Terén		
		rovina (μV)	odchylka	%MVC	terén (μV)	odchylka	%MVC
<i>m. rectus abdominis dx.</i>	572	47.8	20.8	8.4	64.1	17.9	11.2
<i>m. obliquus abdominis ex.dx.</i>	332	42.5	15.0	12.8	47.6	18.2	14.3
<i>m. rectus abdominis sin.</i>	666	25.2	19.7	3.8	24.8	20.0	3.7
<i>m. obliquus abdominis ex. sin</i>	510	73.8	23.8	14.5	91.6	24.8	18.0

Tabulka č. 6 Procentuální vyjádření aktivace jednotlivých svalů vzhledem k MVC na rovině a v terénu u koně č. 2, Anglický plnokrevník.

Hodnoty procentuální aktivity sledovaných svalů jsou pro lepší názornost prezentovány rovněž graficky (graf č. 3).



Graf č. 2 Procentuální vyjádření aktivace břišních svalů vzhledem k MVC na rovině a v terénu u koně Anglický plnokrevník

Výsledky uvedené v tab. č. 6 a grafu č. 3 ukazují následující:

1. Aktivita přímých břišních svalů je v terénu cca 1,2-krát vyšší než na rovině
2. U šikmých břišních svalů je aktivita v terénu obdobná cca 1,2-krát vyšší než na rovině

Porovnání celkové míry aktivity břišních svalů na rovině a v terénu je provedeno srovnáním aritmetických průměrů údajů jednotlivých svalů z obou měření (tab. č. 7).

Průměr (MVC)	Rovina	Terén	t-test
	9.8	11.8	0.0178

Tabulka č. 7 Srovnáním aritmetických průměrů údajů jednotlivých svalů z obou měření

Z přímého porovnání obou uvedených hodnot vyplývá, že aktivita sledovaných břišních svalů je v terénu cca 1.2-krát vyšší než na rovině. S přihlédnutím k výsledku t-testu lze konstatovat, že s pravděpodobností 99.8 % lze nalezený rozdíl pokládat za skutečně existující.

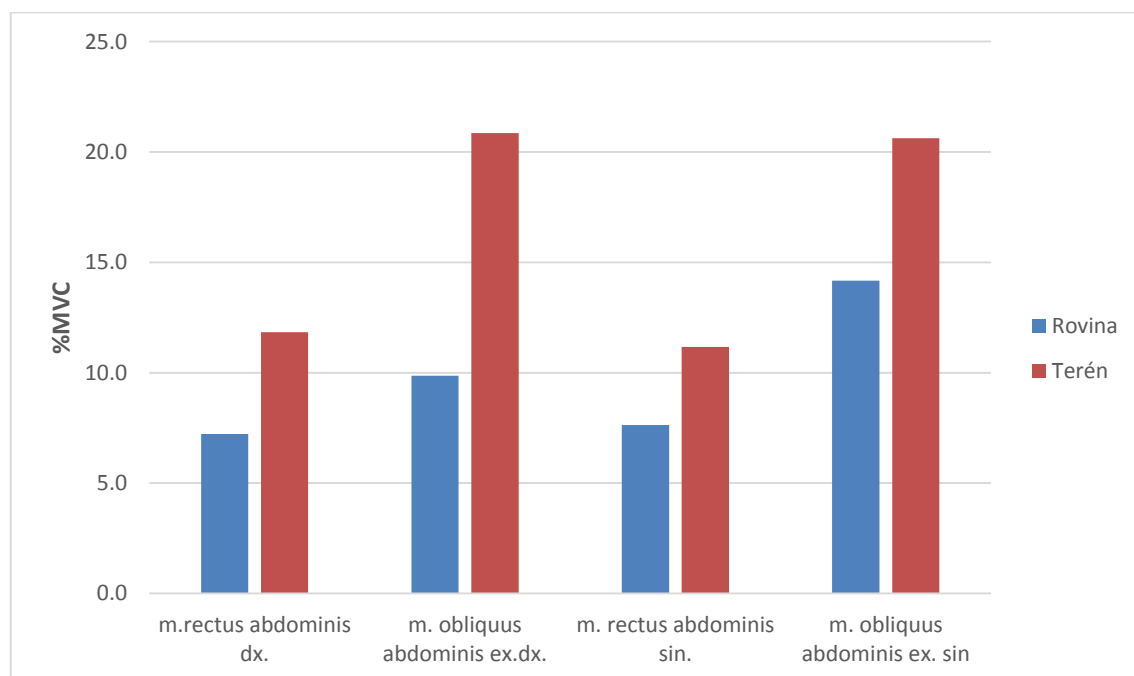
5.3 Kůň číslo 3, Norik

V tabulce č. 8 jsou prezentována data pro sledované svaly. Procentuální míra aktivity sledovaných svalů je ve sloupci označeném % MVC, který je rovněž barevně odlišen.

kůň 3	MVC (μV)	Rovina			Terén		
		rovina (μV)	odchylka	%MVC	terén (μV)	odchylka	%MVC
m.rectus abdominis dx.	572	41.3	18.2	7.2	67.7	25.1	11.8
m. obliquus abdominis ex.dx.	332	32.7	9.0	9.9	69.2	43.7	20.9
m. rectus abdominis sin.	666	50.8	40.0	7.6	74.4	61.5	11.2
m. obliquus abdominis ex. sin	510	72.3	21.0	14.2	105.2	33.9	20.6

Tabulka č. 8 Procentuální vyjádření aktivace jednotlivých svalů vzhledem k MVC na rovině a v terénu u koně č. 3, Norik.

Hodnoty procentuální aktivity sledovaných svalů jsou pro lepší názornost prezentovány rovněž graficky (graf č. 4).



Graf č. 3 Procentuální vyjádření aktivace břišních svalů vzhledem k MVC na rovině a v terénu u koně Norik.

Výsledky uvedené v tab. č. 8 a grafu č. 4 ukazují následující:

1. Aktivita přímých břišních svalů je v terénu cca 1,6-krát vyšší než na rovině
2. Aktivita šikmých břišních svalů je v terénu cca 1,7-krát vyšší než na rovině

Porovnání celkové míry aktivity břišních svalů na rovině a v terénu je provedeno srovnáním aritmetických průměrů údajů jednotlivých svalů z obou měření (tab. č. 9).

Průměr (MVC)	Rovina	Terén	t-test
	9.7	16.1	0.00000000016

Tabulka č. 9 Srovnáním aritmetických průměrů údajů jednotlivých svalů z obou měření

Z přímého porovnání obou uvedených hodnot vyplývá, že aktivita sledovaných břišních svalů je v terénu cca 1.7-krát vyšší než na rovině. S přihlédnutím k výsledku t-testu lze konstatovat, že s pravděpodobností téměř stoprocentní lze nalezený rozdíl pokládat za skutečně existující.

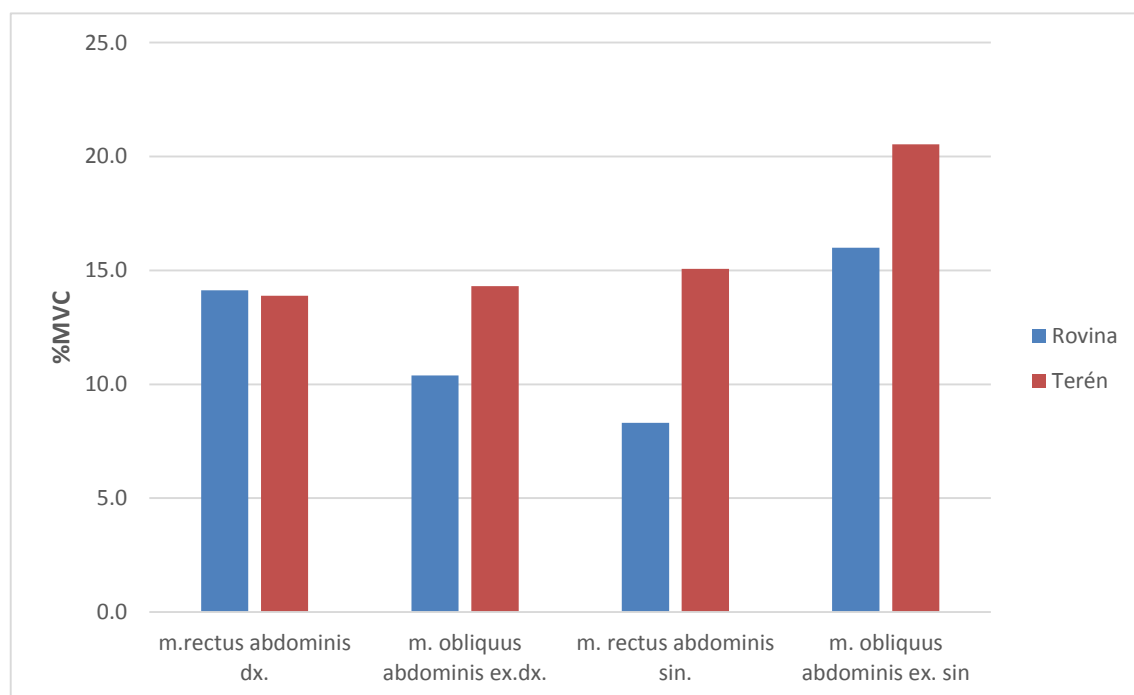
5.4 Kůň číslo 4, Quarter horse

V tabulce č. 10 jsou prezentována data pro sledované svaly. Procentuální míra aktivity sledovaných svalů je ve sloupci označeném % MVC, který je rovněž barevně odlišen.

kůň 4	MVC (μV)	Rovina			Terén		
		rovina (μV)	odchylka	%MVC	terén (μV)	odchylka	%MVC
m.rectus abdominis dx.	572	80.8	40.0	14.1	79.5	25.6	13.9
m. obliquus abdominis ex.dx.	332	34.5	8.8	10.4	47.5	9.9	14.3
m. rectus abdominis sin.	666	55.3	35.7	8.3	100.4	66.7	15.1
m. obliquus abdominis ex. sin	510	81.6	23.3	16.0	104.7	18.4	20.5

Tabulka č. 10 Procentuální vyjádření aktivace jednotlivých svalů vzhledem k MVC na rovině a v terénu u koně č. 4, Quarter horse.

Hodnoty procentuální aktivity sledovaných svalů jsou pro lepší názornost prezentovány rovněž graficky (graf č. 5).



Graf č. 4 Procentuální vyjádření aktivace břišních svalů vzhledem k MVC na rovině a v terénu u koně Quarter horse.

Výsledky uvedené v tabulce č. 10 a grafu č. 5 ukazují následující:

1. Aktivita přímých břišních svalů je v terénu cca 1,3-krát vyšší než na rovině

2. U šikmých břišních svalů je aktivita cca shodná jako u přímých, tedy 1.3-krát vyšší terénu než na rovině

Porovnání celkové míry aktivity břišních svalů na rovině a v terénu je provedeno srovnáním aritmetických průměrů údajů jednotlivých svalů z obou měření (tab. č. 11).

Průměr (MVC)	Rovina	Terén	t-test
	12.2	15.9	3.60965E-15

Tabulka č. 11 Srovnáním aritmetických průměrů údajů jednotlivých svalů z obou měření

Z přímého porovnání obou uvedených hodnot vyplývá, že aktivita sledovaných břišních svalů je v terénu cca 1.3-krát vyšší než na rovině. S přihlédnutím k výsledku t-testu lze konstatovat, že s pravděpodobností téměř stoprocentní lze nalezený rozdíl pokládat za skutečně existující.

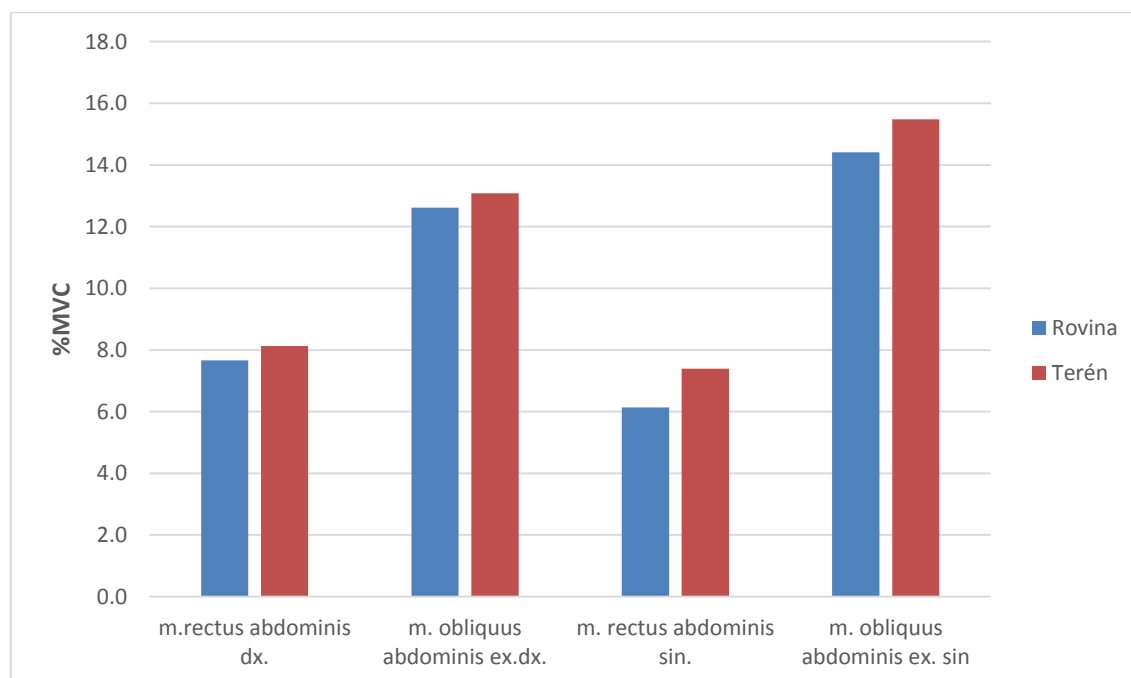
5.5 Kůň číslo 5, Starokladrubský kůň

V tabulce č. 12 jsou prezentována data pro sledované svaly. Procentuální míra aktivity sledovaných svalů je ve sloupci označeném % MVC, který je rovněž barevně odlišen.

kůň 5	MVC (μV)	Rovina			Terén		
		rovina (μV)	odchylka	%MVC	terén (μV)	odchylka	%MVC
m.rectus abdominis dx.	572	43.8	17.5	7.7	46.5	17.4	8.1
m. obliquus abdominis ex.dx.	332	41.9	11.3	12.6	43.4	12.7	13.1
m. rectus abdominis sin.	666	40.9	18.8	6.1	49.2	16.7	7.4
m. obliquus abdominis ex. sin	510	73.5	21.8	14.4	79.0	29.1	15.5

Tabulka č. 12 Procentuální vyjádření aktivace jednotlivých svalů vzhledem k MVC na rovině a v terénu u koně č. 5, Starokladrubský kůň

Hodnoty procentuální aktivity sledovaných svalů jsou pro lepší názornost prezentovány rovněž graficky (graf č. 6).



Graf č. 5 Procentuální vyjádření aktivace břišních svalů vzhledem k MVC na rovině a v terénu u koně Starokladrubský kůň

Výsledky uvedené v tabulce č. 12 a grafu č. 6 ukazují následující:

1. Aktivita přímých břišních svalů je v terénu cca 1,1-krát vyšší než na rovině

2. U šikmých břišních svalů nebylo dosaženo jednoznačného výsledku

Porovnání celkové míry aktivity břišních svalů na rovině a v terénu je provedeno srovnáním aritmetických průměrů údajů jednotlivých svalů z obou měření (tab. č. 13).

Průměr (MVC)	Rovina	Terén	t-test
	10.2	11	0.3789

Tabulka č. 13 Srovnáním aritmetických průměrů údajů jednotlivých svalů z obou měření

Z přímého porovnání obou uvedených hodnot vyplývá, že aktivita sledovaných břišních svalů je v terénu cca 1.1-krát vyšší než na rovině. S přihlédnutím k výsledku t-testu lze konstatovat, že s pravděpodobností 64,2% lze nalezený rozdíl pokládat za skutečně existující.

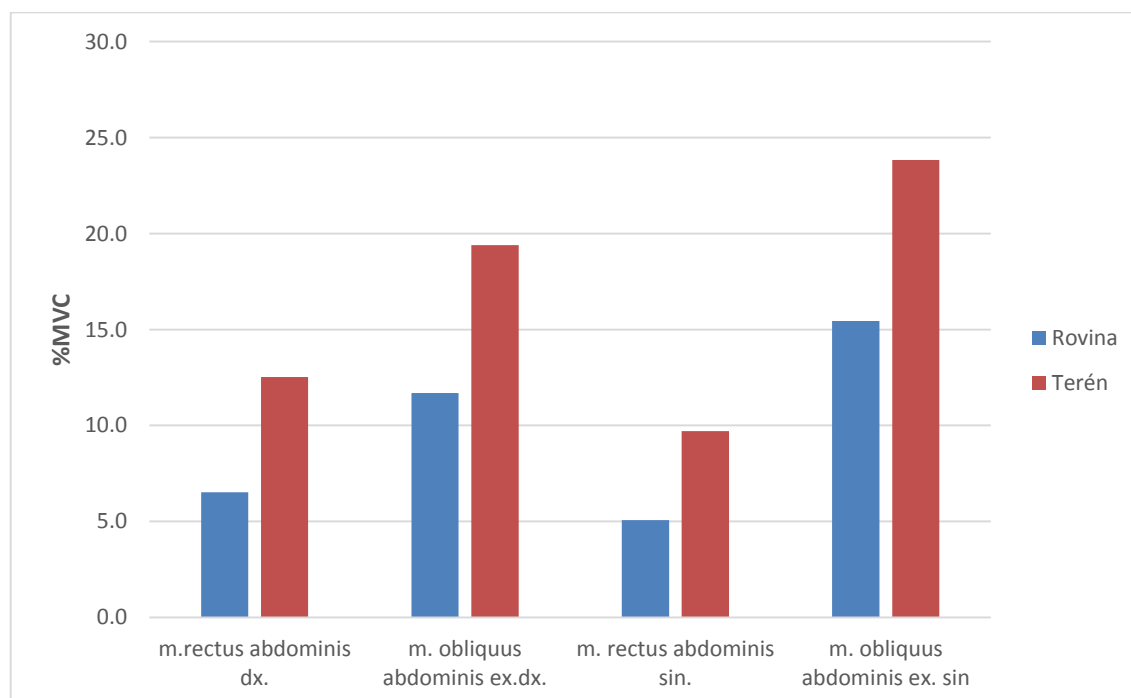
5.6 Kůň číslo 6, Holandský plnokrevník

V tabulce č. 14 jsou prezentována data pro sledované svaly. Procentuální míra aktivity sledovaných svalů je ve sloupci označeném % MVC, který je rovněž barevně odlišen.

kůň 1 (Český teplokrevník)	MVC (μV)	Rovina			Terén		
		rovina (μV)	odchylka	%MVC	terén (μV)	odchylka	%MVC
m.rectus abdominis dx.	572	37.3	23.4	6.5	71.6	20.1	12.5
m. obliquus abdominis ex.dx.	332	38.8	13.3	11.7	64.4	24.7	19.4
m. rectus abdominis sin.	666	33.7	17.8	5.1	64.7	58.1	9.7
m. obliquus abdominis ex. sin	510	78.8	25.5	15.4	121.5	44.7	23.8

Tabulka č. 14 Procentuální vyjádření aktivace jednotlivých svalů vzhledem k MVC na rovině a v terénu u koně č. 6, Holandský plnokrevník.

Hodnoty procentuální aktivity sledovaných svalů jsou pro lepší názornost prezentovány rovněž graficky (graf č. 7).



Graf č. 6 Procentuální vyjádření aktivace břišních svalů vzhledem k MVC na rovině a v terénu u koně Holandský plnokrevník.

Výsledky uvedené v tabulce č. 14 a grafu č. 7 ukazují následující:

1. Aktivita přímých břišních svalů je v terénu cca 1,9-krát vyšší než na rovině

2. Aktivita šikmých břišních svalů je v terénu cca 1,6-krát vyšší než na rovině

Porovnání celkové míry aktivity břišních svalů na rovině a v terénu je provedeno srovnáním aritmetických průměrů údajů jednotlivých svalů z obou měření (tab. č. 15).

Průměr (MVC)	Rovina	Terén	t-test
	9.7	16.4	5.04267E-15

Tabulka č. 15 srovnáním aritmetických průměrů údajů jednotlivých svalů z obou měření

Z přímého porovnání obou uvedených hodnot vyplývá, že aktivita sledovaných břišních svalů je v terénu cca 1.7-krát vyšší než na rovině. S přihlédnutím k výsledku t-testu lze konstatovat, že s pravděpodobností téměř stoprocentní lze nalezený rozdíl pokládat za skutečně existující.

5.7 Souhrnné srovnání aktivace břišních svalů probanda u všech koní na rovině a v terénu

5.7.1 Srovnání aktivace břišních svalů probanda u všech koní na rovině

Rovina	kůň 1	kůň 2	kůň 3	kůň 4	kůň 5	kůň 6
m.rectus abdominis dx.	4.8	8.4	7.2	14.1	7.7	6.5
m. obliquus abdominis ex.dx.	9.1	12.8	9.9	10.4	12.6	11.7
m. rectus abdominis sin.	3.9	3.8	7.6	8.3	6.1	5.1
m. obliquus abdominis ex. sin	12	14.5	14.2	16.0	14.4	15.4

Souhrnný průměr	7.5	9.9	9.7	12.2	10.2	9.7
------------------------	-----	-----	-----	-------------	------	-----

Tabulka č. 16 Procentuální vyjádření zapojení jednotlivých svalů vzhledem k MVC u všech koní na rovině.

Z vyhodnocení celkového průměru aktivace břišních svalů probanda je patrné, že na rovině dochází k největší aktivaci břišního svalstva probanda u koně číslo 4 (tab. č. 16). Celkově nejnižší aktivaci břišních svalů probanda na rovině působí kůň číslo 1. Pořadí ve velikosti aktivace břišních svalů probanda na daných koních je sestupně: kůň číslo 4, 5, 2, 3, 6, 1.

5.7.2 Srovnání aktivace břišních svalů probanda u všech koní v terénu

Terén	kůň 1	kůň 2	kůň 3	kůň 4	kůň 5	kůň 6
m.rectus abdominis dx.	7.8	11.2	11.8	13.9	8.1	12.5
m. obliquus abdominis ex.dx.	9.8	14.3	20.9	14.3	13.1	19.4
m. rectus abdominis sin.	6.4	3.7	11.2	15.1	7.4	9.7
m. obliquus abdominis ex. sin	10.3	18.0	20.6	20.5	15.5	23.8

Průměr	8.6	11.8	16.1	15.9	11.0	16.4
---------------	-----	------	------	------	------	-------------

Tabulka č. 17 Procentuální vyjádření zapojení jednotlivých svalů vzhledem k MVC u všech koní v terénu

Z vyhodnocení celkového průměru aktivace břišních svalů probanda je patrné, že v terénu dochází k největší aktivaci břišního svalstva probanda u koně číslo 6 (tab. č. 17). Celkově nejnižší aktivaci břišních svalů probanda na rovině působí kůň číslo 1. Pořadí ve velikosti aktivace břišních svalů probanda na daných koních je sestupně: kůň číslo 6, 3, 4, 2, 5, 1.

6 Diskuze

6.1 Vliv hřbetu koně v hipoterapii

V hipoterapii jsou pro nás důležité pohyby hřbetu koně v kroku, protože se tyto pohyby přenášejí na člověka sedícím na koni. Pohyby koňského hřbetu se odehrávají v rovině frontální, transversální a sagitální. Každý kůň má pohyby v těchto 3 rovinách rozdílné, v jedné rovině může být pohyb výraznější, v jiné méně.

Typ terénu ovlivňuje pohyb hřbetu koně. Na rovném povrchu bude pohyb hřbetu koně plynulý a vyvážený oproti terénu, kde bude docházet k větším vychýlkám.

Problematikou biomechaniky pohybu hřbetu koní se zabývala především v zahraničí řada autorů například Grönberg (2002), Clayton (2004), Blignault a Raynor (2009), Denoix (2014) a to se zaměřením na studium různých pohybů a skoků koní z pohledu jezdeckví. Mnohem méně prací bylo věnováno biomechanice pohybu hřbetu koní v hipoterapii. V zahraniční literatuře popsali biomechaniku pohybu hřbetu koně v hipoterapii například němečtí autoři Soehnle a Lamprecht (2012). U nás se analýzou pohybu v hipoterapii z pohledu biomechaniky zabývali ve své studii Dvořáková a kol. (2005). Variabilitu pohybu koně v hipoterapii zpracoval Janura (2012). Benda (2003) publikoval studii, ve které sledoval EMG aktivitu paravertebrálních svalů zad a dolních končetin u dětí se spastickou formou dětské mozkové obrny. Před zahájením studie byly děti vyšetřeny, přičemž byly zjištěny výrazné asymetrie v oblasti svalů zad i dolních končetin, které zvolil pro měření EMG aktivity. Po absolvování dvanáctitýdenního hipoterapeutického programu došlo u všech dětí k výraznému zlepšení a symetrizaci svalové aktivity ve zkoumaných oblastech.

Vzhledem k tomu, že nebyla nalezena žádná publikovaná studie, ve které by se někdo zabýval sledováním aktivity břišních svalů během hipoterapie pomocí EMG přístroje, nebylo možné výsledky této diplomové práce s nikým porovnat.

6.2 Volba plemene koně v hipoterapii

V České Republice se volbou plemene koně zabývalo pouze několik autorů. Smíšková (2009) ve svém článku o výběru vhodného koně pro hipoterapii píše, že plemenná příslušnost není pro hipoterapii příliš důležitá. Vlivem plemene koně na timing

svalů v hipoterapii se ve své diplomové práci zabývala Čapková (2011). Vhodnost plemen v hipoterapii řeší ve své bakalářské práci také Mrštinová (2009). Nebyla nalezena žádná publikovaná studie u nás ani v zahraničí, která by se podrobně zabývala působením pohybu hřbetu koně v hipoterapii v souvislosti s jeho plemennou příslušností.

Nemůžeme tedy konstatovat, že by se stejné plemeno chovalo stejně nebo mělo podobnou biomechaniku pohybu hřbetu. Biomechanika pohybu hřbetu koně je dána mnoha faktory, například stavbou těla, šířkou hřbetu koně, ale je dána také způsobem, jakým je s koňmi pracováno, a jak jsou trénováni, a s tím souvisí také osvalení zad a hřbetu koně, které je pro hipoterapii také velmi důležité. Každý kůň je tedy originální a jeho pohyby jsou vysoce individuální, stejně tak, jak je tomu například u chůze člověka (Ščurek, 2008).

6.3 Diskuze k výsledkům práce

6.3.1 Nejmenší a největší rozdíl v aktivaci břišních svalů probanda v porovnání rovina a terén

Z výsledků měření této práce vyplývá, že nejmenší aktivaci břišních svalů probanda v porovnání na rovině a v terénu, působí koně číslo 1 Český teplokrevník a 5 Starokladrubský kůň, u kterých byl rozdíl mezi aktivací na rovině a v terénu pouhé jedno až dvě procenta. Kůň číslo 1, Český teplokrevník je stavbou těla mohutnější a má široký hřbet. Kůň číslo 5, Starokladrubský kůň má hřbet spíše užší. Rozsahy pohybů v oblasti hřbetu těchto koní nejsou příliš velké, a je to dáno způsobem, jakým byly koně po většinu svého života trénováni. Oba tyto koně byli trénováni německým drezurním způsobem, kde je důležitá práce s krkem a zádí koně, a není věnována pozornost osvalení trupu a práci hřbetu koně. Díky tomu poskytují oba tyto koně pro jezdce menší impulzy z hlediska pohybu jejich hřbetu. Proto jsme ani z výsledků měření neočekávali výraznější rozdíly mezi aktivací břišních svalů probanda na rovině a v terénu.

Výzkum ukázal, že největší rozdíl v aktivaci břišních svalů na rovině a v terénu způsoboval kůň číslo 3 Norik. Jak je popsáno v kapitole 4.2, tento kůň poskytuje výrazné pohybové impulzy v oblasti hřbetu, a to zejména z toho důvodu, že se jedná o koně velmi mladého, který v náročnějším terénu nedokáže ještě tolik „ovládat“ pohyby svého těla a může působit nevyváženě a záleží na konkrétním jezdci, jak se s těmito změnami pohybu

umí vypořádat. Z výsledků měření můžeme říci, že tento kůň nám poskytoval v terénu u našeho probanda dobré podmínky pro symetrickou práci břišních svalů.

6.3.2 Největší aktivace břišních svalů probanda na rovině

Na rovině působili největší aktivaci břišního svalstva probanda kůň číslo 2 Anglický plnokrevník a číslo 4 Quarter horse.

U koně číslo 2 dochází na rovině v porovnání s ostatními koňmi celkově k největší aktivaci šikmých břišních svalů probanda. Kůň číslo 2, Anglický plnokrevník má výrazně užší hřbet než ostatní koně (z koní v našem výzkumu má vlastně hřbet nejužší), čímž vlastně poskytuje o něco méně stabilní základnu pro pánev jezdce. Díky menší poskytnuté ploše pro sezení je tedy sed na tomto koni „nestabilnější“ a náročnější, a ve výsledcích měření se nám díky tomu také poměrně výrazně projevila asymetrie břišních svalů probanda.

Během měření u tohoto koně byla patrná asymetrie trupu probanda, docházelo k mírným, ale patrným výchylkám trupu směrem doleva, které byly ještě více zřetelné v terénu, který je pro udržení vzpřímeného sedu na koňské hřbetu posturálně náročnější. U tohoto koně by v hipoterapii již proband potřeboval korekci a manuální kontakt tak, aby k těmto výchylkám nedocházelo, aby byl trup držen v ose a docházelo k symetrickému zapojování obou šikmých i přímých břišních svalů.

U koně číslo 4 dochází na rovině v porovnání s ostatními koňmi k nejvyšší aktivaci přímých břišních svalů probanda. Jak je uvedeno v kapitole 4.2 tento kůň má tendenci k dorzálnímu klopení pánve jezdce, a to že docházelo k výraznější aktivaci právě přímých břišních svalů probanda, by mohlo být důsledkem snahy probanda o udržení pánve v rovině. Na rovině je u probanda patrná výraznější aktivace levého šikmého břišního svalu, který byl kompenzován výraznější aktivitou pravého přímého břišního svalu. Proband by u tohoto koně tudíž opět potřeboval korekci a případný manuální kontakt. V terénu je aktivace svalů symetričtější, opět však výrazně převládá aktivita levého šikmého břišního svalu, a to poměrně výrazně. Pro daného probanda by v hipoterapii bylo tedy vhodnější zvolit jako typ terénu rovinu, s využitím manuálního kontaktu fyzioterapeuta pro lepší držení trupu probanda v ose, případně slovní instrukce ke zlepšení držení trupu v ose.

6.3.3 Největší aktivace břišních svalů probanda v terénu

Centrum hiporehabilitace Mirákl disponuje dále dvěma velice mladými koňmi, kteří jsou od začátku trénování pro účely hipoterapie. Jsou jimi kůň číslo 3 Norik, a kůň číslo 6 Holandský plnokrevník, který však nemá přesný původ, a v průkazu má uvedeno, že může být řazen také jako Český teplokrevník. Tyto dvě mladé klisny mají obě značné rozsahy pohybů v oblasti hřbetu, a to zejména v terénu, kde z důvodu mladého věku pohyby jejich hřbetu působí ještě poněkud nevyváženě, není-li zvoleno vhodné tempo. Výraznou aktivaci břišních svalů probanda nám také potvrdilo EMG měření, kde byla aktivace přímých břišních svalů probanda v terénu výrazněji vyšší než na rovině, a to téměř dvojnásobně.

V terénu docházelo k nejvýraznější aktivaci břišních svalů probanda u koní číslo 3, 4 a 6. Největší aktivaci břišních svalů probanda, a to jak přímých, tak šikmých, nabízel v terénu kůň číslo 3.

Výrazně vyšší aktivaci břišních svalů probanda nám v terénu nabízí také kůň číslo 6, u kterého dochází v terénu k dvojnásobně vyšší aktivaci přímých břišních svalů a přibližně 1,7 x vyšší aktivaci šikmých břišních svalů oproti rovině. Tento kůň je velice mladý a nabízí poměrně výrazné pohybové impulzy v oblasti hřbetu při vhodně zvoleném tempu. Hřbet tohoto koně je užší, a poskytuje tak stejně jako kůň číslo 2, anglický plnokrevník, méně stabilní základnu pro pánev jezdce. V terénu jsme u tohoto koně předpokládali výrazně vyšší aktivitu břišních svalů probanda než na rovině, a to i z důvodu, že kůň má díky svému mladému věku ještě poměrně nevyvážený krok, který se projevuje zejména právě v terénu, který by měl být i posturálně náročnější.

Výsledky měření u koně číslo 6, znázorněné v tabulce č. 14 a grafu č. 7, ukazují větší aktivitu břišních svalů v terénu než na rovině, a také výraznější aktivitu šikmých břišních svalů. V terénu nabízí tento kůň výrazně větší pohybové impulzy svého hřbetu, a tím i větší výkyvy v oblasti trupu jezdce. Z měření je patrné, že v terénu je stabilita trupu probanda na tomto koni výrazně menší, což je dáno užším hřbetem koně, a pokud jsou patrné u klienta asymetrie, je důležité je ohlídat a zasáhnout správným manuálním kontaktem.

6.3.4 Nejvhodnější kůň pro probanda

Z výsledků můžeme vidět, že u koně číslo 3 byla aktivace šikmých i přímých břišních svalů nejvíce symetrická v porovnání pravé a levé strany. Kůň číslo 4 také ukazuje symetrickou práci šikmých i přímých břišních svalů probanda, ačkoli se zde projevuje jednostranné přetížení levého šikmého břišního svalu.

Z výsledků této práce vyplývá, že aktivace břišních svalů byla vždy vyšší v terénu než na rovině, a byla rozdílná u různých koní. Ve výzkumu nebyl zkoumán vliv tempu kroku koně na aktivaci svalů, ale z výzkumu Čapkové (2011) vyplývá, že i tempo kroku koně má vliv na aktivitu svalů

Důležité pro hipoterapii je, že každý kůň nám může nabídnout pro nás potřebný cíl terapie, ale musíme dobře vědět, jak se „chová“ hřbet každého koně, jak výrazný pohyb a ve kterých rovinách jeho hřbet pohyb poskytuje, jak se hřbet koně chová na rovině a v terénu, v různém tempu a při různé délce kroku. Každý kůň také může být jak „koněm relaxačním neboli inhibičním“, tak „koněm stimulačním“, musíme však umět poznat, za jakých podmínek toho dosáhneme.

Také chování jezdce sedícího na koňském hřbetu je velice individuální, a je nutné klienta hipoterapie dokonale vyšetřit a stanovit cíl terapie. První lekce také slouží k tomu, aby fyzioterapeut zjistil, jak se bude konkrétní klient na konkrétním koni chovat. Toto nemůžeme dopředu vždy stoprocentně říci, ačkoli to můžeme z vstupního vyšetření předvídat. Pokud bude docházet k příliš velkým asymetriím a výchylkám, je nutné vybrat vhodnějšího koně. Na začátku je důležité zvolit vhodného koně, zvolit vhodné tempo, polohu a vhodné pomůcky. V průběhu terapie se může postupně s pokrokem klienta měnit a upravovat cíl terapie.

6.3.5 Svalový test prováděný fyzioterapeutem vs. svalový test provedený pomocí EMG

Zajímavým zjištěním v této práci bylo pro mě zjištění asymetrie u břišních svalů probanda. Při vstupním kineziologickém rozboru a klasicky provedeném svalovém testu dle Jandy, dosáhl proband u všech měřených břišních svalů stupně 5. Poté byl však proveden svalový test znovu, a aktivita břišních svalů byla měřena pomocí povrchového EMG přístroje, který nám podal daleko přesnější výsledky o maximální volní kontrakci konkrétních svalů, a zde se nám ukázala výrazná asymetrie mezi pravou a levou stranou

svalů břišní stěny. Fakt, že má proband jednu stranu silnější než druhou není možná až tak překvapivý, a to i vzhledem k tomu, že většina lidí je ve svých denních stereotypch více či méně jednostranně zatěžována. Poměrně překvapivý byl ale fakt, jak subjektivní svalový test může být, a že vlastně použití u víceméně zdravého jedince nemusí být vůbec směrodatné.

Z výsledků měření na koňském hřbetu je dále pak patrné, že i zde pracoval výrazněji levý šikmý břišní sval, a tuto aktivitu se snažit částečně kompenzovat pravý přímý břišní sval.

Z kineziologického rozboru ani svalového testu asymetrie v oblasti břišních svalů probanda nebyla aspekčně patrná. Při měření se však u některých koní lehká asymetrií v oblasti trupu probanda projevovala, jako kompenzační mechanismus pravděpodobné svalové nerovnováhy docházelo k lehkému laterálnímu vychylování trupu doleva.

Otázkou však je, zda je břišní svalstvo probanda opravdu oslabené, nebo zda se jedná pouze o vytvořený stereotyp pohybu, kde dochází k rozdílnému stranovému zapojení různých svalů pro stejný stereotyp pohybu. Pro ověření by bylo zajímavé provést podrobné EMG vyšetření většího vzorku svalů, které se podílejí na daných stereotypch flexe trupu a flexe trupu s rotací.

6.4 Možnosti využití EMG v hipoterapii

V hipoterapii by mohlo mít využívání EMG výrazný vliv na zkvalitnění terapie a zlepšení efektivity dosažených cílů. Dle vstupního vyšetření a zjištěných asymetrií by bylo možné snímat aktivitu vybraných svalů a sledovat jejich činnost během jednotky hipoterapie například v různých polohách, na různých koních, v různém terénu a při různém tempu kroku koně. Díky nasnímaným výsledkům by pak následně mohly být zvoleny ideální podmínky pro terapii. Tak, aby například docházelo k žádoucí symetrizaci svalové činnosti, k co nejefektivnějšímu zapojování svalů, k redukaci nových pohybových stereotypů...

6.5 Využití pohybu hřbetu koně v jednotlivých rovinách v praxi

Na závěr diskuze mohu také uvést praktický příklad využití koní s různými vlastnostmi hřbetu ve smyslu práce v jednotlivých rovinách pohybu hřbetu koně. Do hipoterapie nám přichází dítě, které je již schopno samostatného a stabilního stoje, avšak stále chybí další krok motorického vývoje, chůze podél nábytku. U takového dítěte je tedy potřeba naučit přenášet váhu ze strany na stranu, tedy pohyb ve frontální rovině. K dosažení tohoto cíle zvolíme koně, který nám nabízí největší rozsahy pohyby a výchylky v rovině frontální, a bude tak u jezdce stimulovat přenášení váhy ze strany na stranu.

Pokud je dítě schopno chůze ze strany do strany, umí tedy již přenášet váhu, ale stále není schopno kroku vpřed, pravděpodobně chybí princip diferenciacce, kdy jsou schopny svaly trupu pracovat kontralaterálně a pánev se pohybuje v rovině transverzální. Pro terapii tedy zvolíme koně, který nám dobře nabízí pohyb v rovině transverzální ideálně spojený s rovinou sagitální, abychom podpořili všechny pohyby v oblasti pánve jezdce.

7 Závěr

V rámci této diplomové práce bylo navrženo a provedeno vlastní měření, které poskytlo data, na jejichž základě bylo možné vyjádřit se ke stanovaným hypotézám.

Hypotéza 1: „ Na aktivaci břišních svalů bude mít vliv volba terénu.“

Na základě výše uvedených zjištění lze v rámci této práce hypotézu potvrdit. V řadě případů se jedná i o statisticky významné zjištění, kdy spočítaná hladina významnosti vyšla i řádově nižší než literaturou obecně uváděná hranice významnosti 0,05.

Hypotéza 2: „ Na aktivaci břišních svalů bude mít vliv volba plemene.“

Na základě výsledků této práce si troufám tvrdit, že na aktivaci břišních svalů nebude mít vliv volba plemene koně, a to z důvodů interindividuálních rozdílů mezi koňmi. Z hlediska velké variability podmínek není možné najít dva koně, kteří by se „chovali“ stejně, a u kterých by byly nalezeny shodné výsledky. Ve výzkumu byly dva koně stejné plemenné příslušnosti, naměřené výsledky se však v ničem nepodobají. Důvodem je velká variabilita jak ze strany koně, tak i ze strany člověka.

Uvedenou hypotézu tak na základě dosavadních výsledků nelze potvrdit, ale ani jednoznačně vyvrátit. Za tímto účelem by patrně bylo nutné provést další šetření na větším vzorku koní stejné plemenné příslušnosti.

Předložené výsledky a závěry diplomové práce doplňují a rozšiřují poznatky o praktické hipoterapii. Snažila jsem se touto prací upozornit na důležitost volby koně a terénu, aby prováděná terapie mohla mít žádoucí účinek. Východiskem pro návrh koně a terénu pochopitelně musí být detailní znalost zdravotního stavu pacientů a původu jejich problémů. K přímému a okamžitému ověření vhodnosti volby hipoterapie a jejího účinku se aplikace EMG ukázala jako velmi vhodná, kdy i přes značnou variabilitu EMG signálu je většina dosažených výsledků jednoznačná a omezení jejich všeobecné platnosti tak vyplývá pouze z nedostatečné velikosti zpracovávaných datových souborů. Bylo by proto vhodné navázat na tuto práci rozsáhlejší studií a s využitím představené metodiky zjištění této práce ověřit.

8 Seznam literatury

BENDA, W., MCGIBBON, H., N., GRANT, L., K. *Improvements in muscle symmetry in children with cerebral palsy after equine-assisted therapy (hippotherapy)*. The Journal of Alternative and Complementary Medicine, 2003, vol. 9, n. 6., p. 817-825.

BLIGNAULT, K.; RAYNOR, M. *Equine biomechanics for riders: The key to balanced riding*. J.A.Allen, 2000. ISBN 9780851319537

CLAYTON, H., *The dynamic horse: a biomechanical guide to equine movement and performance*. Mason: Sport Horse Publications, 2004. ISBN 097476700X

ČAPKOVÁ, K. *Vliv plemena koně a tempa jeho kroku na timing svalů v hipoterapii*. Praha, 2011. Diplomová práce na UK FTVS. Vedoucí práce Doc.PaedDr. Bronislav Kračmar, CSc.

DAEHEE, L., SANGYONG, L., JUNGSEO, P., *Effects of indoor horseback riding and virtual reality exercises on the dynamic balance ability of normal healthy adults*. Journal of Physical Therapy Science, 2014, vol. 26, n. 12, p. 1903-1905.

DENOIX, J. *Biomechanics ad physical training of the horse*. Florida: Taylor and Francis group,2014. ISBN 978-1840761924

DUNBAR, C., D., MACPHERSON, M., J., SIMMONS, W., R., ZARCADES, A. *Stabilization and mobility of the head, neck and trunk on horses during overground locomotion: comparisons with humans and other primates*. The Journal of Experimental Biology, 2008, vol. 211, n. 24, p.3889-3907.

DVOŘÁKOVÁ, T. aj., *Hodnocení kinematiky pohybu vybraných segmentů na těle koně při hipoterapii*. Česká kinantropologie, 2008. Volume 12, číslo 4, strana 67.

DVOŘÁKOVÁ, T., JANURA, M., SVOBODA, Z., DVOŘÁKOVÁ, J. *Faktory ovlivňující proces a výsledný efekt v hipoterapii*. Rehabilitace a Fyzikální Lékařství, 2010, r. 17, č. 4, s. 188-193.

DVOŘÁKOVÁ, T., JANURA, M., VYJÍDÁKOVÁ, K., SVOBODA, Z. *Sledování pohybu hřbetu koně*. Rehabilitácia, 2004, r. 41, č. 2, 2004, s. 111-114. ISSN: 0375-0922

DVOŘÁKOVÁ, T.; PAVELKOVÁ, J.; JANURA, M.; SVOBODA. *Analýza pohybu v hipoterapii z pohledu biomechaniky*. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 2005, č. 4, str. 183-187

DYLEVSKÝ, I. *Speciální kineziologie*. 1. vydání. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-1648-0

EUN SOOK, P., DONG-WOOK, R. *Effects of hippotherapy on gross motor fiction and functional performance of children with cerebral palsy*. Yonsei Medical Journal, 2014, vol. 55, n. 6, p. 1736-1742.

GRÖNBERG, P. *ABC of the Horse: A handbook of equine anatomy, biomechanik, and conditioning*. PG- Team, 2002. ISBN 9519874410

HALLBERG, L. *Walking the Way of the Horse: Exploring the power of the horse-human relationship*. Bloomington: iUniverse, 2008. ISBN 978-0-595-47908-5

HANUŠOVSKÁ, D. *Komplexný vplyv hippoterapie na pohybové stereotypy*. Rehabilitácia : odborný časopis pre otázky liečebnej, pracovnej, psychosociálnej a výchovnej rehabilitácie. Bratislava: LIEČREH, 2004, R. 41, č. 2, s. 109-110. ISSN 0375-0922

HOLLÝ K., HORNÁČEK K. *Hipoterapie- léčba pomocí koně*. O: Montanex a.s., 2005. ISBN 80-7225-190-2

HORNÁČEK, K. *Bazálne, ale neudávané faktory ovplyvňujúce postúru v hipoterapii*. Rehabilitácia, 2004, r. 41, č. 2, s. 67-75. ISSN: 0375-0922

HYEON SU, K., CHAE-WOO, L., IN-SIL, L. *Comparison between the Effects of Horseback Riding Exercise and Trunk Stability Exercise on the Balance of Normal Adults*. Journal of Physical Therapy Science, 2014, vol. 26, no. 9, p. 1325-1327.

IL-HUN, B., BYEONG JO, K.. *The Effects of Horse Riding Simulation Training on Stroke Patients' Balance Ability and Abdominal Muscle Thickness Changes*. Journal of Physical Therapy Science, 2014, vol. 26, no. 8., p. 1293-1296.

ISAACSON, R. *Léčba koněm: Pouť otce za uzdravením syna*. Praha: Portál, 2011, 352 s. ISBN 978-80-7367-878-4.

JANDA, V. *Funkční svalový test*. Praha: Grada Publishing, 1996. ISBN 80-716-9208-5.

JANKOVSKÝ, J. *Ucelená rehabilitace dětí s tělesným a kombinovaným postižením: somatopedická a psychologická hlediska*. Praha: Triton 2006. 173 s. ISBN 8072547305

JANURA, M., DVOŘÁKOVÁ, T., SVOBODA, Z. *Využití analýzy videozáznamu pro potřeby hipoterapie*. Rehabilitácia, 2004, r. 41, č. 2, s. 67-75. ISSN: 0375-0922

JANURA, M., *Variability of a horse's movement at walk in hippotherapy*. Kinesiology, 2012, vol. 44, n. 2, p. 148-154.

JENČÍKOVÁ, A. *Hipoterapia jako doplnok rehabilitačného programu u pacientov s vertebrogénnymi ťažkosťami*. Rehabilitácia, 2004, r. 41, č. 2, s. 94-110. ISSN: 0375-0922

JISKROVÁ, I., CASKOVÁ, V., DVOŘÁKOVÁ T. *Hiporehabilitace*. 2. přepracované vydání. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2012. ISBN 978-80-7375-635

KITTNAR, O. a kol. *Lékařská fyziologie*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2011. 800 str. ISBN 978-80-247-3068-4

KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. První vydání. Praha: Galén, 2009. 713 str. ISBN 978-80-7262-657-1

KROBOT, A., KOLÁŘOVÁ, B. *Povrchová elektromyografie v klinické rehabilitaci*. 1. vydání. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011. ISNB 978-80-244-2762-1

KULICHOVÁ, J. *Hiporehabilitace*. Praha: Nadace OF 1995.

KÜNZLE, U. *Hippotherapie auf den Grundlagen der funktionellen Bewegungslehre Klein-Vogelbach*. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2000. ISBN 978-3-540-65220-5

KWANG, B., JUNG-KYUN, B., JAE-KEUN, B. *The effects of horseback riding participation on the muscle tone and range of motion for children with spastic cerebral palsy*. Journal of Exercise Rehabilitation, 2014, vol. 10, no.5, p. 265-270.

LANTALME, V., SMÍŠKOVÁ, Š. *Léčba koňmi: 1. Co je to hiporehabilitace* [online]. In: EQUICHANNEL: Nejstarší zpravodajský server o koních a jezdeckví, 2009a, [cit. 2015-01-06]. Dostupné z: <http://www.equichannel.cz/lecba-konmi-1-co-je-to-hiporehabilitace>

LANTALME, V., SMÍŠKOVÁ, Š. *Léčba koňmi: 2. Rozvoj hiporehabilitace ve světě* [online]. In: EQUICHANNEL: Nejstarší zpravodajský server o koních a jezdeckví, 2009b, [cit. 2015-01-06]. Dostupné z: <http://www.equichannel.cz/lecba-konmi-2-rozvoj-hiporehabilitace-ve-svete>

MacPHAIL, A. aj., *Trunk Postural Reactions in Children with and Without Cerebral Palsy During Therapeutic Horseback Riding*. Pediatric Physical Therapy, 1998. Volume 10, page 143.

MRŠTINOVÁ, M. *Posouzení vhodnosti plemenění používaných v hiporehabilitace*. Brno, 2009. Bakalářská práce.

MÜLLER, O., a kol. *Terapie ve speciální pedagogice*. 2. přepracované vydání. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4172-7

MURPHY, D., KAHN-D'ANGELO, L., GLEASON, J. *The effects of hippotherapy on functional outcomes for children with disabilities: A pilot study*. Pediatric Physical Therapy, 2008, vol. 20, n. 3, p. 264-270.

NERANDŽIČ, Z. *Animoterapie aneb Jak nás zvířata léčí*. 1. vydání. Praha: Albatros, 2006. ISBN 80-00-01809-8

PIPEKOVÁ, J. *Kapitoly ze speciální pedagogiky*. Brno: Paido, 2006, 404 s. ISBN 80-7315-120-0.

PŘÍBOVÁ J. *Maximální využití somatického působení pohybu koně*. Rehabilitace a Fyzikální Lékařství, 2006, r. 13, č. 3, s. 149-152.

RATLIFFE, K., SANEKANE, C., *Equine-assisted therapies: Complementary medicine or not?* Australian Journal of Outdoor Education, 2009. Volume 13, Issue 2, page 33.

RODOVÁ, D., MAYER, M., JANURA, M. *Současné možnosti využití povrchové elektromyografie*. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 2001, č. 4, s. 173-177.

RUSSELL, E. *Horses as healers for veterans*. Canadian Medical Association Journal, 2013, vol. 185, n. 14, p. 1205.

SCOTT, N. *Special Needs, Special Horses: A guide to the Benefits of Therapeutic Riding*. Texas: University of North Texas Press, 2005. ISBN 1-57441-192-6

SEONG GIL, K., CHAE-WOO, L. *The Effects of Hippotherapy on Elderly Persons' Static Balance and Gait*. Journal of Physical Therapy Science, 2014, vol. 26, no. 1, p. 25-27.

SEONGGIL, K., GOON-CHANG, Y., HWANGBO, G. *Effects of the horse riding simulator and Ball exercises on balance of the elderly*. Journal of the Physical Therapy Science, 2013, vol. 25, n. 11, p. 1425-1428.

SHURTLEFF, T., STANDEVEN, J., ENGSBERG, J., *Changes in Dynamic Trunk/Head Stability and Functional Reach After Hippotherapy*. St. Louis: Arch Phys Med Rehabil, 2009. Volume 90, page 1185.

SLOWÍK, J. *Speciální pedagogika: prevence a diagnostika, terapie a poradenství, vzdělávání osob s různým postižením, člověk s handicapem a společnost*. Praha: Grada 2007. 160 s. ISBN 978-80-247-1733-3

SMÍŠKOVÁ, Š. *Oficiální slovník hiporehabilitační společnosti (ČHS)*. Brno: 2015. [cit. 2015-01-10]. Dostupné z: <http://docplayer.cz/4747775-Oficialni-slovník-ceske-hiporehabilitacni-spolecnosti-chs.html>

SMÍŠKOVÁ, Š., MATEK, P. *Možnosti využití hipoterapie v léčbě neuromuskulárních poruch*. Časopis Lékařů Českých, 2011, r. 150, č. 6, s. 356-357.

SMÍŠKOVÁ, Š., *Neurofyziologie, psychomotorická stimulace pomocí hipoterapie. Sborník příspěvků z 8. konference o hiporehabilitaci*. Praha: Česká hiporehabilitační společnost, 2009. ISBN 978-80-7392-111-8

SOEHNLE, A., LAMPRECHT, S. *Hippotherapie: Befunderhebung- Bewegungsanalyse- Therapie*. Deutschland: Books on Demand, 2012. ISBN 978-3-8448-3150-4

STRAUß, I. *Hippotherapie: Physiotherapie mit und auf dem Pferd*. Stuttgart: Thieme, 2008. ISBN 978-3-13-144004-4

SUNWOO, H., CHANG, W., H., KWON, *Hippotherapy in Adult Patients with Chronic Brain Disorders: A Pilot Study*. Annals of Rehabilitation Medicine 2012; vol. 36, n. 6, p. 756-761.

SVOBODOVÁ I., *Zoorehabilitace a aktivity se zvířaty pro rozvoj osobnosti*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 2009. ISBN 978-80-213-1912-7

ŠUPÁKOVÁ, J. *Hiporehabilitace v praxi*. Kontakt, 2008, r. 10, suppl. 2, s.116-119. ISSN 1212-4117

ŠČUREK, R. *Biometrické metody identifikace osob v bezpečnostní praxi*. Ostrava: VŠB TU, 2008.

VÉLE, F. *Kineziologie*. Druhé rozšířené a přepracované vydání. Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9

VÉLE, F. *Úvaha nad hipoterapii*. Rehabilitácia, 2004, r. 41, č. 2, s. 76-79. ISSN: 0375-0922

VÉLE, F., *Význam hipoterapie. Sborník příspěvků z 8. konference o hiporehabilitaci*. Praha: Česká hiporehabilitační společnost, 2009. ISBN 978-80-7392-111-8

VELEMÍNSKÝ, M., *Zooterapie ve světle objektivních poznatků*. České budějovice: Dona, 2007. ISBN 978-80-7322-109-6

WAGNEROVÁ, D. *Hipoterapia jako súčasť liečby DMO*. Rehabilitácia, 1999, r. 32, č. 3, str. 148-151.

ZHAN, S. aj., *Hippotherapy on Gross Motor Function in a Child with Hypotonic Quadruplegic Cerebral Palsy: A 1-year Follow-up*. Tw J Phys Med Rehabil, 2008. Volume 36, Issue 3, page 177.

CRANE, L., L. *Animals, Horseback Riding, and Implications for Rehabilitation Therapy*. Journal of Rehabilitation, July/August/September, 1999. ISSN 0022-4154

STRAUß, I. *Hippotherapie: Physiotherapie mit und auf dem Pferd*. Stuttgart: Thieme, 2008. ISBN 978-3-13-144004-4

STEEN, J. *Therapeutisches Reiten. Das pferd als Co-Therapeut in der sozialer Arbeit. Methoden, Finanzierung, Grenzen und Perspektiven*. Bochum, 2002. 107 s. Diplomarbeit and der EV. Fachhochschule Rheinland-Westfalen-Lippe.

KONRAD, P. *The ABC of EMG: A Practical Introduction to Kinesiological Elektromyography*.

9 Seznam obrázků, tabulek a grafů

Seznam obrázků

Obrázek č. 1 Poloha indiána (foto archiv autorky).....	27
Obrázek č. 2 Poloha primárního vzpřímení (foto archiv CH Mirákl)	27
Obrázek č. 3 Poloha asistovaného sedu (foto archiv CH Mirákl)	28
Obrázek č. 4 Poloha opačného sedu s oporou o předloktí (foto archiv autorky).....	28
Obrázek č. 6 Správné zatížení sedacích kostí v pozici samostatného sedu, správné zatížení znázorňuje obrázek b) (Strauß, 2008).....	29
Obrázek č. 5 Poloha samostatného sedu (foto archiv autorky).....	29
Obrázek č. 7 Znárodnění správného sedu v hipoterapii (prostřední obrázek) (Strauß, 2008)	30
Obrázek č. 8 Kůň Český teplokrevník (archiv autorky)	50
Obrázek č. 9 Kůň Anglický plnokrevník (archiv autorky)	51
Obrázek č. 10 Kůň Norik (archiv autorky).....	51
Obrázek č. 11 Kůň Quarter horse (archiv autorky)	52
Obrázek č. 12 Kůň Starokladrubský (archiv autorky)	52
Obrázek č. 13 Kůň Holandský plnokrevník (archiv autorky).....	53
Obrázek č. 14 Biomonitor ME 6000 (dostupné z: http://www.biomotion.com/kin/me6000.htm ,.....	54
Obrázek č. 15 Lokalizace elektrod (archiv autorky).....	56
Obrázek č. 16 Zvolená pozice pro měření- poloha samostatného sedu (archiv autorky).....	57
Obrázek č. 17 Povrch hladký, rovný, pevný (rovina) (archiv autorky)	58
Obrázek č. 18 Terén nerovný, zvrásněný, měkký (terén) (archiv autorky)	58
Obrázek č. 19 Měření na koni Český teplokrevník (archiv autorky).....	59
Obrázek č. 20 Měření na koni Anglický plnokrevník (archiv autorky).....	59
Obrázek č. 21 Měření na koni Norik (archiv autorky)	59
Obrázek č. 22 Měření na koni Quarter horse (archiv autorky).....	59
Obrázek č. 23 Měření na koni Starokladrubský kůň (archiv autorky).....	59
Obrázek č. 24 Měření na koni Holandský plnokrevník (archiv autorky)	59
Obrázek č. 25 Ukázka záznamu měření na koni č. 1 (část A – zahájení pohybu, část B – oblast ustáleného kroku koně) (print screen ze softwaru Mega Win).	61
Obrázek č. 26 Vybraný interval signálu s jednotlivými vrcholy (peaky).....	62

Seznam tabulek

Tabulka č. 1 Stanovení průměru, mediánu a směrodatné odchylky z celkového počtu 96 peaků.....	63
Tabulka č. 2 Procentuální míra aktivace jednotlivých sledovaných svalů vzhledem k MVC.....	64
Tabulka č. 3 Střední hodnota poměrné aktivace přes celou sledovanou svalovou skupinu (aritmetický průměr příslušných hodnot z tab. 2).....	64
Tabulka č. 4 Procentuální vyjádření aktivace jednotlivých svalů vzhledem k MVC na rovině a v terénu u koně č. 1- Český teplokrevník.....	65
Tabulka č. 5 Srovnáním aritmetických průměrů údajů jednotlivých svalů z obou měření	66
Tabulka č. 6 Procentuální vyjádření aktivace jednotlivých svalů vzhledem k MVC na rovině a v terénu u koně č. 2, Anglický plnokrevník.....	67
Tabulka č. 7 Srovnáním aritmetických průměrů údajů jednotlivých svalů z obou měření	68
Tabulka č. 8 Procentuální vyjádření aktivace jednotlivých svalů vzhledem k MVC na rovině a v terénu u koně č. 3, Norik.....	69
Tabulka č. 9 Srovnáním aritmetických průměrů údajů jednotlivých svalů z obou měření	70
Tabulka č. 10 Procentuální vyjádření aktivace jednotlivých svalů vzhledem k MVC na rovině a v terénu u koně č. 4, Quarter horse.....	71
Tabulka č. 11 Srovnáním aritmetických průměrů údajů jednotlivých svalů z obou měření	Chyba! Záložka není definována.
Tabulka č. 12 Procentuální vyjádření aktivace jednotlivých svalů vzhledem k MVC na rovině a v terénu u koně č. 5, Starokladrubský kůň.....	73
Tabulka č. 13 Srovnáním aritmetických průměrů údajů jednotlivých svalů z obou měření	74
Tabulka č. 14 Procentuální vyjádření aktivace jednotlivých svalů vzhledem k MVC na rovině a v terénu u koně č. 6, Holandský plnokrevník.....	75
Tabulka č. 15 srovnáním aritmetických průměrů údajů jednotlivých svalů z obou měření	76
Tabulka č. 16 Procentuální vyjádření zapojení jednotlivých svalů vzhledem k MVC u všech koní na rovině.....	77

Tabulka č. 17 Procentuální vyjádření zapojení jednotlivých svalů vzhledem k MVC u všech koní v terénu	77
---	----

Seznam grafů

Graf č. 2 Procentuální vyjádření aktivace břišních svalů vzhledem k MVC na rovině a v terénu u koně Český teplokrevník	66
Graf č. 3 Procentuální vyjádření aktivace břišních svalů vzhledem k MVC na rovině a v terénu u koně Anglický plnokrevník	67
Graf č. 4 Procentuální vyjádření aktivace břišních svalů vzhledem k MVC na rovině a v terénu u koně Norik.	69
Graf č. 5 Procentuální vyjádření aktivace břišních svalů vzhledem k MVC na rovině a v terénu u koně Quarter horse.	71
Graf č. 6 Procentuální vyjádření aktivace břišních svalů vzhledem k MVC na rovině a v terénu u koně Starokladrubský kůň	73
Graf č. 7 Procentuální vyjádření aktivace břišních svalů vzhledem k MVC na rovině a v terénu u koně Holandský plnokrevník.	75

Přílohy

Příloha č. 1 Vyjádření etické komise UK FTVS

Příloha č. 2 Informovaný souhlas



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešslavín
tel.: 220 171 111
<http://www.ftvs.cuni.cz/>

Žádost o vyjádření etické komise UK FTVS

k projektu výzkumné, doktorské, diplomové (bakalářské) práce, zahrnující lidské účastníky

Název: Vliv plemene koně a typu terénu na aktivaci břišních svalů v hipoterapii

Forma projektu: diplomová práce

Autor (hlavní řešitel): Bc. Věra Fraňková

Školitel (v případě studentské práce): Ing. František Lopot, Ph.D.

Popis projektu (max. 10 řádek) zahrnuje

Měření svalové aktivity vybraných svalů pomocí EMG. Měření bude provedeno v hiporehabilitační stáji CH Mírálk v Holubicích za účasti fyzioterapeutky Mgr. Kateřiny Čapkové. Měření bude probíhat na speciálně vycvičených koních pro hiporehabilitaci. Všechny použité metody jsou neinvazivní, měření bude probíhat jednorázově, předpokládána doba měření jsou 3 hodiny.

Zajištění bezpečnosti pro posouzení odborníky:

Nebudou použity žádné invazivní metody.

Etické aspekty výzkumu

Výsledky ani osobní údaje nebudou zneužity.

Informovaný souhlas (přiložen)

V Praze dne: 18. 2. 2015

Podpis autora:

Vyjádření etické komise UK FTVS

Složení komise: Prof. Ing. Václav Bunc, CSc.
Prof. PhDr. Pavel Slepíčka, DrSc.
Doc. MUDr. Jan Heller, CSc.

Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem: 056/2015

dne: 19. 2. 2015

Etická komise UK FTVS zhodnotila předložený projekt a neshledala žádné rozpory s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směnicemi pro provádění biomedicínského výzkumu, zahrnujícího lidské účastníky.

Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu etické komise.

UNIVERZITA KARLOVA v Praze
razítko školy fakulta tělesné výchovy a sportu
Josef Martího 31, 162 52, Praha 6

podpis předsedy EK

Příloha č. 2 Informovaný souhlas

Vážená paní, vážený pane,

chtěla bych Vám poděkovat za Vaši dobrovolnou účast ve studii a krátce Vás seznámit s jejím obsahem a průběhem. Jedná se o měření svalové aktivity u vybraných svalů pomocí EMG přístroje. Měření bude probíhat na koních, kteří jsou pro hipoterapii speciálně vycvičení, předpokládaná doba měření jsou 3 hodiny. Studie je prováděna v rámci diplomové práce a z pozice řešitele se zavazuji, že Vaše osobní údaje nebudou nijak zneužity a výsledky budou zveřejněny anonymně.

- Přečetl/a jsem si informace o klinické studii a obdržel/a kopii textu pro vlastní potřeby. Bylo mi umožněno položit řešiteli odpovědnému za studii jakýkoliv dotaz ohledně průběhu klinické studie.
- Byly mi poskytnuty veškeré další požadované informace, a na dotazy jsem dostal/a uspokojivou odpověď, všemu jsem porozuměl/a
- Víím, že má účast na studii je dobrovolná, a že od ní mohu kdykoli odstoupit bez udání důvodu

Souhlasím s účastí v klinické studii a zveřejněním výsledků studie.

Datum:

Jméno řešitele: Bc. Věra Fraňková

Podpis:

Jméno účastníka výzkumu:

Podpis: