

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra obecné zootechniky a etologie



Bakalářská práce

**Objektivizační metody vlivu psů využívaných při
zoorehabilitaci na člověka**

Autor práce: Lenka Ryšánková

Vedoucí práce: Ing. Ivona Svobodová, PhD

© 2013 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Objektivizační metody vlivu psů využívaných při zoorehabilitaci na člověka" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 11.4.2013

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Ivoně Svobodové za laskavé vedení bakalářské práce, cenné připomínky a projevení velké dávky trpělivosti a shovívavosti při tvorbě této práce. Dále bych ráda poděkovala své rodině za podporu po celou dobu mého studia.

Objektivizační metody vlivu psů využívaných při zoorehabilitaci na člověka

Objectification methods of the impact of dogs used in the zoorehabilitation on humans

Souhrn

Zájem o potenciální terapeutické účinky interakce člověka a psa neustále roste. Ačkoliv vědecké důkazy pozitivních efektů jsou nekonsistentní, zoorehabilitace se psem má v praxi široké uplatnění. Cílem předložené bakalářské práce bylo vytvoření souhrnu metod, které jsou schopné detekovat a objektivizovat účinek psů využívaných při zoorehabilitaci na člověka. Zaměření objektivizačních metod bylo především na schopnost detekovat specifické účinky polohování se psy. V práci byly shrnuty fyziologické, psychofyziologické a neurofyziologické efekty zoorehabilitace se psy na člověka a následně byla vysvětlena fyziologická podstata těchto efektů. Podle účinků zoorehabilitace popisovaných v literatuře a na základě možného fyziologického vysvětlení působení zoorehabilitace na člověka byly představeny tři možné objektivizační metody účinků zoorehabilitace. Bakalářská práce nastiňuje nové možnosti objektivizace v oboru zoorehabilitace se psy, jejichž účinnost v tomto oboru ověří praxe. Práce tak dává podklad budoucím odborným pracím.

Klíčová slova: Zoorehabilitace se psy, objektivizace, efekt zoorehabilitace se psy, autonomní nervový systém, svalový tonus

Summary

There is a growing interest for the potential health benefits of human-animal interactions. Although scientific evidence on the effects is far from being consistent, companion dogs are used with a large number of human subjects. The aim of this thesis was creating a summary of methods that are able to detect and objectify the effect of therapy of dogs to humans. Focus objectification methods were mainly on the ability to detect specific effects of positioning the dogs. The paper summarizes the physiological, psychophysiological and neurophysiological effects therapeutic dogs to humans and then explained the nature of these physiological effects. It was presented three possible methods objectification dog therapy effects according animal assisted intervention effects described in the literature and on the basis of a possible physiological explanation of dog therapy on humans. Bachelor thesis outlines new possibilities in the field of objectification animal assisted therapy with dogs. The possibilities in this field must be verified in practice. The work thus provides a basis to future scientific work.

Keywords: Dog assisted intervention, objectification, effect of dog assisted intervention, autonomic nervous system, muscle tone

Obsah

1. Úvod	6
2. Cíl	7
3. Literární rešerše.....	8
3.1. Terminologie týkající se zoorehabilitace	8
3.2. Dělení zoorehabilitace.....	8
3.2.1. Dělení dle zvířecího druhu	8
3.2.2. Dělení dle formy.....	9
3.3. Zoorehabilitace se psem.....	10
3.3.1. Zoorehabilitace se psem v ČR.....	10
3.3.2. Uplatnění zoorehabilitace se psem	11
3.3.3. Metody a formy zoorehabilitace se psem	12
3.3.4. Polohování.....	13
3.3.5. Efekt zoorehabilitace se psem	14
3.4. Neurofyziologický podklad účinků zoorehabilitace se psy	16
3.4.1. Řízení motoriky	16
3.4.2. Svalový tonus.....	19
3.4.3. Zvýšené svalové napětí.....	20
3.4.4. Spasticita.....	20
3.4.5. Neurofyziologie bolesti.....	21
3.4.6. Ovlivnění bolesti.....	21
3.4.7. Fyziologie autonomního nervového systému	22
3.4.8. Stres	23
3.4.9. Ovlivnění ANS prostřednictvím zoorehabilitace se psem.....	24
3.4.10. Neurofyziologie kůže	24
3.4.11. Působení tepla na organismus	25
3.5. Objektivizační metody	26
3.5.1. Termografie (TG)	26
3.5.2. Spektrální analýza variability srdeční frekvence (SAHRV).....	28
3.5.3. Elektromyografie (EMG) a polyelektromyografie (PEMG)	31
4. Diskuze.....	34
5. Závěr	38
6. Seznam literatury.....	39

1. Úvod

Zoorehabilitace psem je vyžívána jako forma terapie v rehabilitaci osob se zdravotním postižením a řadí se do systému ucelené rehabilitace. V současnosti není zoorehabilitace se psem v ČR uznávanou terapeutickou metodou a pro její využití chybí legislativní zázemí a právní normy. Jedním z důvodů nestandardního postavení zoorehabilitace se psem v rámci rehabilitace jako celku je fakt, že terapeutické účinky zoorehabilitace nejsou zatím dostatečně vědecky podloženy. Nároky na objektivizaci účinků se přitom v pojetí rehabilitace založené na důkazech stále zvyšují. Podle dosavadních vědeckých výzkumů a empirických zkušeností má zoorehabilitace se psy pozitivní efekt na člověka v mnoha oblastech rehabilitace a v praxi má široké uplatnění. Objektivizace v zoorehabilitaci je ovšem značně obtížná. Nalezení vhodné objektivizační metody účinku zoorehabilitace se psem může napomoci budoucímu vědeckému výzkumu podložit pozitivní terapeutický efekt psů využívaných při zoorehabilitaci na člověka.

2. Cíl

Cílem bakalářské práce je vytvoření souhrnu metod, které jsou schopné detekovat a objektivizovat účinek psů využívaných při zoorehabilitaci na člověka.

3. Literární rešerše

3.1. Terminologie týkající se zoorehabilitace

Definovat obor zoorehabilitace (zooterapie) není jednoduché a výklad těchto pojmů je nejednoznačný (Doležal, 2008). Zjednodušeně řečeno jde o pozitivní, případně až léčebné působení zvířete na člověka (Freeman, 2007). Rehabilitace je dle definice Světové zdravotnické organizace z roku 1969 “včasné, plynulé a koordinované úsilí o co nejrychlejší a co nejširší zapojení občanů se zdravotním postižením do všech obvyklých aktivit života společnosti s využitím léčebných, sociálních, pedagogických a pracovních prostředků“. Jelikož je však pojem rehabilitace často chápán především jako rehabilitace léčebná, označení ucelená rehabilitace vyjadřuje fakt, že rehabilitace zasahuje i do dalších oblastí. Kromě rehabilitace léčebné patří do ucelené rehabilitace i rehabilitace sociální, pracovní a pedagogická. Ucelenost rehabilitace je dána tím, že se její jednotlivé složky vzájemně propojují (Votava, 2005).

V české literatuře se lze setkat s několika pojmy s téměř shodným významem jako zoorehabilitace, např. zooterapie či animoterapie, tedy terapie podporovaná zvířaty obecně. Další názvy označují terapii využívající jednotlivé zvířecí druhy, např. canisterapie, hipoterapie, felinoterapie aj.

Zooterapie označuje rehabilitační a psychosociální metody, které jsou založeny na využití pozitivního působení zvířat na člověka. V současné zooterapii slouží interakce člověka a zvířete především k léčebným účelům. Zvíře přitom pozitivně zvyšuje účinnost léčby vedenou člověkem a stává se tak kooterapeutem, tedy prostředníkem léčby, jejímž cílem je zlepšení kvality života jedince (Petrů a Karásková, 2008). Animoterapie je terapie prostřednictvím zvířat (Votava, 2005). Problematika zoorehabilitace se v současnosti potýká nejen s terminologickým rozporem, ale i celkovým postavením zoorehabilitace jak celku. Zoorehabilitace není jednoznačně uznávanou terapeutickou metodou. Využití zoorehabilitace ve zdravotnických službách komplikuje absence legislativního zázemí a dalších norem (Doležal, 2008).

3.2. Dělení zoorehabilitace

3.2.1. Dělení dle zvířecího druhu

Zoorehabilitace může být rozdělena do podskupin podle různých kritérií. Podle zvířete využívaného k terapii vznikla hipoterapie, při které je využíván kůň, canisterapie, kdy se

využívá pes, felinoterapie využívající kočky a terapie pomocí ostatních zvířat (Petrů a Karásková, 2008). Nejvíce využívanými zvířaty jsou psi, dále potom kočky, králíci, koně, ptáci, v USA i např. hadi, lamy a osli (Pavlů, 2003).

3.2.2. Dělení dle formy

AAA (Animal – assisted activities), tedy aktivity za asistence zvířat, poskytují motivační, výchovné, odpočinkové a léčebné příležitosti ke zlepšení kvality života klienta. Odehrávají se v různých terapeutických prostředích. Jsou vedeny speciálně vyškolenými odborníky nebo dobrovolníky za účasti zvířat splňujících určitá kritéria (Kruger a Serpell, 2006). Přestože AAA nejsou zaměřeny na specifický terapeutický cíl, mají motivační, vzdělávací, odpočinkový a terapeutický přínos pro zlepšení kvality života (Morrison, 2007). Hlavním cílem AAA je právě zlepšení kvality života u různých skupin lidí, například nemocných, seniorů apod. AAA zahrnují nejrůznější rekreační a výchovné aktivity prováděné v rozdílných situacích (Orlandi et al., 2007).

AAA mohou být prováděny pasivní i aktivní formou. Při pasivní formě se klient AAA aktivně nezapojuje (Mařhová, 2012). Takováto forma je realizována např. umístěním zvířete do společenské místnosti. Zvíře svou přítomností navozuje příjemnou atmosféru. Při aktivní formě dochází k bezprostřednímu kontaktu mezi klientem a zvířetem. Aktivní forma AAA je v praxi realizována dvěma způsoby: rezidentní, kdy zvíře žije přímo v daném zařízení, a návštěvní, kdy zvíře do zařízení dochází. Pro rezidentní způsob jsou vhodnější kočky, křečci nebo králíci. Naopak, pro psy není tento způsob příliš vhodný. Jako návštěvní zvíře je nejčastěji využíván pes a kočka (Petrů a Karásková, 2008).

AAT (Animal – assisted therapy), neboli terapie za pomoci zvířat, je cílená, plánovitá a záměrná intervence za asistence zvířat, která jsou nedílnou součástí terapeutického procesu. Zvíře při tom musí splňovat specifické požadavky (Kruger a Serpell, 2006). Interakce mezi klientem a zvířetem je zaměřená na podporu procesu vedoucího k vytyčeným terapeutickým cílům (Barker a Dawson, 1998). Zoorehabilitace je v tomto případě zapojena do procesu ucelené rehabilitace klienta. Při intervenci v rámci AAT je nutná spolupráce zooterapeuta s odborníkem s příslušným vzděláním (zdravotním, sociálním či pedagogickým), který o klienta pečuje (Freeman, 2007). Cílem AAT je zlepšení klientova zdraví prostřednictvím specifických prostředků (Orlandi et al., 2007). Cíle AAT mohou být zaměřeny na podporu zlepšení tělesných, sociálních, emocionálních i kognitivních funkcí, zlepšení hybnosti, verbální komunikace a jsou nastaveny individuálně na každého jedince (Cirulli et al., 2011). Na rozdíl od formy AAA, kdy jsou výsledky pouze subjektivně vyjádřeny, u AAT je výsledek

objektivně pozorovatelný a měřitelný (Kruger a Serpell, 2006). Typickými technikami pro AAT jsou polohování, hlazení a péče o zvíře, nácvik sociálních dovedností, hry pro rozvoj motoriky, cílené zlepšování komunikace, orientace, paměti, řeči a kognitivních funkcí (Freeman, 2007).

AAE (Animal - Assisted Education), vzdělávání za pomoci zvířat, je forma, kdy je vliv zvířat na člověka zaměřen na zlepšení výchovy, vzdělávání nebo sociálních dovedností klienta. Zvířata asistující v edukačním procesu žáků jsou především intenzivním motivačním pomocníkem. Ve školních podmínkách lze využít v povinných i nepovinných organizačních formách (Petrů a Karásková, 2008).

AACR (Animal – assisted crisis response), krizová intervence za pomoci zvířat, se využívá v krizových situacích, kdy kontakt člověka se zvířetem napomáhá odbourávání stresu a přispívá k zlepšení psychického, potažmo fyzického stavu klienta (Freeman, 2007).

3.3. Zoorehabilitace se psem

3.3.1. Zoorehabilitace se psem v ČR

Zoorehabilitace se psem je jedna z forem zoorehabilitace. Je součástí ucelené rehabilitace a využívá se u ní přítomnosti psa.

Jedná se o typ rehabilitace, při níž se využívá pozitivního působení psa, tedy jeho etologie a fyzických vlastností (teplota, velikost, tvar, pohyb), na zdraví člověka (Ungerová, 2008).

Možnost využití zvířat jako terapeutického přístupu či usnadnění léčby a rehabilitace pacientů s akutním či chronickým postižením je známo již mnoho let. V Evropských zemích začal hlavní rozvoj využívání zvířat k terapeutickým účelům v 90. letech 20. století (Pavlů, 2003). V České Republice se začalo systematicky využívat psa v zoorehabilitaci počátkem 90. let a postupně začala vznikat občanská zájmová sdružení (Petrů a Karásková, 2008).

V České Republice se často pro formu rehabilitace se psy využívá pojem canisterapie. Je to složenina latinského slova canis, což znamená pes, a slova řeckého původu, terapie, tedy léčba.

Pojem canisterapie, který byl poprvé použit v ČR v roce 1993, je terminologicky dost nepřesný. V současnosti se proto používá správnější rozdělení zoorehabilitace se psem na jednotlivé metody provádění (AAA, AAT, AAE, AACR) a případně jejich kombinace (Eisertová, 2008).

Zoorehabilitace prováděná prostřednictvím psů není v České Republice zařazena mezi uznávané terapeutické metody (Doležal, 2008). Přesto má rehabilitace se psy v rehabilitaci své místo.

Zoorehabilitace se psy slouží jako pomocná podpůrná psychoterapeutická metoda, využívá se při terapii lidí s mentální, tělesnou, smyslovou nebo emoční dysfunkcí. Lze ji uplatnit tam, kde jiné léčebné metody selhávají nebo je nelze použít, např. při navozování kontaktu s obtížně komunikujícími klienty (Ungerová, 2008). V zoorehabilitaci se psy je kladen důraz především na řešení psychologických, citových a sociálně integračních problémů. Působení na fyzické zdraví je spíše druhotné a dochází k němu především prostřednictvím psychiky a motivace (Cicholesová et al., 2006).

3.3.2. Uplatnění zoorehabilitace se psem

Ungerová (2008) rozděluje uplatnění zoorehabilitace se psem do několika skupin podle oborů, ve kterých se uplatňuje:

- Sociální terapie - uplatnění u problémového začleňování do skupin, při prevenci agresivity a šikany, při problémovém chování a poruchách vztahů ve skupině.
- Psychoterapie – uplatnění v případě, kdy jsou klientovy obtíže do značné míry ovlivněny jeho duševním stavem.
- Fyzioterapie – uplatnění při léčbě pohybového a nervového systému, případně při zlepšování tělesné kondice, koordinace a celkové akvizice.
- Speciální pedagogika – uplatnění při specifických poruchách učení a chování.

V případě procesu vzdělávání a výchovy se zoorehabilitace se psem může uplatnit jako doplňková metoda (Ungerová, 2008).

Oblasti použití psa za terapeutickým účelem jsou velmi široké. Nejčastějšími oblastmi aplikace jsou stavy po infarktu myokardu, po cévních mozkových příhodách, stavy spojené s poruchami pohybového systému obecně, depresivní stavy, chronické bolestivé stavy obecně, dětské pacienti se změnami chování a pórázové stavy (Pavlů, 2003). Zoorehabilitaci lze využít u osob s mentálním, tělesným i smyslovým postižením, u osob s emočními problémy u osob s poruchami chování, u klientů s autismem (Nimer a Lundahl, 2007), v psychiatrii a psychoterapii dětí i dospělých (Barker a Dawson, 1998), u klientů s dětskou mozkovou obrnou a pacientů s Parkinsonovou chorobou (Ružic et al., 2011), u klientů po cévní mozkové příhodě (Morrison, 2007), u pacientů s demencí (Mařhová, 2012), u onkologických pacientů (Orlandi et al., 2007). Dále lze zoorehabilitaci se psem aplikovat u pacientů geriatrických a u kardiaků (Sobo et al., 2006). Úspěšně se zoorehabilitace využívá u osob se specifickými

potřebami. Poměrně široké pole působnosti má zoorehabilitace se psem u klientů v dětském věku. Lze ji aplikovat u dětí s Downovým syndromem, u dětí hyperaktivních, dětí s agresivním chováním, dětí v rekonvalescenci, dětí se spastickými stavy, dětí zamlklých a plachých (Petrů a Karásková, 2008). Kontraindikacemi jsou negativní vztah klienta ke zvířeti (Pavlů, 2003), panický strach klienta ze psů nebo alergie na psí srst (Petrů a Karásková, 2008).

3.3.3. Metody a formy zoorehabilitace se psem

Jemnou souhru prstů a zápěstí pro rozvoj jemné motoriky lze procvičovat především činnostmi týkajícími se obsluhy psa. Sem patří například rozepínání, zapínání a nasazování obojku a vodítka, krmení psa, podávání pamlsků, česání a kartáčování psa, hlazení psa, úprava pelíšku apod. (Mařhová, 2012; Petrů a Karásková, 2008). Manuálním kontaktem člověka se psem dochází prostřednictvím extero- i proprioreceptivní facilitace k pozitivnímu ovlivnění jemné i hrubé motoriky, ovlivnění svalstva ruky a prstů, ale i zlepšení reakčních schopností (Pavlů, 2003). Zoorehabilitaci se psy lze využít i k motivování klienta ke kreativní tvorbě – malbě, modelování, aj. – čímž dochází k přímému ovlivnění CNS (Böhm, 2008).

Hrubou motoriku lze nacvičovat různými aktivitami za pomoci psa. Pes v tomto případě plní především funkci motivační. Mezi tyto aktivity lze zařadit chůzi a běh v různém terénu se psem, aportování hraček, přetahování se o hračku, podlézání psa, výcvik poslušnosti atd. (Mařhová, 2012; Petrů a Karásková, 2008).

Schopnost psa rozvíjet komplexní systém komunikace s člověkem, doplněná o dlouhodobý proces domestikace psa, činí tato zvířata zvláště schopná vyvolávat u lidí reakce na podněty ochotu komunikovat (Cirulli et al., 2011). Pes je velkým tématem pro rozhovor a klienti mají potřebu na něj mluvit. Proto může být pes vynikajícím nástrojem pro rozvoj komunikace. Může sloužit k rozvoji slovní zásoby, když klient psa popisuje, popisuje péči o psa, učí se povely pro psa, o psech si povídá. Klient může na psa mluvit, což může být menším stresem než mluvení na člověka (Petrů a Karásková, 2008). Při dávání povelů je pes motivací ke správné výslovnosti a rychlosti řeči (Mařhová, 2012).

Kontakt se psem přináší klientům zoorehabilitace emocionální podporu. Přímý fyzický kontakt klienta při dotyku, česání i hře se psem se projevuje v pozitivní změně nálady. Pozitivní efekt má i kontakt nepřímý, kdy klient pouze pozoruje psy nebo vedle něho sedí (Mařhová, 2012). Vlastní psychologická a sociální stránka zoorehabilitace se psy je nesmírná. Někteří klienti mohou kvůli svému postižení a sociálnímu zázemí strádat z nedostatku taktilních podnětů, což může samotné hlazení eliminovat. Hlazení uvolňuje psychické napětí,

při tom je ovlivněna nejvyšší funkce mozku. Tak může hlazení psa působit na snížení spasticity u spastických klientů, protože je ovlivněn celý mechanismus vzniku spasticity (Böhm, 2008).

3.3.4. Polohování

Polohování je metoda zoorehabilitace, při níž je využíváno fyzického kontaktu klienta a psa, který je ukládán do různých relaxačních poloh, kde setrvává několik desítek minut. Tato metoda patří k neúčinnějším činnostem při zoorehabilitaci (Lejčarová a Skálová, 2009). Polohování pozitivně působí na psychický a fyzický stav klienta. Během polohování dochází, mimo jiné, k navození libých pocitů, k zahřátí a uvolnění spasmů (Benešová a Zouharová, 2007). K uvolnění a prohřátí klienta je využíváno vyšší tělesné teploty psů, která se pohybuje kolem 38°C. Polohování spojené s působením tepla na organismus je velmi dobrým základem pro následnou fyzioterapii, masáž nebo logopedickou intervenci (Lejčarová a Skálová, 2009).

Metoda polohování se používá i ve fyzioterapii. Polohování je jedním z terapeutických prostředků rehabilitačního ošetřovatelství, jež se zaměřuje na profylaxi sekundárních poškození. Pravidelné intenzivní polohování je prováděno u pacientů, kteří mají z nějakého důvodu omezení či ztrátu hybnosti a poruchu citlivosti určitých částí těla. Změna polohy podněcuje vznik různorodých stimulů, které mohou pomoci návratů sensorických a tím i motorických funkcí. Polohuje se do předem přesně definovaných poloh. Polohování pomáhá odlehčení kůže a zlepšuje prokrvení jednotlivých částí těla. Polohování je prováděno v závislosti na vytyčeném cíli, kterým může být regulace svalového tonu, prevence kontraktur, prevence pneumonie, prevence dekubitů, prevence vzniku kloubních deformit, zlepšení oběhových funkcí, omezení nebezpečí poškození periferních nervů, zlepšení vigility a pozornosti. Polohování také eliminuje bolest a zlepšuje psychický stav (Kolář, 2009b). Každá změna polohy segmentu je spojena se změnou svalového napětí, čehož lze využít k terapeutickému efektu Stimulací taktilním kontaktem spolu s proprioreceptivními aferentními podněty vzniklé danou polohou těla a jeho jednotlivých částí se vytváří specifický tok informací vstupující do CNS, jehož lze využít k terapeutickému zásahu do řídicí funkce CNS (Véle, 2006).

Polohování je i součástí tzv. handlingu uskutečňovaném při terapii podle fyzioterapeutického konceptu manželů Bobathových. Handling je způsob provádění cvičení a manipulace s jedincem, aplikuje se po celý den a je začleněn do aktivit všedního dne (polohování, krmení, oblékání, konkrétní funkční činnosti apod.). Terapie v rámci handlingu

umožňuje inhibici spasticity, patologických hybných a posturálních vzorů a současnou facilitaci správného provedení pohybového vzoru (Zouňková, 2009).

Zatímco u polohování v rehabilitačním ošetřovatelství slouží jako pomůcky k nastavení jednotlivých částí těla klienta do dané polohy podpůrné polštáře různých tvarů a velikostí, válce, klíny, apod., ale i dlahy, v zoorehabilitačním polohování tyto pomůcky nahrazuje či doplňuje pes.

Při polohování dochází k přímému kontaktu klienta a psa. Tělesné teplo psa působí na uvolnění svalů (Lejčarová a Skálová, 2009). Vedle tělesného tepla psa působí na klienta i dechová a srdeční frekvence psa. Dochází k prohloubení dýchání, prohřívání končetin a lepšímu prokrvení. Energie psa je přenášena na klienta a tím pozitivně působí na jeho psychický a fyzický stav. Výsledky polohování mohou být znamenité, lze jich však dosáhnout pouze dlouhodobým a pravidelným působením psa na klienta (Petrů a Karásková, 2008).

Během polohování dochází k navození libých pocitů, prohřátí (především končetin), uvolnění spasmů, zklidnění, zmírnění salivace, oživení mimiky, prohloubení očního kontaktu, zvýšení citlivosti, k prohloubení dýchání a zvýšení prokrvení, což má sekundární vliv na uvolnění spasmů (Benešová a Zouharová, 2007).

Polohovací jednotka trvá přibližně 15 – 20 minut. Polohování může být praktikováno za asistence až tří psů (Benešová a Zouharová, 2007). Při polohování se využívá několik poloh. Nejčastější je poloha na zádech, kdy v případě tří psů leží klient na zádech, jeden pes je pod koleny a po každé straně má dalšího psa. Při polohování na boku má klient psa u břicha, další pes může být v podkolenní jamce nebo u zad. Při polohování vkleče klient klečí a hlavu má položenou na psu, který leží před ním (Petrů a Karásková, 2008). U polohy na břiše či mírně na boku má klient obličej a paže položeny na hrudníku psa (Benešová a Zouharová, 2007). Jednotlivé polohy určuje rehabilitační pracovník podle specifických potřeb v závislosti na diagnóze. V průběhu polohování je vhodné polohy střídat (Lejčarová a Skálová, 2009).

Polohování je nejčastěji aplikováno u klientů s tělesným, případně kombinovaným postižením, zejména DMO (dětská mozková obrna). Nejlepší výsledky má polohování u klientů se spasticitou nebo tremorem. Polohování lze využít i u klientů fyzicky zdravých při léčení mnohých psychických poruch, při nichž prospívá klientovi relaxace (Lejčarová a Skálová, 2009).

3.3.5. Efekt zoorehabilitace se psem

Současně je zdraví pojímáno jako komplex bio-psycho-sociální pohody. Stres a psychika člověka může ovlivňovat fyzické zdraví a způsobovat řadu tělesných obtíží. To

zkoumá především stále se rozvíjející obor na pomezí medicíny a psychologie, psychosomatika, jehož podstatou je holistický (celostní) přístup k člověku. Psychosomatika (z řečtiny psyché = duše, sóma = tělo) řeší souvislosti mezi psychikou a tělesnými projevy, ale i vliv sociálního prostředí klienta na jeho zdraví. Psychosomatické onemocnění je takové onemocnění, kdy psychické faktory hrají hlavní, ne však jedinou, roli.

Psychosociální faktory se dále významně podílí na vzniku mnohých onemocnění v oblasti kardiiovaskulární, gastroenterologické, gynekologické, dermatologické, endokrinologické a dalších.

Přítomnost psa při zoorehabilitaci působí na psychiku člověka a tím může sekundárně ovlivňovat fyzické problémy s psychikou spojené. Pes může být použit i jako motivace k pohybu, čímž může být dosaženo zlepšení motoriky klienta. U polohování se psem je využito fyziologických vlastností psa k přímému ovlivnění fyzického zdraví klienta.

Zoorehabilitace se psy snižuje krevní tlak, srdeční frekvenci, úroveň stresu, zvyšuje sociální interakci a citovou pohodu klienta. Působení psa má také vliv na snížení vnímání fyzické i psychické bolesti klienta (Sobo et al., 2006), snižuje dechovou frekvenci a zlepšuje náladu a klienti po intervenci pocítují více energie (Bulette Coakley & Mahoney, 2009). AAT se psy snižuje hladinu katecholaminů adrenalinu a noradrenalinu v krvi (Cole et al., 2007). AAA snižuje míru deprese pacientů, zvyšuje arteriální saturaci kyslíkem (Orlandi et al., 2007). Zoorehabilitace se psy snižuje úroveň úzkosti jak u pacientů s různými psychiatrickými diagnózami, tak i u pacientů s fyzickými onemocněními včetně těch nevyléčitelných (Barker a Dawson, 1998; Cole et al., 2007; Orlandi et al., 2007). Polohování v zoorehabilitaci se psy způsobuje uvolnění spasmů, zmírnění salivace, prohřátí končetin, prohloubení dýchání (Benešová a Zouharová, 2007). Interakce mezi člověkem a zvířetem způsobuje neurochemické změny. Byly prokázány významné nárůsty hladin β – endorfinu, oxytocinu, prolaktinu, fenyletylaminu a dopaminu u lidí i psů během vzájemné interakce, u lidí současně poklesla hladina kortizolu (Odendaal, 2000).

Pozitivní efekty interakce člověka se zvířetem shrnují (Beetz et al., 2012). Podle nich jsou dobře podloženy důkazy, že zoorehabilitace se zvířaty má pozitivní vliv na člověka v oblasti sociální pozornosti, sociálního chování, mezilidských vztahů, nálady, parametrů souvisejících se stresem jako je hladina kortizolu v krvi a ve slinách, srdeční frekvence a krevní tlak; pozitivně ovlivňuje strach a úzkost, duševní a fyzické zdraví, především kardiiovaskulární choroby. Nedostatek důkazů přínosu interakce člověka se zvířetem zatím spatřují v případě zvýšení imunitního systému, řízení bolesti, zvýšení důvěry klienta k jiným osobám, snížení agresivity, zvýšení empatie a zlepšení učení.

3.4. Neurofyziologický podklad účinků zoorehabilitace se psy

Terapie za pomoci zvířat se ve svých principech příliš neliší od fyzioterapeutických metod na neurofyziologickém podkladu. Jejich společným základem je facilitace inhibovaných funkcí prostřednictvím stimulace senzitivního systému nebo reflexních dějů a zároveň inhibice patologických pohybových vzorů (Hájková a Novák, 2008). Ve fyzioterapii nalézáme mnoho konceptů či metod, které využívají stejných principů jako terapie se zvířaty. Pavlů (2003) dokonce zařazuje samotnou terapii pomocí domácích zvířat jako fyzioterapeutickou metodu s využitím zvláštních prostředků mezi speciální fyzioterapeutické koncepty spočívající převážně na neurofyziologické bázi.

Například v konceptech zaměřených především na využití sensorické stimulace (metoda Rood či sensorická integrační terapie Ayres) se uplatňují vhodně zvolené stimuly k účelné facilitaci, aktivaci a inhibici příslušných motorických funkcí a dějů. Vhodně zvolená stimulace podporuje správné uspořádání a zpracování vjemů v centrálním nervovém systému. V metodě Ayres se stimuly uplatňují jako motivační prostředky pro spontánní terapeuticky vhodné aktivity klienta a jeho integraci s okolím (Pavlů, 2003). Zatímco ve fyzioterapeutických konceptech se ke stimulaci využívá různých pomůcek, jako jsou kartáč, molitanový míček apod., v terapii se zvířaty se využívá kontaktu se zvířecí srstí, hlazení psa, stimulovat může i psí jazyk při lízání. Stejně tak pes je silným motivačním prvkem pro spontánní aktivitu klienta.

Srovnávat lze i inhibičně – facilitací polohy a postupy vedoucí k normalizaci svalového tonu používaných v konceptu manželů Bobathových a polohování se psy (Hájková a Novák, 2008).

3.4.1. Řízení motoriky

Řízení úmyslného pohybu je ovládáno z CNS prostřednictvím stimulující emociální aktivity, což je podnět, a brzdící racionální aktivity, což je úvaha. Sensorický podnět provázený emocí vyvolá účelový pohyb, přičemž síla emoce rozhoduje o intenzitě pohybu. Racionální úvaha naopak pohyb přibrzdí. Proces řízení pohybu probíhá výměnou informací mezi řídicími orgány CNS a výkonným pohybovým aparátem. Pohyb je při tom stále kontrolován prostřednictvím proprioceptivních receptorů ve svalech, kloubech, vestibulárním aparátu, exteroceptivních receptorů v kůži, ale i telereceptorů zrakových a sluchových (Véle, 2006). Úmyslný pohyb je provázen řadou nervových mechanismů, které lze rozdělit do několika částí. Primární popud k zahájení pohybu vychází z motivačních ústředí v CNS, tedy struktur, které mají vztah k limbickému systému. Následuje sensorická analýza vnějšího

prostředí. Je vypracován plán pohybu a je určena strategie dosažení cíle. Na základě vybrané strategie je vypracován konkrétní program pohybu. Celý proces je ukončen iniciací a realizací pohybu (Králíček, 2011). Na fixaci a spouštění motorických programů mají vliv poznávací procesy, které zahrnují vnímání, myšlení, emoce, motivace a chování. Emoce jsou tedy nedílnou součástí každé sensorické informace, která iniciuje určitý motivační proces, jež vede k provedení určitého vzorce chování (Palaščáková Špringrová, 2011). Emoce mají psychické i somatické složky. K psychickým složkám patří složka kognitivní, což je uvědomění si pocitu a jeho příčiny, složka afektivní, tedy citová stránka, a složka volní, což je nutkání k činnosti. Hlavními somatickými projevy emocí představují vzestup krevního tlaku, tachykardie a pocení (Ganong, 1999). Fyzikální stránka emocí také zahrnuje změny činnosti vnitřních orgánů a kosterního svalstva. Předpokladem toho je koordinovaná činnost autonomního a somatického nervového systému. Vegetativní změny zřejmě připravují organismus pro realizaci vhodného vzorce chování (Králíček, 2011). K projevům emocí a jejich genezi má úzký vztah hypotalamus a limbický systém, jejichž další funkcí je participace na sexuálním chování a motivaci. Limbický systém má i funkci čichovou (Ganong, 1999). Svalový systém je ovlivněn jak vlivy z centrálního systému (mozek, mícha), tak vlivy z periferie (kůže, podkoží, klouby apod.). Na stavu svalového systému se tedy podílí vlivy vnější i vnitřní (Kolář, 2009a).

Pohybová aktivita souvisí přímo s činností CNS a tím i s psychikou a stavem mysli. Volní pohyb vzniká reakcí na podnět ze zevního nebo vnitřního prostředí. Podnětem je impulz, jenž je zdrojem emočního napětí a vyvolá pohybovou odezvu závislou na intenzitě emočního prožitku. Fylogeneticky se postupně vyvinuly čtyři úrovně řízení motoriky: autonomní úroveň řídící základní biologické funkce, spinální úroveň pro základní ovládání svalů, subkortikální úroveň pro posturální a lokomoční motoriku a kortikální úroveň pro účelovou ideokinetickou motoriku. Všechny úrovně se při každém pohybu na procesu řízení hierarchicky podílejí (Véle, 2006).

Autonomní nervový systém (ANS) reguluje funkci hladké svaloviny cév, orgánů a kůže, funkci endokrinních i exokrinních žláz, myokardu (Marčišová, 2009), obecně zajišťuje činnosti vztahující se k trofice tkání, působí na kosterní svalstvo spojené s vegetativními funkcemi jako je svalstvo jícnu, dýchací svaly a svaly zajišťující kašel (Pfeiffer, 2007). Samostatně bude autonomní systém probrán níže.

Na míšní úrovni dochází ke koordinaci vlivů z vyšších oblastí CNS s vlivy z periferie (proprioceptory, exteroceptory, interoceptory). Všechny vlivy se formují do své konečné výstupní podoby prostřednictvím funkce α -motoneuronů. Motoneurony jsou spojeny

s různým počtem svalových vláken. Soubor složený z motoneuronu a svalových vláken, která jsou tímto motoneuronem inervována, se nazývá motorická jednotka. Další ovlivnění hybnosti se odehrává prostřednictvím γ -motoneuronů, které vysílají vlákna ke svalovým vřeténekům a svou aktivací aktivují přímo či nepřímo α -motoneurony. Gama systém je řízen retikulární formací, jejímž prostřednictvím se uplatňují regulační vlivy z mozečku, bazálních ganglií a mozkové kůry (Kolář, 2009a). Na míšní úrovni se kontrolní funkce odvíjejí postupně. Nejprve je nastavena úroveň řízení autonomním systémem, následuje nastavení dráždivosti motoneuronů systémem gama současně s úrovní emočního stavu mysli, která o pohybové reakci rozhoduje. Poté jsou alfa-systémem aktivovány míšní motoneurony, které zamýšlený pohyb uskuteční (Véle, 2006).

Subkortikální úroveň řízení motoriky má zásadní vliv na posturální funkci i na průběh pohybových vzorů. Útvary pro řízení v subkortikální úrovni jsou centra v prodloužené míše, v retikulární formaci, v mozkovém kmeni, talamu a hypotalamu, bazálních gangliích a v mozečku. Retikulární formace připravuje podmínky pro pohyb. V tomto centru se shromažďují všechny aferentní senzorycké signály ze smyslových receptorů a jsou prostřednictvím drah předávány do míšní úrovně, mozkového kmene, limbického systému a mozkové kůry. Talamická jádra a hypotalamus se účastní koordinace posturální i jemné motoriky prostřednictvím senzomotorických vztahů (Véle, 2006). Mozkový kmen a bazální ganglia společně s některými korovými oblastmi tvoří tzv. extrapyramidový systém, jehož hlavní funkcí je regulace svalového tonu (především inhibice) a zabezpečení automatických pohybů. Podílí se též na koordinaci volní hybnosti, především iniciaci pohybů. Extrapyramidové poruchy se dělí na dvě základní skupiny: syndrom hypokinético – hypertonický, kdy dochází ke snížení až ztrátě pohybu a syndrom hyperkinético – hypotonický, kdy dochází k abnormálním mimovolním pohybům (Ambler, 2011). Mozeček zpracovává informace o postavení v prostoru a zrychlení nebo zpomalení pohybu, dále informace z proprioreceptivního cití při vzpřimování, stojí a chůzi. Tyto informace harmonizuje, aby složité pohyby byly plynulé, cílené, přiměřené a ekonomické (Pfeiffer, 2007). Mozeček zabezpečuje koordinaci pohybů, rovnováhu a svalový tonus. Je důležitým integračním a koordinačním centrem volní i mimovolní hybnosti. Mozeček je paralelně přiřazen k sestupným drahám motorickým, má spojení s motorickou i senzitivní kůrou a je připojen i k vzestupným drahám senzoryckým (Ambler, 2011).

Kortikální úroveň je nadřazená úroveň řízení volní, úmyslné motoriky. Představa pohybu provázená emocí a racionální úvahou je realizována pohybovým aparátem. Do volního pohybu se promítá stav mysli a charakter jedince (Véle, 2006). Základem hybnosti je

kortikospinální dráha (též označována jako pyramidová dráha). Začíná v motorickém kortexu a končí na motoneuronech předních rohů míšních či interneuronech na rozhraní předních a zadních rohů míšních. Kortikospinální dráha patří k centrálnímu motoneuronu, na něj navazuje periferní motoneuron, mimo jiné, v podobě motorických jednotek (Ambler, 2011). V motorickém kortexu je celé tělo vnímáno jako homunkulus. Tato představa se postupně vyvíjí během ontogeneze. Mozek nezná svaly, ale zná pohyby. Úmyslné pohyby je však třeba se naučit. Postupným učením se jednotlivé pohyby zdokonalují, stávají se plynulejšími a ekonomičtějšími. Postupně mohou zautomatizovat, v čemž hrají důležitou roli bazální ganglia. Dokonalá hybnost vzniká postupným učením v souhře pyramidové a extrapyramidové motoriky. Novým úmyslným pohybům se lze učit téměř po celý život (Pfeiffer, 2007). Motorické vzory a výsledný pohyb jsou neustále korigovány v závislosti na informacích z vnějšího prostředí. Motorická kůra koriguje a modifikuje svou činnost v závislosti na exteroceptivní aferenci a aferenci z telereceptorů (Bitnar, 2009).

3.4.2. Svalový tonus

Svalový tonus je reflexně udržované napětí svalu a má velký význam v koordinaci pohybů. Na jeho regulaci se podílí všechny regulační okruhy pohybového systému - pyramidový i extrapyramidový, mozeček, retikulární formace, spinální motorický okruh (tvořený alfa a gama systémem) (Ambler, 2011). Svalový tonus je předpokladem pro provedení pohybu a udržení vzpřímené polohy. Na určité úrovni je udržování především proprioreceptivními reflexy spinálního okruhu, jehož receptory jsou svalová vřeténka a šlachová tělíska, a gama systémem. Informace přicházející z receptorů přicházejí do α -motoneuronů předních rohů míšních a jsou předávány i do vyšších regulačních okruhů pohybového systému (Capko, 1998). Kromě výše zmíněných regulačních okruhů svalový tonus ovlivňuje i stav mysli a aktivita limbického systému (Véle, 2006). Úroveň svalového tonu flexorových a extenzorových svalových skupin se liší. Vzhledem k udržování vzpřímené polohy těla v gravitačním poli mírně převažuje tonus extenzorů, které působí jako svaly anti-gravitační. Jedná se především o šíjové a zádové svalstvo a extenzory dolních končetin. Na horních končetinách naopak fungují jako svaly anti-gravitační flexorové skupiny (Králíček, 2011). Patologicky se změna tonu projevuje jeho snížením, hypotonií, nebo zvýšením, hypertonií. U hypotonických stavů je nutné člověka motivovat, zvyšovat dráždivost a podporovat aktivaci všeho druhu. U hypertonických stavů se naopak uplatňují relaxační techniky. U svalové nerovnováhy lokálního charakteru lze používat také taktilní stimulaci prostřednictvím hlazení. Mírné hlazení pokožky nad svaly působí inhibičně na svalový tonus,

intenzivnější plochý kontakt působí naopak facilitačně. Taktilní stimulace působí současně jako psychoterapie (Véle, 2006).

3.4.3. Zvýšené svalové napětí

Vlastní zvýšení svalového tonu může mít pět základních příčin. V závislosti na těchto příčinách se liší klinický obraz a terapie, odlišnosti lze nálež i při EMG vyšetření. Příčinami jsou dysfunkce limbického systému, dysfunkce reflexního oblouku, hypertonus na základě vnitřní inkoordinace svalu, svalový hypertonus podmíněný bolestivou iritací a svalové zkrácení (Capko, 1998). Z hlediska možnosti terapeutického zásahu zoorehabilitací se psy je nejpřístupnější svalový hypertonus na základě dysfunkce limbického systému.

Limbický systém působí jako iniciátor pohybu, z funkčního hlediska je nejvyšším regulátorem svalového tonu, ovlivňuje svalový systém, ovlivňuje práh vnímání bolesti a ovlivňuje emoce. Příčinou dysfunkce limbického systému je v podstatě reakce na stresovou situaci, proto je terapie zaměřená na útlum nejen motorického systému, ale i psychiky (Capko, 1998).

Zvýšené svalové napětí se může vyskytovat u různých patologických stavů. Je nutno rozlišovat hypertonii, svalový spasmus, rigiditu a spasticitu. Hypertonie označuje zvýšené svalové napětí a to především v reflexní složce svalového tonu. Za určitých okolností může být i fyziologická. Oproti tomu spasmus je reflexní svalová kontrakce vyvolaná nocicepcí či jiným patologickým procesem, např. zánětem (Kolář, 2009c). Svalový spasmus je výsledkem reflexních dějů na spinální úrovni. Je účelným obranným mechanismem, který brání pohybu a tím dalšímu dráždění iritované tkáně (Králíček, 2011). Rigidita je typ hyperonu, který vzniká především při lézi bazálních ganglií. Jedná se o stálý zvýšený tonus agonisty i antagonisty, při kterém převažuje aktivita alfa systému (Ambler, 2011).

3.4.4. Spasticita

Spasticita je hypertonus, který je závislý na pohybu, dominuje hypertonus antagonisty (Ambler, 2011). Je definována jako zvýšení tonického napínacího reflexu závislého na rychlosti pasivního pohybu se zvýšenými šlachovými reflexy, které vyplývají z hyperexcitability napínacího reflexu. Čím více dochází k napínání svalu, tím více roste rezistence svalu a dominuje hypertonie antagonisty. Spasticita se vyskytuje u neurologických onemocnění, u kterých dochází k poškození struktur CNS (Čech, 2009). Spasticita vzniká při poruše centrálního motoneuronu, zatímco při lézi motoneuronu periferního vzniká hypotonie až atonie. Mechanismus vzniku spasticity se vysvětluje tak, že u větších lézí kortikospinální

dráhy dochází k nerovnováze pyramidové a extrapyramidové dráhy, tlumí se extrapyramidové inhibiční vlivy, dochází hyperaktivitě gama systému, zvyšuje se svalový tonus a tak vzniká spasticita (Ambler, 2011). Přesto mechanismus vzniku spasticity není doposud jednoznačně vysvětlen a existuje několik teorií vzniku spasticity. Charakter spasticity se liší podle toho, jaká část centrálního motoneuronu je poškozena, zda je léze v oblasti mozkové kůry, v oblasti capsula interna nebo jde o kompletní či inkompletní míšní lézi (Čech, 2009).

3.4.5. Neurofyziologie bolesti

V Mezinárodní klasifikaci funkční schopnosti je bolest definována jako nepříjemný pocit, který naznačuje potenciální nebo reálné poškození některé z tělesných funkcí. Bolest je významný aferentní systém, který spadá do oblasti cití (Pfeiffer, 2007). Smyslovými orgány pro bolest jsou volná nervová zakončení, která se nacházejí téměř ve všech tkáních. Bolestivé vzruchy jsou přenášeny do CNS dvěma typy vláken: myelinizovanými vlákny A δ pro vedení rychlé bolesti a vlákny C pro vedení pomalé bolesti. Rychlá bolest jako odpověď na bolestivý podnět představuje jasný, ostrý a lokalizovaný pocit, který je následován tupým, intenzivním, difúzním a nepříjemným pocitem zprostředkovaný pomalou drahou bolesti (Ganong, 1999). Primární aferentní vlákna v senzitivních nebo smíšených nervech vstupují cestou zadního kořene do míchy, kde je první synapse s interneurony (Ambler, 2011). Některé axony neuronů zadních kořenů končí v míše a mozkovém kmeni. Mnoho vláken aktivovaných bolestí končí v retikulární formaci, která se projikuje do jader talamu a odtud do mozkové kůry. Ostatní vlákna končí v hypotalamu (Ganong, 1999). Intenzitu a kvalitu bolestivé percepce tedy ovlivňuje řada struktur v úrovni míchy, mozkového kmene, talamu, limbického systému a mozkové kůry, významnou roli hraje i vegetativní systém a psychika (Ambler, 2011). Bolest má kromě sensorické složky i složku motivačně – afektivní. Bolestivý vjem vždy obsahuje kromě sensorické komponenty i značně nepříjemnou složku (Králíček, 2011).

3.4.6. Ovlivnění bolesti

V zadním rohu míšním existuje komplexní modulační mechanismus označovaný jako vrátková kontrola bolesti. Proud nervových impulsů od periferních vláken do míšních buněk zde může být zvýšen či snížen. K inhibici může dojít aferentními impulsy ze silných vláken i descendentními impulsy z mozku (Ambler, 2011). Dráždění silných aferentních vláken z oblasti, z níž bolest pochází, tuto bolest snižuje. Mechanismem je zřejmě presynaptická inhibice na zakončení primárních aferentních vláken přenášejících bolestivé podněty (Ganong, 1999). Impulsy lze ovlivnit též aktivitou podkorových struktur. Předpokládá se, že

v mozku existuje interpretační ústředí, které určuje, zda budou nociceptivní signály interpretovány jako bolest. Kromě vrátkové teorie bolesti funguje blokáce nociceptivních impulsů endorfiny (Véle, 2006). Endorfiny spolu s enkefaliny a dynorfiny jsou skupiny tzv. endogenních opiátů. Vytváří se v některých oblastech CNS, ale i v hypofýze a v gastrointestinálním traktu. Tyto látky mají analgetický účinek podobný jako morfin, ale i řadu dalších účinků vegetativních, hormonálních a behaviorálních. Nejsilnější analgetický účinek vykazuje β – endorfin (Králíček, 2011).

Ve fyzioterapii lze podle Véleho (2006) dosáhnout snížení bolestivé percepce několika způsoby. Jedním z nich je přivření vrátek na úrovni míšní aktivitou silných nervových vláken vedoucích např. taktilní podněty. Lokální kontakt na pokožce vytváří aferentní signál, který vyvolá místní specifickou odpověď závislou na místě kontaktu. Plochý haptický kontakt dráždí receptory, z nichž vychází tlustá nervová vlákna a ta jsou podle vrátkové teorie bolesti příčinou inhibice bolesti a snížení svalového tonu. Dalším způsobem je zablokování synapsí vedoucích nocicepci endorfinem, který vzniká v těle svalovou aktivitou. V neposlední řadě je bolest snížena psychoterapeutickým působením na interpretační centrum.

Stejně způsoby tlumení bolesti lze nalézt i v zoorehabilitaci se psem.

Během vzájemné interakce lidí a psů byly prokázány významné nárůsty hladin β – endorfinu (Odendaal, 2000). Zoorehabilitace se psem využívá psychoterapeutického působení psa na člověka. Využíváno i taktilního kontaktu, který sice nemůže být tak cílený jako ve fyzioterapii, ale do jisté míry je působení podobné.

3.4.7. Fyziologie autonomního nervového systému

Lokální řídicí centrum ANS tvoří gangliové neurony, hlavním řídicím centrem je hypotalamus a korové struktury, důležitá je retikulární formace mozkového kmene (Marčišová, 2009). Hypotalamus je významné podkorové regulační a modulační centrum, jehož primární funkcí je udržování stálého vnitřního prostředí. Podílí se na termoregulaci, regulaci látkové výměny, vodního hospodářství, určitých forem chování, spánku a bdění, dýchání i cévní inervace, řídí tvorbu a sekreci hormonů hypofýzy (Ambler, 2011). Pokud se určitá veličina vnitřního prostředí odkloní od hodnoty žádoucí, vysílá hypotalamus signály do autonomního nervstva, endokrinních žláz a do motivačního centra v limbickém systému (Králíček, 2011). Autonomní nervový systém je organizován na základě reflexního oblouku. Aferentním vstupem do ANS jsou přiváděny informace z vnitřních orgánů i somatických oblastí (kůže, sval apod.). Eferentní složku ANS představuje systém sympatický a parasympatický (Marčišová, 2009). Sympatikus odpovídá za biologické aktivity tonizující

organizmus vzhledem k okolí, parasympatikus odpovídá za biologickou aktivitu spojenou s vnitřním prostředím organismu – spánek, přijímání potravy a hromadění rezerv (Pfeiffer, 2007). Na základě chemicky uvolňovaných mediátorů může být autonomní nervový systém rozdělen na adrenergní a cholinergní část (Ganong, 1999). Sympatikus je systémem převážně adrenergním, vyjma pregangliových a některých postgangliových neuronů sympatiku, tzn., že mediátorem sympatiku je především adrenalin. Parasympatikus je systémem cholinergním, jeho mediátorem je acetylcholin. Cholinergní části autonomního nervového systému mají obecně vztah k vegetativní složce každodenního života. Adrenergní systém se uvádí v činnost v krizových situacích a mají význam v přípravě jedince ke zvládnutí stresové situace (Ganong, 1999). Přestože je řízení ANS autonomní, na základě emocí je částečně možné ANS ovládat vůlí (Pfeiffer, 2007; Véle, 2006).

Na úrovni pohybového aparátu a kůže je aktivní pouze sympatikus. Inervuje hladké svalstvo cév, proto je odpovědný za změny v distribuci objemu krve a průtoku krve daného orgánu, což je podstatné v regulaci tlaku krve a termoregulace. Odpověď cév na podnět se liší v závislosti na druhu cévy. Různorodost v mechanismech sympatické inervace vaskulárního systému může hrát důležitou roli v regionálních odlišnostech v regulaci prokrvení (Marčišová, 2009).

3.4.8. Stres

Stresová odpověď je vyvolaná podrážděním jader hypotalamu, produkujících kortikotropin releasing hormon (CRH), vazopresin a oxytocin. Zpracováním stresového podnětu je zahájena kaskáda dějů spočívající v aktivaci dvou navzájem se ovlivňujících systémů: hypotalamo – hypofyzární – kortizolového a sympatoadrenálního. V adenohipofýze stimuluje CRH tvorbu adrenokortikotropního hormonu (ACTH), který v kůře nadledvin podněcuje tvorbu kortikosteroidních hormonů, především kortizolu (Yamamotová et al., 2001). V rámci sympatoadrenálního systému (SAS) dochází k excitaci sympatiku, která je spojena s aktivací dřeně nadledvin, protože sympatikus a dřeň nadledvin vytvářejí funkční celek, a následně dochází k vyplavení katecholaminů (adrenalinu a noradrenalinu) do krve (Králíček, 2011).

Adrenergní podráždění zvyšuje srdeční frekvenci, zvyšuje krevní tlak, způsobuje, rozšiřuje zornice, zvyšuje hodnotu glykémie a volných mastných kyselin, také snižuje prahové hodnoty v retikulární formaci, což posiluje stav pohotovosti (Ganong, 1999). Dalšími změnami při podráždění sympatiku jsou redistribuce krve a to přednostně do kosterních svalů

na úkor vnitřních orgánů a renální cirkulace. Také dochází k útlumu činnosti gastrointestinálního ústrojí (Králíček, 2011).

3.4.9. Ovlivnění ANS prostřednictvím zoorehabilitace se psem

Ovlivnění autonomního nervového systému prostřednictvím zoorehabilitace se psem lze demonstrovat na takovém stresoru jako je srdeční selhání. Srdeční selhání způsobuje několik neurohormonálních změn, zahrnující aktivaci sympatiku, aktivaci renin – angiotenzního systému a snížení aktivity parasympatiku. Charakteristickými znaky neurohormonální kaskády jsou zvýšení katecholaminů adrenalinu a noradrenalinu. AAT se psy snižuje hladinu katecholaminů v krvi, snižuje krevní tlak a snižuje míru úzkosti pacientů. Snížení hladiny neurohormonů prostřednictvím AAT naznačuje změny v aktivaci autonomního nervového systému. AAT může mít vliv na neurohormonální úroveň tak, že mění reakce autonomního nervového systému na podněty, které jsou vnímány jako příjemné a s kterými si jedinec přeje být v kontaktu. AAT může klientům poskytovat významný stimul a bránit situacím, při kterých vzniká úzkost. Zvířata jsou zdrojem sociální podpory a mohou být nárazníkem při působení duševního stresu na klienta (Cole et al., 2007).

Dalším vysvětlením změny některých psychofyziologických ukazatelů, včetně stresu, prostřednictvím interakce člověka a psa může být ovlivnění koncentrace oxytocinu (Beetz et al., 2012). Bylo prokázáno, že interakce mezi člověkem a psem zvyšuje koncentraci oxytocinu v moči (Nagasawa et al., 2009). Oxytocin je syntetizován v hypotalamu a neurohypofýzou je vylučován do krevního oběhu. Uplatňuje se hlavně během porodu a kojení, ale je i významným regulátorem sociálního chování a hraje významnou roli v sociálních vazbách (Honzák, 2009). Zdá se, že oxytocin zvyšuje pozitivní efekt sociální podpory na stresovou reakci. Oxytocin je přitom základním biologickým mechanismem vlivu pozitivních sociálních interakcí na snížení stresu (Heinrichs et al., 2003). Oxytocin má antistresový efekt. Mimo jiné snižuje krevní tlak a snižuje hladinu kortizolu. Dalším jeho působením je dilatace kožních cév, což způsobuje nárůst teploty kůže (Uvnäs-Moberg, 1998).

3.4.10. Neurofyziologie kůže

Podněty z vnitřního i vnějšího prostředí, které přicházejí do CNS z receptorů, iniciují mentální i pohybovou aktivitu. Aktivita svalů vyvolaná sensorickým stimulem ovlivňuje zpětně funkci CNS a má vliv i na průběh mentálních pochodů (Véle, 2006) Kůže obsahuje velké množství receptorů. Kožní aference je vedena zadními rohy míšními do míchy, kde je buď převedena interneuronální sítí i přímými spoji na neurony efektorů, nebo je vedena do

vyšších etáží CNS. Kožní vzruchy jsou zpracovány především v mozečku, v kůře a limbickém systému. Díky spojení mezi kůží a strukturami CNS se informace z kožních receptorů významně podílejí na tvorbě a korekci motorických vzorů. Na základě exteroceptivního dráždění kůže je možné vyvolat změnu tonu svalů uložených pod místem dráždění. Na základě exteroceptivní aference dochází k facilitaci konkrétního míšního segmentu i CNS. Kromě ovlivnění tonu svalů lze exteroceptivním drážděním kůže modulovat také bolest na principu vrátkové teorie bolesti, endorfinové teorie a odvedení pozornosti (Bitnar, 2009).

Průtok krve v kožních cévách je kontrolován prostřednictvím adrenergních nervů, jejichž stimulací dochází k vazokonstrikci. Dilatační nervy kožních cév nejsou známy. Vasodilatace nastává při poklesu vazokonstrikční aktivity (Ganong, 1999).

3.4.11. Působení tepla na organismus

Při polohování se psy je mimo jiné využíváno tělesné teplo psa, které je vyšší než tělesné teplo člověka. Polohování by se tak dalo přirovnat k aplikaci lokální pozitivní termoterapie používané v balneologii či v rámci rehabilitačních procedur. Kombinace vlastností termoterapie při polohování je velice specifická. Při polohování je teplo předáváno přímým kontaktem psa a člověka tak jako v případě, když jsou nosiči suché horké obklady či termofor. Teplota psa je oproti těmto lokálním procedurám s malou tepelnou vodivostí poměrně nízká. Například aktivovaný LAVATHERM, což je forma termoforu, má podle Capka (1998) při aplikaci teplotu až 54 °C.

Účinky lokální termoterapie se dělí na přímé a nepřímé. Účinky přímé zahrnují fyzikální a biochemické změny způsobené v místě aplikace. V místě aplikace vzniká lokální reakce autonomního nervového systému s přímou reakcí hladkých svalů cévní stěny a vzniká hyperemie (Jandová, 2009). Nepřímé účinky jsou zprostředkovány nervovým a endokrinním systémem (Poděbradský a Vařeka, 1998). Cestou periferního nervu a reflexní segmentální reakcí jsou vyvolány změny ve viscerálních orgánech a všech strukturách náležejících k danému segmentu (Jandová, 2009).

Při lokální aplikaci tepla lze pozorovat tzv. konsenzuální reakci, kdy zahřívání akra jedné končetiny vede k postupnému zahřátí druhé končetiny, případně i ostatních končetin (Poděbradský a Vařeka, 1998). Tato reakce je zprostředkovaná cirkulací krve a se vysvětluje tak, že teplá krev z místa aplikace tepla proudí do celého organismu a získané teplo se projevuje především na místech teplotního deficitu, což jsou především akra (Jandová, 2009).

Jako odpověď, zprostředkována lokální a nervově řízenou vasodilací, v reakci na tepelný podnět dochází ke zvýšení průtoku krve kůží, což je nezbytné k odvodu tepla krevním řečištěm. Ukazuje se, že vzrůstá průtok krve i v kosterních svalech (Heinonen et al., 2011). Zvýšené prokrvení je spojeno se zlepšením zásobení tkání kyslíkem a živinami, zároveň je urychlená resorpce exudátů a patologických infiltrací tkání (Jandová, 2009). Přímé působení tepla spolu s reflexním ovlivněním z kůže vyvolává spasmolytické účinky zejména v kosterním svalstvu, reflexně je vyvolán i spasmolytický účinek hladkých svalů vnitřních orgánů (Capko, 1998). Teplo účinkuje na spastické svaly prostřednictvím hyperémie a relaxace. Reflexní cestou vyvolává změny v zodpovědném pohybovém segmentu. Teplo ovlivňuje rychlost vedení vzruchů motorickými nervy a snižuje aktivitu v předních rozích míšních, čímž dochází k relaxaci spastických svalů (Dvorák a Horný, 2004).

Indiferentní, vlažné nebo děletrvajcí teplé procedury působí celkově relaxačně. To souvisí s ovlivněním limbického systému CNS. Při delším trvání teplých procedur se také snižuje dráždivost motorických i senzitivních vláken a svalových vřetének (Poděbradský a Vařeka, 1998). Hyperémie prostřednictvím spasmolytického působení, podporou resorpce a působením na uvolnění vazivových struktur může účinkovat analgeticky (Capko, 1998).

Během polohování dochází mimo jiné k uvolnění spasmů, prohřátí končetin a zklidnění klienta (Benešová a Zouharová, 2007). První dva jmenované účinky souvisí přímo s působením tepla na organismus. Spolu s vasodilatačním účinkem tepla působí na kožní cévy i oxytocin (Uvnäs-Moberg, 1998), jehož koncentrace se zvyšuje při interakci psa a člověka (Nagasawa et al., 2009). Tepelný účinek polohování může spolu s dalšími mechanismy hrát roli ve zklidnění klienta prostřednictvím ovlivnění limbického systému.

3.5. Objektivizační metody

3.5.1. Termografie (TG)

Termografie je obecný pojem používaný pro označení metod, kterými se určuje rozdělení teploty na povrchu zkoumaného objektu (Valentová, 2005). Efektivita, bezpečnost a nízké náklady činí z termografie užitečný podpůrný nástroj pro detekci a lokalizaci abnormalit v těle charakterizovaných vzestupem či poklesem teploty na povrchu kůže (Hildebrandt et al., 2012). Poruchy nebo onemocnění pohybového aparátu jsou často spojeny se změnou teploty na povrchu kůže. Při použití termografie jsou patrné například záněty, patologická vasokonstrikce či vasodilatace, paréza, plegie a atrofie (Tkáčová et al., 2010). Využití

termografie v medicíně vychází z předpokladu, že patologické místo vydává jiné množství tepla než okolí zdravé tkáně. Na termogramu se to projeví změnou rozložení teploty tělesného povrchu, což lze hodnotit jako nescifický projev nemoci. (Valentová, 2005).

Regulace kožní teploty je komplexní systém závislý na míře průtoku krve, lokální struktuře podkožní tkáně a aktivitě sympatického nervového systému. Nicméně je zřejmé, že sympatický nervový systém je hlavním regulátorem krevního oběhu v kůži a je tedy primárním regulátorem teplotní emise. Vasokonstrikce a vasodilatace reguluje průtok krve v kůži. Zvýšená teplota vede k vasodilataci, což má za následek zvýšení průtoku krve v kůži, zatímco vasokonstrikce vzniká poklesem teploty a vede ke snížení průtoku krve v kůži (Hildebrandt et al., 2012). Krevní oběh je tedy významným regulátorem teploty. Mezi kůží a hlubšími strukturami je teplotní gradient. Přebytečné teplo je odváděno k povrchu těla a vlivem dalšího teplotního gradientu mezi povrchem těla a prostředím nastává uvolňování tepla do okolí (Valentová, 2005).

Princip infračervené termografie je založen na skutečnosti, že při uvolňování tepla do okolí je vyzařováno infračervené záření. Infračervená termografie přeměňuje tepelnou energii vyzařovanou tělem v infračerveném pásmu elektromagnetického spektra na viditelný obraz tohoto záření zvaný termogram (Arfaoui et al., 2012). V závislosti na teplotě vyzařuje kůže různou intenzitu infračerveného záření, které lze detekovat a zaznamenávat infrakamerou a sledovanou oblast barevně mapovat. Barvy termogramu se liší podle uvolňované teploty, lze tedy stanovit oblasti se stejnou teplotou, topografické gradienty, tedy rozdíly teploty mezi vybranými oblastmi a temporální gradienty, což jsou rozdíly teploty v čase (Bulvas, 2009). Rozložení teploty na kůži se projevuje jako plastická mapa s teplotními poklesy a vzestupy. Teplota vyšetřované oblasti tedy může být zvýšená nebo snížená. Zvýšení teploty je způsobeno zvýšením prokrvení, metabolismu, zvýšením funkce, zánětlivým procesem nebo nádorovým bujením. Snížení teploty může být způsobeno snížením prokrvení, metabolismu, snížením funkce, otokem a cystami (Valentová, 2005).

Termografii lze rozdělit na kontaktní a bezkontaktní. V kontaktní termografii se využívá tekutých krystalů, jejichž optické vlastnosti se mění s teplotou. Mohou být ve formě sprejů nebo nalepovacích pásek (Bulvas, 2009). Bezkontaktní termografie využívá přístroje k detekci spektra infračerveného záření, které závisí na teplotě vyzařujícího objektu a jeho okolí. Termovizní přístroje jsou systémy s optickomechanickým, respektive elektronickým rozkladem obrazu. Nejrozšířenější jsou termovizní zařízení, které se skládají ze dvou základních jednotek – speciální termovizní kamery a zobrazovací jednotky. Teplotní pole je snímáno kamerou s teplotním senzorem, tzv. detektorem infračerveného záření. Vyzařovaná

tepelná energie je přeměněna na černobílý či barevný obraz znázorňující rozložení teploty objektu. Termogram zobrazuje teplotní pole v různých barevných odstínech. Pomocí vyhrnovacího počítačového zařízení je možné obraz zpracovávat a získat kvantitativní údaje (Valentová, 2005).

V zoorehabilitaci se psy je možno termografii použít pro objektivizaci vasodilatačního účinku s hyperémií při polohování, kdy na organismus člověka působí teplo psa. Polohování je praktikováno u klientů s různými motorickými poruchami, se kterými se můžou pojit změny v průtoku krve postiženou částí.

Při poruchách motorických funkcí dochází také ke změnám vasomotoriky (Kolář, 2009b). Vasomotorické poruchy mohou být způsobeny pouhým nedostatkem pohybu při poruchách motorických funkcí. Poruchy vasomotoriky mohou být způsobeny i poškozením sympatické inervace. Výsledkem může být zvýšená vasokonstrikce s hypotermií v denervované oblasti i vasodilatace se zvýšenou teplotou v dané oblasti při ztrátě vasokonstrikční aktivity sympatiku (Papež a Palfy, 2012). U onemocnění centrálního nervového systému jako je cévní mozková příhoda, poranění mozku či poranění míchy vede nedostatek pohybu k negativním fyziologickým a biochemickým změnám ve všech orgánech a systémech, včetně oběhového systému. U pacientů se spinální lézí v chronické fázi může dojít k hyperaktivitě spinálního sympatiku, který způsobuje vazokonstrikci. Nestabilita oběhového systému je prohlubována skutečností, že je postižena aktivita svalů dolních končetin, které za normální situace slouží jako svalová pumpa a usnadňují žilní návrat (Czell et al., 2004). Snížený průtok krve může nastat i u hemiplegické končetiny pacientů po cévní mozkové příhodě. Je to pravděpodobně dáno změnou autonomní kontroly vazomotorického tonu prostřednictvím léze v sympatickém systému (Wanklyn et al., 1994). Průtok krve dolními končetinami se snižuje během stárnutí. Tato skutečnost je spojena s nárůstem aktivity sympatického nervstva (Seals a Dinunno, 2004).

Při polohování působí na klienta teplo předávané psem. Teplo způsobuje vasodilataci s hyperémií v místě aplikace. Dochází k nárůstu průtoku krve v kůži i ve svalech. Teplo může být rozváděno i dále do organismu, příkladem čehož je konsenzuální reakce. Termografie je schopna tyto změny zachytit.

3.5.2. Spektrální analýza variability srdeční frekvence (SAHRV)

Analýza srdeční frekvence je nejčastěji používána u diagnóz, u nichž je zvýšený výskyt autonomní neuropatie. Postupně se však její požití rozšiřuje i do jiných oblastí jako je

psychologie, psychiatrie či psychofyziologie. Spektrální analýza má tu výhodu, že hodnotí aktivitu sympatiku i parasympatického vagu (Šiška a Opavský, 2005).

Spektrální analýza variability srdeční frekvence je neinvazivní metoda hodnocení funkčního stavu autonomního nervového systému (Stejskal et al., 2002). Dysfunkce autonomního nervového systému provází řadu patologických stavů periferního i centrálního nervového systému i mnoha interních onemocnění (Vlčková et al., 2010). Srdeční činnost je řízena na základě automacie, přesto je srdeční rytmus značně ovlivňován autonomním nervovým systémem (Malik, 1996). Srdeční frekvence a krevní tlak jsou neustále přizpůsobovány vnitřním i vnějším vlivům. Z vnitřních faktorů má největší vliv na kardiovaskulární systém věk, pohlaví, zdravotní stav a dýchání, z vnitřních faktorů pak fyzické a psychické zatížení. V reakci na tyto vlivy srdeční frekvence zrychluje či zpomaluje. Adaptace srdeční frekvence na různý typ zátěže patří k základním autonomním funkcím organismu (Fráňa, 2007).

Srdce je inervováno sympatickou i parasympatickou (vagální) částí ANS, které regulují srdeční frekvenci tak, že ovlivňují sinoatriální uzel, v němž vznikají vzruchy, které jsou dále převáděny do celého srdečního svalů. Sympatická vlákna mají excitační vliv na vznik vzruchů v sinoatriálním uzlu, což vede ke zvýšení srdeční frekvence, naopak parasympatická vlákna mají vliv inhibiční a způsobují snížení srdeční frekvence. Během fyziologického nebo psychologického vypětí dominuje aktivita sympatiku. Během období relativní stability a bezpečí dominuje aktivita parasympatiku se sníženou srdeční frekvencí (Appelhans et al., 2006). Jelikož při stresu dominuje aktivita sympatiku, dochází při stresu k významným změnám variability srdeční frekvence (Fráňa, 2007). Variabilita srdeční frekvence (HRV – heart rate variability) je výsledkem nepřetržité souhry mezi sympatickými a parasympatickými vlivy na srdeční frekvenci a poskytuje tak informace o autonomní flexibilitě. Flexibilní autonomní nervový systém umožňuje rychlý vznik či modulaci fyziologického a emočního stavu v závislosti na konkrétní situaci. Naopak autonomní rigidita vede ke snížené schopnosti reagovat na změny v prostředí (Appelhans et al., 2006).

Variabilita srdeční frekvence je dobře vyjádřena u mladých zdravých jedinců. S přibývajícím věkem má tendenci klesat. Může být redukována fyzickou zátěží, psychickým stresem a různými patologickými stavy, např. onemocněními srdce (Šiška a Opavský, 2005). Vysoká variabilita srdeční frekvence je znakem dobré adaptability systému, snížená variabilita bývá znakem porušení adaptability systému. Snížená variabilita srdeční frekvence indikuje větší riziko rozvoje řady chorob, např. esenciální hypertenze, diabetes, ischemické choroby srdeční a mnoha dalších (Fráňa, 2007).

Metoda spektrální analýzy je založena na hodnocení změn tepové frekvence, které se projevují změnou délky R – R intervalu (tj. interval srdečních tepů) na křivce EKG a převodu této informace na obraz komponent v rozmezí 0,0 – 0,40 Hz (Šiška a Opavský, 2005). Každý variabilní ukazatel, včetně srdeční frekvence, může být popisován jako suma oscilačních komponent, které jsou definovány frekvencí a amplitudou. Časové údaje o rozdílech mezi intervaly jdoucími za sebou jsou přeměněny do frekvenčních hodnot, čímž je vytvořeno výkonové spektrum, které obsahuje oscilace různých frekvencí (Fráňa, 2007). Podstatou spektrální analýzy srdeční frekvence je skutečnost, že ukazatele kardiovaskulárních funkcí oscilují současně v různých rytmech, které mají z fyziologického hlediska odlišný význam. Jednotlivé frekvence, na nichž dochází ke zmíněné oscilaci lze pomocí spektrální analýzy vzájemně odlišit a rozdělit do několika pásem (Vlčková et al., 2010). Analýza hustoty spektrálního výkonu, jenž vyjadřuje velikost variability tepové frekvence, informuje o rozložení výkonu ve sledovaném frekvenčním pásmu (Fráňa, 2007).

Existují tři hlavní frekvenční pásma. Pásmo vysokofrekvenční (HF – high frekvency) v rozsahu 0,15 – 0,40 Hz je ovlivněno pouze aktivitou vagu, jenž je součástí parasymptiku. Pásmo nízkofrekvenční (LF – low frekvency) v rozsahu 0,05 – 0,15 Hz reflektuje aktivitu sympatiku i parasymptiku a souvisí s baroreflexní aktivitou, na níž se obě eferentní části ANS podílejí (Žujová et al., 2004). LF zřejmě souvisí i s periodickými změnami periferní cévní rezistence (Vlčková et al., 2010). Pásmo velmi nízkofrekvenční (VLF – very low frekvency) v rozsahu 0,02 – 0,05 Hz se vztahuje k termoregulační sympatické činnosti cév, k úrovni katecholaminů v krvi a oscilací v renin - angiotensního systému (Žujová et al., 2004). Různí autoři stanovují hranice jednotlivých pásem odlišně s malými rozdíly (Šiška a Opavský, 2005).

V rámci vyšetření spektrální analýzy srdeční frekvence se hodnotí tzv. výkonová spektrální hustota (power spectral density), což je intenzita oscilace srdeční frekvence na jednotlivých frekvencích. Součet výkonových spektrálních hustot na všech frekvencích určitého frekvenčního pásma se označuje jako spektrální výkon. Nejčastěji hodnocenými parametry spektrální analýzy srdeční frekvence bývají výkon nízkofrekvenčního pásma, výkon vysokofrekvenčního pásma, jejich součet, což je celkový spektrální výkon (total power), a poměr (LF/HF ratio) (Vlčková et al., 2010). Poměr LF/HF byl navržen pro účely podrobného vyhodnocení vztahu mezi sympatickou a parasympatickou modulací srdeční aktivity. Používá se jako ukazatel sympatické aktivity nebo jeho převahy (Šiška a Opavský, 2005).

Variabilitu srdeční frekvence lze měřit z krátkodobých 2 – 5 minut trvajících záznamů (short – term variability), kdy jsou hodnoceny tři hlavní spektrální komponenty VLH, LH a HF, i z dlouhodobých 24 hodin trvajících záznamů (long – term variability), kdy záznam obsahuje kromě tří hlavních spektrálních komponent komponentu ULF, což je ultranízko-frekvenční komponenta v rozmezí 0,0 – 0,003 Hz (Malik, 1996). Vlivy na komponentu ULF nebyly dosud ještě úplně objasněny (Šiška a Opavský, 2005).

Variabilita srdeční frekvence se hodnotí za klidového stavu při spontánním dýchání nebo za standardizovaných zkoušek, u kterých je známo, že mají vliv na autonomní nervový systém. Jsou to např. hluboké dýchání, Valsalvův manévr a především aktivní vertikalizace při ortostatické zkoušce nebo zkouška leh – stoj – leh (Vlčková et al., 2010).

ANS hraje klíčovou roli v komplexní odpovědi organismu na stres. Během stresu autonomní modulace srdeční aktivity vykazuje změny, které dokládají pokles aktivity parasymptiku a nárůst aktivity sympatiku. Při stresu je reukována spektrální komponenta HF a je zvýšen poměr LF/HF. Poměr LF/HF značí sympatovagální rovnováhu a jeho zvýšení ukazuje na sympatickou převahu (Šiška a Opavský, 2005).

U zoorehabilitace se psem je popisován efekt snížení psychických i fyzických známek stresu (Barker et al., 1998; Beetz et al., 2012; Bulette Coakley et al., 2009; Cole et al., 2007; Heinrichs et al., 2003; Orlandi et al., 2007; Sobo et al., 2006). Jelikož je spektrální analýza srdeční frekvence schopna hodnotit úroveň stresu a tedy i efekt různých relaxačních technik (Šiška a Opavský, 2005), může být použita i k hodnocení efektu zoorehabilitace se psem.

3.5.3. Elektromyografie (EMG) a polyelektromyografie (PEMG)

Elektromyografie (EMG) a poylektromyografie (PEMG) jsou vyšetřovací metody, které snímají bioelektrické potenciály z kosterních svalů speciálními elektrodami (Pfeiffer, 2007). Bioelektrické potenciály jsou následně za použití definovaných postupů převedeny do digitálního záznamu určeného k počítačovému zpracování. Elektrody se dělí podle funkce na stimulační a registrační a podle charakteru na povrchové a jehlové (Pánek et al., 2010).

EMG používá jehlovou elektrodu a analyzuje stav jednoho svalu. Jehlová elektroda je zavedena přes kůži přímo do vyšetřovaného svalu (Trojan et al., 2005). Jehla je zapojena do elektromyografického aparátu se stimulační jednotkou, zesilovačem a počítačem na zpracování dat (Pfeiffer, 2007). Po zavedení jehly do svalu je zjišťována případná klidová aktivita, poté je vyšetřovaná svalová kontrakce. Na EMG křivce se zobrazí potenciály jednotlivých motorických jednotek – jejich tvar, trvání a velikost (Trojan et al., 2005). Zcela uvolněný zdravý sval je v klidu bez prokazatelné aktivity. Počátek volního stahu se projeví

náborem jednotlivých akčních potenciálů. S postupující kontrakcí svalu se zvyšuje amplituda. Při maximální kontrakci nelze rozlišit jednotlivé akční potenciály (Pfeiffer, 2007). Elektromyografie obvykle v jednom okamžiku vyšetřuje jeden sval a je používána především v neurologii (Trojan et al., 2005). Tato metoda může sloužit k rozlišení příčin zvýšení svalového tonu. Například při dysfunkci limbického systému je na EMG viditelná nápadná klidová aktivita. Diagnostika dále se opírá o nálezy svalového hypertonu v typických oblastech a zhodnocení klinického obrazu (Capko, 1998). Zde se může uplatnit i zoorehabilitace se psy, jelikož je hypertonus způsobený dysfunkcí limbického systému v zásadě reakcí na stresovou situaci, terapií volby jsou techniky, které tlumí celkově motorický systém i psychiku.

Polyelektromyografie nebo také povrchová elektromyografie je metoda, která současně zaznamenává potenciály několika svalů. Provádí se záznam čtyř, osmi, případně až šestnácti svalů. U PEMG se používá povrchových elektrod, protože tato metoda ukazuje vzájemný časový vztah mezi několika svaly a přesný tvar akčních potenciálů u ní není důležitý (Trojan et al., 2005). V povrchové elektromyografii se běžně používá bipolární registrace elektrické aktivity svalu. Signál je detekován ze dvou míst nad svalem a třetí elektroda je umístěna na elektricky neutrálním místě (Pánek et al., 2010).

PEMG se používá k analýze funkce a koordinace svalů v různých pohybech i pozicích. Umožňuje hodnotit začátek aktivace a rychlost jednotlivých svalů a relativní souhru všech měřených svalů během pohybu. Může poskytovat časovou sekvenci jednoho či více svalů provádějících pohyb nebo udržujících polohu těla. Pomocí PEMG lze také zjistit počátek svalové únavy. PEMG je zaměřena na hodnocení aktivity svalu, koaktivace svalů v rámci svalové skupiny v komplexním i jednoduchém pohybu. PEMG lze použít i k hodnocení terapeutického procesu (De Luca, 1997; Süß et al., 2011).

Mezi elektrickou aktivitou a mechanickou odpovědí svalu při aktivaci dochází ke zpoždění. Mezi faktory ovlivňující tzv. fyziologické zpoždění patří především: převaha typu vláken ve složení svalu, rychlost pálení motorické jednotky, viskoelastické vlastnosti svalu a šlachových tkání apod. (De Luca, 1997).

Krumlová a kol. (2010) zkoumali vliv negativní termoterapie na aktivitu svalové tkáně pomocí povrchové EMG. Po aplikaci celkové chladové terapie došlo u probandů k oddálenému nástupu svalové únavy a ke zvýšení maximální volní kontrakce. Z výsledků vyplynulo, že změnu elektrické svalové aktivity po aplikaci chladové terapie lze detekovat pomocí povrchové elektromyografie.

Po ukončení chladové expozice doznívá stresová reakce způsobená chladem a aktivitu přebírá sympatikus. Nastává proces reaktivní hyperémie, při které dochází ke zvýšenému prokrvení kůže, podkoží a svalů. Periferní teplota se postupně vrací k normě. Tepová frekvence se po aplikaci celotělové chladové terapie snižuje a dosahuje nižších hodnot než před aplikací (Krumlová et al., 2010). Účinky pozitivní terapie s pojené s účinky působení psa při zoorehabilitaci na autonomní systém jsou v mnohém podobné a lze předpokládat, že budou mít též vliv na změnu elektrické svalové aktivity.

Dalším možným ovlivněním PEMG je prostřednictvím změny svalového tonu po působení rehabilitace se psem.

Polohování se psy působí na zmírnění spazmů (Benešová a Zouharová, 2007). Zoorehabilitace se psy snižuje úroveň stresu (Sobo et al., 2006), působí na autonomní systém, prostřednictvím změny emocí i na limbický systém (Beetz et al., 2012). Limbický systém ovlivňuje kortikální i subkortikální řízení motoriky. Prostřednictvím taktilní stimulace je působeno na míšní úroveň řízení motoriky. Tak jsou ovlivněny i okruhy regulující svalový tonus.

PEMG umožňuje rozpoznat nesprávné pohybové vzorce, způsobené zvýšenou aktivitou svalů se na straně jedné a sníženou aktivitou svalů jiné svalové skupiny (Trojan et al., 2005). Uvolnění spasmu poskytuje možnost zlepšení svalové koordinace, což se projeví na průběhu PEMG záznamu. PEMG záznam může být ovlivněn i aktivním procvičováním pohybu při nácviku jemné i hrubé motoriky během různých aktivit za pomoci psa.

4. Diskuze

V bakalářské práci jsou předloženy čtyři objektivizační metody, které jsou schopné detekovat účinky zoorehabilitace se psem. Každá metoda je zaměřená na jiný efekt zoorehabilitace, což je jejich výhoda. Současně má každá metoda i své nevýhody a omezení, s nimiž by se při použití v praxi muselo počítat.

Termografie je metoda zaměřená na detekci teplotních rozdílů v patologické tkáni. V zoorehabilitaci se psem má tato metoda potenciál objektivizovat prokrvení a prohřátí končetin klienta po polohování se psem. Prohřátí končetin se pojí s uvolněním svalových spazmů. Omezení této metody spočívá v tom, že prokrvení a prohřátí končetin je spíše sekundárním cílem polohování. Nevýhodou této metody je ovlivnění výsledků měření fyzikálními faktory z okolního prostředí, tedy teplota, vlhkost a proudění vzduchu, což ztěžuje standardizaci vyšetření. Za další nevýhodu může být považován fakt, že tuto metodu lze použít pouze pro objektivizaci polohování, jež je náročné pro psa i psovoda. Přesto má tato metoda objektivizace v zoorehabilitaci se psem své uplatnění.

Spektrální analýza variability srdeční frekvence je metoda schopná detekovat zapojení sympatiku a parasympatiku v rámci ANS. Tuto metodu lze tedy použít i k měření úrovně stresu. Interakce člověka a psa ovlivňuje psychiku člověka a tím může sekundárně ovlivňovat i fyzické problémy s psychikou spojené. Veškeré formy v rámci zoorehabilitace se psem ovlivňují fyziologické parametry související se stresem. SAHRV je schopna hodnotit úroveň stresu a stavu ANS obecně, lze ji tedy použít k vyhodnocení psychofyziologického účinku zoorehabilitace se psem. Velkou výhodou této metody je její všestranné využití, protože není omezena na jednu formu zoorehabilitace se psem. Nevýhodou této metody je možnost ovlivnění výsledků vnějšími a vnitřními vlivy. Výsledky mohou být v rámci intraindividuálních změn ovlivněny fází dne v době vyšetřování, spánkovým deficitem, aktuálním psychickým rozpoložením, farmakologickými vlivy apod.

EMG je metoda založena na snímání bioelektrických potenciálů z jednotlivých kosterních svalů jehlovou elektrodou. Potenciální využití této objektivizační metody v rámci zoorehabilitace se psem je u hodnocení změn svalového hypertonu způsobeného dysfunkcí limbického systému, tedy reakcí na stresovou situaci, po relaxačním působení zoorehabilitace se psy. Velkým problémem této metody je indikace vhodných pacientů, jelikož se v praxi diagnostika svalového hypertonu, jehož možnou příčinou je dysfunkce limbického systému, pomocí EMG rutinně neprovádí. Praktické použití této metody je tak v zoorehabilitaci se psem zatím nereálné.

PEMG je metoda založena na snímání bioelektrických potenciálů z jednoho či více kosterních svalů povrchovými elektrodami. PEMG je zaměřena na hodnocení aktivity svalu i koordinaci svalové skupiny. Aktivním procvičováním jemné i hrubé motoriky za pomoci psa dochází ke zlepšování koordinace pohybu, což je dáno zlepšením koordinace jednotlivých svalů a svalových skupin. PEMG je schopná tyto změny objektivizovat. Ovlivnění svalové koordinace je možné i prostřednictvím tepelného působení psa při polohování. Je pravděpodobné, že tepelné působení psa ovlivní i velikost maximální volní kontrakce svalů, což by bylo možné pomocí PEMG zachytit, ovšem to by bylo nutné nejprve vědecky podložit. Výhodou PEMG je objektivizace změn svalové koordinace, což je jeden z primárních cílů zoorehabilitace se psem včetně metody polohování. Nevýhodou této metody je relativní časová náročnost a vysoké nároky na přesné umístění a upevnění elektrod.

Největší potenciál z předložených metod má SAHRV, protože dokáže detekovat psychofyziologický účinek zoorehabilitace se psy, který se vyskytuje ve všech formách zoorehabilitace. Použití termografie se omezuje pouze na tepelný účinek polohování se psem, ale i tento účinek je podstatný, protože ovlivňuje různé struktury organismu, proto je vhodné termografii do objektivizace účinků zoorehabilitace se psem na člověka zařadit. Výhodou PEMG je schopnost této metody detekovat změny svalové koordinace, což je jedním z hlavních cílů zoorehabilitace se psem. Praktické využití EMG v zoorehabilitaci se psy se zatím nejeví jako reálné.

Pro přehlednost jsou objektivizační metody uvedeny v tabulce č. 1.

Tabulka č. 1. Přehled objektivizačních metod

Metoda	Využití metody v zoorehabilitaci se psy (diagnózy)	Princip	Potřeba vybavení	Výhody	Nevýhody	Působení psa
TG	Patologická vasokonstrikce Plegie Paréza atrofie	Detekce infračerveného záření vyzařovaného lidským tělem, rozpoznání teplotních rozdílů v patologické tkáni	Termovizní kamera, zobrazovací jednotka, vyhodnocovací počítačové zařízení	Schopnost detekce tepelného účinku působení psa při polohování na organismus Možnost přesného měření teploty jakéhokoliv místa na povrchu těla Velká rychlost měření a jeho dynamika Nízké náklady	Ovlivnění naměřené teploty fyzikálními faktory v místnosti (teplota, vlhkost, proudění vzduchu) Náročnost polohování pro psa	Tepelné působení psa na klienta při polohování
SAHRV	Patologické stavy s dysfunkcí autonomního nervového systému Stavy s vyšším fyzickým či psychickým zatížením Kardiologická a jiná interní onemocnění	Hodnocení délek R – R intervalů na křivce EKG s převodem této informace do obrazu s několika komponenty v různém frekvenčním rozmezí a vytvořením výkonového spektra, hodnocení aktivity sympatiku a parasympatiku v závislosti na oscilaci v jednotlivých pásmech	Mikropočítačový systém určený pro vyšetření variability srdeční frekvence, jehož součástí je snímací elektrodový pás, zesilovač pro kontinuální záznam EKG a softwarové vybavení pro hodnocení SAHRV	Možnost hodnocení ANS včetně odlišení aktivity sympatiku a parasympatiku Schopnost hodnotit úroveň stresu Schopnost hodnotit relaxační účinek zoorehabilitace se psy Možnost využití u metod, které přinášejí radost i psovi	Reakce ANS na vnitřní i vnější vlivy Ovlivnění výsledků vyšetření fází dne v době vyšetřování, spánkovým deficitem, aktuálním psychickým rozpoložením, farmakologickými vlivy apod.	Psychické působení psa při přímém i nepřímém kontaktu se psem, psychické působení psa při polohování

Metoda	Využití metody v zoorehabilitaci se psy (diagnózy)	Princip	Potřeba vybavení	Výhody	Nevýhody	Působení psa
EMG	Svalový hypertonus v důsledku dysfunkce limbického systému	Snímání bioelektrických potenciálů z kosterních svalů jehlovou elektrodou	Elektromyografický aparát s jehlovou elektrodou, zesilovačem a počítačem na zpracování dat	Hodnocení změn svalového hypertonu způsobené reakcí na stresovou situaci po relaxačním působení zoorehabilitace se psy	Nedostatečná diagnostika svalového hypertonu v praxi Invazivní vyšetření Náročnost polohování pro psa	Psychické působení psa při přímém i nepřímém kontaktu se psem, psychické působení psa při polohování
PEMG	Stavy s poruchou svalové koordinace	Snímání bioelektrických potenciálů z jednoho či několika kosterních svalů povrchovými elektrodami	Elektromyografický aparát s povrchovými elektrodami, zesilovačem a počítačem na zpracování dat	Hodnocení změn svalové koordinace po tepelném působení psa i aktivním procvičováním pohybu za pomoci psa	Relativní časová náročnost vyšetření Nároky na správné umístění a upevnění elektrod Náročnost polohování pro psa	Tepelné působení psa na klienta při polohování Aktivní nácvik jemné i hrubé motoriky klienta při aktivitách za pomoci psa

5. Závěr

Zoorehabilitace se psem má na člověka mnoho pozitivních fyziologických i psychologických účinků. Práce byla zaměřena na fyziologický, psychofyziologický a neurofyziologický efekt zoorehabilitace. V práci byla vysvětlena fyziologická a neurofyziologická podstata pozitivního vlivu zoorehabilitace se psem na člověka. Podle účinků zoorehabilitace popisovaných v literatuře a na základě možného fyziologického vysvětlení působení zoorehabilitace na člověka byly představeny tři možné objektivizační metody účinků zoorehabilitace. Metody byly voleny tak, aby byly schopny objektivizovat i specifické účinky polohování se psy. Bakalářská práce nastiňuje nové možnosti objektivizace v oboru zoorehabilitace se psy, jejichž účinnost v tomto oboru ověří až praxe. Práce tak dává podklad budoucím odborným pracím.

6. Seznam literatury

- Ambler, Z. 2011. *Základy neurologie*. Galén. Praha. 351 s. ISBN: 978-80-7262-707-3.
- Appelhans, B. M., Luecken, L. J. 2006. Heart Rate Variability as an Index of Regulated Emotional Responding. *Review of General Psychology*. 10 (3). 229–240.
- Arfaoui, A., Polidori, G., Taiar, R., Popa, C. 2012. Infrared Thermography in Sports Activity. In: Prakash, Raghu V. (Ed.). *Infrared Thermography*. InTech. s.141-168.
- Barker, S. B., Dawson, K. S. 1998. The Effects of Animal-Assisted Therapy on Anxiety Ratings of Hospitalized Psychiatric Patients. *Psychiatric services*. 49 (6). 797-802.
- Beetz, A., Uvnäs-Moberg, K.; Julius, H., Kotrschal, K. 2012. Psychosocial and psychophysiological effects of human-animal interactions: the possible role of oxytocin. *Frontiers in psychology*. 3. 1-15.
- Benešová, M., Zouharová, M. 2007. Metodicky popsané postupy a konkrétní canisterapeutické aktivity (techniky). In: Velemínský, M. (ed.). *Zooterapie ve světle objektivních poznatků*. Dona. České Budějovice. s. 177-191. ISBN: 978-80-7322-109-6.
- Bitnar, P. 2009. Měkké tkáně. In: Houdek, L. (ed.). *Rehabilitace v klinické praxi*. Galén. Praha. s. 173-179. ISBN: 987-80-7262-657-1.
- Böhm, P. 2008. Ovlivnění spasticity na horních končetinách. *Kontakt. Supplement*. 77-80.
- Bulette C., Amanda, Mahoney, E. K. 2009. Creating a Therapeutic and Healing Environment with a Pet Therapy program. *Complementary Therapies in Clinical Practice*. 15 (3). 141–146.
- Bulvas, M. 2009. Doporučení pro diagnostiku a léčbu ischemické choroby dolních končetin. *Cor Vasa*. 51 (2). 145-163.
- Capko, J. 1998. *Základy fyziatrické léčby*. Grada. Praha. 396 s. ISBN: 80-7169-341-3.
- Cicholesová, T., Kociová, K., Strhárska, M., Výrostko, J., Takáč, P., Bodnár, Š. 2006. Canisterapia - pomocná terapia spôsobením psa. *Rehabilitácia*. 43 (2). 114-117.
- Cirulli, F., Borgi, M., Berry, A., Francia, N., Alleva, E. 2011. Animal-assisted interventions as innovative tools for mental health. *Annali dell' Istituto Superiore di Sanità*. 47 (4). 341-348.
- Cole, K. M., Gawlinski, A., Steers, N., Kotlerman, J. 2007. Animal - assisted therapy in patients hospitalized with hearth failure. *American Journal of Critical Care*. 16 (6). 575-588.
- Czell, D., Schreier, R., Rupp, R., Eberhard, S. Colombo, G., Dietz, V. 2004. Influence of passive leg movements on blood circulation on the tilt table in healthy adults. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*. 1 : 4.
- Čech, Z. 2009. Spasticita. In: Houdek, L. (ed.). *Rehabilitace v klinické praxi*. Galén. Praha. 61-64. ISBN: 987-80-7262-657-1.

- De Luca, C. J. 1997. The use of surface electromyography in biomechanics. *Journal of Applied Biomechanics*. 13 (2). 135-163.
- Doležal, J. 2008. Zoorehabilitace a aktivity se zvířaty pro rozvoj osobnosti z pohledu zdravotnického, etického a legislativního. 20-21. In: Svobodová, I. (ed.). 2008. Terapie a asistenční aktivity lidí za pomoci zvířat 2008 sborník příspěvků. Česká zemědělská univerzita v Praze. Praha. 119 s. ISBN: 978-80-213-1773-4.
- Dvorák, M, Gurčík, L., Horný, V. 2004. Neoperační léčba cervikálních koreňových syndrómů. *Neurologie pro praxi*. 6. 312-315.
- Eisertová, J. 2008. Canisterapie ve světle objektivních poznatků. *Kontakt. Supplement*. 107-108.
- Fráňa, P. 2007. Hodnocení krátkodobých změn srdeční frekvence a krevního tlaku u pacientů s esenciální arteriální hypertenzí. *Disertační práce*. Masarykova univerzita. Lékařská fakulta. Brno. 93 s.
- Freeman, M. 2007. Terminologie v zooterapii. In: Velemínský, M. (ed.). *Zooterapie ve světle objektivních poznatků*. Dona. České Budějovice. 30-37. ISBN: 978-80-7322-109-6.
- Ganong, W. F. 1999. *Přehled lékařské fyziologie*. H&H. Jinočany. 688 s. ISBN: 80-85787-36-9.
- Hájková, G., Novák, K. 2008. Neurofyziologický základ terapie za pomoci zvířat. 46-48. In: Svobodová, I. (ed.). 2008. Terapie a asistenční aktivity lidí za pomoci zvířat 2008 sborník příspěvků. Česká zemědělská univerzita v Praze. Praha. 119 s. ISBN: 978-80-213-1773-4.
- Heinonen, I., Brothers, R. M., Kemppainen, J., Knuuti, J., Kalliokoski, K. K., Crandall, C. G. 2011. Local heating, but not indirect whole body heating, increases human skeletal muscle blood flow. *Journal of Applied Physiology*. 111. 818-824.
- Heinrichs, M., Baumgartner, T., Kirschbaum, C., Ehlert, U. 2003. Social Support and Oxytocin Interact to Suppress Cortisol and Subjective Responses to Psychosocial Stress. *Biological psychiatry*. 54. 1389–1398.
- Hildebrandt, C., Zeilberger, K., Ring, E. F. J., Raschner, C. 2012. The Application of Medical Infrared Thermography in Sports Medicine. In: Kenneth, R. Zaslav (ed.). *An International Perspective on Topics in Sports Medicine and Sports Injury*. InTech. 257-274.
- Honzák, R. 2009. Oxytocin - některé novější poznatky. *Psychiatria - psychoterapia - psychosomatika*. 16(2). 73-74.
- Jandová, D. 2009. *Balneologie*. Grada. Praha. 440 s. ISBN: 978-80-247-2820-9.
- Kolář, P. 2009a. Nervosvalové funkce a jejich klinické vyšetření. In: Houdek, L. (ed.). *Rehabilitace v klinické praxi*. Galén. Praha. s. 32-35. ISBN: 987-80-7262-657-1.

- Kolář, P. 2009b. Rehabilitační ošetřovatelství. In: Houdek, L. (ed.). Rehabilitace v klinické praxi. Galén. Praha. s. 15-21. ISBN: 987-80-7262-657-1.
- Kolář, P. 2009c. Vyšetření svalového tonu. In: Houdek, L. (ed.). Rehabilitace v klinické praxi. Galén. Praha. s. 56-61. ISBN: 987-80-7262-657-1.
- Králíček, P. 2011. Úvod do speciální neurofyzologie. Galén. Praha. 235 s. ISBN: 978-80-7262-618-2.
- Kruger, K. A., Serpell, James. 2006. Animal-Assisted Interventions in Mental Health: Definitions and Theoretical Foundations. In: Aubrey, H. (ed.) Fine. Handbook of animal - assisted therapy: theoretical foundations and guidelines for practice. 2nd ed. Academic Press. New York. s. 21-38. ISBN-13: 978-0-1236-9484-3.
- Krumlová, H., Pánek, D. a Pavlů, D. 2010. Měření EMG aktivity svalové tkáně po aplikaci celotělové chladové terapie (- 130 °C). Rehabilitace a fyzikální lékařství . 1. 14-20.
- Lejčarová, A., Skálová, M. 2009. Využití canisterapie u dítěte s hyperkinetickým syndromem. Kontakt. 11. 413-423.
- Malik, M. 1996. Heart rate variability. Standards of measurement, Physiological Interpretation, and Clinical Use. Circulation. 93. 1043-1065.
- Marčíšová, H. 2009. Vyšetření autonomního nervového systému. In: Houdek, L. (ed.). Rehabilitace v klinické praxi. Galén. Praha. s. 186-189. ISBN: 987-80-7262-657-1.
- Maňhová, L. 2012. Canisterapie u seniorů s demencí. Psychiatrie pro praxi. 13 (3) 133-135.
- Morrison, M. L. 2007. Health Benefits of Animal-Assisted Interventions. Complementary Health Practice Review. 12 (51). 51-62.
- Nagasawa, M., Kikusui, T., Onaka, T., Ohta, M. 2009. Dog's gaze at its owner increases owner's urinary oxytocin during social interaction. Hormones and Behavior. 55. 434-441.
- Nimer, J., Lundahl, B. 2007. Animal-Assisted Therapy: A Meta-Analysis. Anthrozoös. 20 (3). 225-238.
- Odendaal, J. S. J. 2000. Animal-assisted therapy - magic or medicine? Journal of Psychosomatic Research. 49. 275-280.
- Orlandi, M., Trangeled, K., Mambrini, A.; Tagliani, M. Ferrarini, A., Zanetti, L. Tartarini, R., Pacetti, P., Cantore, M. 2007. Pet Therapy Effects on Oncological Day Hospital Patients Undergoing Chemotherapy Treatment. Anticancer research. 27. 4301-4304.
- Palašáková Špringrová, I. 2011. Akrální koaktivační terapie. Rehaspring, 2011. 142 s. ISBN: 978-80-260-0912-2.
- Pánek, D., Jurák, D.; Pavlů, D.; Krajča, V.; Čemusová, J.. 2010. Metodika snímání povrchového ve vodním prostředí. Rehabilitace a fyzikální lékařství . 1. 21-25.

- Papež, B. J., Palfy, M. 2012. EMG vs. Thermography in Severe Carpal Tunnel Syndrome. In: Schwartz, Mark (Ed.). EMG Methods for Evaluating Muscle and Nerve Function. InTech. 241-258.
- Pavlů, D. 2003. Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody. Akademické nakladatelství Cerm. Brno. 240 s. ISBN 80-7204-312-9.
- Petrů, G. a Karásková, V. 2008. Edukační aspekty canisterapie. Univerzita Palackého v Olomouci. Olomouc. 33 s. ISBN 978-80-244-1957-2.
- Pfeiffer, J. 2007. Neurologie v rehabilitaci: Pro studium a praxi. Grada. Praha. 352s. ISBN: 878-80-247-1135-5.
- Poděbradský, J., Vařeka, I. 1998. Fyzikální terapie I. Grada. Praha. 246 s. ISBN: 80-7169-661-7.
- Ružić, A., Miletić, B., Ružić, T., Peršić, V., Laškarin, G. 2011. Regular Dog-Walking Improves Physical Capacity in Elderly Patients after Myocardial Infarction. Collegium Antropologicum. 35 (Supplement 2). 73-75.
- Seals, D. R., Dinunno, F. A. 2004. Collateral damage: cardiovascular consequences of chronic sympathetic activation with human aging. American Journal of Physiology - Heart and Circulatory Physiology. 287. H1895–H1905,.
- Sobo, E. J., Eng, B., Kassity-Krich, N. 2006. Canine Visitation (Pet) Therapy Pilot Data on Decreases in Child Pain Perception. Journal of Holistic Nursing. 24 (1). 51-57.
- Stejskal, P, Šlachta, R., Elfmark, M., Salinger, J., Gaul-Aláčová, P. 2002. Spectral analysis of heart rate variability: new evaluation method. Acta universitatis Palackianae Olomucensis Gymnica. 32 (2). 13-18.
- Süss, V., Kračmar, B., Pravečková, P., Matošková, P., Čuříková, L. 2011. Evaluation of movement competences by means of surface electromyography. In: Kyselovičová, O. (ed.). Acta Facultatis Educationis Physicae Universitatis Comenianae. Univerzita Komenského v Bratislave. Bratislava. s. 13-22. ISBN 978-80-223-3109-8
- Šiška, E., Opaavský, J. 2005. The influence of administration of the stroop colour-word test on autonomous modulation of heart activity in subjects with different personality traits. Acta Universitatis Palackianae Olomucensis Psychologica. 34. 23-33.
- Tkáčová, M., Hudák, R., Foffová, P., Živčák, J. 2010. An importance of camera – subject distance and angle in musculoskeletal applications of medical thermography. Acta Electrotechnica et Informatica. 10 (2). 57–60.
- Trojan, S, Druga, R., Pfeiffer, J., Votava, J. 2005. Fyziologie a léčebná rehabilitace motoriky člověka. Grada. Praha. 240 s. ISBN: 80-247-1296-2.
- Ungerová, D. 2008. Canisterapie v praxi. Kontakt. Supplement. 99-101.

- Uvnäs-Moberg, K. 1998. Antistress Pattern Induced by Oxytocin. *Physiology*. 13. 22-25.
- Valentová, R. 2005. Termografia - prístrojové vyhodnotenie pre potreby rehabilitácia. *Rehabilitácia*. 42 (4). 214-223.
- Véle, F. 2006. *Kineziologie*. Triton. Praha. 376 s. ISBN: 80-754-837-9.
- Vlčková, E., Bednařík, J., Buršová, Š., Šajgalíková, K., Mlčáková, L. 2010. Spektrální analýza variability srdeční frekvence – normativní data. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*. 73/106 (1), 663-672.
- Votava, J. 2005. *Ucelená rehabilitace osob se zdravotním postižením*. Nakladatelství Karolinum. Praha. 208 s. ISBN: 80-246-0708-5.
- Wanklyn, P., Ilsley, D. W., Greenstein, D., Hampton, I. F., Roper, T. A., Kester, R. C., Mulley, G. P. 1994. The cold hemiplegic arm. *Stroke*. 25. 1765-1770.
- Yamamotová, A., Pometlová, M., Rokyta, R. 2001. Společné mechanismy bolesti a stresu. *Psychiatrie*. 3. 18-22.
- Zouňková, I. 2009. Koncept manželů Bobathových. In: Houdek, L. (ed.). *Rehabilitace v klinické praxi*. Galén. Praha. s. 310-312. ISBN: 987-80-7262-657-1.
- Žujová, E., Stejskal, P., Jakubec, A., Gaul-Aláčová, P., Salinger, J. 2004. Respiration frequency and spectral analysis of heart rate variability. *Acta universitatis Palackianae Olomucensis Gymnica*. 34 (1). 43-47.