

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav fyzioterapie

Zuzana Kubáčková

**Fyzioterapeutické ovlivnění poruch svalového napětí z pohledu
EBM**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Veronika Kristková

Olomouc 2012

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně pod vedením Mgr. Veroniky Kristkové s využitím uvedených bibliografických a elektronických zdrojů.

V Olomouci dne.....

.....

Podpis autora

Děkuji Mgr. Veronice Kristkové za pomoc, poskytnutí cenných rad a hlavně za trpělivost při vedení mé bakalářské práce. Také bych chtěla poděkovat celé své rodině a všem mým blízkým přátelům za jejich podporu a povzbuzení.

ANOTACE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Název práce v ČJ: Fyzioterapeutické ovlivnění poruch svalového napětí z pohledu EBM

Název práce v AJ: Physiotherapy of muscle tension disorders in viewpoint of EBM

Datum zadání práce: 2011-10-27

Datum odevzdání práce: 2012-05-04

Vysoká škola: Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta: Fakulta zdravotnických věd

Ústav: Fyzioterapie

Autor práce: Zuzana Kubáčková

Vedoucí práce: Mgr. Veronika Kristková

Oponent práce: Mgr. Luboš Spisar

Abstrakt v ČJ: Tato práce pojednává o svalovém napětí a účinnosti jednotlivých možností fyzioterapie. První část popisuje stavbu kosterního svalu, druhá svalové napětí, jak je řízeno a jaké jsou jeho poruchy. Třetí část se zabývá jednotlivými možnostmi fyzioterapie a jak jsou tyto jednotlivé možnosti účinné ve světle EBM. Diskuze rozebírá kvalitu studií podle kritérií EBM.

Abstrakt v AJ: This work treats of muscle tone and effectivity of various kinds of physiotherapy. In the first part there is description of human skeletal muscle, in the second part there is description of muscle tension, e. g. muscle tension control and muscle tension disorders. The third part of this document shows us various kinds of physiotherapy and effect of these therapies in viewpoint of EBM. Discussion parses the quality of studies according to criteris of EBM.

Klíčová slova v ČJ: svalové napětí, řízení svalového napětí, poruchy svalového napětí, hypotonie, hypertonie, spasticita, rigidita, spoušťové body, léčba spasticity, léčba poruch svalového tonu, ischemická komprese, postizometrická relaxace, protahování, antispastické polohování, Bobath koncept, PNF, Vojtova reflexní lokomoce, fyzikální terapie, termoterapie, kryoterapie, elektorsimulace

Klíčová slova v AJ: muscle tension, muscle tension control, muscle tension disorders, hypotony, hypertony, spasticity, rigidity, trigger points, management of spasticity, management of muscle tone disorders, ischemic compression, postisometric relaxation, stretching, antispastic positioning, Bobath koncept, PNF, Vojta's reflex locomotion, physical therapy, thermotherapy, cryotherapy, electrical stimulation

Rozsah: 60 s., 1 příloha

Obsah

Obsah	6
ÚVOD	8
1 KOSTERNÍ SVAL	9
1.1 Stavba svalu	9
1.1.1 Svalová vlákna	9
1.1.2 Vazivo	10
2 SVALOVÉ NAPĚTÍ	12
2.1 Mechanismy udržování svalového napětí	13
2.1.1 Motorická jednotka	13
2.1.2 Spinální řízení svalového tonu	14
2.1.3 Supraspinální řízení svalového tonu	15
2.2 Poruchy svalového tonu	17
2.2.1 Hypotonie	17
2.2.1.1 Neurální	17
2.2.1.2 Nonneurální	18
2.2.2 Hypertonie	18
2.2.2.1 Neurální	19
2.2.2.2 Nonneurální	21
3 MOŽNOSTI FYZIOTERAPIE	26
3.1 Kinezioterapie – léčba pohybem	26
3.1.1 Techniky manuální terapie	27
3.1.2 Manuální centrace kloubu dle Čáповé	29
3.1.3 Antispastické polohování	29
3.1.4 Fyzioterapeutické koncepty a metody	29
3.1.4.1 Bobath koncept (NDT)	30
3.1.4.2 PNF - Proprioceptivní neuromuskulární facilitace	31
3.1.4.3 Vojtova reflexní lokomoce	31
3.2 Fyzikální terapie	33
3.2.1 Termoterapie	33
3.2.1.1 Pozitivní termoterapie	33
3.2.1.2 Negativní termoterapie - kryoterapie	34
3.2.2 Elektrostimulace a elektrogymnastika	34

4	EVIDENCE BASED MEDICINE.....	35
5	STUDIE ZABÝVAJÍCÍ SE PORUCHAMI SVALOVÉHO NAPĚTÍ	37
6	DISKUZE	46
	ZÁVĚR	49
	REFERENČNÍ SEZNAM	50
	SEZNAMY	57
	SEZNAM ZKRATEK	58
	PŘÍLOHY	59
	PŘÍLOHA 1 - Techniky PNF	59

ÚVOD

Svalové napětí (svalový tonus) je základním předpokladem motoriky člověka, neboť zajišťuje příznivé výchozí nastavení svalu pro pohyb. Je to označení mírné permanentní svalové kontrakce, která přetrvává i když je sval v klidu. Sval tak nikdy není zcela ochablý. Je důležité, aby svalové napětí bylo přiměřeně proměnlivé, protože to je nutnou podmínkou k tomu, aby sval byl schopen vykonávat koordinovaný pohyb. Při poruchách svalového napětí, ať už na funkčním nebo neurologickém podkladě, často dochází ke ztrátě této proměnlivosti, což může někdy zamezovat provádění i běžných denních činností jako je chůze, vstávání ze židle nebo oblékání. Tady je pak důležitá role fyzioterapie, jejíž cílem je obnovit dynamický stav mezi svaly a pomoci tak pacientovi umožnit ekonomické provedení pohybu a funkce.

V praxi se s poruchami svalového napětí setkáváme stále častěji. Základní rozdělení poruch je podle stavu svalového napětí a podle příčiny jejich vzniku. Nejvíce se setkáváme s myofasciálními trigger pointy, které má v dnešní době většina populace. Další častá a více problémová porucha je spasticita, která sekundárně vzniká u poruch centrální nervové soustavy, mezi něž se řadí dnes tak častá cévní mozková příhoda.

Cílem této práce je vytvořit přehled poruch svalového napětí, jejich rozdělení a také lehce přiblížit příčiny jejich vzniku. Dále pak zhodnotit možnosti jejich fyzioterapeutického ovlivnění, ať už v oblasti kinezioterapie (kinesio = pohyb, therapy = léčba) nebo fyzikální terapie, a jak se tyto jednotlivé možnosti jeví ve světle Evidence Based Medicine (EBM) – medicíny založené na důkazech.

První částí bakalářské práce se krátce věnuje stavbě kosterního svalu, dále pak svalovému napětí. Uvádí jeho definici, rozdělení a hodnocení, mechanismy, které se podílejí na jeho udržování a nakonec vytváří přehled poruch svalového tonu. V druhé části je proveden výčet jednotlivých možností fyzioterapie, jakým způsobem svalový tonus ovlivňují. Třetí část je věnovaná jednotlivým studiím, které se zaměřují na efektivitu jednotlivých terapií a diskuze rozebírá hierarchický žebříček studií, jejich kritéria a jejich kvalitu.

1 KOSTERNÍ SVAL

Kosterní svalová tkáň tvoří aktivní část pohybového aparátu. V důsledku svalové kontrakce a relaxace umožňuje pohyby celého těla a zároveň lokalizované pohyby, jako je například uchopení a upuštění pera nebo obličejová mimika. Také stabilizuje klouby a pomáhá udržovat správnou pozici těla při stání nebo sezení (Tortora, Derickson, 2009. s. 302-303).

1.1 Stavba svalu

1.1.1 Svalová vlákna

Sval se skládá z velkého počtu svalových vláken. Svalové vlákno tvoří svalové buňky, které mají válcovitý tvar a obsahují množství jader. Každé vlákno je obaleno povrchovou membránou – sarkolemou (Rokyta, 2000. s. 244). Napříč sarkolemou jsou tzv. T- tubuly, „tunely“ směřující od povrchu do středu svalového vlákna. Na vnější straně vlákna jsou T- tubuly otevřené a tím se plní intersticiální tekutinou. Akční potenciál jde potom podél sarkolemy a skrze T-tubuly, což umožňuje jeho rychlejší šíření po celém svalovém vlákně (Tortora, Derickson, 2009. s. 305).

Uvnitř sarkolemy je sarkoplasma, cytoplasma svalového vlákna, která obsahuje množství molekul glykogenu, které mohou být použity k tvorbě adenosintrifosfátu - ATP. Kromě glykogenu obsahuje sarkoplasma i červené barvivo myoglobin. Tento protein, nacházející se pouze ve svalech, na sebe váže kyslík, který se rozptýlil do svalového vlákna z intersticiální tekutiny. Myoglobin kyslík uvolňuje, když ho mitochondrie potřebují na tvorbu ATP. Mitochondrie jsou strategicky uloženy blízko svalových bílkovin, které potřebují ATP při kontrakci (Tortora, Derickson, 2009. s. 305). Další organelou sarkoplasmy svalu je sarkoplasmatické retikulum, bohatá zásobárna vápenatých iontů, jejichž uvolňování je nezbytné při svalové kontrakci.

Samotnou kontraktilní strukturou svalu jsou myofibrily – vlákna, která jsou tvořena svalovými bílkovinami aktinem a myozinem. Jednotlivé molekuly aktinu jsou spojeny a tvoří aktinové vlákno, které je zkroucené do dvoušroubovice a na každé molekule aktinu je myozinové vazebné místo kryté tropomyosinem, místo, kam se může připojit hlava myozinu. Myozinové molekuly jsou do sebe zapleteny jako golfové hole a tvoří tak myozinové vlákno. Myozin je pohybový energetický protein, neboť myozinové hlavy mají schopnost štěpit ATP a tak jsou energetickým zdrojem pro svalovou kontrakci (Tortora, Derickson, 2009. s. 310; Rokyta, 2000. s. 246).

Aktiniová a myozinová vlákna jsou v myofibrile uspořádána tak, že při pozorování svalu pod optickým mikroskopem můžeme vidět proužkování, díky kterému kosterní sval dostal také svůj název – příčně pruhovaný (Rokyta, 2000. s. 246). Nesahají po celé délce svalového vlákna, ale jsou uspořádány v prostorech tzv. sarkomerách, které jsou základní funkční jednotkou svalu (Tortora, Derickson, 2009. s. 305). Sarkomery jsou od sebe navzájem odděleny vazivovou přepážkou tzv. Z - disky, jedna sarkomera sahá od jednoho Z – disku ke druhému. Aktinová a myozinová vlákna se v sarkomeře vzájemně překrývají ve větší či menší míře v závislosti na tom, jestli je sval kontrahován, relaxován nebo protahován. Vzor jejich překrytí, skládající se z různých zón a skupin, zapříčiňuje proužkování příčně pruhovaného svalu. Tmavší střední část sarkomery nazýváme A – proužek (anizotropní) nestejnorodý proužek – vyskytují se zde aktinová i myozinová vlákna (Rokyta, 2000). Středem A – proužku je H- zóna, která obsahuje pouze myozinová vlákna. Podporující bílkoviny držící myozinová vlákna ve středu H- zóny pohromadě, formují M- linii, pojmenovanou podle anglického slova middle (= polovina), protože je přímo v polovině celé sarkomery. Na konci každého A- proužku je zóna překrytí, kde aktinová a myozinová vlákna leží vedle sebe. Světlejší částí sarkomery je I – proužek (izotropní) stejnorodý – vyskytují se zde pouze aktinová vlákna. Středem každého I - proužku je Z – disk (Tortora, Derickson, 2009. s. 308).

1.1.2 Vazivo

Další důležitou složkou svalu je vazivo. Vytváří obaly jak pro jednotlivá svalová vlákna, která spojuje dohromady, tak pro celý sval a také tvoří šlachy - úpony svalů na kosti.

Rozlišujeme endomysium, které kryje a sdružuje vlákna a snopce uvnitř svalu a epimysium neboli fascii, svalovou povázku, která obaluje celý sval a jednotlivé svalové skupiny. Fascii obalující celou skupinu svalů nazýváme fascií povrchovou. Od ní k periostu kostí jdou faciální překážky, osteofasciální septa, která vytvářejí prostory pro jednotlivé svalové skupiny – *spatia*. V osteofasciálních septech nebo při nich probíhají nervově cévní svazky (Čihák, 2001. s. 321).

Šlacha svalu je velmi pevná. Je tvořena ze snopců hustých kolagenních vláken, mezi kterými jsou stisknuty šlachové buňky. Místo, kde je sval pomocí šlachy připojen ke kosti, nazýváme začátek - *origo* nebo úpon – *insertio* (Čihák, 2001. s. 321-322).

Vazivo dodává svalů větší pevnost a omezuje rozsah pohybu. Pohyb udržuje vazivo ve svalů pružné. Při zkrácení vazivové složky se zmenší volnost svalových vláken a také krevní průtok svalem, což vede k omezení aktivity a ke snížení výkonnosti svalu, hovoříme o svalové kontraktuře. Při zvýšení laxicity vaziva se naopak projeví kloubní hypermobilita. Jak při zkrácení tak při zvýšené laxicitě se mění zatížení kloubu a jeho aferentace, čímž může dojít ke změnám napětí v daných svalech (Kolář, 2009. s. 57).

2 SVALOVÉ NAPĚTÍ

Svalové napětí neboli svalový tonus je v klinické praxi často užívaný pojem. Je základem pro veškerou hybnost člověka, neboť udržuje kosterní svaly v určitém napětí a tak zajišťuje příznivé výchozí nastavení svalu pro provedení zamyšleného pohybu, svalové kontrakce. A i přesto, že působí dlouhodobě, není energeticky náročné a neunaví se (Trojan, 2003. s. 104). Svalový tonus není jednoduché definovat. Podle definice Americké asociace elektordiagnostické medicíny je definován jako rezistence k pasivnímu natažení svalu. Trojan (2005. s. 94) jej definuje: svalový tonus je charakterizován jako reflexní odpověď na pasivní protažení svalu. U zdravého svalu by reflexní kontrakci svalu mělo vyvolat pouze jeho rychlé protažení, u svalu, kde je napětí patologicky zvýšeno může vyvolat svalovou kontrakci i pomalejší protažení. Svalové napětí ovlivňuje mnoho faktorů např: psychika jedince (psychická tenze zvyšuje napětí zvláště v některých svalech) nebo bolest v pohybovém aparátu.

Napětí svalu by mělo být dostatečně velké, aby umožňovalo udržet vzpřímenou polohu těla a zároveň dostatečně nízké, aby nezabraňovalo v provedení pohybu. Přetrvává i tehdy, když sval zrovna nevykonává žádnou práci, když je v klidu. Hovoříme o klidovém svalovém napětí. Sval je tak neustále ve stavu připravenosti k akci (Memmler, Wood 1996; Kaňovský, 2004). To je způsobeno trvalou aktivitou motorických jednotek, kterou můžeme elektromyograficky zaznamenat ve stoji nebo vsedě. Vyloučíme-li působení gravitace, v pozici vleže, činnost motorických jednotek se na záznamu neobjevuje. Mluvíme o elektrickém tichu. Téměř úplně vymizí svalové napětí ve spánku. Při usínání se postupně snižuje a pak se objevují jen záškuby končetin, trupu nebo obličeje (Trojan, 2005. s. 94). Stah antigravitačních svalů při stoji nebo sedu nazýváme posturální svalový tonus, který umožňuje udržet vzpřímenou polohu těla. Dále rozlišujeme reflexní svalový tonus, který je řízen podáváním informací ze svalových vřetének, které jsou závislé na svalovém protažení. Má charakter slabého izometrického svalového stahu a umožňuje rychlé provedení nečekané kontrakce. Na jeho udržování se podílí střídavě jednotlivé motorické jednotky, nikoli celý sval najednou (Trojan, 2005. s. 27).

Stav svalového napětí můžeme zjistit palpací. Zjišťujeme konzistenci svalu, což je vlastnost, která je určena pasivní a aktivní složkou svalu, kdy pasivní složku tvoří vazivové komponenty svalové tkáně a aktivní složku viskoelastické vlastnosti jednotlivých svalových vláken. Při palpaci zjišťujeme, jestli je sval ochablý nebo jestli naopak klade odpor proti našemu tlaku. Posuzování kvality svalového napětí není v klinické praxi jednoduché, protože každý člověk má již od narození individuální klinický svalový tonus (Hermachová, 1999. s. 108). Pro posouzení proto vždy srovnáváme pravou i levou stranu.

2.1 Mechanismy udržování svalového napětí

Klidové svalové napětí, volní i mimovolní pohyby jsou výsledkem schopnosti svalu provést kontrakci a následnou relaxaci a činnosti nervové soustavy. Nervové řízení svalového napětí se děje na několika úrovních.

2.1.1 Motorická jednotka

Nejmenší funkční jednotkou řízení svalového napětí je motorická jednotka. Motorickou jednotkou rozumíme α - motoneuron, který vychází z předních míšních rohů jednotlivých segmentů, a všechna svalová vlákna, která jsou tímto motoneuronem inervována (Kaňovský, 2004). Motorická jednotka může inervovat různý počet svalových vláken, proto rozlišujeme malé motorické jednotky ovládající jen desítky svalových vláken a vykonávající jemnou motoriku a velké motorické jednotky ovládající často i více než tisíc vláken a vykonávající větší sílu (Rokyta, 2000. s. 248). Mechanismus řízení svalového tonu je na principu svalové kontrakce. Při depolarizaci nervové membrány se vzruch šíří po celém axonu až k presynaptické části nervosvalové ploténky, tam dojde k vylití acetylcholinu, který se naváže na postsynaptické receptory a dojde k depolarizaci a šíření vzruchu na svalovou membránu. Vzruch se šíří pomocí T-tubulů do sarkoplasmatického retikula odkud se uvolní vápenaté ionty, které se navážou na troponin a zruší tak vazbu troponinu s tropomyozinem a vytvoří se vazba aktin a myozin, tedy svalová kontrakce (Rokyta, 2000. s. 246).

Ke správnému fungování svalu a udržování svalového napětí nesmí být porušen periferní nervový systém, nervosvalová ploténka ani svalová vlákna. Při poruše α - motoneuronu nedojde k přenosu vzruchu na vlákna motorické jednotky, což se projeví snížením svalového tonu a nemožností provést pohyb. Porucha na úrovni nervosvalové ploténky má obdobný efekt, avšak nepostihuje všechna vlákna motorické jednotky, ale jen některé z nich. Porucha svalového vlákna, mezi něž nejčastěji patří metabolické poruchy, se může projevit buď neschopností kontrakce, tedy snížením svalového tonu, nebo neschopností dekontrakce, zvýšením svalového tonu (Kaňovský, 2004).

2.1.2 Spinální řízení svalového tonu

Do této kategorie můžeme zařadit jednoduché propioceptivní spinální reflexy. Ve svalech jsou uloženy receptory, svalová vřeténka. Jsou uloženy ve svalu paralelně, obalena vazivem a uvnitř obsahují intrafuzální vlákna, která jsou oproti svalovým extrafuzálním vláknům kratší a tenčí. Každé svalové vřeténko má své motorické i senzitivní zásobení. Motorická inervace je zajištěna pomalejším vedením vzruchů, γ - motoneurony, které mají své tělo umístěno v laterální části předních rohů míšních a inervují polární části svalového vřeténka. Senzitivní zásobení je zajištěno rychlými vlákny typu Ia. Jsou obtočeny kolem středu intrafuzálního vlákna a odtud vedou vzruch do příslušného míšního segmentu, kde se monosynapticky přepojí na tělo α -motoneuronu, odkud jsou extrafuzální vlákna svalu inervována. Svalové vřeténko je citlivé na protažení, které je při kontrakci tlumeno. Dojde-li k neúmyslnému protažení svalu, dojde i k protažení svalových vřetének. Vzruch se přenesse na α – motoneurony a výsledkem je zkrácení svalu a svalových vřetének. Čím rychleji protažení proběhne tím intenzivnější je stah a mohlo by dojít k přetržení svalu nebo jeho šlachy. Proto jsou ve šlaše umístěna Golgiho tělíska, která daleko citlivěji reagují na svalovou kontrakci. Při napnutí šlachy reflexně utlumují α – motoneurony a korigují tak sílu kontrakce svalu (Kaňovský, 2004).

Je důležité zmínit i gama systém, který zajišťuje dráždivost svalového vřeténka při nové délce svalu. Vřeténka neustále srovnávají vlastní délku s délkou okolních extrafuzálních vláken svalu. Při jejich zkracování dochází i ke zkracování

intrafuzálních vláken svalového vřeténka a tím jeho dráždivost klesá. γ - systém zajišťuje, že zkrácení intrafuzálních vláken bude takové, aby dráždivost svalového vřeténka při nové délce svalu byla zachována. Řízení γ - systému je z retikulární formace, přes kterou působí i regulační mechanismy mozečku, bazálních ganglií a mozkové kůry (Trojan, 2005. s. 36-37). Prostřednictvím α a γ - motoneuronů je tedy zajištěno úměrné svalové napětí a jeho regulace při pohybu.

Na spinální úrovni působí také mechanismy ovlivňující napětí jiných svalů inervovaných ze stejného segmentu, které se buď na pohybu účastní nebo zajišťují držení dané části těla. Ze svalového vřeténka jde signál k α – motoneuronu daného svalu a přes interneuron způsobí aktivaci agonistických svalů, „pomocníků pohybu“, a inhibici antagonistických svalů, „protihráčů“ pohybu.

Svalové napětí může být ovlivněno také prostřednictvím exteroceptorů, reakcí na bolestivý nebo tepelný podnět můžeme na končetinách pozorovat zkřížený extenzorový reflex, nebo nociceptorů, kdy tělo zaujímá takovou polohu, ve které je dráždění receptorů bolesti nejmenší (Kaňovský, 2004).

2.1.3 Supraspinální řízení svalového tonu

Supraspinální aktivita má v řízení svalového tonu rozhodující význam. Ovlivňuje α – motoneurony, γ - motoneurony i interneurony. Patří sem vliv pyramidové a extrapyramidové dráhy a mozeček, který je v řízení svalového tonu významným centrem (Kaňovský, 2004).

Pyramidová dráha se uplatňuje při monosynaptickém přenosu vzruchu na α – motoneurony, v modulaci interneuronů i γ - motoneuronů. Při její lézi dojde ke zvýšené dráždivosti α – motoneuronů, která se projeví zvýšením svalového tonu, konkrétně spastickým syndromem.

Extrapyramidový systém se uplatňuje především v řízení opěrné motoriky. Hlavní význam mají nukleus ruber, vestibulární jádra a retikulární formace, jejichž jádra přijímají informace z různých míst podílejících se na řízení motoriky. Svůj důležitý význam mají také bazální ganglia, při jejichž poruše dojde k rigidnímu zvýšení svalového tonu. Na svalový tonus má extrapyramidový systém vliv převážně tlumivý a díky svému spojení s mozkovou kůrou je jeho funkce také pohybově

iniciační a koordinační (Ambler, 2006. s. 35-36). Systém pobírá také informace z proprioceptorů šíjového svalstva a labyrintu, které zajišťují posturální reflexy a tedy vzpřímené držení těla při vychýlení. Nukleus ruber a tractus reticulospinalis lateralis mají facilitující vliv na flexory a tlumivý vliv na extenzory, vestibulární jádra a tractus reticulospinalis medialis mají vliv opačný (Kaňovský, 2004).

Pro udržování svalového tonu má důležitou funkci mozeček. Funkčně ho dělíme na tři části:

- spinální mozeček – *paleocerebellum*,
- vestibulární mozeček – *archicerebellum*,
- korový mozeček – *neocerebellum*

Pro udržování svalového napětí jsou důležité hlavně spinální a vestibulární mozeček, které se podílejí na řízení opěrné motoriky, korový mozeček se účastní spíše jemných cílených pohybů (Trojan, 2003. s. 627; Rokyta, 2000. s. 265). *Paleocerebellum* přijímá informace z míchy, z exteroceptorů a hlavně z proprioceptorů. Velice úzce se proto na řízení svalového napětí podílí. Koordinuje činnost α -motoneuronů a γ -motoneuronů a tak udržuje rovnovážný stav mezi podrážděním a útlumem u proprioceptivních reflexů. Vliv na ně je hlavně tlumivý, převážně pro antigravitační svaly. Také aktivuje sestupnou inhibiční část retikulární formace. *Archicerebellum* dostává informace z vestibulárního ústrojí a podílí se především při udržování vzpřímeného držení těla a společně s retikulární formací zajišťuje posturální reflexy. Při jeho poruše dojde k těžkým poruchám rovnováhy (Trojan, 2003. s. 627-628; Rokyta, 2000. s. 265)

Mozeček zpracovává informace se všech míst účastnících se řízení motoriky a zajišťuje úpravu svalového napětí a koordinované provedení pohybu v závislosti na dané poloze nebo pohybu těla. V mozečku se také vytváří pohybové programy, takže se jeho porucha projeví nejen poruchou svalového tonu a pohybové koordinace, ale také ztrátou pohybů již naučených.

2.2 Poruchy svalového tonu

Poruchy svalového napětí vznikají následkem poruchy nebo oslabení některého z mechanismů, který ovlivňuje jeho regulaci. Dráhy ovlivňující udržování svalového napětí jsou podobné drahám volního a mimovolního pohybu, proto se poruchy svalového tonu projeví při jejich vyšetření (Kolář, 2009. s. 57-58).

Velice častá porucha svalového napětí je také způsobena neadekvátním zatěžováním při profesích, převážně jednostranně zaměřených, jako je např. práce u počítače nebo dlouhodobá statická zátěž.

2.2.1 Hypotonie

Hypotonii (hypo = málo) rozumíme patologické snížení svalového napětí, při úplné ztrátě svalového napětí hovoříme o svalové atrofii. Dochází k nedostatečné elasticitě svalu a ke snížení rezistence při palpaci (Hermachová, 1999. s. 108). Svaly jsou ochablé, mají zploštělý vzhled, vykazují snížení svalové síly a lehce se dostanou do přetížení. Obvykle dochází ke zvětšení pohyblivosti v kloubech (Tortora, Derickson, 2009. s. 323). Sval není schopen provést takovou svalovou kontrakci, která by byla schopna udržet dostatečné svalové napětí. Při působení vnější síly se svaly nedostatečně zapojují, což vede ke změnám zatěžování kloubů, proto každou hypotonii můžeme pozorovat i při vyšetření postury (Kolář, 2009. s. 65).

Důvody vzniku hypotonie mohou být různé. Základní rozdělení příčin je:

- neurální,
- nonneurální.

2.2.1.1 Neurální

Neurální příčiny vznikají následkem porušení některého z regulačních okruhů svalového tonu, ať už na spinální nebo supraspinální úrovni.

Při poruše na úrovni spinální dojde k přerušení některé části spinálního reflexního oblouku. Mezi takovou poruchu patří úplné přerušení periferního nervu, kdy dojde k přerušení eferentní (motorické) části oblouku. Svaly ztrácejí svou inervaci, protože vzruch se k nim vůbec nedostane a stávají se plegické, což je nejvyšší stupeň

hypotonie. Další příčinou snížení svalového tonu může být poškození na úrovni míšních kořenů, kdy se oslabení svalu projeví v segmentu, který daný míšní kořen inervuje, a předních rohů míšních, následkem jejichž poškození je hypotonie převážně akrální části končetin (toto postižení můžeme pozorovat u poliomyelitidy – dětské obrny). Hypotonie se může také projevit při poškození zadních míšních provazců, tedy ztrátou aferentace z proprioceptorů (tabes dorsalis).

Na supraspinální úrovni je hypotonie způsobena nejčastěji mozečkovou lézí, poškozením v oblasti bazálních ganglií nebo ischemií v oblasti gyrus postcentralis (Kolář, 2009. s. 65).

2.2.1.2 Nonneurální

U nonneurálních příčin předpokládáme neporušenost centrálního nervového řízení, k hypotonii tedy nedochází porušením některého z regulačních okruhů, nýbrž nejčastěji následkem imobility nebo snížené aktivity. Funkce tvoří orgán. Když nebudeme nějaký orgán používat, ztratí svou funkci. Tohle heslo platí i pro svaly. Při nedostatečné svalové aktivitě svaly budou minimalizovat nebo mohou i ztratit svou funkci. U imobility, nedostatku pohybu, dochází k úbytku svalové hmoty, protože svalová vlákna nekontrahují jako při běžné denní aktivitě, a důsledkem toho se snižuje síla a vytrvalost svalu (Novotná, 2010).

2.2.2 Hypertonie

Hypertonie (hyper = více) je naopak zvýšení klidového svalového napětí. Svaly jsou tužší, kladou neelastický odpor při pohybu a přetrvávající svalová kontrakce často zamezuje pohyby v kloubech do krajních poloh. Sval není schopen relaxovat a jeho tonus se stává neadaptabilní (Hermachová, 1999. s. 109). Hypertonické změny svalu mohou být buď místní, lokalizované v určité části svalové tkáně, nebo mohou vzniknout následkem neurologického postižení jako je například cévní mozková příhoda, dětská mozková obrna, úrazy nebo onemocnění mozku. Tedy i hypertonii můžeme rozdělit na:

- neurální a
- nonneurální

2.2.2.1 Neurální

Jak už bylo výše řečeno příčinou neurální hypertonie je nějaké neurologické postižení, tedy postižení centrální nervové soustavy na některé z jejích etází. Hypertonii na neurologickém podkladě můžeme rozdělit na dva druhy a to na:

- spasticitu a na
- rigiditu (Tortora, Derickson, 2009. s. 323).

2.2.2.1.1 Spasticita

Podle Lanceho definice z roku 1980 je spasticita porucha svalového tonu, která je charakterizována zvýšením tonického napínacího reflexu v závislosti na rychlosti pasivního protažení (cit. Lance, 1980 in Štětkářová, 2009. s. 149). Jeho definice byla v nynějších letech modifikována a doplněna o patofyziologické poznatky. Mayer zpracovával různé názory na spasticitu a podle nich ji definoval jako poruchu senzomotorického systému charakterizovanou zvýšením svalového napětí v závislosti na rychlosti protažení a zvýšením šlachookosticových reflexů (Mayer, 1997. s. 1-13).

Spasticita bývá neurologický problém u syndromu centrálního motoneuronu, který sekundárně vzniká u cévních mozkových příhod, úrazech hlavy, míšních poranění, u degenerativních onemocnění jako např. roztroušená skleróza nebo může vznikat při perinatálním poškození mozku - dětská mozková obrna (Foran, 2005. s. 713). Dochází ke změnám napínacího reflexu: ke zvýšené excitabilitě α – motoneuronů a ke ztrátě útlumu reflexu descendními motorickými drahami, což vede k hyperreflexii (Dylevský, 2010. s. 94-96). Dalším projevem spasticity jsou pozitivní tzv. flekční nebo extenční iritační neboli spastické jevy, mezi něž patří např. Babinski, Chaddock nebo Juster (Kolář, 2009, s. 61).

Klinicky se spasticita projeví zvýšenou tuhostí v kloubech, sval je výrazně oslabený a není schopen volného řízení polohy a selektivních pohybů končetiny, čímž končetina ztrácí svou obratnost a zručnost (Foran, 2005. s. 713). Při palpačním vyšetření je při provedení rychlého pasivního pohybu přítomný narůstající odpor svalového napětí (čím rychleji pohyb provádíme, o to víc odpor svalu roste), po němž může (nebo nemusí) následovat náhlé povolení, snížení svalového tonu. Tento jev označujeme jako fenomén zavíracího nože (Kaňovský, 2004). Odpor kladený svalem proti pasivnímu natažení můžeme subjektivně zhodnotit.

Ashworth popsal pětibodovou stupnici spasticity:

0 = normální svalový tonus

1 = mírně zvýšené svalové napětí

2 = výrazný nárůst svalového napětí, ale pasivní pohyb lze provést

3 = značný nárůst svalového napětí, pasivní pohyb lze provést těžce

4 = postižená končetina je rigidně ve flexi nebo extenzi.

Stupnice byla později modifikována, více se specifikovala a rozšířila se o jeden stupeň.

Modifikovaná Ashorthova škála spasticity:

0 = žádné zvýšení svalového napětí

1 = mírné zvýšení svalového napětí projevující se zadržnutím a následným uvolněním nebo minimálním odporem na konci pohybu

1+ = mírné zvýšení svalového napětí projevující se zadržnutím a následný minimálním odporem po zbytek pohybu

2 = výraznější zvýšení svalového napětí po celou dobu pohybu, ale postiženou končetinou lze lehce pohybovat

3 = značné zvýšení svalového napětí, pasivní pohyb lze těžce provést

4 = postižená končetina je rigidně ve flexi nebo extenzi (Bohannon, 1986. s. 207).

Dlouhodobé trvání spasticity může vést k vazivovým kontrakturám, které mohou omezovat pohyb, u dětí mohou vést až ke kostním deformitám. Při vyšetření je tedy důležité rozpoznat zda se jedná o odpor způsobený spasticitou nebo o odpor vzniklý následkem změn vlastností svalu (Dylevský, 2010. s. 98).

2.2.2.1.2 Rigidita

Rigidita, neboli svalová tuhost, je podle definice Americké asociace elektromyografické medicíny oproti spasticitě na rychlosti nezávislé zvýšení svalového tonu a tuhosti v kloubu v průběhu celého rozsahu prováděného pohybu. Odpor svalu tedy zůstává během celého rozsahu pasivního i aktivního pohybu a je přítomný i tehdy, když pohyb provádíme velmi pomalu (Lee, 2002, s. 621). Zvýšení tonu u rigidity má konstantní charakter ve všech směrech pohybu, např. při flexi i extenzi zápěstí nebo předloktí, a proto je můžeme přirovnat k ohýbání olověné trubky (tzv. fenomén olověné trubky). V průběhu pasivního pohybu můžeme zaznamenat svalové náskoky

a nárazy, což je dáno reflexními stahy antagonistů daného pohybu. Tento jev označujeme jako fenomén ozubeného kola. Klinicky se rigidita obvykle vyšetřuje při úplné relaxaci na horních končetinách v zápěstí a loketním kloubu, na krku, na trupu a v kotníku (Fung, Thompson, 2002. s. 474).

Rigidita vzniká poruchou extrapyramidového systému, kdy dojde ke ztrátě jeho inhibičních vlivů, k poruše rovnováhy mezi agonistou a antagonistou, a svaly zůstávají trvale napjaté. S největší pravděpodobností vzniká porucha následkem abnormální aktivity bazálních ganglií (Bergman, 2002. s. 29). Společně s hypokinezi je rigidita hlavním projevem hypokineticko- hypertonického (rigidního) syndromu, obecně známého jako Parkinsonova choroba. U ní bývá zvýšený tonus svalů převážně flexorových skupin, proto lidé trpící touto chorobou mají typické flekční držení těla a předsunuté držení hlavy (Ambler, 2006. s. 36).

Rigidita může téměř vymizet ve spánku nebo při odpočinku (a to i v pokročilém stádiu Parkinsonovy choroby), ale je snadno posílena aktivitou (pohybem) druhostranné končetiny (tzv. Fromentův manévr na zvýraznění rigidity) (Fung, Thompson, 2002. s. 474).

2.2.2.2 Nonneurální

Nonneurální změny ve svalu jsou většinou lokální. K nejčastějším hypertonickým změnám ve svalu můžeme zařadit tzv. spoušťové body neboli trigger pointy, kontrakturu nebo spasmus (Kolář, 2009. s. 57-59).

2.2.2.2.1 Lokální hypertonie - myofasciální trigger point

Myofasciální spoušťový bod – trigger point (TrP) byl definován jako vysoce lokalizované přecitlivělé místo, které je hmatatelné v napjaté skupině kosterních svalových vláken (Hong, 1998. s. 863). Zjednodušeně řečeno jsou to ohraničené uzlíky, které nacházíme v tuhých svalových snopcích, nikoli v celém svalu. Uzlík je tvořen kontrahovanými sarkomery, které jsou nahromaděné blízko u sebe. V tomto místě nahromaděných sarkomer se zvětšuje průměr svalového vlákna. Naproti tomu sarkomery vlákna mimo uzlík jsou protažené a v tomto místě svalů se průměr vlákna naopak zmenšuje (Lewit, 2003. s. 96).

Vznik spoušťových bodů je pravděpodobně podmíněn poruchou na úrovni nervosvalové ploténky. I když je v klidu, dochází k nepřetržitému nadměrnému uvolňování acetylcholinu do synaptické štěrbině a tedy k aktivaci acetylcholinových

receptorů na postsynaptické membráně svalu, což vede k vyvolání akčního svalového potenciálu a k přetrvávání místní svalové kontrakce (Travellová a Simons, 1999). Tato trvající kontrakce zvyšuje energetické nároky a také utlačuje místní krevní cévy, což snižuje nabídku kyslíku. Výsledkem je rychlé vyčerpání adenosintrifosfátu (ATP) a energetická krize. ATP na nervosvalovém zakončení inhibuje vyplavování acetylcholinu a zajišťuje vstřebávání vápenatých iontů zpět do sarkoplasmatického retikula, takže jeho vyčerpáním se zvyšuje výdej acetylcholinu na nervosvalové ploténce a zhoršuje se zpětné vychytávání Ca^{2+} iontů, což zvyšuje kontraktilní činnost a čímž se také uzavírá začarovaný bludný kruh (McPartland, 2004. s. 245).

Palpačním vyšetřením můžeme trigger pointy ve svalu rozeznat, při jejich rychlém „přebíknutí“ vyvoláme místní svalový záškub (Hong, 1998. s. 863). Jak již bylo výše psáno, uzlíky jsou přecitlivělé a často bývají zdrojem bolesti. Při působení tlaku v místě jejich lokalizace můžeme vyvolat lokální bolest, některé trigger pointy vyvolávají i bolest přenesenou (Cummings, 2001. s. 986). Přítomnost trigger pointů může být také spojena s lokálními vegetativními příznaky jako je např. vasokonstrikce, pilomotorové reakce nebo zvýšená potivost (Hong, 1998. s. 863). Rozlišujeme dva druhy spoušťových bodů: aktivní a latentní. Aktivní vyvolává přenesenou bolest (mohou být např. zdrojem chronické bolesti hlavy (Cummings, 2001.s 986)) nebo bolest při reakci na pohyb, zatímco latentní trigger point je citlivé místo, při jejímž stlačení pacient vnímá buď jen nepříjemné pocity nebo lokální bolest (Hong, 1998. s. 863; Aguilera, 2009. s. 515-516).

Nejčastějším svalem, u kterého dochází k rozvoji myofasciálních spoušťových bodů a k vyvolání přenesené bolesti je m. trapezius, konkrétněji je to v jeho horní části. Studie mladých žen ve věku od 20 do 40 let ukázala, že se myofasciální bolest hlavy vyskytuje u 30% z nich a z toho 6% má závažné příznaky vyžadující léčbu. Svaly m. trapezius, m. levator scapulae, m. infraspinatus a m. scalenus byly z 84,7% tvořeny trigger pointy z toho 34,7% připadalo m.trapezius a 19,7% na m. levator scapulae (Lamba, Pant, 2011. s. 56).

2.2.2.2 Kontraktura a spasmus

Kontrakturou rozumíme abnormální fixované zkrácení svalové tkáně, které je doprovázené zvýšenou odolností vůči pasivnímu protažení. V kapitole o kosterním svalu jsem uvedla, že základní funkční jednotkou svalu je sarkomera. Počet sarkomer

ve svalu není pevně stanovený a může se měnit. Může buď narůstat nebo klesat a to i u věkově staršího svalu. Svalová kontraktura může vzniknout jako důsledek poklesu počtu sarkomer v sérii svalového vlákna (O'Dwyer, 1996. s. 1737-8). Dále může být také způsobena fibrózní přestavbou tkání podporujících sval, kdy dojde ke změnám ve vazivové složce svalového tonu (Keane, 2003). Myofibrily jsou postupně nahrazovány ukládáním kolagenu a dalšími extracelulárním proteiny produkované svalovými fibroblasty (Zhao, 2008. s. 19371).

Spasmus oproti kontraktuře je dočasná kontrakce svalu reflexně vyvolaná nějakým bolestivým podnětem nebo právě probíhajícím zánětem (např. neuroinfekce, poranění kloubu, lumbago...) (Kolář, 2009. s. 58).

2.2.2.2.3 Funkční blokády kloubu

Funkční blokádou můžeme označit poruchu funkce kloubu, která není doprovázená jeho stavebním poškozením nebo narušením.

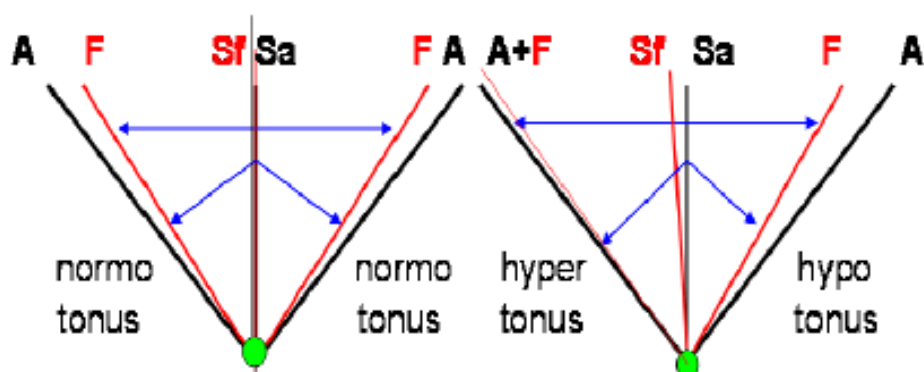
Po jejím odstranění se funkce kloubu znovu obnoví (Rychlíková, 2002. s. 20). Blokáda má tři charakteristické příznaky (Tichý, Macková, Jelínek, 2010. s. 473):

- omezení rozsahu pohybu v kloubu,
- kloub ztrácí svou kloubní vůli (joint play),
- změna napětí kosterních svalů, které se zablokovaným kloubem nějak souvisí, buď kloub překračují nebo v něm vykonávají aktivní pohyb.

Zpravidla se funkční blokáda skládá jak z hypertonických, tak z hypotonických svalů a jejich rozložení je zcela typické. Hypertonický bude ten sval, který vykonává zvětšený dílčí pohyb v kloubu. Na straně většího dílčího pohybu téměř splývá fyziologická bariéra s anatomickou, což při vyšetření vnímáme jako tvrdou bariéru a zcela nepřítomnou kloubní vůli. Na opačné, antagonistické straně kloubu jsou pak svaly hypotonické, vykonávající menší dílčí pohyb. Na straně menšího dílčího pohybu se od sebe fyziologická a anatomická bariéra oddalují, což se projeví zvětšením kloubní vůle a měkčí bariérou (viz obr. 1)(Tichý, Macková, Jelínek, 2010. s. 475). Tato svalová dysbalance je reflexně způsobená reciproční inhibicí.

Funkční blokády kloubu mohou vzniknout následkem svalových dysbalancí (např. jednostranným přetěžováním kloubu), traumatizací (náhlý špatný pohyb) nebo

jejich vznik může být zapříčiněn reflexní cestou při onemocnění vnitřních orgánů (Tichý, 2005).



Obr. 1. Vlevo zdravý kloub a vpravo kloub s funkční blokádou

(A - anatomická bariéra, F - fyziologická bariéra, Sa – střední anatomické postavení, Sf - střední fyziologické postavení, dvouhlavá šipka - celkový rozsah pohybu, jednohlavá šipka - dílčí rozsah pohybu, kloubní vůle- prostor mezi A a F)

2.2.2.2.4 Poruchy svalového napětí ve vztahu k držení těla – svalové dysbalance

V dnešní době z lidských životů vymizel aktivní životní styl. Inaktivita, sedavé zaměstnání nebo naopak jednostranné každodenní statické přetěžování vede ke vzniku svalových dysbalancí, jejichž následkem je tvorba chybných pohybových stereotypů, které vedou k neekonomizaci pohybu. Kloub nebo pohybový segment ztrácí své centrované nastavení a dochází k jeho přetěžování (Lewit, 2003. s. 43).

Svaly zajišťující správné držení těla označujeme jako posturální. Některé z nich mají zřetelnou tendenci k hypotonii a jiné k hypertonii. Svaly mající sklon spíše k ochabování a k oslabení označil profesor JANDA jako svaly fázičné, které z hlediska vývojové kineziologie patří do skupiny vývojově mladších svalů. Svaly s tendencí k hyperaktivitě a ke zkracování označil jako tonické neboli posturální. Ty z hlediska vývojové kineziologie patří do svalů vývojově starších. Následkem rozložení hypotonických a hypertonických svalů vznikají svalové dysbalance, které jsou natolik charakteristické, že o nich hovoříme jako o syndromech (Lewit, 2003. s. 43).

2.2.2.2.4.1 Dolní zkřížený syndrom

Nastává nerovnováha mezi 3 svalovými páry:

- oslabení mm. glutes maximus a zkrácení flexorů kyčle;
- oslabení břišních svalů a zkrácení bederních vzpřimovačů;
- oslabení m. gluteus medius a zkrácení m. tensor faciae latae a m. quadratus lumborum.

Následkem této svalové nerovnováhy je zvětšená antevertze pánve a hyperlordóza bederní páteře. Zkrácené bývá také ischiokrurální svalstvo, nejspíše díky snaze kompenzovat zvýšenou antevertzi pánve (Lewit, 2003. s. 142-143).

2.2.2.2.4.2 Horní zkřížený syndrom

Svalová dysbalance nastává u těchto svalových skupin:

- horní a dolní fixátory lopatek;
- mm. pectorales a mezilopatkové svalstvo;
- hluboké flexory šíje a extenzory šíje s kývači.

Typické pro tento syndrom jsou kulatá záda a protrakce ramen, způsobená zkrácením prsních svalů, předsunuté držení hlavy a krku, které je způsobeno oslabením hlubokých flexorů a zkrácením vzpřimovačů, které zapříčiňují zvýšenou lordózu hlavně v horní krční části (Lewit, 2003. s. 143).

2.2.2.2.4.3 Vrstvový syndrom

Syndrom, který charakterizuje střídání vrstev hypertonických a hypotonických svalů. Při pohledu zezadu shora vidíme hypertonické horní fixátory lopatek, oslabené mezilopatkové svalstvo, hypertonické bederní vzpřimovače, oslabené hýžd'ové svalstvo a hypertonické ischiokrurální svaly. Při pohledu zepředu shora pozorujeme vypadlé hluboké flexory krku, zkrácené prsní svaly, oslabené břišní svaly a hypertonické flexory kyčle (Lewit, 2003. s. 143).

3 MOŽNOSTI FYZIOTERAPIE

Úkolem fyzioterapie a rehabilitace při každé léčbě, i u poruch svalového napětí, je vždy třeba ke každému pacientovi přistupovat individuálně s ohledem na jeho schopnosti a hloubku postižení. Důležité je jít za hlavním cílem rehabilitace, pomoci pacientovi po jeho poškození tak, aby se po skončení léčby mohl vrátit k co nejkvalitnějšímu způsobu života, v nejlepším případě mu umožnit žít tak, jak žil před svým poškozením. Také se doporučuje neopomenout ty cíle, kterých si pacient sám přeje dosáhnout. Vždy je však třeba jít po cestě po malých krůčcích od krátkodobých cílů, postupně k cílům dlouhodobým (McClain, 2005. s. 56-59).

Pro správnou volbu terapie svalového tonu je rozhodující přesné hodnocení. Důležité je:

- rozpoznat spouštěcí faktory zvýšení svalového tonu (např. spasticity) a jak se to promítá do držení těla a pohybu;
- zhodnotit vztah nervové (aktivní) a nonneurální složky;
- zhodnotit současné a možné budoucí účinky poruchy na měkké tkáně, zkrácení a jaký dopad mají na funkci;
- rozpoznat svalovou slabost;
- zhodnotit pohybové vzory a funkční schopnosti (Lockley, 2004. s. 6).

3.1 Kinezioterapie – léčba pohybem

Všechny poruchy svalového napětí mají jeden společný problém: sval není schopen regulace svého napětí a relaxace, což vede k tomu, že není schopen ani své regenerace. Schopnost regulace svalového napětí je však velmi důležitá pro koordinaci každé svalové práce, tedy pro každodenní provádění pohybu. Vliv na svalové napětí má samozřejmě nervový systém, svůj vliv mají však také nejrůznější okolní podněty (změna napětí v okolních svalech, změna prokrvení, změna v kloubech nebo vnitřních orgánech, taktilní podněty, změny vnějšího prostředí atd.). Můžeme říci, že svalové

napětí je „řeč svalů“ a každá jeho změna je odpovědí na různé vnitřní nebo vnější podněty. Při vyšetření by tedy mělo být cílem snažit se získat co nejvíce informací (anamnéza, aspekce, držení těla, palpační vyšetření) a hledat příčinu, proč k patologické změně svalového napětí došlo (Hermachová, 1999. s. 108-9).

Terapeutickým cílem je potom obnovit dynamický stav, aby všechny svaly měly optimální svalové napětí, což znamená, že ho budou také schopny přiměřeně regulovat, a dojde k ekonomizaci pohybové funkce. K tomu lze dojít pomocí využití odpovídajících metod, technik a cvičení. Tohoto stavu optimálního svalového napětí však není jednoduché dosáhnout, vyžaduje aktivní spolupráci pacienta, který je ochoten se učit vnímat stav vlastního těla a pečovat o sebe (Hermachová, 1999. s. 109).

3.1.1 Techniky manuální terapie

Manuální terapie je účinnou a osvědčenou terapií a její dějiny sahají až do dávné historie. Už lidoví léčitelé navraceli hybnost páteře a kloubů, když nechali malé děti bosýma nohama šlapat po zádech dospělých unavených po těžké práci. Cílem ošetření je uvolnění pohybového segmentu, obnova kloubní vůle, ale i úprava svalového napětí a ošetření TrP (Lewit, 2003. s. 21).

Jednou z léčebných metod manuální terapie je technika měkkých tkání. Měkké tkáně mají úzký vztah k pohybu jak anatomicky tak funkčně. Jejich změny vznikají sekundárně při svalových nebo kloubních poruchách a označují se jako reflexní (mění se jejich posunlivost a protažitelnost). Při ošetření měkkých tkání tak můžeme ovlivňovat svalový tonus několika způsoby (Lewit, 2003. s. 161-162;216-217):

1. Protažení pojivové řasy – technika užívaná hlavně u zkrácených povrchových svalů např. m. trapezius, ischiokrurálních svalů nebo u adduktorů kyčelního kloubu, protože z nich lehce lze vytvořit řasu, která se uchopí mezi palec a ukazováček a provádí se její protažení do tvaru písmene „S“, dosáhne se předpětí a poté čeká na uvolnění.
2. Působení tlakem – působením nepatrným tlakem terapeut čeká na dosažení bariéry, po níž následuje uvolnění. To způsobí relaxaci povrchových svalů.

Provádí se zejména u těch svalů, které je možno uchopit mezi dva prsty (SCM, horní část m. trapezius, m. pectoralis major).

3. Exteroceptivní stimulace – technika hlazení, která se užívá při změnách citlivosti, které jsou doprovázené změnou svalového tonu. Pro hypotonické svaly má hlazení stimulační efekt, hlazením hypertonický svalů naopak podporujeme relaxaci. Tak dochází k optimální úpravě svalového tonu.

Mezi metody manipulační léčby patří také postizometrická relaxace (PIR). Patří mezi relaxační techniky a užívá hlavně k ovlivnění svalových spasmů, myofasciálních spoušťových bodů a k navození svalového uvolnění. K tomu využívá principu postfacilitačního útlumu (Pecková, Dvořák, 2007. s 148). Výchozí postavení PIR je aktuální krajní poloha daného svalu, následuje izometrická kontrakce po dobu asi 10 sekund. Z důvodu snížení prahu dráždivosti hypertonická vlákna reagují rychleji i na minimální aktivitu, proto pro jejich selektivní aktivitu je izometrická kontrakce jen proti minimálnímu odporu. Potom terapeut vyzve pacienta, aby se nadechl a s výdechem se uvolnil. Během relaxace vyčkává terapeut až sval povolí, na tzv. fenomén tání, a potom mírně sval protáhne. Doba relaxace by při tom měla být delší než doba kontrakce. Další PIR se potom provádí z dosažené relaxované pozice. (Lewit, 2003. s. 230-231; Pecková, Dvořák, 2007. s. 149).

Modifikací PIR je antigravitační relaxace, kdy místo odporu terapeuta pacient využije gravitační síly, přirozený odpor při zvedání hlavy, trupu nebo končetin, a může tak cvičení provádět sám jako autoterapii několikrát denně (Lewit, 2003. s. 231).

Po PIR je dobré využít další metodu, kterou je reciproční inhibice, kdy využitím aktivity antagonisty způsobíme útlum agonistického svalu. Pacient provádí pohyb aktivně sám nebo proti odporu v opačném směru, než působí sval, který chceme relaxovat. Tak může dojít k nafacilitování svalu, který je v oslabení, a zároveň cestou reciproční inhibice k relaxaci a utlumení svalu, který je naopak hypertonický (Lewit, 2003. s. 231; Kolář, 2009. s. 247). Metodu reciproční inhibice lze společně se svalovým protahováním využít jako prevence kontraktur u dětí s DMO nebo u pacientů se spasticitou (Barnes, Johnson, 2008).

Ischemická komprese, nebo jinak řečeno také akupresura je dnes velice populární metodou manuální terapie a je užívána k léčbě myofasciální bolesti, tedy především TrP (Hains, 2010. s. 362). Působení tlaku na TrP způsobí jeho ischemii a po uvolnění

tlaku následuje hyperémie (prokrvení). Působením tlaku by mělo být tak dlouhé dokud nedojde k jeho uvolnění.

3.1.2 Manuální centrace kloubu dle Čápové

Pro centrovaný kloub je charakteristické, že se jeho pohyb uskutečňuje ve třech dimenzích a působí jako sférický. Následkem přetěžování a nerovnoměrného rozložení sil působících na kloub, může dojít ke kloubní decentraci, což může vést k bolesti a destrukci v kloubu. Manuální centrace ovlivňuje svaly kolem centrovaného kloubu a zesiluje aferenční složku z kloubních receptorů. Centrací dochází k opětovné koaktivaci svalů, jejíž důsledkem je navození svalové normotonie, tedy uvolnění hypertonických svalů a oslovení svalů oslabených (Čápová, 2008. s. 82; Pecková, Dvořák, 2007. s. 148). U této metody však není dostatečně vysvětleno na jakém neurofyziologickém principu funguje, proto některými terapeuty není uznávána.

3.1.3 Antispastické polohování

Antispastickým polohováním klíčových bodů se udržují svaly v určité pozici tak dlouho, jak to lze tolerovat a následkem jejich dlouhodobého a pomalého protahování dochází ke znečitlivění napínacích receptorů ve svalu. K polohování můžeme využít různé ortézy a dlahy, které udržují kloub v určité poloze a zvyšují tak jeho funkci. Antispastické polohování se obecně užívá hlavně před cvičením nebo jako prevence vzniku kontraktur, omezení nebo deformit a doporučuje se hlavně v programu domácího cvičení (Akbayrak, 2005. s. 440-441).

3.1.4 Fyzioterapeutické koncepty a metody

Moderní fyzioterapeutické postupy vychází z poznatků o plasticitě CNS, což je schopnost CNS přizpůsobit se novým podmínkám. Neustálou facilitací a zvyšováním počtu aferentních impulzů přes různé receptory mohou speciální koncepty a metody přímo neuroplasticitu ovlivnit a podněcovat funkčně anatomickou přestavbu, reparaci a regeneraci. Některé metody se zaměřují jen na specifické

symptomy, jiné se zaměřují na více symptomů dohromady – mezi takové patří např.: Bobath koncept, PNF nebo Vojtova reflexní lokomoce, které jsou často užívané při léčbě celkových neurálních poruch (Kolář, 2009. s. 229 - 230).

3.1.4.1 Bobath koncept (NDT)

Bobath koncept je dnes již definován jako vyšetřovací a terapeutický přístup, který hodnotí a léčí osoby s poruchou funkce, pohybu nebo posturální kontroly následkem poranění centrálního nervového systému (IBITA 1996, 2003). Tento terapeutický koncept v roce 1991 založili manželé Karel a Berta Bobathovi, kteří vyzorovali, že centrálně podmíněné poruchy mají specifické patologické projevy, které pacientovi znesnadňují normální život: abnormální svalový tonus, přítomnost vývojově nižších reflexů, porucha reciproční inervace a asociační reakce. Tyto patologie ovlivňuje Bobath koncept prostřednictvím:

- inhibice spasticity, která může zabraňovat účelným pohybům, a chybných pohybových vzorů;
- facilitace normálních pohybových vzorů;
- stimulace pro lepší vnímání polohy.

K tomu využívá např. vhodné změny polohy částí těla, které utlumí patologický a podpoří normální vzorec, nebo provádění aktivního a pasivního pohybu v různých osvědčených kombinacích, které utlumí spastické vzorce (Pavlů, 2003. s. 54-55; 1999. s. 139).

Téměř před 20 lety vysvětlil koncept Karel Bobath takto: „Je to zcela nový způsob myšlení, pozorování, interpretace toho, co pacient dělá a stanovení toho, čeho je možné u něj dosáhnout. Neučíme pohyby, umožňujeme je.“ (Mayston, 2000).

Bobath koncept není rigidní metodou, ale je tvárný a stále se v čase mění. Jeho obecným cílem je dosáhnout maximální možné normální funkce, tedy dosáhnout co největší možné úrovně plnění každodenních úkonů. Cíle však musí být reálné vzhledem ke konkrétní osobě a vzhledem k prostředí, ve kterém žije a se kterým se setkává. Tyto cíle jsou stanoveny ve spolupráci se samotným klientem a jeho rodinou. Samotná terapie je prováděna s funkčními a smysluplnými cíly pro konkrétního jedince a vyžaduje klientovu aktivní účast. Měla by být provázena neustálým kontrolním vyšetřením, podle kterého je možné posoudit jak na terapii pacient reaguje a podle kterého je možné terapii dále upravovat. Bobath koncept také

obhájí motorické učení a pracuje na jeho principu, hlavní důraz však klade na běžné domácí aktivity (Mayston, 2000; Pavlů, 2003. s. 57-58). Je terapeutickým procesem, který trvá 24 hodin denně a podílí se na něm celé pacientovo okolí (Pavlů, 1999. s. 139).

3.1.4.2 PNF - Proprioceptivní neuromuskulární facilitace

PNF je metodou léčící neuromuskulární dysfunkce, jejímž cílem je ovlivňování aktivity α - motoneuronů prostřednictvím aferentních impulzů z taktilních, zrakových nebo sluchových receptorů a převážně z proprioceptorů, za účelem postupné obnovy pacientových pohybových schopností. K proprioceptivní stimulaci využívá PNF různé hmaty nebo pohyby, ať už aktivní, pasivní, statické nebo proti odporu (Pavlů, 2003. s. 28). Základní princip techniky PNF je normalizace svalového tonu a podpora svalové souhry a tedy obnovení normálního pohybu na základě pohybových vzorců (patterns) (Pasiut, 2005; Pavlů, 1999. s. 139). Tyto vzorce mají různě kombinované sledy kontrakcí a relaxací svalů, mají diagonální průběh a odpovídají pohybům v našem každodenním životě. Každý vzorec má tři složky: flekční/ extenční, abdukční/ abdukční a vnitřně/ zevně rotační.

Mezi základní principy PNF patří: stimulace svalovým protažením, stimulace kloubních receptorů trakcí nebo kompresí do kloubu, adekvátní mechanický odpor, taktilní stimulace dotykem a tlakem ruky terapeuta, zraková stimulace, sluchová stimulace slovními pokyny terapeuta. První tři se týkají proprioceptivní stimulace a další tři exteroceptivní stimulace (Pavlů, 2003. s.31).

Prakticky užívá PNF techniky využívající aktivaci agonistů, techniky užívající aktivaci antagonistů, relaxační techniky a kombinované techniky (viz. Příloha 1).

3.1.4.3 Vojtova reflexní lokomoce

Principy reflexní lokomoce, diagnosticko – terapeutického principu, vypracoval na základě vlastního pozorování a zkušeností neurolog Dr. Karel Vojta. Vycházel z představy, že v centrální nervové soustavě (CNS) jsou geneticky programovány základní pohybové vzory, jejichž fyziologický vývoj je při různých poruchách CNS a pohybu nějakým způsobem omezen nebo blokován. Reflexní lokomocí je možno aktivovat CNS a obnovit narušenou situaci s cílem znovuobnovení těchto vrozených vývojových fyziologických pohybových vzorů (Pavlů, 2003. s. 71; Kolář, 2009. s. 266).

Metoda využívá reflexní vzory, kterými lze vstoupit do genetického kódování pohybového programu, tedy do jeho řízení, a jejich pomocí aktivuje motorické funkce. V různých výchozích pozicích zasahuje terapeut do periferie manuálními stimuly (tlakem) na přesně definovaná místa na těle (aférentace), na tzv. spoušťové zóny, čímž vyvolá přesnou motorickou odpověď (eferentace), automatické lokomoční pohyby, které Vojta označil jako reflexní plazení a reflexní otáčení. Tento mechanismus také upravuje svalové napětí – snižuje hypertonus nebo spasticitu nebo naopak aktivuje svaly, které jsou hypotonické (Pavlů, 1999. s. 139).

Hlavní cíle VRL jsou: zabránění rozvoji patologických vzorců, aktivace svalů ve fyziologických pohybových vzorech, vyvolat celkovou změnu v držení těla (vzpřimování, přesun těžiště, zlepšení koordinace), ovlivnit dýchání a také vegetativní funkce. Aby terapie Vojtovou metodou byla úspěšná, je třeba dodržovat přesnost jejího provádění, intenzitu a frekvenci (terapie by měla být dávkována několikrát denně závisle na stavu pacienta), hlavně však závisí na typu onemocnění pacienta.

Hlavní indikace pro VRL jsou poruchy motorického vývoje převážně dětských pacientů a spadají sem hlavně:

- onemocnění CNS – všechny formy DMO, degenerativní onemocnění, poranění mozku, míchy;
- postižení periferních nervů;
- ortopedické vady: skoliotické držení, dysplazie kyčelního kloubu, pes equinovarus...(Kolář, 2009. s. 272).

I přes prokázaný účinek VRL, někteří terapeuti zpochybňují princip, na kterém Vojtova metoda funguje. Nelíbí se jim názor existence spoušťových zón, u nichž při působení tlakem vyvoláme přesnou motorickou odpověď. Přiklání se spíše k názoru, že jde o vedení pohybu terapeutem, který pacienta správně posturálně zajistí a tak zlepší podmínky pro provedení pohybu. Působením tlaku, např. nalehnutím terapeuta na dítě, terapeut doplňuje opornou bázi a omezuje tak dítěti pohyb v některých segmentech a zmenšuje tak spektrum provedení pohybu. Dítěti je vlastně určováno, kterým směrem se má pohybovat, jakou oblast využít k opoře a jak pohyb má provést (Vařeka, Dvořák, 2009. s. 3-5).

3.2 Fyzikální terapie

Fyzikální terapie (FT) je složkou fyzioterapie, která k léčebným účelům využívá fyzikální energii (elektromagnetickou, mechanickou atd.). Ta je v kombinaci spolu s dalšími fyzioterapeutickými prostředky vysoce efektivní např. u poruch pohybové soustavy. Fyzikální terapie především ovlivňuje aferentní nervový systém. Svými podněty jeho informace zvyšuje nebo modifikuje a pomáhá obnovovat autoreparační mechanismy, jejichž činnost byla z nějakého důvodu (funkční, strukturální...) poškozena. Fyzikální terapii je potřeba vždy správně dávkovat a přesně cílit, aby nedošlo k žádným nežádoucím účinkům a poškození pacienta (Poděbradský, 2009. s. 13).

Volba léčby FT je převážně podle toho, jaký je požadován účinek. Účinků, které se od FT očekávají je hned několik, pro poruchy svalového napětí jsou však stěžejní hlavně dva (Poděbradský, 2009. s. 31, 40-46):

- myorelaxační – cílené navození relaxace hypertonických vláken;
- myostimulační – přímým účinkem je stimulace denervovaných svalových vláken (elektrostimulace) a nepřímým účinkem je myostimulace oslabených svalových vláken (elektorgymnastika).

3.2.1 Termoterapie

Termoterapie využívá k terapeutickým účelům aplikaci tepla. Rozlišujeme pozitivní termoterapii, kdy se teplo organismu dodává, a negativní termoterapii, kdy se teplo organismu naopak bere. Teplo je organismu dodáváno nebo odebíráno buď vedením (pomocí sáčků,...), prouděním (fénování, ofukování, hydroterapie...) nebo sáláním (záření) (Poděbradský, 2009. s. 151).

3.2.1.1 Pozitivní termoterapie

Dodáním tepla na tělesný povrch dojde k podráždění termoreceptorů, což vyvolá zvýšenou aferenci do zadních rohů míšních daného segmentu. To způsobí aktivaci nervových buněk předních rohů míšních prostřednictvím budivých synapsí interneuronů v míšním segmentu (Poděbradský, 2009. s. 153-154). Dlouhodobá

aplikace tepla ovlivňuje svalové spasmy, ale také snižuje tuhost vaziva. Pozitivní termoterapie se proto aplikuje před cvičením, především před protahováním svalů, čehož využívala už i Elizabeth Kenny, když dětem přikládala horké zábaly (Vacek, 2005. s. 292).

3.2.1.2 Negativní termoterapie - kryoterapie

Kryoterapie se používá při léčbě celé řady diagnóz, včetně spasticity nebo hypertonu svalů. Aplikací chladu na kůži dojde k podráždění chladových termoreceptorů a ke zvýšené aferentaci, což se nejprve projeví zvýšenou svalovou aktivací následkem zvýšené dráždivosti gamareceptorů, časem však dojde k jejich adaptaci a opětovnému snížení jejich dráždivosti, tedy k uvolnění. Proto při primárně svalovém hypertonu dojde aplikací kryoterapie ke svalové relaxaci a ke snížení svalového napětí, ale pokud je výchozí sval hypotonický a hypoaférentní, je účinek aplikace chladu stimulační (Poděbradský, 2009. s. 164).

3.2.2 Elektrostimulace a elektrogymnastika

Při poruše přenosu informace z nervového vlákna na nervosvalovou ploténku, není sval schopen volní kontrakce. Aby nedošlo k nevratným změnám nebo kontrakturám využívá FT elektrostimulaci, kdy se drážděním elektrickými šikmými impulzy vyvolá kontrakce denervovaných svalových vláken. Délka a intenzita šikmých impulzů potřebných pro selektivní zapojení denervovaných vláken bez aktivity vláken zdravých se vypočítá z Hoorvegovy – Weissovy

I/t křivky (Poděbradský, 2009. s. 45, 100). Elektrická stimulace se provádí častěji povrchovými elektrodami, tedy přes kůži, transkutánně. Tato metoda je jednoduchá, ale vyžaduje praktické zkušenosti kam umístit elektrody, aby se dostalo požadované odpovědi. Další možností jsou trvale implantované podkožní elektrody, které jsou umístěny pod kůží v blízkosti nervu nebo na nervosvalové křížovatce (Peckham, 1999. s. 1).

Elektrogymnastika (myostimulace) je na rozdíl od elektrostimulace posilování nikoli denervovaných, ale oslabených svalů. Posilování může probíhat buď selektivně na jeden sval, nebo v rámci naučení správných pohybových stereotypů na určitou skupinu svalů např. u sportovců (Poděbradský, 2009. s. 45, 100).

4 EVIDENCE BASED MEDICINE

Evidence based medicine (EBM) znamená z anglického překladu medicína založená na důkazech, tzn., že na základě důkazů pomáhá lékařům rozhodnout se pro co nejlepší péči o pacienta. Prakticky EBM znamená integraci individuální klinické zkušenosti a nejlepších dostupných externích klinických důkazů ze systematického výzkumu. Mezi individuální zkušenosti se počítají odbornosti a úsudky jednotlivých lékařů, kteří tyto zkušenosti získávají v klinické praxi. Do klinických externích důkazů řadíme relevantní výzkum často z oblasti základních věd, medicíny a hlavně výzkum zaměřený přímo na pacienty: správnost a přesnost diagnostiky, účinnost a bezpečnost terapeutické, rehabilitační nebo preventivní léčby. Zkušenost jednoho lékaře se srovnává se zkušenostmi dalších lékařů. Odkládá se preferování individuálních zkušeností a to samozřejmě dává do pozadí staré terapeutické nebo diagnostické postupy a nahrazuje je novými, které jsou přesnějšími, silnější, účinnější a bezpečnější (Sackett, 1996).

V praxi je EBM primárně založena na 5 dobře definovaných bodech. Zaprvé je to kladení otázek, které by měly být jasně stavěny k danému problému a jejich formulace by měla usnadňovat vyhledání přesné odpovědi. Lékař by měl přesně vědět o jakého pacienta jde a jakých cílů u něj chce dosáhnout. Druhým bodem je hledání článků a literatury, jak by daný problém mohl být co nejlépe vyřešen. Za třetí je to kritické hodnocení, které by mělo testovat jestli důkazy jsou platné, jestli mají klinický význam. Dalším bodem je rozhodování, zda jsou studie použitelné do praxe a posledním, pátým, bodem je zhodnocení výkonu a rozhodnutí se na základě výsledků výzkumu. Jednotlivé studie mají v databázi EBM svou hierarchickou hodnotu, proto by se lékař měl řídit hlavně těmi, které jsou hierarchické pyramidě nevyšší (převzato z: www.cebm.net).

Hierarchická pyramida studií EBM:

1. Metaanalýzy a systematické studie (*systematic reviews*) – nejvyšší bod v hierarchickém měřítku, hodnotí statisticky již dříve publikované výsledky z co největšího počtu studií. Podmínkou přijetí studie do metaanalýzy je splnění kritérií, která hodnotí zejména provedení a rozsah studie.

2. Randomizované studie (*randomised controlled study*) – účastníci studie jsou náhodně rozděleny na hlavní skupinu k intervenci (např. podání léku) a kontrolní skupinu (např. podání placebo nebo jiného léku)
3. Kohortové studie (*cohort trial*) – na jedné skupině se hodnotí vystavený určitý faktor, jehož vliv se zkoumá, druhá skupina je kontrolní, která má stejné charakteristiky, ale u této skupiny není sledován faktor.
4. Studie případů a kontrol (*case-control study*) - zkoumá skupinu, ve které se ukázalo např. nějaké onemocnění s předpokládanou příčinou, k té je přiřazena kontrolní skupina se stejnou charakteristikou s výjimkou daného onemocnění. Zpětně se potom u obou skupin zkoumá historie onemocnění s ohledem na působení/nepůsobení rizikového faktoru onemocnění.
5. Průřezové studie (*cross-sectional study*) – pro výzkum náhodně vybere z určité populace určitý počet, u něhož se sleduje přítomnost nebo nepřítomnost daného faktoru.
6. Kauzistiky (*case report*) – tzv. deskriptivní studie, které popisují jednoho pacienta jako jednotlivce.

(převzato z: <http://ucebnice.euromise.cz>,

<http://knihovna.nkp.cz/Nkkr0402/0402075.html>

http://cs.wikipedia.org/wiki/Evidence_Based_Medicine)

5 STUDIE ZABÝVAJÍCÍ SE PORUCHAMI SVALOVÉHO NAPĚTÍ

Tato část bakalářské práce se zabývá tím, jak jednotlivé možnosti fyzioterapie ovlivňují svalové napětí ve světle EBM.

Manuální terapie

V každodenní praxi je příznivou volbou léčby *manuální terapie* (MT). Ukázala se jako osvědčenou metodou převážně k léčbě bolestí bederní a krční páteře, k ošetření lokálních myofasciálních spoušťových bodů nebo k uvolnění hypertonických svalů (Sran, 2003.; Hoving et al., 2002. s. 713).

Peñas et al. (Peñas, Campo, Fernández a Page, 2005. s. 27-34) provedli systematickou studii a vyhledávali z databází jako PubMed, Medline studie, ve kterých se vyskytovala nějaká forma manuální terapie pro léčbu TrPs: ischemické komprese, metoda spray and stretch atd. Pro jejich šetření vyhovovalo pouze 7 studií, z nichž v některých byla zvolena jedna forma manuální terapie, v jiných kombinace více MT nebo kombinace MT s další léčbou. TrPs v těchto studiích byly lokalizovány na různých částech těla (některé zkoumaly horní m. trapezius, m. levator scapulae nebo oblast ramenního pletence). Studie ukázala, že léčba TrPs manuální terapií je účinná a snižuje citlivost TrPs, avšak v ní zůstává otevřená otázka, zda nemá MT jen účinek placebo, který je pravděpodobně jedním z mnoha mechanismů, jejichž prostřednictvím manuální terapie inhibuje muskuloskeletální bolest (Bialosky, Bishop, Georgie, Robinson, 2011. s. 17). Hanten et al. (2000, s. 997-1003) se ve své studii zaměřil na spoušťové body v oblasti m. trapezius a porovnával účinnost protahování v kombinaci s ischemickou kompresí a samotného protahování. Účastníci studie si terapii prováděli doma formou autoterapie. Do studie se zapojilo 43 dobrovolníků, kteří měli jeden nebo více aktivních TrPs v oblasti m. trapezius. Výsledek studie ukázal, že protahování v kombinaci s ischemickou kompresí přineslo účastníkům studie větší úlevu než jen protahování samotné.

Také další studie ukázala, že ischemická komprese přináší okamžitou úlevu od bolesti a snižuje citlivost TrPs. Hou et al. (2002, s. 1406-1414) provedli svou studii

ve 2 etapách. V té první zkoumali vliv ischemické komprese o různé intenzitě tlaku v různých časových intervalech na TrPs v horní části m. trapezius. Druhá část porovnávala vliv různých kombinací manuální terapie, některé i s kombinací fyzikální terapie taktéž na TrPs v oblasti m. trapezius. Do studie bylo přijato celkem 119 osob (107 žen a 12 mužů), kteří měli klinicky aktivní a hmatné TrPs v oblasti m. trapezius na jedné, nebo na obou stranách. Studie ukázala okamžitý pozitivní účinek MT, nicméně její autoři upozorňují, že snížení bolesti a citlivosti Trps nemusí mít dlouhodobý účinek.

Lamba a Pant (2011. s. 56-59) srovnávali terapii Trp v m. trapezius u dvou skupin. U skupiny A byla provedena standardní terapie: ischemická komprese, poté následovala aplikace horkých sáčků po dobu 15 minut a protahování. Skupina B měla terapii obdobnou s tím, že byla přidána PIR. Terapie byla provedena 5 dnů po sobě a každý den bylo provedeno měření rozsahu pohybu krční páteře. První den po terapii nebyly mezi skupinami významné rozdíly, ty se však ukázaly 5. den, kdy u skupiny B bylo znatelně větší zvětšení rozsahu pohybu ve srovnání se skupinou A. Výsledek studie tedy ukázal, že ischemická komprese v kombinaci s PIR je účinná pro zmírnění bolesti, která je vyvolaná TrPs v oblasti m. trapezius, a zvětšení rozsahu pohybu krční páteře. Míra zlepšení však byla viditelná u obou měřených skupin.

Pecková a Dvořák (2007. s.147-154) porovnávali vliv PIR s manuální centrací ramenního kloubu podle Čáповé na reflexní změny taktéž v m. trapezius. Také je zajímavé, jaký efekt má terapie do příštího dne. Míru zlepšení hodnotili na základě prahově motorických intenzit stanovených při kombinované terapii. Měření bylo provedeno před a po terapii. Studie se účastnilo celkem 40 pacientů, kteří byli náhodně rozděleny do dvou skupin. Výsledek ukázal na stejnou účinnost obou terapií. V obou skupinách u 85% pacientů došlo ke snížení lokálního hypertonu a tedy i snížení bolesti a dále ke zvýšení prahu dráždivosti v TrPs. Tento efekt přetrvával i do dalšího dne. Výsledky se lišili pouze v subjektivním hodnocení pacientů. Manuální centraci podle Čáповé hodnotili pacienti pozitivně, zatímco PIR hodnotili pacienti spíše negativně.

Antispastické polohování

Antispastické polohování je jednou z možností inhibice spasticity. Akbayrak et al. (2005. s. 440-445) zjišťoval jaké jsou krátkodobé účinky antispastického polohování na inhibici spasticity. Ve své studii 20 dětem s DMO se spastickou diplegií polohoval hlezenní kloub do 90° dorzální flexe (DF) po dobu 20 minut. Intenzita

spasticity v m. triceps surae se výrazně snížila, snížila se také odpověď H- reflexu a zvětšil se i pasivní rozsah do DF. Antispastické polohování má tedy tlumivý efekt na elasticitu. Richards et al. (1991. s. 103-11) se zabývali tím, zda lze utlumit spasticitu polohováním ve stoji. Dětské pacienti s DMO stáli po dobu 30 minut na nakloněném stole, který způsoboval DF nohy a tudíž protažení mm. gastrocnemií. Hodnotily parametry EMG aktivity svalů m. triceps surae a m. tibialis anterior při chůzi před terapií a po terapii. Jejich výsledkem bylo utlumení spasticity v m. triceps surae a u testovaných pacientů došlo po terapii také ke zlepšení iniciálního kontaktu stojné fáze při chůzi (heel strike).

Bobath koncept

Polohy, které optimalizují svalový tonus, pro terapii využívá *Bobath koncept*, jehož důležitým aspektem je léčba abnormálního svalového tonu na základě provedení funkčního pohybu. Kerem et al. (2001. s. 307-313) porovnávali účinky terapie Bobath konceptu a tlakových dlah JOHNSTONE v kombinaci s Bobath konceptem na utlumení spasticity. Do studie bylo vybráno 34 dětí s DMO se spastickou diplegií. Kritéria pro přijetí do studie byla: střední spastická diplegie, dítě začínající ložit po čtyřech / dítě ložící po čtyřech / dítě ložící po čtyřech a začínající chodit, schopnost spolupracovat, žádné podstoupení ortopedické operace, žádné požívání inhibičních dlah a souhlas rodičů. Účastníci byli rozděleny do dvou skupin, na léčenou a kontrolní tak, aby byli co nejvíce homogenní s ohledem na věk a motorický vývoj dítěte. Děti cvičili podle Bobath konceptu, u kontrolní skupiny byla přidáno do cvičení aplikace dlah Johnstone. Terapie probíhala pětkrát týdně po dobu 3 měsíců. Výsledek studie ukázal, že cvičení podle Bobath konceptu i cvičení v kombinaci s dlahami Johnstone inhibují spasticitu a zlepšují senzorický vstup. Rozdíl mezi oběma skupinami tedy nebyl shledán.

Luke, Dodd a Brock (2004. s. 888-898) zjišťovali účinnost Bobath konceptu na snížení postižení spastické horní končetiny. Provedli systémovou studii a v databázích vyhledali studie, které zjišťovali, jestli vliv Bobath konceptu na postižení spastické horní končetiny je lepší než jiné metody. Jejich požadavkům vyhovovalo z 688 studií celkem 8. Z toho 5 studií bylo zaměřených na bolestivost, svalový tonus, svalovou sílu a motorickou kontrolu u ramenního pletence. Výsledkem bylo, že porovnání Bobath konceptu s jinými přístupy (v zaměření na spastickou horní končetinu) neprokazuje jeho nadřazenost nad druhými přístupy. Pouze v terapii bolesti

byl Bobath koncept účinnější než kryoterapie, ale v hodnocení redukce svalového tonu nebyl mezi jednotlivými přístupy žádný rozdíl. Další systematickou studii provedl Kollen (2009. s. 89-97). Z původních 2263 studií bylo vybráno pouze 16, které splňovaly kritéria: zkoumání dospělých pacientů po CMP, srovnávání Bobath konceptu s dalšími alternativními metodami, randomizované nebo kontrolované studie, měření rehabilitačních výsledků v jedné nebo více oblastech: senzomotorické funkce horních nebo dolních končetin (např. svalový tonus, bolest, rozsah pohybu atd.), kontrola rovnováhy a pohybu, zručnost, ADL. Došel ke stejnému výsledku jako výše uvedení, že Bobath koncept nepotvrzuje nadřazenost nad jinými přístupy.

I Pacci (2003. s. 2-7) zjišťoval, zda jsou k dispozici důkazy, že je Bobath koncept u pacientů s hemiparezou efektivnější nebo účinnější než ostatní terapie. Pro dosažení tohoto cíle provedl také rozsáhlý přehled studií. Ty neprokazují výhradou účinnost Bobath konceptu nad ostatními metodami, a tak se přidal k tvrzení výše uvedených autorů. Zjistil, že některé studie hlásí negativní výsledky, jiné pozitivní, některé nevykazují výhradní rozdíly mezi měřenými skupinami, nicméně je třeba zmínit, že ve většině měřených parametrech došlo u Bobath konceptu ke zlepšení. Nejčastěji se u Bobath konceptu hodnotí funkční schopnosti, které však podle některých autorů nejsou objektivní na posouzení účinku Bobath konceptu, neboť hodnotí funkci a ne motorické zlepšení končetin.

Wang et al.(2005) zjišťovali rozdíly mezi ortopedickou léčbou a Bobath konceptem u pacientů po CMP. Předmětem studie bylo 21 pacientů po CMP se spasticitou a 23 pacientů po CMP s relativním zotavením. Účastníci byli rozděleny do dvou homogenních skupin, ve kterých byla polovina pacientů se spasticitou a polovina s relativním zotavením. Bylo provedeno 20 terapeutických sezení v rozmezí 4 týdnů. Zjistili, že po u spastických pacientů, kteří cvičili podle Bobath konceptu, došlo k výraznějšímu zlepšení svalového napětí než u pacientů ortopedickou léčbou a u pacientů s relativním zotavením, kteří měli cvičení dle Bobath konceptu, došlo ke většímu zlepšení motorické a rovnovážné kontroly, než u pacientů s ortopedickou léčbou. Z toho vyplývá, že při léčbě spasticity budou pacienti více těžit z léčby Bobath konceptem než z ortopedické léčby.

Dickstein et al. (1986. 1233-1238) porovnával terapeutický efekt 3 léčebných postupů u 196 dospělých pacientů, kteří nedávno prodělali CMP, byli tedy ještě v hemiplegickém stádiu nemoci. Cílem bylo mimo jiné zjistit nárůst svalového napětí

během 6 týdnů léčby. První skupině byla provedena klasická terapie zahrnující tradiční cvičení a funkční aktivity, léčba druhé skupiny byla založená na technikách PNF a třetí skupina byla léčena Bobath konceptem. Hodnotící měřítko bylo zlepšení funkčních schopností na základě Barthel indexu, změny svalového napětí končetin podle pětistupňové škály spasticity (měření bylo provedeno pasivním pohybem) a změny v řízení pohybu na zápěstí a kotníku. U svalového tonu dolní končetiny po 6 týdnech léčby bylo zjištěno, že se tonus zvýšil srovnatelně u všech typů léčby, nicméně procento lidí u nichž došlo ke zvýšení napětí na normu bylo u terapie PNF menší než u dalších dvou skupin. Obdobné výsledky byly pozorovány i u měření horní končetiny. Nárůst svalového napětí byl tedy pozorován u Bobath konceptu a standardní terapie větší než u PNF, rozdíly však nebyly až tak signifikantní, proto nemůžeme vyvozovat závěr, že je Bobath koncept v redukci svalového napětí účinnější než ostatní metody.

Propriceptivní neuromuskulární facilitace

Využitelným a kvalitním přístupem pomáhající pacientům s hemiparezou je také *propriceptivní neuromuskulární facilitace – PNF*, zaměřující se mimo jiné na normalizaci svalového tonu (Pasiut et al., 2005. s. 16). Již ve výše uvedené studii zkoumá vliv PNF na zvyšování svalového tonu u hemiplegických pacientů Dickstein et al. (1986. 1233-1238). PNF zvyšuje svalový tonus u hemiplegických pacientů, avšak jeho účinnost je ve srovnání s ostatními metodami v této studii nejmenší. Pasiut et al. (2005, s. 15-24) porovnával vliv PNF a PNF v kombinaci s botulotoxinem na spasticitu dolních končetin. Chtěl posoudit efektivnost těchto metod na snížení svalového tonu a zlepšení koordinace a zaměřil se na kvalitu a správnost mechaniky chůze. Testoval 4 pacienty po CMP, z nichž u dvou byla aplikovaná terapie PNF s botulotoxinem do spastických svalů, u dalších dvou pouze aplikace PNF. Program trval celkem 4 týdny a pro každého pacienta znamenal rehabilitaci 5x týdně po dobu 45 minut. U obou skupin došlo v průběhu rehabilitace k postupnému zlepšení v rozsahu pohybu v kolením a hlezenním kloubu. Došlo k utlumení spasticity a ke zlepšení koordinace chůze. Mezi pacienty nebyly zpozorovány žádné výrazné rozdíly, takže jednoznačné účinky kombinace PNF s Botulotoxinem nebyly pozorovány.

Vojtova reflexní lokomoce

Vojtova reflexní lokomoce je často užívaná metoda především u malých dětí, kterým hrozí vývojová hybná porucha, nebo u kterých se již nějaká vyskytuje. Vojta prohlašoval, že časné zahájení terapie jeho metodou může zabránit rozvoji DMO nekomplikovaného typu (Avignon, 1981. s. 232). Nebyly však nalezeny žádné studie, které by se zabývali přímo tím, jak Vojtova reflexní lokomoce ovlivňuje svalové napětí.

Kanda et al. (2004. s. 118-126) zjišťoval účinky časně aplikované intenzivní rehabilitace u dětí, kterým hrozila spastická diplegie. Bylo testováno 10 dětí, které se narodily před 33. týdnem těhotenství s porodní váhou pod 2000 g. Pět dětí dokončilo celé cvičení (52 měsíců), dvě neabsolvovali terapii a tři děti se účastnili nedostatečně. Aplikovaná byla Vojtova metoda. 4 z 5 dětí, které měli kompletní léčbu se dokázaly postavit a stát po dobu 5 s a chodit už v 52. měsíci léčby. Děti, které necvičily nebo cvičily nedostatečně splnily tento úkol až při hodnocení 64. měsíce. Proto došel k výsledku, že důsledně aplikovaná a včasná fyzioterapie vyústila k výraznému motorickému zlepšení u dětí, u nichž bylo riziko spastické diplegie. Dá se předpokládat, že u dětí, které cvičily, mohlo dojít k utlumení spasticity, studie však u dětí neměřila míru spasticity, ale hodnotila jestli byly děti schopné stání a chůze. Je tedy potřeba dalších studií, které se budou zabývat vlivem Vojtovy reflexní lokomoce na ovlivnění svalového tonu.

Termoterapie

Další metodou je využívaná *fyzikální terapie*. Důležitou roli v rehabilitaci u hemiparetických pacientů se spasticitou hraje *termoterapie*. Její účinek snižuje svalový tonus, redukuje svalové spasmy a snižuje práh bolesti u pacientů s hypertonií (Smania et al., 2010. s. 431). V některých případech bývá zahrnuta i do terapeutického režimu, protože jejím cílem je i potlačení spasticity (Lehman et al. 1970 in Matsumoto et al., 2005. s. 243). Mnoho autorů se snažilo objasnit, zda termoterapie je účinná k tlumení spasticity. Došli ke stejnému závěru. Spasticita se prokazatelně snižuje, pokud svaly jsou zahřívány určitou dobu v určitém teplotním rozmezí (Fukui et al., 1991 in Matsumoto, 2005. s. 243-250; Lee et al., 2008. s. 771-779).

Matsumoto et al. (2005. s. 243-250) zkoumal vliv termoterapie na snížení spasticity. Byla zkoumána experimentální skupina, jejíž součástí bylo 10 mužů

po CMP se spastickou hemiparesou, z nichž u každého byl naměřen zvýšený svalový tonus, a kontrolní skupina, která neměla neurologické potíže a svalový tonus byl naměřen normální. Pacienti byly nejprve zabalení na 30 minut do 2 teplých dek, poté následovala koupel ve vaně po dobu 10 minut, teplota vody byla 41°C a pacienti byly ponořeni po ramena. Po koupání následovalo další zabalení do 2 dek na 30 minut. Měření bylo provedeno na základě F-vln před, během a po koupeli. Zjistil, že u pacientů po CMP se spasticita na postižené straně po termoterapii zlepšila. Taktéž tedy prokázal, že termoterapie utlumuje spasticitu a k tomuto závěru ještě přidal, že termoterapie také snižuje gama aferenci, která vede ke snížení impulzů svalových větének, což má za následek inhibici impulzů do α – motoneuronů. Veškeré studie zabývající se termoterapií však uvádějí pouze krátkodobý účinek termoterapie, dlouhodobé přínosy termoterapie však vyžadují další šetření (Matsumoto et al., 2005. s. 243-250; Smania et al., 2010. s. 423-438).

Kryoterapie

Ke snižování spasticity můžeme využít také *kryoterapii* redukující senzitivitu svalových větének, které reagují na svalové protažení. Haarlal et al. (2001. s. 453-461) zkoumal svalové koordinace v kotníku u pacientů se spasticitou pod vlivem ochlazení m. triceps surae. Měření bylo provedeno před a po aplikaci ledových sáčků, které trvalo celkem 20 minut. Hyperreflexie Achilovy šlachy a clonus m. triceps surae byly po ochlazení zrušeny u všech 16 pacientů až na jednoho. Podle EMG záznamů byla zlepšena síla m. triceps surae a ačkoli byla zlepšena svalová koordinace při pohybu, nedošlo k výraznému zvětšení rozsahu. Kryoterapie nelepší rozsah pohybu, ale dokáže krátkodobě utlumit spasticitu. Může se z ní tedy stát užitečný a levný nástroj, který může být kombinován s aktivním cvičením antagonistických svalů, neboť dočasně utlumí svalovou hypertonií a svalový klonus (Smania et al., 2010. s. 431-432).

Correia et al. (2010) se zaměřili na zhodnocení vlivu kryoterapie v kombinaci s kinezioterapií na posturální flexory a na spasticitu horní končetiny u pacientů po CMP. Účastnilo se 7 dobrovolníků. Terapie se skládala z aplikace ledu na extenzory zápěstí a prstů po dobu 1 min. a 40 s a z kinezioterapie na spasticitu horní končetiny po dobu 10 min. Terapie probíhala 2x týdně a sezení bylo celkem 10. Hodnocení spasticity bylo podle modifikované Ashworthovy škály a bylo provedeno

před koncem každého cvičení. Zjistilo se, že míra spasticity ve všech třech kloubech horní končetiny zmenšila a tento účinek byl pozorován na všech deseti sezeních.

Akinbo, Onunla, a Temiye (2007, s. 128-132) porovnávali účinek kryoterapie a nervosvalové elektrostimulace na spasticitu a na funkce ruky u pacientů se spastickou DMO. Kritéria pro přijetí do studie splnilo celkem 20 dětí ve věku od 4 do 15 let a ty potom byly náhodně rozděleny do dvou skupin. Jedna skupina (A) byla léčena kryoterapií a pasivním protahováním, druhá elektrostimulací (B) a pasivním protahováním. Terapie probíhala 3x týdně po dobu 6 týdnů. Měření spasticity bylo provedeno podle Ashwortovy škály před a po terapii. Zjistili, že u 7 dětí skupiny A a 3 dětí skupiny B se prokázalo snížení spasticity. Zatímco u 7 dětí ze skupiny A a 8 dětí ze skupiny B se prokázalo výrazně zlepšení funkcí ruky. Z tohoto závěru můžeme říct, že kryoterapie je vhodná jak na utlumení spasticity, tak na zlepšení funkcí ruky, a že elektrostimulace je prospěšná spíše na zlepšení funkcí ruky než k utlumení spasticity.

Elektrostimulace

Své využití v rehabilitaci nachází i *elektrostimulace (ES)*. Je prospěšná pro posilování svalů, jako prevence svalové atrofie, zlepšuje rozsah pohybu a pomáhá redukovat svaly, které utrpěly poruchu svého periferního nervového zásobení (Taylor et al., 1999. s. 1577; Zamparo, 1995. s. 348).

Autoři výše uvedené studie (Akinbo, Onunla a Temiye, 2007, s. 128-132) zkoumali efekt elektrostimulace a kryoterapie na snížení spasticity a zlepšení funkcí ruky. Výsledek ukázal, že obě metody zlepšují funkci ruky a snižují elasticitu, avšak efekt elektrostimulace na snížení spasticity byl menší než u kryoterapie.

Peurala et al. (2005. s. 57-65) se zabývala, jak ES ovlivňuje následné terapeutické cvičení u pacientů po CMP. Uvedla, že skupina, která měla před cvičením ES po dobu 20 minut ukázala větší zlepšení pohybového výkonu než skupina, která cvičila bez aplikace ES. Studie však nebyla přímo zaměřená na ovlivnění svalového napětí.

Yan, Hui – Chan a Li (2005. s. 80-85) zkoumali jestli ES v kombinaci se standardní rehabilitací je efektivnější než standardní terapie s placebo stimulací nebo než jen standardní terapie. Studie se zúčastnili pacienti v akutním stádiu CMP a terapie byla prováděna pro zlepšení pohybu kotníku do DF. V základním měření nebyly mezi pacienty rozdíly, po třech týdnech terapie došlo však ke zlepšení pohybu kotníku do dorzální flexe u pacientů s ES v porovnání s dalšími skupinami. Většina pacientů

této skupiny bylo schopno po léčbě chodit do té míry, že bylo propuštěno domů. Ani tato studie však nebyla zaměřena přímo na hodnocení svalového napětí.

6 DISKUZE

Pro praxi je důležité propojení fyzioterapie se vzděláním. Každý fyzioterapeut by měl z vlastní iniciativy vyhledávat nové trendy, metody a koncepty. Měl by hledat, co je lepší, co je dobré a co je kvalitnější. K tomu mu může pomoci právě EBM. Evidence based medicine se dotýká klinického lékařství, včetně fyzioterapie. Ovlivňuje rozhodování lékařů a terapeutů a tak nepřímo ovlivňuje kvalitu v péči o pacienty. Mezi hlavní oblasti EBM patří diagnostika, léčba, prevence a také etiologie a ekonomické analýzy. A i pro fyzioterapii je dobré mít důkazy o tom, co je dobré, co je kvalitní a co je nejvíce účinné.

Pro tuto bakalářskou práci byla vyhledávána pouze fyzioterapeutická léčba zaměřená na poruchy svalového napětí. Nejvíce studií bylo nalezeno na téma ovlivnění myofasciálních trigger pointů a na utlumení spasticity.

Ve většině studií týkajících se myofasciálních trigger pointů, byla jejich léčba aplikovaná na horní část m. trapezius, protože TrPs v této lokalizaci u velké části pacientů způsobují přenesenou bolesti hlavy. Tato porucha svalového napětí je v dnešní společnosti velice častá a proto se stala velkým předmětem zájmu k vypracování studií na její terapii. K ovlivnění spasticity byly nalezeny jak studie zaměřené na terapii horní končetiny, tak studie zaměřující se na dolní končetinu. Nejčastěji byla vyhledávána terapie pro zlepšení DF nohy a zlepšení funkce ruky. K oběma problematikám (TrPs/spasticita) byly nalezeny kohortové studie a randomizované studie, méně bylo nalezeno studií systematických. Je však třeba ještě zhodnotit, zda jsou použité studie dostatečně kvalitní a zda odpovídají kritériím EBM.

Každá studie by měla obsahovat formulaci klinické otázky, samotný výzkum a na závěr formulaci výsledků a doporučení pro praxi. Otázka prakticky bývá zformulovaná v podobě cílů práce: proč je studie prováděna a co se jejím provedením hodlá zjistit. V žádné z uvedených studií takto formulace cílů nechyběla, taktéž nechyběl ani podrobný popis metody práce, provedení postupů atd. Na konci studií bývá závěr celé práce, zhodnocení zda bylo dosaženo očekávaných výsledků nebo jiných, jaké je doporučení pro praxi a zda tato problematika žádá další šetření nebo ne. Studie obsahovaly závěr, v některých už ale chyběla formulace doporučení pro praxi.

Na konci zkoumání je třeba zhodnotit zda jsou výsledky studie platné. Zda měla experimentální skupina stejnou prognózu jako kontrolní, zda ji měli i na začátku experimentu stejnou, zda byli všichni pacienti sledováni po celou dobu až do vyhodnocení. V tomhle hodnocení by některé použité studie byly zkritizovány. Matsumoto et al. (2005. s. 243-250) sledoval vliv termoterapie u skupiny pacientů se spasticitou, druhá zkoumaná, kontrolní, skupina neměla žádné neurologické onemocnění. V této studii tedy pacienti obou skupin neměli již od začátku stejnou prognózu. Hanten et al. (2000, s. 997-1003) dvě skupiny s aktivními TrPs v m. trapezius. Účastníci si však terapii dělali doma sami formou autoterapie, nikdo tedy nezaručí, že si terapii prováděli správně a někdo by mohl namítnout, že hodnocení studie není objektivní. Další otázku, kterou bychom si při hodnocení studií měli položit, je otázka výsledků. Jak moc přesně byly stanoveny výsledky a jak moc byl léčebný účinek rozsáhlý? Přesnost výsledků studie většinou udávají, záleží ovšem na tom, zda jsou výsledky měřeny objektivně nebo subjektivně. Za subjektivní hodnocení je považováno např. hodnocení Ashwortovy škály spasticity, terapeut hodnotí svůj dojem, jiný terapeut by třeba hodnotil jinak. Pro větší přesnost a kvalitu by proto měření mělo být spíše objektivní (EMG, měření rozsahu pohybu atd.). Poslední otázka, která by nás při hodnocení studie měla zajímat, je, jak mohu tyto výsledky experimentu převést do své praxe. Podobali se sledovaní pacienti pacientům, které mám já ve své praxi? Byly výsledky důležité pro pacienty?

Po zodpovězení na tyto otázky by nás měla ještě zajímat hierarchická pyramida studií, protože držet bychom se měli hlavně těch studií, které jsou v této pyramidě co nejdříve. Jsou to metaanalýzy a systematické studie. Těch však na portálech jako je PUBMED, MEDLINE atd. nelze najít mnoho, protože dílčí randomizované a kontrolní studie jsou heterogenní a liší se v určitých kritériích. A je těžké vyhledat několik stejných nebo alespoň podobných studií, které se zabývají stejnou problematikou. Ani systematické studie, které byly nalezeny v rámci tvorby této bakalářské práce, nemají všechna kritéria úplně stejná. Peñas et al. (Peñas, Campo, Fernández a Page, 2005. s. 27-34) hledal účinky manuální terapie na myofasciální TrPs. Do jeho systémové studie bylo zařazeno 7 studií, jejichž společným bodem byla léčba TrPs formou manuální terapie. Lokalizace TrPs se v některých studiích lišila, stejně tak nebyla ve všech studiích stejná forma manuální terapie. Luke et al. (2004. s. 888-898) provedl systémovou studii vlivu Bobath konceptu na postižení spastické

horní končetiny. Jejich požadavkům vyhovovalo z 688 studií celkem 8 a ani v jejich šetření nebyla dodržena stejnost všech kritérií studie. Všechny zkoumaly vliv Bobath konceptu na horní končetinu, lišily se však v tom, na co se na horní končetině zaměřily. Některé byly zaměřeny na bolestivost, svalový tonus, svalovou sílu a jiné na motorickou kontrolu ramenního pletence. Také Pacci (2003. s. 2-7) provedl systémovou studii se zaměřením na efektivnost Bobath konceptu u hemiparetických pacientů. Namítal, že studie se mezi sebou těžko porovnávají, protože nejsou homogenní. Mají variabilní výsledky, protože porovnávají různé typy zásahů, pacienti se liší v době trvání rehabilitace, věkem, dobou trvání nemoci atd. proto by podle něj bylo vhodné, provést studie homogenních skupin podle věku, trvání nemoci nebo délky rehabilitace. Kollen (2009. s. 89-97) provedl další systematickou studii týkající se vlivu Bobath konceptu u pacientů po CMP. Z 2263 studií použil do své studie 16. I on namítal, že sdružování není možné z důvodu heterogenity studií, které se liší v intervencích charakteristikách pacientů.

Kdyby se tedy kvalita těchto použitých systémových studií měla hodnotit podle dodržení přísných kritérií EBM, nejspíš by byla zkritizována, protože žádná z nich je všechny přesně nedodrzuje. Proč je tedy kvalitních studií tak málo? Jak zajistit, aby se v systémových studiích daly jednotlivé randomizované nebo kontrolní studie porovnávat?

Jak říká Pacci (2003. s. 2-7), řešením by mohlo být provádět homogenní studie, stejné skupiny, stejný věk, stejné onemocnění, stejná terapie atd. Tahle možnost však vyžaduje značně zvýšenou náročnost pro ty, kdo studie tvoří, protože je těžké najít stejné pacienty. Zúžený výběr pacientů by navíc mohl způsobit, že jich do studií bude zahrnuto méně, což by také mohlo zkreslit výsledky. Může nám také vyvstávat otázka etická. Každý pacient má nárok na včasnou a kvalitní léčbu. Je tedy problém sledovat dvě homogenní skupiny pacientů a jedné skupině terapii provádět a druhé ji odepřít proto, abychom zjistili účinek nějaké léčby.

Homogenita studií je jedinou možností, jak studie zkvalitnit, tato cesta je však náročná. Je problém najít na portálech kvalitní studie a to nejspíše právě proto, že je ještě větší problém kvalitní studii vytvořit. Nezůstávejme však uzavřeni v myšlence, že něco nelze, ale hledejme stále nová řešení.

ZÁVĚR

Cílem této práce bylo zaměřit se na svalové napětí, jeho poruchy a příčiny jejich vzniku, uvést jaké možnosti nabízí fyzioterapie k léčení jeho poruch a zjistit do jaké míry jsou tyto jednotlivé možnosti fyzioterapie účinné. Poruchy svalového napětí byly rozděleny podle příčiny jejich vzniku na nonneurální a neurální. Dále se práce věnuje jejich fyzioterapii, nejvíce bylo nalezeno studií zabývajících se terapií myofasciálních trigger pointů a terapií spasticity u hemiparetických pacientů po CMP. Účinnost jednotlivých terapií hledaná v odborných studiích ukázala následující.

Je spousta možností, jak svalové napětí ovlivňovat a nelze říci, kterou metodu pro terapii využít přednostně, protože většina zmíněných studií nepotvrzují nadřazenost jedné metody nad druhou (Hesse et al., 1995. s. 976-981; Dickstein et al., 1986. 1233-1238; Kollen, 2009. s. 89-97). Některé uvádějí, že je vhodné jednotlivé terapie kombinovat a jiné uvádějí, že je některé vhodné využít před cvičením (Peurala et al. 2005. s. 57-65; Akbayrak, 2005). Jaký tedy lze vyvodit závěr?

Poruchy svalového napětí, hlavně ty, které mají centrální příčinu, omezují kvalitu života. Často neumožňují kvalitní provedení pohybu nebo funkce. Pacienti se potom stávají méně soběstačnými a v některých situacích závislí na další osobě. Fyzioterapie je však kvalitní a dostupný prostředek, jak poruchy zmírnit a umožnit návrat do kvalitního způsobu života. Měli bychom se v praxi držet toho, co říká Bobath koncept: nikdy bychom neměli zapomínat na individuální přístup ke každému pacientovi, protože každý klient má potenciál na zlepšení funkce. S pacienty bychom tedy měli dělat to, co funguje nejlépe. To však vyžaduje neustálou sledovanost současné vědecké motorické kontroly a rehabilitační literatury a hlavně odvahu odložit staré myšlenky do minulosti a nebát se otevřít novým terapeutickým přístupům a metodám.

REFERENČNÍ SEZNAM

AGUILERA, Javier Montañez; MARTÍN, Daniel Pecka; MASANET, Rosana Arnau; BOTELLA Ana Camps; SOLER, Lorena Borja; MORELL, Francisco Bosch. Immediate effect of ultrasound and ischemic compression techniques for the treatment of trapezius latent myofascial trigger points in healthy subjects: a randomized controlled study. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2009, roč. 32, č. 7, s. 515-520. ISSN 01614754.

Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0161475409001833>

AKBAYRAK, Turkan. ARMUTLU, Kadriye. GUNEL, Mintaze Kerem a NURLU, Gulay. Assessment of the short-term effect of antispastic positioning on spasticity. *Pediatrics International*. 2005, roč. 47, č. 4. ISSN 1328-8067.

Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1442-200x.2005.02086>

AKINBO, S. C., TELLA, B. A., ONUNLA, A. B., TEMIYE, E. O. Comparison of the Effect of Neuromuscular Electrical Stimulation and Cryotherapy on Spasticity and Hand Function in Patients with Spastic Cerebral Palsy. *The Nigerian Medical Practitioner*. 2007, roč. 51, č. 6, s. 128-132.

AMBLER, Zdeněk. *Základy neurologie*. 6., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Galén, 2006, 351 s. ISBN 80-726-2433-4.

AVIGNON, D'. NORÉN, M., L. a ARMAN, T. Early physiotherapy ad modum Vojta or Bobath in infants with suspected neromotor disturbance 1. *Neuropediatrics*. 1981, roč. 12, č. 03, s. 232-241. ISSN 0174-304x.

BARNES, Michael P. a Garth R JOHNSON. *Upper motor neurone syndrome and spasticity: clinical management and neurophysiology*. 2nd ed. New York: Cambridge University Press, 2008, 253 s. ISBN 978-052-1689-786.

BERGMAN H. M. D., DEUSCHL, G. M. D. Pathophysiology of Parkinson's disease: From clinical neurology to basic neuroscience and back. *Movement disorders*. 2002, roč. 17, č. 3, s. 28-40.

BIALOSKY, Joel E. BISHOP, D Mark. GEORGE Z Steven a ROBINSON E Michael. Placebo response to manual therapy: something out of nothing?. *Journal of Manual*. 2011-02-01, roč. 19, č. 1, s. 11-19. ISSN 10669817.

Dostupné z: <http://openurl.ingenta.com/content/xref?genre=article>

BOHANNON, R.W., SMITH, M. B., Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Physical Therapy*. 1987, roč. 67, s. 206-207.

CORREIA, A. C. S., SILVA, J. D. S., CARVALHO, L. V., ARAUJO, D., CABRAL, E. D. C. Cryotherapy and kinesiotherapy in the spasticity upper limb in the cerebral stroke. *Fisioterapia em Movimento*. 2010, roč. 23, č. 4, s. 555-563.

CUMMINGS, Michael T., WHITE, Adrian R. Needling therapies in the management of myofascial trigger point pain: A systematic review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2001, roč. 82, č. 7, s. 986-992.

ČÁPOVÁ, Jarmila. *Terapeutický koncept "Bazální programy a podprogramy"*. Vyd. 1. Ostrava: Repronis, 2008, 119 s. ISBN 978-80-7329-180-8.

ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing, 2001, 497 s. ISBN 80-716-9970-5.

DICKSTEIN, R., HOCHERMAN, S., PILLAR, T. a SHAHAM, R. Stroke rehabilitation: three exercise therapy approaches. *Physical Therapy*. 1986, roč. 66, s. 1233-1238.

DUNCAN, Pamela W., WEINER, Debra K., CHANDLER, Julie and STUDENSKI, Stephanie. Functional Reach: A New Clinical Measure of Balance. *Journal of Gerontology*. 1990, roč. 45, č. 6, s. 192-197.

DYLEVSKÝ, I., MACKOVÁ, E. Reflexní ovlivnění svalového napětí proprioceptivním vstupem- teoretická východiska. *Kontakt*. 2010, č. 1, s. 91-99.

FATAHOVIČ, Mehojlič. Importance of early rehabilitation using the Vojta method in symptomatic high risk infants. *Medicine Arh*. 2005, roč. 59, č. 4, s. 224-226.

FORAN, J. R. H. Structural and mechanical alterations in spastic skeletal muscle. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2005, roč. 47, č. 10, s. 713-717. ISSN 00121622.

FUNG, F., THOMPSON, P. D. Rigidity and spasticity. *Parkinson's disease and Movement Disorders*. 2002, č. 4, s. 473-482. ISBN: 0-7817-7881-6

GRACIES, J. M. Physical modalities other than stretch in spastic hypertonia. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*. 2001, roč. 12, č. 4, s. 769-792.

HAINS, G., DESCARREAU, M., HAINS, F. Chronic Shoulder Pain of Myofascial Origin: A Randomized Clinical Trial Using Ischemic Compression Therapy. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2010, roč. 33, č. 5, s. 362-9.

HANTEN, W. P., OLSON, S. L., BUTTS, N. L., NOWICKI, A. L. Effectiveness of a Home Program of Ischemic Pressure Followed by Sustained Stretch for Treatment of Myofascial Trigger Points. *Physical therapy*. 2000, roč. 80, s. 997-1003.

HARLAAR, J., TEN KATE, A. J. H. P., J. The effect of cooling on muscle coordination in spasticity: assessment with the repetitive movement test. *Disability*. 2001, roč. 23, č. 11, s. 453-461. ISSN 0963-8288.

HERMACHOVÁ, H. O svalovém napětí a jeho ovlivnění ve fyzioterapii. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 1999, č.3, s. 108-110.

HESSE, S., BERTELT, C., JAHNKE, M. T., SCHAFFRIN, A., BAAKE, P., MALEZIC, M., MAURITZ, K. H. Treadmill training with partial body support compared with physiotherapy in non-ambulatory hemiparetic patients. *Stroke*. 1995, roč. 26, s. 976–981.

HONG, Chang Zern, SIMONS, David G. Pathophysiologic and Electrophysiologic Mechanisms of Myofascial Trigger Points. *Physical medicine and rehabilitation*. 1998, roč. 79, č. 6, s. 863-872.

HOU, C.R., TSAI, L.C., CHENG, K.F., CHUNG, K.C., HONG, C.Z., Immediate effects of various physical therapeutic modalities on cervical myofascial pain and trigger point Manual therapies in the myofascial trigger point sensitivity. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2002, roč. 83, č. 10, s. 1406–1414.

HOVING, Lucas, Jan et al. Manual Therapy, Physical Therapy, or Continued Care by a General Practitioner for Patients with Neck Pain. *Annals of internal medicine*. 2002, roč. 36, č. 10, s. 713-722.

JANDA, V. *Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných poruch*. 1.vyd. Brno: Ústav pro další vzdělávání středních zdravotnických pracovníků, 1982. 139 s. ISBN 57-855-84.

KANDA, Toyoko, Frank S PIDCOCK, Katumi HAYAKAWA, Yuriko YAMORI a Yuko SHIKATA. Motor outcome differences between two groups of children with spastic diplegia who received different intensities of early onset physiotherapy followed for 5 years. *Brain and Development*. 2004, roč. 26, č. 2, s. 118-126. ISSN 03877604.

KAŇOVSKÝ, Petr, Martin BAREŠ a Jaroslav DUFEK. *Spasticita: mechanismy, diagnostika a léčba*. 1. vyd. Praha: MAXDORF, 2004, 423 s. ISBN 80-734-5042-9.

KEANE, Miller. *Encyclopedia and Dictionary of Medicine, Nursing, and Allied Health*. 7. vydání. Saunders, Elsevier, 2003.

KEREM, Mintaze. LIVANELIOGLU, Ayse a TOPCU, Meral. Effects of Johnstone pressure splints combined with neurodevelopmental therapy on spasticity and cutaneous sensory inputs in spastic cerebral palsy. *Developmental Medicine*. 2001, roč. 43, č. 5, s. 307-313. ISSN 00121622.

Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1469-8749.2001.tb00210.x>

KILBRIDE, CH., McDONNELL, A. Spasticity: the role of physiotherapy. *Theraphy and rehabilitation*. 2000, roč. 7, č. 2, s. 61-63.

KOLLEN, B. J., S. LENNON, B. LYONS, L. WHEATLEY-SMITH, M. SCHEPER, J. H. BUURKE, J. HALFENS, A. C. H. GEURTS a G. KWAKKEL. The Effectiveness of the Bobath Concept in Stroke Rehabilitation: What is the Evidence?. *Stroke*. 2009-03-30, roč. 40, č. 4, e89-e97. ISSN 0039-2499.

KRAMPEROVÁ, Hana a kolektiv. Novinky v ošetrovatelské péči. Garamond, 1. vydání, Praha 2010.

Dostupné na http://www.ftn.cz/vzdelavani/files/Skripta_kurzNovinky.pdf#page=73

LAMBA, Dheeraj., PANT, Satish. Effect of post isometric relaxation on pain intensity, functional disability and cervical range of motion in myofascial pain of upper trapezius. *Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy*. 2011, roč. 5, č. 1, s. 56-59.

LANGMEIER, Miloš. *Základy lékařské fyziologie: diagnostika a léčba*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 320 s. ISBN 978-802-4725-260.

LEE, G. P. a G. Y. NG. Effects of stretching and heat treatment on hamstring extensibility in children with severe mental retardation and hypertonia. *Clinical Rehabilitation*. 2008-09-01, roč. 22, č. 9, s. 771-779. ISSN 0269-2155.

LEE, H. M., HUANG, Y. Z., CHEN, J. J., HWANG, I. S. Quantitative analysis of the velocity related pathophysiology of spasticity and rigidity in the elbow flexors. *Journal of Neurology, Neurosurgery*. roč. 72, č. 5, s. 621-629. ISSN 00223050.

LEWIT, Karel., SIMONS, D. G. Myofascial pain: relief by post isometric relaxation. *Physical medicine and rehabilitation*. 1984, roč. 65, č. 8, s. 452-456.

LOCKLEY, Louise. The role of the specialist physiotherapist in the management of spasticity. *Way Ahead*. 2004, roč. 7, č. 4, s. 6-7.

LUKE, Carolyn, Karen J DODD a Kim BROCK. Outcomes of the Bobath concept on upper limb recovery following stroke. *Clinical Rehabilitation*. 2004-12-01, roč. 18, č. 8, s. 888-898. ISSN 02692155.

MARSDEN, J. Physiotherapy after stroke: define, divide and conquer. *Journal of Neurology, Neurosurgery*. 2005-04-01, roč. 76, č. 4, s. 465-466. ISSN 0022-3050.
Dostupné z: <http://jnnp.bmj.com/cgi/doi/10.1136/jnnp.2004.053827>

MATSUMOTO, Shuji, Kazumi KAWAHIRA, Seiji ETOH, Satoshi IKEDA a Nobuyuki TANAKA. Short-term effects of thermotherapy for spasticity on tibial nerve F-waves in post-stroke patients. *International Journal of Biometeorology*. 2006, roč. 50, č. 4, s. 243-250. ISSN 0020-7128.

MAYER, N. H. Clinicophysiological concepts of elasticity and motod dysfunction in adults with an upper motorneuron lesion. *Muscle Nerve*. 1997, roč. 6, s. 1-13.

MAYSTON, Margaret, J. Bobath koncept today. *Synapse-Association of Chartered Physiotherapists Interested in Neurology*. 2001, s. 32 - 35.

Dostupné na: <http://ebookbrowse.com/bobath-concept-today-pdf-d94187449>

McPARTLAND, John M. Travell Trigger Points—Molecular and Osteopathic Perspectives. *JAOA*. 2004, roč. 104, č. 6, s. 244-249.

MEMMLER, Ruth Lundeen a Dena Lin WOOD. *Structure and function of the human body*. 6th ed. Philadelphia: Lippincott, c1996, 341 s. ISBN 03-975-5172-X.

O'DWYER, N. J., ADA, L., NEILSON, P. D. Spasticity and muscle contracture following stroke. *Brain*. 1996, roč. 119, č. 5, s. 1737-1749. ISSN 0006-8950.
Dostupné z: <http://brain.oxfordjournals.org/cgi/doi/10.1093/brain/119.5.1737>

PAVLŮ, Dagmar. *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody I: koncepty a metody spočívající převážně na neurofyziologické bázi*. 1. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2002, 239 s. ISBN 80-720-4266-1.

PECKHAM, H. P. Principles of electrical stimulation. Top spinal cord inj. Rehabilitation. 1999, roč. 5, č. 1, s. 1-5.

PEÑAS, C. Fernández, CAMPO, Mónica, FERNÁNDEZ, Josué. a MIANGOLARRA, Juan C. Manual therapies in myofascial trigger point treatment: a systematic review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2005, roč. 9, č. 1, s. 27-34. ISSN 13608592.

PEURALA, S. H., TITIANOVAB, E. B., MATEEV, P., et al. Gait characteristics after gait-oriented rehabilitation in chronic stroke. *Restorative Neurology and Neuroscience*. 2005, roč. 23, č. 2, s. 57-65.

RICHARDS, C. L., MALOUN, F., DUMAS, F. Effects of a single session of prolonged plantarflexor stretch on muscle activations dutiny gait in spastic cerebral palsy. *Scand. J. Rehabil. Med*. 1991, roč. 23, s. 103–11.

ROKYTA, Richard. *Fyziologie: pro bakalářská studia v medicíně, přírodovědných a tělovýchovných oborech*. 1. vyd. Praha: ISV nakladatelství, 2000, 359 s. ISBN 80-858-6645-5.

RYCHLÍKOVÁ, Eva. *Funkční poruchy kloubů končetin: diagnostika a léčba*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, c2002, 256 s. ISBN 80-247-0237-1.

SACKETT, David., ROSENBERG, W. D., GRAY, J. A. M., HAYNES, R. B. a RICHARDSON, S. W. Evidence based medicine: what it is and what it isn't. *BMJ*. 1996, roč. 312, č. 13, s. 71-72.

SMANIA, N., PICELLI, A., MUNARI, D., GERON, C., IANES, P., WALADNER, A. and GANDOLFI, M. Rehabilitation procedures in the management of spasticity. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2010, roč. 46, č. 3, s. 423-438.

SRAN, M M. To treat or not to treat: new evidence for the effectiveness of manual therapy. *British Journal of Sports Medicine*. 2004-10-01, roč. 38, č. 5, s. 521-525. ISSN 0306-3674.

ŠTĚTKÁŘOVÁ, Ivana. Léčba spasticity u chronického míšního poranění. *Neurologie pro praxi*. 2003, č.10, č. 3, s. 148-152.

TAYLOR, P. N., BURRIDGE, J. H., DUNKERLEY, A. L. et al. Clinical use of odstock dropped foot stimulator: its effect on the speed and the effort of walking. *Arch Phys Med Rehabilitation*. 1999, roč. 80, s. 1577-1583.

TICHÝ, M. Dysfunkce kloubu: podstata konceptu funkční manuální medicíny. 1.vyd. Poděbrady, 2005. 119 s. ISBN 80-239-5523-3.

TICHÝ, M., MACKOVÁ, E., JELÍNEK, M. Funkční blokáda kloubu a její příznaky. *Kontakt*. 2010, č. 4, s. 472-479.

TORTORA, Gerard J a Bryan DERRICKSON. *Principles of anatomy and physiology*. 12th ed. Hoboken, NJ, c2010. ISBN 978-047-0084-717.

TROJAN, Stanislav. *Fyziologie a léčebná rehabilitace motoriky člověka*. 3., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2005, 237 s. ISBN 80-247-1296-2.

TROJAN, Stanislav a kolektiv. *Lékařská fyziologie: diagnostika a léčba*. 4. vyd. přepr. a dopl. Praha: Grada Publishing, 2003, 771 s. ISBN 80-247-0512-5.

VACEK, Jan. Léčebná rehabilitace u svalových dystrofií. *Neurologia pre prax*. 2005, roč. 6, č. 6, s. 291-293.

VAŘEKA, I., DVOŘÁK, R.. Jak vlastně funguje Vojtova metoda? Rehabilitace a fyzikální lékařství. 2003, č. 1, s. 3-5.

WANG, R. Y. Effect of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation on the Gait of Patients With Hemiplegia of Long and Short Duration. *Physical Therapy*. 1994, roč. 74, č. 12, s. 1108-1115.

WANG, Ray-Yau, Hsiu-I CHEN, Chen-Yin CHEN a Yea-Ru YANG. Efficacy of Bobath versus orthopaedic approach on impairment and function at different motor recovery stages after stroke: a randomized controlled study. *Clinical Rehabilitation*. 2005-03-01, roč. 19, č. 2, s. 155-164. ISSN 02692155.

YAN, T., HUI-CHAN, C. W. Y. a LI, L. S. W.. Functional Electrical Stimulation Improves Motor Recovery of the Lower Extremity and Walking Ability of Subjects With First Acute Stroke: A Randomized Placebo-Controlled Trial. *Stroke*. 2005-01-01, roč. 36, č. 1, s. 80-85. ISSN 0039-2499.

YOUNG, K. M., HYUN, J. K., UK, J. L., NA-MI, Y., BOKYUNG, K. a JUNGHWAN, K. The effect of functional electrical stimulation on balance of stroke patients in the standing posture. *Physical therapy*. 2012, roč. 24, s. 77-81.

ZAMPARO, P., FRANCESCATO, M. P., DE LUCA, G., et al. The energy cost of level walking in patients with hemiplegia. *Scand J Med Sci Sports*. 1995, č. 5, s. 348-352.

ZHAO Bo Li, KOLLIAS, Helen D., WAGNER, Kathryn R. Myostatin Directly Regulates Skeletal Muscle Fibrosis. *Journal of biological chemistry*. 2008, roč. 238, č. 28, s. 19371-19378.

INTERNETOVÉ ZDROJE

http://cs.wikipedia.org/wiki/Evidence_Based_Medicine

<http://knihovna.nkp.cz/Nkkr0402/0402075.html>

<http://ucebnice.euromise.cz>

<http://www.cebm.net>

SEZNAMY

Obrázky:

Obr. 1. Funkční blokáda kloubu.....	24
--	----

SEZNAM ZKRATEK

atd.	a tak dále
ATP	adenosintrifosfát
CMP	cévní mozková příhoda
CNS	centrální nervová soustava
DF	dorzální flexe
DMO	dětská mozková obrna
Dr.	doktor
EBM	evidence based medicine
EMG	elektromyografie
ES	elektrostimulace
FT	fyzikální terapie
g	gram
IBITA	International Bobath Instructors Training Association
m.	musculus
mm.	musculii
MT	manuální terapie
např.	například
NDT	neuro – developmental treatment
Obr.	obrázek
PIR	postizometrická relaxace
PNF	proprioceptivní neuromuskulární facilitace
TrP	trigger point
TrPs	trigger points
s	sekunda
s.	strana
VRL	Vojtova reflexní lokomoce

PŘÍLOHY

PŘÍLOHA 1 - Techniky PNF

Techniky aktivace agonistů:

- Rytmická iniciace – jde o rytmický pohyb agonistů postupující od pasivního pohybu postupně až k pohybu aktivnímu rezistovanému. Cílem je zlepšení vnímání a iniciace pohybu, zvětšení rozsahu a relaxace zvýšeného svalového napětí. Indikacemi jsou poruchy propiocepce, svalová hypertonie, potíže s iniciací pohybu např. u spastických stavů.
- Opakované kontrakce – tato technika začíná z pasivního protažení svalu, což cestou monosynaptických propioceptivních reflexů vyvolá dynamickou kontrakci svalu. Do průběhu pohybu vkládáme koncentrické kontrakce, čímž docílujeme zvýšení nebo udržení síly kontrakce. Indikacemi pro tuto techniku jsou oslabené svaly nebo snížený rozsah pohybu.

Techniky aktivace antagonistů

- Pomalý (dynamický) zvrát – technika spočívající na střídání kontrakce agonistů a antagonistů bez přestávky, tedy bez ztráty svalového napětí. Začíná se zpravidla v silnějším vzorci a nakonec se cvičí pohyby, kterých je aktuální síla menší. Cílem je zvětšení rozsahu pohybu, zvýšení svalové síly a koordinace a hlavními indikacemi jsou svalové kontraktury a oslabení svalů.
- Rytmická stabilizace – uplatňuje se statická práce svalu proti odporu bez relaxační pauzy mezi proměnami svalových kontrakcí. Pacientovi terapeut dává povel „Nenechte se sebou pohnout“. Tato technika vede ke svalové kokontrakci, ke stabilizaci kloubu a zvýšení statické svalové síly. Indikacemi pro tuto techniku jsou kloubní nestability (ne však ty, které nesmějí být zatěžovány), poruchy svalové koordinace a snížená svalová síla.

Relaxační techniky

- Kontrakce – relaxace – tato technika využívá odporovou statickou kontrakci (kontrakce by měla probíhat ve všech komponentách svalů, největší důraz je by měl být kladen na složku rotační)

zkrácených svalů (antagonistů) po níž následuje svalová relaxace a po ní pacient na výzvu terapeuta izotonickou kontrakcí nebo pasivně terapeutem pokračuje do nového limitu v atomistickém pohybu. Cílem je zvětšení rozsahu pohybu a redukce hypertonie. Hlavní indikacemi jsou spasticita a omezení hybnosti.

- Výdrž – relaxace – užívá se izometrická kontrakce pouze hypertonických, bolestivých nebo kontrahovaných svalů, po které následuje relaxace. Cílem je zmírnit bolestivost svalů, snížit svalové napětí a zvětšit rozsah pohybu.

Kombinované techniky

- Kombinace izotonických kontrakcí – technika využívá agonický zvrát a kombinuje koncentrické, excentrické a izometrické kontrakce agonistů. Cílem je zlepšení svalové koordinace, inhibice antagonistů, zvětšení kontroly a rozsahu pohybu hlavně při funkčně důležitých denních činnostech.
- Stabilizační zvrát – terapeut aplikuje odpor a tlak, který podle potřeby upravuje a také může měnit jeho směr a tedy i místo úchopu. Při tom dává pacientovi povel: „Držte proti mně“. Cílem je zlepšení svalové koordinace, úprava svalového napětí a zlepšení stability kloubu.

Zdroje:

- 1) PAVLŮ, Dagmar.: *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody. Koncepty a metody spočívající převážně na neurofyziologické bazi*. CERM, 2003. 2. opravené vydání. ISBN 80-7204-312-9.
- 2) ADLER, S. S., BECKERS, D., BUCK, M.: *PNF in Practise*. Springer Verlag, New York, 2000.