



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

---

**Fakulta biomedicínského inženýrství  
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**

**Možnosti využití analytické metody a kombinované elektroterapie  
při ovlivnění hypertonického m. trapezius**

**The Possibilities of Using Analytic Method and Combined  
Electrotherapy at Influencing Hypertonic Trapezoid Muscle**

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví  
Studijní obor: Fyzioterapie

Vedoucí práce: Mgr. Romana Caldrová

**Kateřina Kropáčková**

---

**Kladno, květen 2018**

## Z a d á n í   b a k a l á ř s k é   p r á c e

Student: **Kateřina Kropáčková**  
Obor: Fyzioterapie  
Téma: **Možnosti využití analytické metody a kombinované elektroterapie při ovlivnění hypertonického m. trapezius**  
Téma anglicky: The Possibilities of Using Analytic Method and Combined Electrotherapy at Influencing Hypertonic Trapezoid Muscle

### Z á s a d y   p r o   v y p r a c o v á n í :

Předmětem bakalářské práce bude zhodnocení efektu kombinované elektroterapie na hypertonický m. trapezius.

V teoretické části bude zpracována problematika vzniku bolesti v oblasti šíjového svalstva. Dále zde bude popsán princip kombinované elektroterapie, její účinek, indikace a kontraindikace.

Praktická část bude zaměřena na samotnou aplikaci kombinované elektroterapie. Hodnocení bude zhotoveno na základě subjektivních pocitů pacientů na začátku, v průběhu i po ukončení terapie. V závěru bude zhodnocen efekt kombinované elektroterapie na m. trapezius. V diskusi pak bude kombinovaná terapie porovnána s jinými metodami léčby dané problematice oblasti.

### Seznam odborné literatury:

- [1] DYLEVSKÝ, Ivan, *Funkční anatomie*, Praha: Grada, 2009, 532 s., 1. vyd., ISBN 978-80-247-3240-4
- [2] ROSINA, Josef, *Biofyzika: pro zdravotnické a biomedicínské obory*, Praha: Grada, 2013, 183-185 s., ISBN 978-80-247-4237-3
- [3] PODĚBRADSKÝ, Jiří a Ivan VAŘEKA, *Fyzikální terapie*, Praha: Grada, 1998, ISBN 80-716-9661-7
- [4] VAL ROBERTSON .. [ET AL.] , *Electrotherapy explained: principles and practice*, ed. 4., Edinburgh: Butterworth-Heinemann Elsevier, 2006, ISBN 978-075-0688-437
- [5] HÁJKOVÁ, Simona, Irena NOVOTNÁ a Ludmila SALABOVÁ, *Mobilizace periferních kloubů*, Praha: České vysoké učení technické, 2014, 164 s., ISBN 978- 80-01-05517-5

Zadání platné do: 20.09.2019

Vedoucí: Mgr. Romana Caldrová

.....  
vedoucí katedry / pracoviště

.....  
děkan

V Kladně dne 19.02.2018

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Možnosti využití analytické metody a kombinované elektroterapie při ovlivnění hypertonického m. trapezius vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Kladně dne 17.05.2018

.....  
podpis

## **Poděkování**

Tímto způsobem bych chtěla poděkovat Mgr. Romaně Caldové za provedení nejen celým procesem zpracování bakalářské práce, ale také částí mého studia v rámci odborných praxí a za udělení spousty užitečných rad v budoucím zaměstnání. Dále bych chtěla poděkovat všem probandům za ochotu, vstřícnost a trpělivost po celou dobu terapie. Kromě toho chci také poděkovat své rodině za podporu v nelehkém období mého života.

## **Abstrakt**

Tato bakalářská práce hodnotí účinky kombinované elektroterapie na hypertonický musculus trapezius a porovnává je s účinky analytické metody. V kapitole Současný stav je popsána anatomie páteře, stavba obratle, kineziologie krční páteře a šíjové svalstvo. Dále je definována bolest, typy bolesti, teorie vzniku bolesti a také konkrétní bolesti a poruchy v oblasti krční páteře. Závěr této kapitoly se věnuje kombinované elektroterapii, jejím indikacím, kontraindikacím, neurofyzilogickým aspektům či parametrům.

Kapitola Metodika obsahuje vyšetřovací metody použité u pacientů v praktické části bakalářské práce, informace k vizuální analogové škále a také možnosti terapeutického ovlivnění hypertonického musculus trapezius.

Speciální část obsahuje popis vstupních vyšetření pacientů a průběh terapie. Z celkem 20 pacientů byla u 10 z nich použita kombinovaná elektroterapie v počtu 10 aplikací na trapézové svalstvo. Dalších 10 pacientů absolvovalo 5 terapií s využitím techniky PIR. Kapitola Výsledky shrnuje krátkodobý a dlouhodobý efekt a porovnává obě terapie na základě subjektivního pocitu pacientů a vizuální analogové škály bolesti.

Kapitola Diskuze porovnává výsledky jednotlivých terapií z krátkodobého i dlouhodobého hlediska.

V Závěru jsou shrnuty poznatky z měření a dosažené výsledky.

## **Klíčová slova**

Krční páteř, kombinovaná terapie, ultrazvuk, elektroterapie, musculus trapezius

## **Abstract**

This thesis evaluates the effects of combined electrotherapy on a hypertonic musculus trapezius and compares them with the effects of the analytical method. The chapter Current state “dissects” the anatomy of the spine, the construction of a vertebra, kineziology of the cervical spine and nuchal musculature. Further, pain and types of pain are defined and the theory of pain causation as well as pains and disorders in the area around the cervical spine are described. The end of this chapter is devoted to combined electrotherapy, its indications and contraindications, non-physiological aspects and parameters.

The Methodology chapter contains the methods of investigation used on the patients in the practical part of the bachelor thesis, information about the visual analogue scale and also the possibilities of affecting a hypertonic musculus trapezius therapeutically.

A separate section describes the entrance examination and the course of the therapy. Out of the total of 20 patients, combined electrotherapy was used on 10 of them with 10 applications on trapeze musculature. The other 10 patients went through 5 therapeutic sessions using the PIR method. The Results chapter sums up the short- and long-term effects, and compares the two therapies based on the subjective feeling of patients and the visual analogue scale of pain.

The Discussion chapter compares the results of individual therapies from both short- and long-term perspectives.

Our findings and results are summarized in the Conclusion.

## **Keywords**

Cervical spine, combined therapy, ultrasound, electrotherapy, musculus trapezius.

## Obsah

1	Úvod .....	10
2	Současný stav .....	11
2.1	Axiální systém.....	11
2.1.1	Funkční anatomie páteře.....	11
2.1.2	Stavba obratle.....	12
2.1.3	Rozdělení páteře.....	13
2.1.4	Spojení na páteři .....	14
2.1.5	Sektory krční páteře .....	15
2.1.6	Svaly krční páteře .....	16
2.2	Bolest .....	18
2.2.1	Receptory bolesti a dráhy bolesti .....	19
2.2.2	Typy bolesti.....	20
2.2.3	Vrátková a endorfinová teorie bolesti.....	21
2.3	Bolesti a poruchy v oblasti krční páteře .....	22
2.3.1	Funkční poruchy pohybového systému .....	22
2.3.2	Hyperalgické kožní zóny (HAZ) .....	22
2.3.3	Bolestivé body (tender points) a spoušťové body (trigger points) ...	23
2.3.4	Svalové spazmy .....	24
2.3.5	Funkční kloubní blokády .....	25
2.4	Kombinovaná elektroterapie.....	25
2.4.1	Neurofyziologické aspekty .....	26
2.4.2	Parametry kombinované terapie.....	26

2.4.3	Umístění elektrody a zásady práce s kombinovanou terapií .....	27
2.4.4	Účinky .....	27
2.4.5	Indikace.....	28
2.4.6	Kontraindikace .....	28
3	Cíl práce.....	29
4	Metodika .....	30
4.1	Vyšetřovací metody.....	30
4.1.1	Anamnéza.....	30
4.1.2	Fyzikální vyšetření.....	32
4.1.3	Vyšetření dynamiky páteře .....	34
4.1.4	Goniometrie .....	35
4.1.5	Svalový test .....	35
4.1.6	Vyšetření zkrácených svalů .....	36
4.1.7	Vyšetření hypermobility .....	36
4.1.8	Vyšetření pohybových vzorů .....	37
4.1.9	Vyšetření kloubních blokad.....	37
4.2	Terapeutické metody a přístupy.....	38
4.2.1	Techniky měkkých tkání .....	38
4.2.2	Metoda postizometrické relaxace (PIR) .....	38
4.2.3	Mobilizace .....	39
4.2.4	Trakce.....	39
4.2.5	Kombinovaná terapie .....	40
4.2.6	Jiné způsoby ovlivnění TrPs .....	40
4.3	Hodnocení efektu terapie .....	40



5	Speciální část.....	42
5.1	Výsledky vstupních vyšetření .....	42
5.2	Průběh terapie .....	50
6	Výsledky.....	52
6.1	Charakteristika skupin.....	52
6.2	Výsledky výstupních vyšetření .....	52
6.3	Zhodnocení efektu terapie .....	53
6.4	Celkové zhodnocení.....	57
7	Diskuze .....	58
8	Závěr .....	62
9	Seznam použitých zkratk.....	63
10	Seznam použité literatury .....	65
11	Seznam použitých obrázků .....	69
12	Seznam použitých tabulek .....	70

# 1 ÚVOD

V dnešní době je většina populace ovlivněna sedavým způsobem života. Vysoké procento lidí má sedavé zaměstnání, nejčastěji u PC. Při nedostatečné nebo žádné kompenzaci může dojít tímto způsobem života k přetížení šíjového svalstva a následně k vytvoření chybných pohybových stereotypů nebo i vadnému držení těla. Na ambulantních odděleních rehabilitace přibývá lidí s problémy způsobenými těmito funkčními poruchami. Těmi problémy může být bolest v oblasti krční páteře, blokády v této oblasti, také může docházet k bolestem hlavy, motání hlavy, pískání v uších, problémům s rovnováhou. Tato bakalářská práce se zabývá ovlivněním prvotních problémů – hypertonických svalů, specificky pak především mm. trapezii – pomocí kombinované elektroterapie a analytických metod.

Kombinovaná elektroterapie je jedna z mála fyzikálních terapií, u které je vidět reakce tkáně na podnět. Při pohybu ultrazvukovou hlavicí můžeme vidět motorickou reakci v problémovém místě ošetřované tkáně. Tato terapie je pasivní a nevyžaduje žádnou fyzickou aktivitu, proto je často u pacientů oblíbenější než cvičební jednotka.

## 2 SOUČASNÝ STAV

### 2.1 Axiální systém

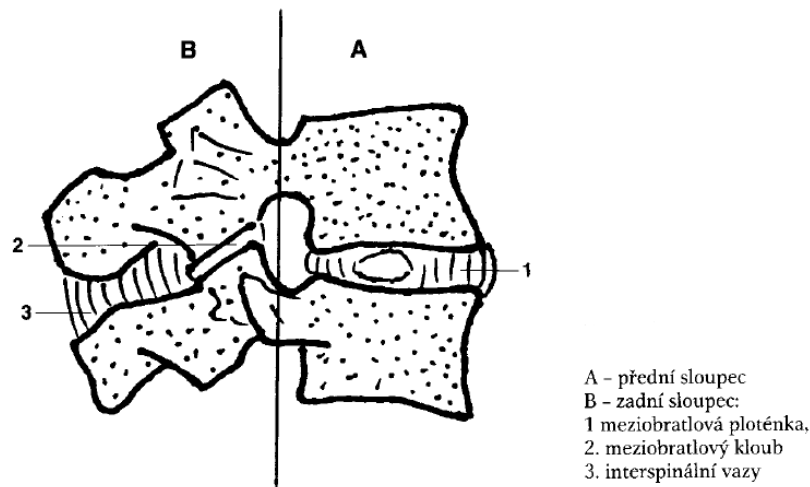
Axiální systém má v lidském těle nosnou, protektivní a hybnou funkci. Je tvořen páteří, spoji na páteři, svaly pohybujícími osovým skeletem, kosterním základem hrudníku a jeho spoji a také dýchacími svaly. K axiálnímu systému patří také hlava, která společně s páteří a pánví tvoří pomyslnou osu postavy. Segmenty tohoto osového orgánu určují posturu, statické držení těla a dynamiku pohybu. (Dylevský, 2009, Věle, 2006)

#### 2.1.1 Funkční anatomie páteře

Páteř je tvořena 33 – 34 obratli, 23 meziobratlovými destičkami a 24 pohybovými segmenty. Skládá se ze 7 krčních obratlů, 12 hrudních, 5 bederních, 5 křížových obratlů srůstajících v křížovou kost a 4 - 5 kostrčních obratlů srůstajících v kost kostrční. (Dylevský, 2009)

Krční, hrudní a bederní obratle tvoří pohyblivou část páteře, kost křížová a kostrční pak tvoří nepohyblivou část páteře. (Čihák, 2016)

Uvedený počet obratlů platí pro cca 95 % dospělých osob, zbylých 5 % má jiný počet obratlů, a tudíž i jiný počet pohybových segmentů. (Dylevský, 2009)



Obrázek 1: Pohybový segment páteře (Pokorný, 2002)

Pohybový segment se skládá ze dvou sousedních těl obratlů, páru meziobratlových kloubů, meziobratlové destičky, fixačního vaziva a ze svalů. Skupiny segmentů pak tvoří vyšší funkční jednotky – páteřní sektory. (Dylevský, 2009)

### 2.1.2 Stavba obratle

Obratle tvořené kostní tkání jsou pevnou opornou strukturou pohybového systému. Kromě prvních dvou krčních obratlů mají všechny obratle podobnou stavbu. Skládají se z těla, obratlového oblouku ohraničujícího obratlový otvor a kloubních výběžků. Tělo obratle (*corpus vertebrae*) je nosná část, kraniálně i kaudálně tvoří téměř rovnou plochu, na kterou přisedá chrupavčitá meziobratlová destička. Oblouk obratle je kostěná struktura zezadu přisedající k obratlovému tělu. Společně tvoří páteřní otvor (*foramen vertebrae*). *Foramina vertebralia* všech obratlů pak tvoří páteřní kanál (*canalis vertebralis*) sloužící k ochraně míchy, která je zde uložena. Funkce obratlového oblouku je tedy především protektivní. Výběžky obratle jsou připojeny k obratlovému oblouku a slouží k pohyblivosti obratle. Na lidském obratli se nachází výběžky kloubní (*processus articulares*), párové, slouží ke spojení s vyšším (*processus articulares superiores*) a s nižším (*processus articulares inferiores*) obratlem. Výběžky příčné (*processus transversi*) jsou párové,

odstupují od oblouku zevně, a výběžek trnový (*processus spinosus*) je nepárový, odstupuje dozadu. Na výběžky se upínají svaly, které mají za úkol obratle vůči sobě navzájem naklánět a rotovat. Na sebe nasedající obratle pak dohromady tvoří 3 flexibilní oporné sloupce, jeden masivní, tvořený obratlovými těly, a 2 menší, tvořené výběžky obratlů. Tyto sloupce omezují hybnost jednotlivých pohybových segmentů, zároveň zajišťují zpevnění páteře dle potřeby. Obratle spojené meziobratlovými destičkami tvoří pohybovou osu těla a jakákoli změna jejich polohy či tvaru zhoršuje flexibilitu páteře a vzniká riziko ohrožení míchy. Kromě výběžků mají obratle ještě foramina intervertebralia, kudy prochází míšní nervy a cévy. (Čihák, 2016, Véle, 2006)

### **2.1.3 Rozdělení páteře**

Krční obratle mají podobnou stavbu – nízká těla, terminální plochy těl mají oválný až ledvinovitý tvar a jsou zakřivené podobně jako sedlovitý kloub. Mají trojhranný foramen vertebrale, trnové výběžky jsou krátké, na konci rozdvojené. Na obratlech C1 – C6 najdeme foramen transversarium, kterým prochází arteria vertebralis spolu s vena vertebralis, která však pokračuje i otvorem v příčném výběžku C7. (Čihák, 2016)

Nosič (*atlas*) je první obratel, má tvar kostěného prstýnku. Je tvořen pouze dvěma kostěnými oblouky, *arcus anterior* et *arcus posterior*, vůbec zde nenajdeme tělo obratle. Nejsilnější části obratle jsou boky, na jejichž horní ploše můžeme najít ledvinovité kloubní plochy, na které naléhají kondyly týlní kosti. Na vnitřní ploše *arcus anterior* je jamka sloužící ke spojení atlasu s *dens axis*. Trnový výběžek chybí a je nahrazen pouze drobným hrbolkem na zadním oblouku. (Dylevský, 2009)

Čepovec (*axis*) již má stejnou stavbu jako ostatní krční obratle, je však masivnější než C3. Z obratlového těla vyčnívá zub čepovce (*dens axis*), na který je navlečen prstenec atlasu. *Processus spinosus axisu* je první hmatný výběžek na páteři při palpačním vyšetření. (Dylevský, 2009)

Na hrudní obratle přisedá 12 párů žeber. Těla obratlů jsou vysoká a předozadně hluboká, foramen vertebrale je okrouhlý. Těla prvních hrudních obratlů jsou více podobná krčním, naopak poslední 2 hrudní obratle jsou více podobné bederním. Processus transversi jsou delší než u krčních obratlů, směřují dorsolaterálně, na jejich koncích vpředu jsou kloubní plošky (fovea costalis) pro připojení žeber. Processi spinosi jsou dlouhé, po Th7 se sklánějí kaudálním směrem, poté se začínají napřimovat až po Th12. (Čihák, 2016)

Bederní obratle jsou největší z obratlů, mají vysoká těla, terminální plochy mají ledvinovitý tvar. Tělo obratle L5 je vpředu vyšší než vzadu, jeho přechod v kost křížovou vytváří zalomení zvané promontorium. Foramen vertebrale má trojúhelníkovitý tvar, oblouk bederních obratlů je mohutný, místo příčných výběžků zde jsou processi costales, původem rudimentární žebra. Kost křížová, tvořená sakrálními obratli, je součástí nejen páteře, ale také tvoří s pánevními kostmi pánev a tím patří do pletence dolní končetiny. Kost kostrční, os coccygis, je tvořena srostlými těly 4-5 kostrčních obratlů. S kostí křížovou je spojena synchodrosou. (Čihák, 2016)

#### **2.1.4 Spojení na páteři**

Na páteři můžeme najít všechny typy spojení. Jsou zde vazivová spojení tvořena krátkými a dlouhými vazy páteře, chrupavčitá spojení v podobě meziobratlových destiček. Křížová a kostrční kost jsou pak tvořeny synostózami obratlových těl. (Hudák, 2013)

Symphyses intervertebrales jsou chrupavčitá spojení doplněná vazivem. Základem jsou meziobratlové destičky (disci intervertebrales), zajišťující flexibilitu páteře. Kaudálně jsou destičky vyšší. V okrajích u obratlů má každá vrstvu hyalinní chrupavky srostlou s těly obratlů. Jejich výška je také proměnlivá v závislosti na obsahu vody. Ráno jsou destičky vyšší, večer se kvůli ztrátám vody jejich výška snižuje. Spojují sousední terminální plochy obratlových těl. První destička je mezi

axis a C3, poslední mezi L5 a kostí křížovou, celkem je jich 23. Destičky obsahují nucleus pulposus, vodnaté řídké jádro kulovitého až diskovitého tvaru, kolem něhož se obratle při pohybu naklánějí. Při poškození disku může dojít k výhřezu nukleus pulposus do páteřního kanálu. To vede k následnému útlaku míchy a míšních kořenů a následným poruchám s ním souvisejícím. (Čihák, 2016, Véle, 2006)

Vazivová spojení dělíme podle délky vazů na dlouhé a krátké, oba se podílejí na fixaci segmentů a zpevnění celé páteře. Zároveň slouží jako ochrana proti výhřezu meziobratlové destičky. Mezi dlouhé vazy řadíme přední podélný vaz, který se táhne po přední ploše obratlových těl od atlasu až ke křížové kosti. Zadní podélný vaz jde po přední stěně páteřního kanálu od týlní kosti až na křížovou kost. Do krátkých vazů patří žluté vazy spojující oblouky sousedních obratlů, ligamenta interspinalia spojující trnové výběžky obratlů a ligamenta intertransversalia spojující příčné výběžky obratlů. Ligamenta interspinalia mají velký význam u krční páteře. U týlní kosti tvoří septum nuchae, místo úponu m. trapezius. Kromě samotných ligament sem patří také fascie, které kromě obalů svalů tvoří také samostatné útvary sloužící k přenosu tahu svalů do větších vzdáleností. Tímto způsobem vznikají spojovací články ve svalových řetězcích. Do této skupiny patří například torakodorzální fascie. (Dylevský, 2009, Véle, 2006)

### **2.1.5 Sektory krční páteře**

Jak již bylo výše zmíněno, páteř můžeme funkčně dělit na sektory, a to horní a dolní krční sektor. Horní krční sektor začíná týlní kostí a pokračuje přes atlas až po C3. Patří sem oblast lebeční báze se všemi spoji lebky a osového skeletu. Tento sektor zároveň řídí, ovlivňuje a aktivuje všechny zbývající části axiálního systému. Aktivace axiálního systému začíná nejčastěji pohybem očí. Oči zafixují určitý objekt, následuje pohyb hlavy, především v atlantookcipitálním kloubu. Pak následuje pohyb v intervertebrálních kloubech. Iniciačním momentem je podráždění proprioreceptorů v kloubních pouzdrech intervertebrálních spojů. Rovněž zde hraje

roli aktivace příslušných svalových skupin. Pohyb očí není nezbytně nutný, stačí iniciační pohyb v atlantookcipitálním spojení či ve spojení C2-C3 a dojde k aktivaci celého systému. Dolní krční sektor je tvořen obratli C3 – Th4 a je spjat s funkcí hrudních pletenců a horních končetin. Odstupují odtud nervy inervující horní končetiny a dýchací svaly. Dále má vztah k cévnímu zásobení míchy či autonomní inervaci vnitřních orgánů. (Dylevský, 2009)

### **2.1.6 Svaly krční páteře**

Svaly jsou zdrojem síly nejen pro pohyb segmentů a celého těla, ale i pro stabilizaci páteře. Hluboko uložené svaly určují postavení obratlů vůči sobě a fixaci páteře. Střední a povrchová vrstva svalů slouží ke změně polohy a jejímu udržení. (Véle, 2006)

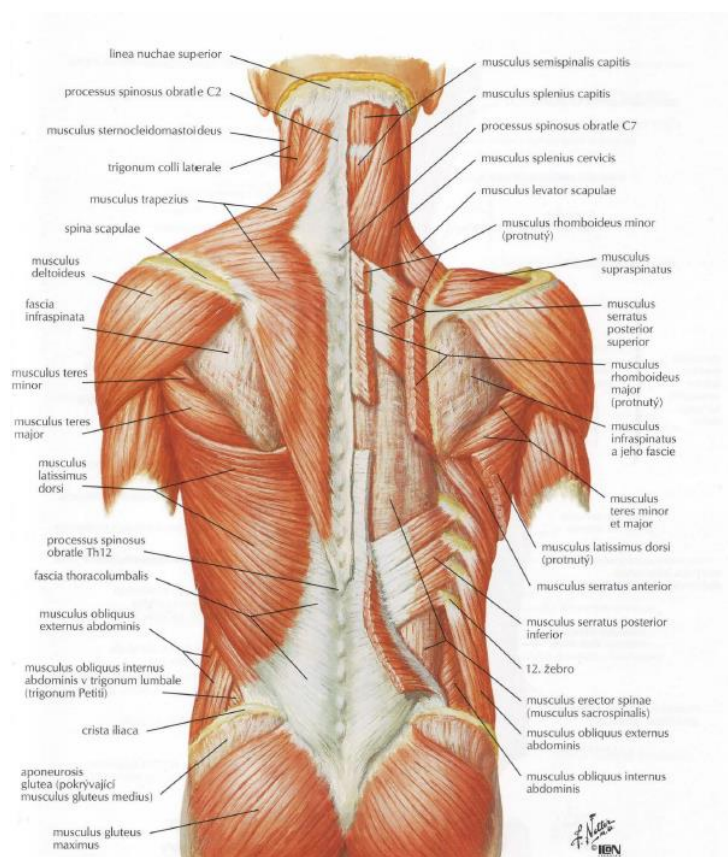
V oblasti kranio – cervikálního přechodu provádějí pohyb subokcipitální svaly, mezi něž řadíme m. rectus capitis lateralis, anterior, posterior minor a posterior major, pak také m. obliquus capitis superior a inferior. Tyto svaly iniciují postavení hlavy vůči krční páteři. M. obliquus capitis inferior dále řídí pohyb mezi atlasem a axisem. Koaktivace těchto svalů způsobuje 4 pohyby hlavy vůči krční páteři: extenzi, flexi, laterální flexi a rotaci. (Véle, 2006)

V oblasti dolní krční páteře máme 3 svalové skupiny: prevertebrální – přední šíjové svaly, svaly na zadní straně šíje a paravertebrální – postranní svaly.

Prevertebrální svaly dále dělíme dle umístění na hluboké, střední a povrchové svaly. Do hlubokých svalů patří m. longus capitis a m. longus colli, jejichž funkce je flexe hlavy a šíje. Při jednostranné aktivaci pak dojde k lateroflexi krční páteře. Svaly střední vrstvy spojují přes jazyčku dolní čelist se sternem a lopatkou. Řadíme sem suprahypoidální svaly, které tvoří spodinu dutiny ústní a svým pohybem otevírají ústa. Infrahypoidální svaly fixují jazyčku při polykání a fonaci. Povrchovým svalem je m. platysma, napomáhající funkci mimického svalstva a otevírání úst. (Véle, 2006)



Postranní šíjové svaly spojují krční páteř s horními dvěma žebry. Tuto skupinu tvoří mm. scaleni. Při oboustranné aktivaci dochází k flexi krční páteře, při jednostranné aktivaci vzniká šikmá laterální flexe. Díky úponům na první dvě žebra pomáhají při fixaci krční páteře zvedat hrudník a jsou proto pomocnými inspiračními svaly. (Véle, 2006)



Obrázek 2: Zádové svalstvo (Netter, 2010)

Zadní šíjové svaly jsou mohutnější než přední, tvoří také tři vrstvy – hlubokou, střední a povrchovou. Hluboká vrstva je tvořena mm. interspinales, mm. intertransversarii, mm transversospinales a mm. multifidi. Tyto svaly spojují sousední obratle. Střední vrstva je tvořena delšími svaly propojujícími vzdálenější úseky, např. hlavu s krčními až hrudními obratli, krční a hrudní obratle nebo krční obratle s krčními či krční obratle s lopatkou. Patří sem m. semispinalis cervicis, m. splenius capitis, m. splenius cervicis, m. longissimus capitis, m. longissimus

cervicis a m. iliocostalis. Do této skupiny řadíme také m. levator scapulae, který spojuje C2 – 4 s horním úhlem lopatky. Mezi povrchové svaly patří m. sternocleidomastoideus spojující hlavu se sternem a klíční kostí. Při oboustranné aktivaci předsunuje hlavu, při jednostranné pak hlavu uklání na svoji a rotuje na opačnou stranu. Dále sem řadíme také m. trapezius. (Véle, 2006)

**Musculus trapezius** má plochý trojúhelníkovitý tvar. Jeho začátek je od protuberantia occipitalis externa, linea nuchalis suprema, lig. nuchae, přes trnové výběžky krčních a hrudních obratlů až po trn Th12 včetně. M. trapezius můžeme rozdělit na 3 úseky podle funkce i úponu. Sestupná část se upíná na zevní konec klavikuly, akromion a spina scapulae, střední část jde horizontálně na spina scapulae a vzestupná část má úpon zdola na spina scapulae až po tuberculum deltoideum. Inervuje ho jedenáctý hlavový nerv, n. accessorius. M. trapezius ovládá především pohyby lopatky. Při aktivaci celého svalu dojde k přitlačení lopatky k hrudní stěně a její fixaci. Při kontrakci sestupné části m. trapezius lopatku elevuje, zvedá lopatku nahoru a mediálně. Střední část ji addukuje, přitahuje k páteři a spodní část provádí depresi lopatky, tj. tah k páteři a dolů. Současná aktivace sestupné a vzestupné akce způsobí natočení lopatky dolním úhlem zevně a kloubní jamkou vzhůru – účastní se proto zdvižení paže nad horizontálu. Při fixaci horních končetin extendují sestupné svalové snopce hlavu. (Dylevský, 2009, Véle, 2006)

## 2.2 Bolest

„Bolest je nepříjemný pocit, který naznačuje potenciální nebo reálné poškození některé z tělesných funkcí.“

Takto je definována bolest v Mezinárodní klasifikaci funkční schopnosti (MKF WHO 2001), kde je také vedena jako samostatná tělesná funkce. Jedná se o subjektivní pocit zprostředkovaný aferentním systémem a mozkovou kůrou. Je jedním ze základních biologických ochranných mechanismů organismu a příznakem poruchy pohybového systému, nejčastěji pak poruchy funkce, a má tak

ochranný význam. Bolestivý vjem je doprovázen vegetativní reakcí, např. zvýšením srdeční akce, rozšířením zornic, zvýšením tlaku krve či pocením za současného silného emočního doprovodu. Dlouhotrvající bolest se významně podílí na snížení kvality života. (Pfeiffer, 2011, Kittnar, 2011)

Bolest je subjektivní pocit. Hranici bolesti má každý jinde a je tudíž velmi těžké ji přesněji definovat. Objektivní posouzení je v tomto případě značně omezené. Bolest nejčastěji posuzují praktičtí lékaři, neurologové a fyzioterapeuti. Ač je bolest poněkud problémový prvek, je velmi důležitou součástí komplexního vyšetření pacienta. Kromě podrobné anamnézy a charakterizace bolesti je také důležitý psychosociální stav pacienta. (Pfeiffer, 2011, Vokurka, 2012)

### **2.2.1 Receptory bolesti a dráhy bolesti**

Nociceptory (receptory pro vnímání bolesti) se nachází ve všech tkáních kromě nervové tkáně mozku. Rozlišujeme 3 druhy: volná nervová zakončení, polymodální receptory registrující kromě bolesti také chlad, teplo a mechanické podněty, a vysokoprahové receptory, které silný mechanický tlakový podnět vyhodnotí jako bolest. Mezi výše zmíněná volná nervová zakončení patří 2 typy vláken. A $\delta$  vlákna jsou myelinizovaná vlákna zprostředkovávající vjem ostré a dobře lokalizovatelné bolesti. Druhý typ je tvořen C – vlákny nesoucími tupou a dlouhotrvající bolest. Vlákna C představují asi 70 % všech vláken nesoucích signály bolesti. Senzitivní vlákna na periférii zachytí bolestivý podnět a vyšlou signál do CNS. Pro tento přenos má lidský organismus několik systémů, které se na něm účastní. Mezi tyto systémy řadíme:

- Spinothalamický trakt. Impulzy jsou vedené do thalamu a dále do somatosenzorické kůry a asociačních korových oblastí. Tento trakt umožňuje rychlý přenos vzruchu a diskriminaci bolesti.
- Spinoretikulothalamický trakt umožňuje pomalé vedení vzruchů s nepřesnou lokalizací místa bolesti. Impulz z periferie končí v retikulární

formaci, kde zdejší neurony vytvářejí odpověď na bolestivý podnět. Proto při destrukci neuronů retikulární formace dojde k snížení až vymizení únikové reakce na bolest. Retikulární formace komunikuje dále s limbickým systémem, který vytváří autonomní reakce. Dále s thalamem, kde ovlivňuje aktivitu limbického systému, a odtud dále do gyrus postcentralis a asociačních oblastí kůry mozkové. V mozkové kůře probíhá analýza podnětu z periferie a vytváří se zde patřičná odpověď na bolestivý impulz. Při stimulaci této oblasti mozku elektrodami můžeme docílit potlačení bolesti. (Pfeiffer, 2011, Kittnar, 2011, Vokurka, 2012)

### 2.2.2 Typy bolesti

Bolest se dělí podle umístění:

- Povrchová (superficiální) – nejlépe lokalizovatelná
- Parietální – bolesti na hrudi vznikající při plicních onemocněních při současném postižení parietální pleury. Jedná se o bodavou či píchavou přesně lokalizovanou bolest objevující se při zakašlání, v inspiriu či při zívání. Při postižení spodní části pleury může bolest propagovat do břicha, při postižení centrální části pleury může bolest procházet do ramene.
- Hluboká somatická (z periostu, svalů a vaziva) – má tupý charakter, je hůře lokalizovatelná než superficiální
- Bolest viscerální (z útrobu) – stejně jako bolest hluboká somatická má tupý charakter a je hůře lokalizovatelná, často se může projevit bolestí na jiných částech těla, tzv. přenesená bolest. To je možné z důvodu inervace stejným míšním segmentem jako je postižený vnitřní orgán. V místech projekce bolesti je zvýšená citlivost, vegetativní reakce jako např. pocení, piloerекce (husí kůže) a zvýšení některých somatických reflexů, např. zvýšený svalový tonus.

Typy bolesti podle vzniku:

- Kořenová - je důsledkem dráždění míšních kořenů. To může být způsobeno např. výhřezem meziobratlové destičky, dislokací obratlů nebo jejich frakturou či vlivem infekčního onemocnění. Bolest je ostrá, pálivá, intermitentní. Mezi těmito projevy se může objevit bolest ze svalových spasmů. Kůže v místě postižení bývá hyperestetická.
- Kauzalgie – dráždění zadních kořenů míšních vlivem poškozené tkáně nebo nervů. Vyznačuje se množstvím bolestivých impulzů z dříve nebolestivých podnětů. Je provázena hyperestézií, hyperalgezií, vazomotorickými poruchami a trofickými změnami kůže, podkoží, svalů a kostí.
- Neuralgie – ostrá palčivá bolest šířící se podél kraniálních a spinálních nervů, vyvolaná hyperaktivitou primárních aferentních neuronů. Jedná se o bolest bez morfologického poškození, často bývá vyvolána traumatem a infekcí.
- Centrální thalamická bolest – vzniká při lézích thalamu. Jedná se o prudké, nesnesitelné bolesti.
- Fantomová bolest – bolest amputované části těla. (Vokurka, 2012)

### 2.2.3 Vrátková a endorfinová teorie bolesti

Vrátkovou teorii bolesti poprvé popsali roku 1965 Melzack a Wall. Podle této teorie dochází na úrovni zadních míšních kořenů buď k „otevírání vrátek“ cesty bolesti, nebo při převaze jiných aferentních informací dochází naopak k „zavírání vrátek“ cesty bolesti. Tato vrátka se nachází v substantia gelatinosa Rolandi. Tento jev má hlavně terapeutické využití, kdy působením na vlákna A $\beta$  můžeme snížit intenzitu některých typů bolesti. I přesto, že vrátková teorie bolesti nebyla nikdy potvrzena, značně přispěla k rozvoji studia bolesti. (Pfeiffer, 2011, Opavský, 2011)

Endorfinová teorie bolesti vychází z předpokladu zajištění dostatečného množství endogenních opiátových látek, které se v organismu běžně vylučují například při poranění nebo ve stresu. Jsou to látky jako endorfiny, enkefaliny

a dynorfiny. Na CNS působí stejně jako zevně podávaná farmaka. Zvýšení sekrece lze dosáhnout elektrickou stimulací C vláken. (Poděbradský, 2009)

## **2.3 Bolesti a poruchy v oblasti krční páteře**

Steven P. Cohen označil na symposiu v roce 2015 bolesti v oblasti krční páteře jako čtvrtou nejčastější příčinu návštěvy u lékaře. Počet pacientů s problémy v oblasti krční páteře stále narůstá a jejich počet se již blíží ke 30 %. U více než poloviny těchto případů lze daný problém odstranit, stále je tu však velké procento pacientů, u nichž bolesti či jiné obtíže přetrvávají. Pokud nelze u bolesti pohybového systému prokázat trauma, zánět, morfologický nález nebo útlak, hovoří se o tzv. nespecifické bolesti. Pro úspěšné stanovení diagnózy a následný návrh krátkodobého i dlouhodobého rehabilitačního plánu je nejprve třeba kvalitně odebrat anamnézu, případně pacienta podrobit dalším komplexnějším fyzikálním vyšetřením. (Cohen, 2015)

### **2.3.1 Funkční poruchy pohybového systému**

Nejčastějším důvodem vzniku funkčních poruch bývá nepřiměřená zátěž organismu. Poruchy Kolář dělí na strukturální a funkční. Strukturální poruchy jsou přesně lokalizované, je u nich typický progresivní průběh. Funkční poruchy mívají chronicko – intermitentní průběh s intervaly bez potíží, při recidivách se objevují obtíže i v jiných částech pohybového systému a projevuje se systémový charakter onemocnění. U funkční poruchy můžeme lokalizovat pouze její projevy, jimiž jsou trigger points, kloubní blokády, změny měkkých tkání (fascie, kůže), vegetativní změny, poruchy statiky či pohybového stereotypu a jiné. Často však nelze přesně stanovit jako příčinu problému strukturální změnu. (Kolář, 2009)

### **2.3.2 Hyperalgické kožní zóny (HAZ)**

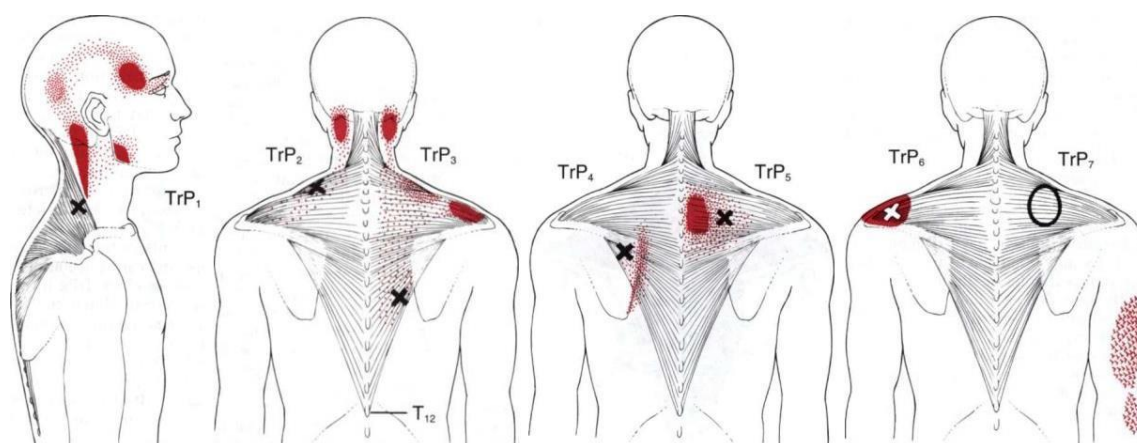
Hyperalgické zóny jsou oblasti na kůži se zvýšenou citlivostí. Při palpaci pacient pociťuje štiplavou bolest či palčivý pocit. Zdravou tkání lze při vyšetření Kiblerovou

řasou pohybovat, tvoří se jen tenká kožní řasa, kdežto v místě HAZ se Kiblerova řasa tvoří hůře nebo ji nelze vytvořit vůbec, je špatně pohyblivá vůči spodině.

HAZ se dá diagnostikovat pomocí infračerveného záření, kde tvoří temnější skvrny. Jsou to místa, která jsou teplejší než okolní tkáň. V místě HAZ je také změněný elektrický odpor kůže a změna cévní reakce, zvýšený dermatografismus a potivost. Při palpačním vyšetření cítí vyšetřující v místě HAZ zvýšený odpor. (Lewit, 2003, Rychlíková, 2008)

### 2.3.3 Bolestivé body (tender points) a spoušťové body (trigger points)

Tender points jsou palpačně bolestivá místa na lidském těle. Bolest vyvolává i lehký tlak na postiženou tkáň, body mohou být na povrchu i v hloubce tkáně. Nejčastěji to bývají úpony svalů, kloubních pouzder či ligament. Vyskytují se i ve svalech. Na rozdíl od trigger points však nevytváří zatuhlé snopečky a nevyvolávají motorickou odezvu při přebrnknutí. Mohou se vyskytovat v místě funkční poruchy i na místech vzdálených od segmentu funkční poruchy. Tyto body se často nacházejí v místě úponu svalu, ve kterém se nachází TrP. (Lewit, 2003, Rychlíková, 2008)



Obrázek 3: Spoušťové body v m. trapezius (Travell, Simmons, 1999)

Trigger points jsou ohraničená místa ve svaly, ze kterých se bolest šíří do okolní tkáně. Palpačně se projevuje jako přesně ohraničený svalový uzlík v tuhém svalovém snopečku. Při jeho přebrnknutí dojde k vyvolání svalového záškubu

a bolesti v místě TrP. Může se vyskytnout i bolest přenesená. Existují 2 typy TrPs, latentní a aktivní. Aktivní TrPs jsou zdrojem spontánní bolesti či bolesti při pohybu. Latentní TrPs jsou bolestivé pouze při kompresi. TrP se nejčastěji tvoří ve středu délky svalových vláken zatuhlým snopečkem. Tento zatuhlý snopec, tzv. taut band, má za následek snížení kloubního rozsahu v určitém směru. (Kolář, 2009, Lewit, 2003, Rychlíková 2008)

Existuje více teorií vzniku spoušťových bodů ve svalech. Může se jednat o energetickou krizi svalu, hyperaktivitu motorických plotének či nadměrnou produkci acetylcholinu. Kolář uvádí, že za příčinu vzniku TrP je považována neuromuskulární dysfunkce na úrovni nervosvalové ploténky extrafuzálního svalového vlákna spojená s kontinuálním excesivním uvolňováním acetylcholinu u určitého počtu nervosvalových plotének v jejich klidovém stavu. Tím dojde k lokální udržované kontrakci sarkomer a zvyšují se energetické nároky. Zároveň jsou však utlačovány okolní cévy, dochází ke snížení výživy tkáně a vzniká energetická krize. Při ní se uvolňují neuroaktivní substance senzitivizující autonomní a sensorické nervy, které přispívají k dalšímu uvolňování acetylcholinu. (Kolář, 2009)

#### **2.3.4 Svalové spazmy**

Svalový spasmus je zvýšené klidové svalové napětí svalu nejčastěji vznikající reflexní odpovědí organismu. Může vznikat při onemocnění či poranění kloubu, reflexní cestou nebo při poranění některých částí hybného systému. Svalové spazmy často vznikají u funkčních vertebrogenních poruch. Při palpaci je svalové břicho zvětšené, tužší konzistence a po celé délce je sval palpačně bolestivý. (Rychlíková, 2008)



### **2.3.5 Funkční kloubní blokády**

Funkční kloubní blokády vznikají nejčastěji dlouhodobou fixací kloubu, degenerativními a strukturálními změnami v kloubu, jako důsledek reflexního mechanismu, primárními poruchami svalové tkáně, po úrazu nebo přetěžováním a nesprávným zatěžováním kloubu. Přetěžování a nevhodné zatížení bývá nejčastější příčinou vzniku funkčních poruch páteře. Existuje několik možností vzniku: krátce trvající přetížení jako následek nevhodné polohy, náhlý nekoordinovaný pohyb např. uklouznutí, kdy dojde k prudké aktivaci svalstva a nerovnoměrnému rozložení sil v kloubu. (Hájková, 2014, Rychlíková, 2008)

## **2.4 Kombinovaná elektroterapie**

Jak již název napovídá, kombinovaná terapie sdružuje 2 typy fyzikální terapie – mechanoterapii formou ultrazvuku a elektroterapii, převážně nízkofrekvenční. Ultrazvuková hlavice působí současně jako emitor podélného mechanického vlnění a mobilní diferentní elektroda pro elektroterapii. Druhá elektroda je nejčastěji desková a je uložena tak, aby proud i ultrazvukové pole procházely požadovanou oblastí. Kombinovaná terapie je nejúčinnější metodou fyzikální terapie pro cílené vyhledávání a odstraňování reflexních změn ve svalech, kůži, podkoží a fasciích a jejich objektivizaci. (Poděbradský, 2009)

Kombinovaná terapie má především myorelaxační neboli triggerlytický účinek mířený na momentálně nejdráždivější vlákna pod místem aplikace. Účinku se docílí nastavením podprahově motorické intenzity elektroterapie v místě mimo TrP, která ale zároveň je nadprahově motorická pro místa obsahující TrP. Kvůli vyšší reaktivitě hypertonických svalových vláken se často stává, že prahově motorická intenzita předchází intenzitu prahově senzitivní. (Zeman, 2013, Poděbradský, 2009)

Použití kombinované terapie s sebou přináší jisté výhody oproti oddělenému užití elektroterapie. Při použití KT je dosaženo stejných úspěchů s nižší potřebnou

intenzitou než u samostatného použití ultrazvuku či elektroterapie. U IF proudů pak nedochází k akomodaci tkáně na danou intenzitu. Další výhodou je přesná lokalizace problému a jeho následné ošetření. Při správně nastavených hodnotách je při terapii ovlivněna pouze problémová část svalu. Při špatném nastavení přístroje však vzniká riziko zhoršení stavu, proto je velmi důležité dbát na správné nastavení. (Watson, 2011)

#### **2.4.1 Neurofyziologické aspekty**

Kombinovaná terapie se zaměřuje na místa s reflexními změnami. Nejčastěji se jedná o hypertonická vlákna ve svalech neboli trigger points. Tato vlákna jsou v trvalé submaximální kontrakci, nejsou schopna samovolné relaxace a mají zvýšený práh dráždivosti volní i elektrické. Tento práh se ještě zvýrazní v ultrazvukovém poli, kde reflexně změněná svalová vlákna reagují na nižší intenzitu než okolní relaxovaná svalová vlákna. Díky tomu kombinovaná terapie přesně lokalizuje místo výskytu TrP. (Poděbradský, 2008, Poděbradský, 2009)

#### **2.4.2 Parametry kombinované terapie**

Kombinací ultrazvuku o frekvenci 3MHz a nízkofrekvenčního proudu o frekvenci 100 – 200 Hz je možné zacílit především povrchně lokalizované svalové spazmy, inkoordinovaná svalová vlákna či spoušťové body. Tyto frekvence nízkofrekvenčního proudu také umocňují myorelaxační účinky ultrazvuku. Dnes se však již tyto proudy nepoužívají z důvodu leptavých účinků na kůži i hlavici ultrazvuku. Nahrazují je proudy transkutánní elektrické nervové stimulace (TENS) se stejnými myorelaxačními účinky bez rizika poleptání. Nejčastěji se používá TENS kontinuální s frekvencí 100 Hz. Pro ovlivnění hluboko uložených svalů se používá kombinace ultrazvuku o frekvenci 0,8 – 1 MHz se středněfrekvenčními proudy. Intenzita elektrické složky i nízkofrekvenčních proudů mimo reflexní změny je prahově senzitivní, v místě HAZ se pak změnila na nadprahově senzitivní z důvodu zvýšené dráždivosti. V místě TrP se pak stane prahově až nadprahově motorickou.

U středněfrekvenčních proudů záleží na frekvenci. S frekvencí 100 Hz a nadprahově senzitivní intenzitou docílíme analgetických účinků, s frekvencí 150 – 180 Hz a prahově motorickou intenzitou jsou účinky myorelaxační. Při použití TENS se používá intenzita nadprahově senzitivní mimo reflexně změněnou oblast. Počet procedur je 5. (Poděbradský, 2008, Poděbradský, 2009)

### **2.4.3 Umístění elektrody a zásady práce s kombinovanou terapií**

Kombinovaná terapie vyžaduje buď speciální přístroj obsahující obě složky, nebo spojení 2 přístrojů tak, aby na plochu ultrazvukové hlavice byl přiváděn příslušný druh proudu s nastavitelnou intenzitou. Desková elektroda (anoda) je uložena tak, aby ultrazvukové pole i nízkofrekvenční proud procházely postiženou oblastí. Druhá elektroda ve formě ultrazvukové hlavice je pohyblivá. Pro správný průnik ultrazvuku do tkáně je však nutné použít kontaktní gel. Parafínový olej na rozdíl od běžného ultrazvuku použit u KT nelze, protože nevede elektrický proud. Dále je nutné ultrazvukovou hlavici pohybovat, aby nedošlo k nežádoucím účinkům ultrazvuku (popálení tkáně, mikrotraumata). (Poděbradský, 2008)

### **2.4.4 Účinky**

Při aplikaci ultrazvuku dochází k rozkmitání atomů, molekul i buněk v místě aplikace. Tím dochází k mikromasáži a ohřevu tkáně. To má řadu pozitivních účinků: zlepšení lokální cirkulace a metabolismu, zvýšení permeability kapilár a urychlení vstřebávání metabolitů, pokles aktivity sympatiku a následnou svalovou relaxaci, ústup bolestí z lokální ischemie. Kromě myorelaxačních účinků se uplatňují také disperzní účinky ultrazvuku spočívající v přeměně gelu v sol. To se děje následujícím způsobem: hematomy a otoky přecházejí díky přeměně fibrinogenu na fibrin v gel, který ultrazvuk následně rozpouští a urychluje tím vstřebávání. Díky těmto účinkům se zlepší regenerace tkáně. Trofotropní,

analgetické a myorelaxační účinky elektroterapie umocní účinky ultrazvuku v tkáni. (Poděbradský, 2008)

#### **2.4.5 Indikace**

Mezi indikace kombinované terapie patří především výskyt TrP, HAZ či jiných reflexních změn v měkkých tkáních. (Poděbradský, 2009)

#### **2.4.6 Kontraindikace**

Kombinovaná terapie nemá žádné speciální kontraindikace. Řadí se sem však kontraindikace ultrazvuku i elektroterapie a obecné kontraindikace: horečnaté stavy jakékoli etiologie, celková kachexie jakékoli etiologie, pacienti s implantovaným kardiostimulátorem, hemoragické diatézy, kovové předměty pod místem aplikace nebo v proudové dráze, trofické změny kůže pod místem aplikace, jizvy nebo čerstvá poškození kožního typu (např. vpichy, oděrky), gravidita při aplikaci FT na podbřišek, oblast laryngu a štítné žlázy, primární ložiska TBC či primární tumory pod místem aplikace či v proudové dráze, oblast velkých sympatických plexů (sinus caroticus, plexus solaris), manifestní kardiální nebo respirační insuficience, poruchy citlivosti v místě aplikace, krvácivé stavy. (Poděbradský, 2009)

Kontraindikace ultrazvuku: parenchymatózní zóny (játra, slezina, mozek), vaječníky, varlata, plicní emfyzém (při aplikaci na hrudník), kostěné výstupky blízko pod povrchem, periferní nervy blízko pod povrchem a růstové chrupavky u dětí. Kontraindikace elektroterapie jsou především kovy v proudové dráze, implantovaný kardiostimulátor, trofické změny v místě aplikace elektrod. Kombinovanou terapii by také neměli podstupovat lidé s poruchou citlivosti z důvodu hrozby popálenin. (Poděbradský, 2009)

### 3 CÍL PRÁCE

Cílem této bakalářské práce je porovnat a zhodnotit 2 typy metod pro ovlivnění hypertonického m. trapezius. Jednou z metod je kombinovaná elektroterapie, řadící se mezi fyzikální terapie a tudíž spíše doplňková terapie k samotné rehabilitaci. Druhá je metoda postizometrické relaxace, která se hojně využívá pro odstranění trigger points, popř. také k ovlivnění zkrácených svalů.

## 4 METODIKA

Tato kapitola pojednává o metodách použitých při vyšetření probandů, dále také o přístupech a metodách vhodných a často využívaných u pacientů s problémy v oblasti krční páteře.

### 4.1 Vyšetřovací metody

Ke stanovení správné diagnózy je potřeba vyšetření nemocného, při kterém je nutné zachovávat správný, cílený postup. Nejprve je zapotřebí odebrat anamnestické údaje o pacientovi, následuje fyzikální vyšetření pacienta – pohled, pohmat, poklep, poslech, zhodnocení čichových vjemů, dále změření teploty, tlaku krve, pulsu, dechové frekvence, dále také antropometrické vyšetření a určení váhy pacienta. Součástí tohoto postupu je také návrh laboratorních či instrumentálních vyšetření (rentgen, EKG atd.). Toto vyšetření vede ke stanovení konečné diagnózy a následně stanovení léčebného postupu. Diagnóza stanovená za života nemocného se nazývá diagnóza klinická, diagnóza určená po smrti se nazývá diagnóza patologicko – anatomická. (Chrobák, 2007)

#### 4.1.1 Anamnéza

Anamnéza je soubor všech údajů o zdravotním stavu nemocného od narození až do současné doby. Existují 2 typy – přímá a nepřímá anamnéza. Přímou anamnézu odebírá zdravotnický pracovník – nejčastěji lékař od pacienta, nepřímou pak od osob doprovázejících nemocného či příbuzných. Nepřímá anamnéza je zvláště cenná u osob s poruchou vědomí či psychickým stavem neumožňujícím podat pravdivé informace o zdravotním stavu. Pouhý odběr anamnézy může vzbudit podezření na poškození určitého orgánu nebo systému. (Chrobák, 2007)

Jako první se odebírají osobní data pacienta, tj. jméno, příjmení, rodné číslo, adresu pacienta, číslo zdravotní pojišťovny. Dále se zjišťuje nynější onemocnění

pacienta – důvod, pro který pacient vyhledal odbornou pomoc, pak rodinná anamnéza, osobní anamnéza, pracovní a sociální anamnéza, alergologická anamnéza, farmakologická anamnéza, abúzus, u žen pak také gynekologická anamnéza. (Kolář, 2009, Chrobák, 2007)

Rodinná anamnéza obsahuje informace o zdravotním stavu rodičů, popř. prarodičů, sourozenců a dětí nemocného. U zemřelých se udává věk a příčina úmrtí. Zjišťuje se především přítomnost dědičných chorob (hemofilie apod.), dále také často se vyskytující onemocnění jako diabetes mellitus, obezita, vysoký krevní tlak, infarkt myokardu, cévní mozková příhoda a jiné. (Kolář, 2009, Chrobák, 2007)

Do osobní anamnézy se chronologicky řadí všechna prodělaná onemocnění, úrazy, operace, které pacient prodělal, popř. choroby, se kterými se nemocný léčí. Součástí osobní anamnézy je také nynější onemocnění, které je nejdůležitějším prvkem pro stanovení diagnózy. Zde je potřeba zjistit problém nemocného, zda je přítomna bolest či jiné problémy jako píchání, brnění, změna citlivosti, zda se nemocný již s tímto problémem někde léčil a kde, jaká vyšetření prodělal, jak dlouho již onemocnění trvá. (Chrobák, 2007, Navrátil, 2008)

Pracovní anamnéza zahrnuje chronologický přehled zaměstnání, která pacient vykonával. Záleží nejen na zaměstnání, ale také na poloze, kterou při něm zaujímal. Dále se odebírá sociální anamnéza, která zahrnuje místo bydliště, patro, ve kterém dotyčný bydlí, okolí bydliště (zda jsou v okolí nějaké rušivé vlivy či zdraví škodlivé látky), rodinné zázemí či zda se potýká s nějakou stresovou situací, která by mohla ovlivnit jeho zdravotní stav. (Chrobák, 2007, Navrátil, 2008)

Dále se odebírá alergologická anamnéza, kde dotyčný popíše své alergie. Mezi nejčastější patří alergie pylové, zvířecí, potravinové či alergie na prach. Mezi nejdůležitější však patří alergie na léčiva. Farmakologická anamnéza sbírá informace o pacientem užívaných lécích. Gynekologická anamnéza se odebírá pouze u žen.

Zde se uvádí počet těhotenství, zda bylo rizikové či nikoliv. Pokud proběhl potrat, zjišťujeme důvody. Ptáme se také na gynekologická onemocnění, léky a prodělané gynekologické operace. Urologická anamnéza zahrnuje informace o onemocnění urogenitálního systému. Sportovní anamnéza se odebírá z důvodu možnosti souvislosti provozovaného sportu s daným problémem. (Navrátil, 2008)

#### **4.1.2 Fyzikální vyšetření**

##### **Aspekce**

Vyšetření pohledem začíná při prvním kontaktu s pacientem. Jakmile vejde do dveří ordinace, můžeme sledovat přirozené a nekorigované chování pacienta a tím i získat informace o držení těla, chůzi či např. antalgickém držení. Pacient se musí při prvním vyšetření svléct do spodního prádla. Vyšetřujeme vestoje, zezadu, z boku a zepředu. Nejčastěji se začíná od pat a pokračuje se vzestupně k hlavě. Porovnává se symetrie pat, Achillových šlach, lýtek, podkolenních rýh, stehen, subgluteálních rýh, tonus gluteálních svalů, dále průběh intergluteální rýhy, tvar a symetrie boků, thorakohumerálních trojúhelníků, Michaelisova routa. Sleduje se postavení lopatek, ramenou, krku i hlavy. Zepředu se hodnotí postavení chodidel a prstů nohou, podélná a příčná klenba, valgozita či varozita kolen a postavení patelly, symetrie spinae iliaca anterior superior, postavení pupku, tonus břišních svalů, postavení sternu, symetrie klavikul, obličej a postavení uší. Z boku se pak sleduje rekurvace kolen, postavení páteře – zda není zakřivení zvýšené či naopak snížené, dále se aspekci vyšetřuje postavení ramen (protrakce, retrakce), hlavy (předsunuté držení) a pomocí olovnice také postavení zevního zvukovodu. Tímto vyšetřením se dá také odhalit přítomnost otoku, trofické změny kůže. (Lewit, 2003)

Aspekci se vyšetřuje také chůze. Sleduje se odvíjení plosky, délka a symetrie kroků, propínání kolene na konci stojné fáze, míra extenze v kyčelním kloubu (často bývá omezená z důvodu oslabených extenzorů kyčelního kloubu nebo zkrácených



flexorů kyčle), pohyby páteře. Při chůzi by nemělo docházet k lordotizaci bederní páteře. U pánve se vyšetřují oslabené abduktory kyčelního kloubu při stožení na jedné noze. Při poklesu pánve na kontralaterální straně je pozitivní Trendelenburgův příznak a značí oslabené abduktory kyčelního kloubu. Dále se při chůzi hodnotí souhyb horních končetin, rotace trupu, aktivace břišního svalstva či správné postavení ramenou a lopatek. (Kolář, 2009)

Pro vyšetření specifických poruch se používají modifikace chůze. Chůze o zúžené bázi se používá pro vyšetření poruchy funkce bazálních ganglií či mozečku, chůze po měkkém povrchu určuje kvalitu zpracování propriocepce, chůze pozadu zvýrazní omezení extenze v kyčelním kloubu a tím poukáže na zkrácené flexory či oslabené extenzory kyčelního kloubu, chůze se souběžným kognitivním úkolem vyloučí vědomé ovlivnění chůze. (Kolář, 2009)

### **Palpace**

Palpací vyšetříme změny na kůži a podkoží. Dotekem se zjišťuje vlhkost kůže, teplotu, mechanické vlastnosti či bolestivost. Tímto způsobem se dají vyšetřit např. fascie a pojivové tkáně, trigger points, hyperalgické zóny, bolestivé body vzniklé reflexními změnami na okostici a jiné. HAZ jsou typické zvýšenou potivostí, zvýšeným odporem, širší kožní řasou a horší protažitelností kůže v místě výskytu HAZ. U fascií se hodnotí především posunlivost vůči okolním tkáním. Protažitelnost a posuvnost pojivové tkáně a fascií úzce souvisí se správnou funkcí hybného systému. Další prvek, který se vyšetřuje palpací, je výskyt trigger points ve svaích. Při „přebírnknutí“ TrP ve svalu dojde k svalovému záškubku za přítomnosti bolesti. Kromě TrPs lze v tkáni palpačně najít také tender points, bolestivé body na okostici, při úponech šlach a vazů. Bolestivé body na okostici bývají často tvořeny úpony šlach těch svalů, ve kterých se nacházejí TrP. (Kolář, 2009, Haladová, 2003)

#### 4.1.3 Vyšetření dynamiky páteře

Při vyšetření dynamiky páteře hodnotíme pohyblivost jednotlivých segmentů vůči sobě.

- **Čepojova vzdálenost** hodnotí rozvoj krční páteře do flexe. Od C7 se naměří kraniálně 8 cm, při maximálním předklonu by se měla vzdálenost mezi těmito body zvětšit minimálně o 3cm.
- **Forestierova fleche** - vyšetřovaný se postaví zády ke zdi. Měří se kolmá vzdálenost hrbolu kosti týlní od stěny. Toto vyšetření se provádí především u pacientů se zvýšenou hrudní kyfózou nebo při flekčním postavení hlavy.
- **Stiborova distance** ukazuje rozvoj hrudní a bederní páteře. Měří se vzdálenost od C7 po L5. Po předklonu se vzdálenost zvýší o 7-10 cm.
- **Ottova inklináční vzdálenost** - měří se rozvoj hrudní páteře do flexe. Od C7 se naměří 30cm kaudálně, po předklonu dojde k prodloužení minimálně o 3,5 cm.
- **Ottova reklinační vzdálenost** - vzdálenosti mezi dvěma body jsou u Ottovy reklinační vzdálenosti stejné jako u inklináční vzdálenosti. Zde se však měří vzdálenost po záklonu, kdy dojde ke zkrácení v průměru o 2,5 cm. Součtem Ottovy inklináční a reklinační vzdálenosti vznikne index sagitální pohyblivosti hrudní páteře.
- **Schoberova distance** - hodnotí rozvoj bederní páteře. Ve stoji spojném se naměří od L5 kraniálně 10 cm u dospělých a 5 cm u dětí, tato vzdálenost by se po předklonu měla u dospělých zvýšit o 4 cm a u dětí o 2,5 cm.
- **Zkouška lateroflexe** - označí se místo na stehně, kam dosahuje špička prostředního prstu horní končetiny, pacient provede izolovanou lateroflexi. Po vyčerpání pohybu se označí dosah nejdelšího prstu a následně se změří vzdálenost mezi označenými body.

- **Thomayerova vzdálenost** - měří se vestoje, po maximálním předklonu vyšetřovaného se změří vzdálenost daktylionu od podlahy. Jedná se však pouze o orientační vyšetření, pohyb může vycházet z kyčelních kloubů, a proto jej nelze brát jako objektivní vyšetření páteře. (Haladová, 2003)

#### 4.1.4 Goniometrie

Pomocí goniometrie se měří rozsah pohybu v daném kloubu. K měření se používá goniometr a výsledky se zapisují ve stupních. Měření se provádí v přesně daných polohách, vychází se z nulového postavení vyšetřované části těla. Rozsah pohybu se měří buď pasivně, tj. vyšetřovaná část těla se pasivně nastaví do krajní polohy, nebo aktivně, kdy pacient vyšetřovanou částí těla provede aktivní pohyb do krajní polohy. Do výsledků vyšetření se zapíše, zda šlo o aktivní či pasivní pohyb. (Haladová, 2003)

Při vyšetření mohou vzniknout nepatrné odchylky, proto se rozsah pohybu určuje po pěti stupních. V České republice se nečastěji pro měření používá planimetrická metoda, která zaznamenává pohyb pouze v jedné rovině. Výsledky měření se zapisují pomocí metody SFTR, kdy se při měření zapisují 3 hodnoty, výchozí postavení a obě krajní postavení v dané rovině. Název SFTR je odvozen právě od rovin, ve kterých se rozsahy kloubů měří – sagitální, frontální, transverzální a rotační. (Haladová, 2003)

#### 4.1.5 Svalový test

Svalový test je analytická metoda, která kromě svalové síly hodnotí také provedení celého pohybu bez souhybu, plynulost, bolestivost. V ČR je nejpoužívanější funkční svalový test dle Jandy. Pomáhá při určení rozsahu a lokalizace léze motorických periferních nervů a při analýze jednoduchých hybných stereotypů. Svalová síla se hodnotí čísly 0 – 5, kdy 0 udává sval, který při pokusu o záškub nejeví žádné známky stahu. Hodnota 5 odpovídá velmi dobré

svalové síle, kdy je sval schopen překonat při plném rozsahu pohybu značný odpor. Velmi důležitá je výchozí poloha a fixace pacienta. Při fixaci je důležité nestlačovat šlachy nebo břicho vyšetřovaného svalu. (Janda, 2004)

#### **4.1.6 Vyšetření zkrácených svalů**

Na lidském těle jsou 2 typy svalů, fázické s tendencí k ochabování, a tonické s tendencí ke zkrácení. Tonické svaly jsou posturální a udržují vzpřímený stoj. Zkrácené svaly jsou takové svaly, u kterých došlo ke klidovému zkrácení a nejde je pasivně protáhnout v plném rozsahu. Mají tudíž velký vliv na držení těla a chůzi. Mezi vyšetřované svaly s tendencí ke zkrácení patří m. triceps surae, flexory kyčelního kloubu, adduktory kyčelního kloubu, m. piriformis, m. quadratus lumborum, m. pectoralis major, m. levator scapulae, m. trapezius a m. sternocleidomastoideus. Při vyšetření zkrácených svalů je důležité, stejně jako u svalového testu, dodržet výchozí polohu, fixaci a směr pohybu. Vyšetřovaný sval včetně úponů by při fixaci neměl být stlačen, síla působící ve směru pohybu nesmí jít přes dva klouby, vyšetření je třeba provádět pomalu a stále stejnou rychlostí a tlakem ve směru pohybu. Jedině tak dojde k vyšetření konkrétního svalu. Zkrácené svaly se hodnotí čísly 0 až 2, kde 0 označuje sval bez zkrácení, 1 malé zkrácení a 2 velké zkrácení svalu. (Janda, 2004, Kolář, 2009)

#### **4.1.7 Vyšetření hypermobility**

Hypermobilita označuje stav, kdy je pohyb v kloubu nad fyziologickou hranicí kloubu. Dle Sachseho existují 3 druhy hypermobility: lokální patologická, generalizovaná patologická a konstituční. Lokální patologická hypermobilita vzniká jako kompenzační mechanismus blokády, nejčastěji mezi jednotlivými obratli. Generalizovaná hypermobilita vzniká při poruchách aference, polyneuritidách či centrálních poruchách svalového tonu. Konstituční hypermobilita se vyskytuje ve všech kloubech, nemusí však mít všude stejný rozsah ani symetrii. Příčina vzniku je neznámá, je častější u žen. (Janda, 2004, Rychlíková, 2008)

Hypermobilitu můžeme vyšetřit jednoduchým změřením rozsahu pohybu pomocí goniometru. Existuje však mnoho zkoušek, které mají hypermobilitu ozřejmit. Janda ve své publikaci uvádí tyto zkoušky: zkouška rotace hlavy, zkouška šály, zkouška zapažených paží, zkouška založených paží, zkouška extendovaných loktů, zkouška sepjatých rukou, zkouška sepjatých prstů, zkouška předklonu. (Janda, 2004)

#### **4.1.8 Vyšetření pohybových vzorů**

Pohybový vzor je dočasně neměnná soustava podmíněných a nepodmíněných reflexů vzniklých na podkladě stereotypně se opakujících podnětů. Dělí se na pohybové vzory 1. řádu a 2. řádu. Pohybové vzory 1. řádu jsou dány geneticky, při správném vývoji CNS dojde k fyziologické vertikalizace dítěte. Tyto pohybové vzory jsou pro všechny stejné, neodlišují se. Pohybové vzory 2. řádu jsou individuální, vznikají na podkladě určitých funkčních spojení, jsou individuální pro každého jedince. Tyto pohybové vzory se fixují na základě motorického učení, vznikají působením zevního prostředí na hybný stereotyp 1. řádu. Fyzioterapeuticky ovlivnitelné jsou pouze pohybové vzory 2. řádu. Nejhůře ovlivnitelné jsou potom ty, které vznikly na podkladě bolestivé reakce. (Haladová, 2003)

Janda rozlišuje 6 pohybových vzorů: extenze v kyčelním kloubu, abdukce v kyčelním kloubu, flexe trupu, flexe šíje, klik a abdukce ramenního kloubu. Při vyšetření je třeba dbát na dodržení výchozí polohy, pomalé provedení pohybu, opakování pohybu minimálně 3x, bez korigování pacienta a bez dotyku terapeuta kvůli facilitačnímu efektu. (Lewit, 2003)

#### **4.1.9 Vyšetření kloubních blokády**

Kloubní blokády se zjišťují pomocí vyšetření ‚joint play‘ – kloubní hry. Funkční pohyb je takový, který zvládne pacient sám pomocí svalstva. Pokud je funkční pohyb v kloubu omezený, lze kloub ovlivnit mobilizací právě přes joint play. Při

vyšetření kloub posuneme určeným směrem do bariéry. Fyziologická bariéra je měkká a dobře pruží, u patologické bariéry je pružnost minimální nebo narážíme na tvrdý odpor. (Hájková, 2014)

## **4.2 Terapeutické metody a přístupy**

### **4.2.1 Techniky měkkých tkání**

Pomocí manuálních technik lze ovlivnit funkci měkkých tkání, jejich elasticitu a pohyblivost. Techniky měkkých tkání ovlivňují hlavně kůži, podkoží a fascie. Protahování kůže se používá především při léčbě HAZ, může se kombinovat s Kiblerovou řasou či masážími pro dosažení uvolnění. Protahování fascií se provádí lehkým tlakem a protahováním a čekáním na release. Porucha posunlivosti fascií je typická pro chronická onemocnění. Mezi techniky měkkých tkání se dále řadí klasické masáže, míčkování či metoda postizometrické relaxace. (Lewit, 2003)

### **4.2.2 Metoda postizometrické relaxace (PIR)**

PIR je zaměřena na léčbu svalových spazmů a spoušťových bodů. Rozlišují se 2 typy – PIR s následnou relaxací pro terapii spoušťových bodů, a PIR s následným protahováním k protahování zkrácených svalů. PIR využívá minimální svalové síly k aktivaci přetížených vláken, následné relaxace, fenoménu tání a následnému uvolnění hypertonických vláken ve svalu. Tato metoda je tedy cílená na místní hypertonus ve svalech, stejně jako kombinovaná elektroterapie.

Při terapii postupuje terapeut následujícím způsobem: uvede sval do předpětí, tj. maximální délky svalu, následně vyzve pacienta, aby kladl mírný odpor proti směru protahování svalu, v izometrické kontrakci setrvá 10s, poté vyzve terapeut pacienta, aby se zhluboka nadechl, čímž se daný sval facilituje, a následně zhluboka vydechl a uvolnil napětí ve svalu. Terapeut pouze drží výchozí polohu a čeká na fenomén tání. Tento postup se opakuje 3 – 5 x. U PIR v oblasti krční páteře může terapeut pro

zvýšení facilitačního efektu vyzvat pacienta, aby při nádechu zdvihl oči ke stropu a při výdechu se podíval směrem k zemi.

Metoda PIR s následným protažením se v provedení nepatrně liší. Po výdechu pacienta a uvolnění kladeného odporu terapeut místo držení výchozí polohy sval protáhne. (Kolář, 2009, Lewit, 2003)

#### **4.2.3 Mobilizace**

Jedná se o postupné, nenásilné zvětšování hybnosti kloubu při funkčních poruchách kloubu. Nejdříve se vyšetří, zda v daném kloubu je blokáda. Při samotné mobilizaci se pak kloub uvede do předpětí - posune se do bodu, kde je cítit slabý odpor - a následně se dopruží 10 – 15x daným směrem pro uvolnění blokády. Při mobilizaci je důležité zůstat v předpětí, nevracet se do nulového postavení kloubu. Pokud nepomůže mobilizace kloubu, může se přistoupit k manipulaci. Ta se od mobilizace liší tím, že místo opakovaného dopružení se pohyb provede pouze jednou, po dosažení předpětí se prudce dostrčí do požadovaného směru a tím se kloub uvolní a zároveň dočasně dosáhne hypermobility kloubu. Kontraindikovány jsou čerstvé fraktury, traumata, ankylozy kloubu, kloubní nádorové procesy či akutní záněty v kloubu nebo akutní zhoršení chronického kloubního onemocnění. (Hájková, 2014)

#### **4.2.4 Trakce**

Trakce je tah v ose kloubu, kdy dojde k oddálení kloubních plošek kloubu. Používá se především u lézí disku nebo u kořenových syndromů páteře. Vždy je třeba před samotnou trakcí provést trakční test. Při pozitivním trakčním testu je samotná trakce kontraindikována. Častým důvodem nesnášenlivosti trakce jsou funkční blokády v dané oblasti, po jejichž odstranění již lze trakci použít. Existují 2 typy trakce – manuální a přístrojová. (Lewit, 2003)

#### **4.2.5 Kombinovaná terapie**

Pro terapii byl použit přístroj BTL 4825S Premium. Každý proband z 1. skupiny podstoupil celkem 10 aplikací, po 5 aplikacích na každý trapézový sval. Jedna terapie trvala 5 minut.

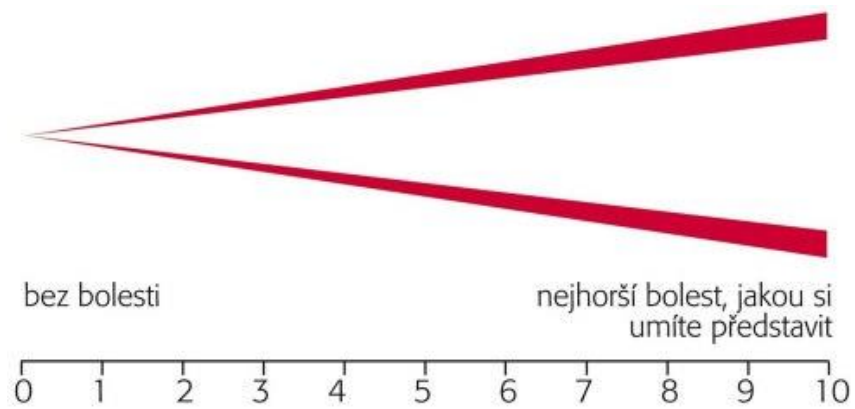
#### **4.2.6 Jiné způsoby ovlivnění TrPs**

Kromě PIR a kombinované terapie existuje řada dalších, kterými lze ovlivnit TrPs. Velmi používanou metodou je přímý tlak na TrP, kdy terapeut prstem stlačí tkáň v místě TrPs a drží, dokud neucítí fenomén tání. Další je metoda spray and stretch podle Travellové a Simonse. Tato metoda bývá nebolestivá a díky jednoduché aplikaci se pacient snadno naučí provádět tuto terapii sám. Princip spočívá v aplikaci chladícího spreje na postiženou oblast a následné pasivní protažení. Mezi metody ovlivňující trigger points se dále řadí reciproční inhibice, kde pacient provádí buď aktivní pohyb o značné síle ve směru relaxace ošetřovaného svalu, nebo izometricky kontrahuje sval oproti repetitivnímu odporu terapeuta. Z fyzikální terapie je pak možné využít pozitivní termoterapie, ultrazvuk, elektroterapie (především diadynamické, interferenční a Träbertovy proudy či TENS) a laser. (Poděbradský, 2008, Poděbradský, 2009, Lewit, 2003)

### **4.3 Hodnocení efektu terapie**

Pro zhodnocení efektu terapie byla použita vizuální analogová škála bolesti. Pacient na stupnici od 0 do 10 označil před začátkem a po skončení terapie stupeň bolesti, kterou cítí. 0 značí bezbolestný stav, 10 maximální bolest.





Obrázek 4: Vizuální analogová škála (Hakl, 2017)

Kromě VAS byla ještě zhotovena stupnice pro zhodnocení úspěšnosti terapie. Je pětistupňová, udává, zda se stav pacienta zhoršil, zlepšil či zůstal neměnný. Hodnocení proběhlo při závěrečném vyšetření po absolvování terapie, opět především na základě subjektivních pocitů pacienta.

Tabulka 1: Hodnocení úspěšnosti terapie

stupeň	dosažený efekt terapie
1	vymizení obtíží
2	výrazné zlepšení
3	mírné zlepšení
4	beze změny
5	zhoršení stavu

## 5 SPECIÁLNÍ ČÁST

Tato kapitola obsahuje výsledky vstupních vyšetření 20 probandů. Probandi byli rozděleni do 2 skupin. U 1. skupiny byla použita kombinovaná terapie, u 2. skupiny byla použita analytická metoda PIR. Obě metody byly použity pro odstranění hypertonu v mm. trapezii. Vzhledem k velkému počtu vyšetřených probandů jsou výsledky vyšetření zpracovány jako souhrn informací nejpodstatnějších pro tuto práci. Kromě výsledků vstupního vyšetření je zde popsán postup terapie u probandů, tj. praktická část této práce. Výsledky terapie jsou pak popsány v kapitole 6 Výsledky.

Praktická část bakalářské práce byla zpracována v rámci odborných praxí v ambulantním rehabilitačním zařízení Polikliniky Zelený Pruh v Praze.

V praktické části byl využit přístroj BTL 4825S Premium v ambulantním rehabilitačním zařízení Poliklinika Zelený Pruh v Praze.

### 5.1 Výsledky vstupních vyšetření

Všichni probandi byli na začátku terapie důkladně vyšetřeni a výsledky byly zapsány do kineziologického rozboru. Na jeho základě pak byla prováděna terapie.

Základem úspěchu každé terapie je dobře odebraná anamnéza. Při KR probandů nebyly zjištěny žádné ortopedické či neurologické problémy související s oblastí šíje. Na otázku pracovního zařazení probandů bylo uvedeno sedavé zaměstnání u PC. Většina probandů uvedla, že jsou v práci vystaveni stresu. Dále byli probandi dotazováni na dominanci horní končetiny. Nebyla však shledána žádná souvislost s dominancí horní končetiny a lateralizací obtíží v oblasti krční páteře. Charakter bolesti popisovali probandi jako tupou bolest, 11 probandů si stěžovalo na bolesti hlavy alespoň 1x týdně. Jeden proband udával bolest pravé horní končetiny v oblasti

ramenního kloubu v krajní poloze při flexi a zatuhlé svalstvo v oblasti šíje. Pocit ‚ztuhlé šíje‘ byl popsán 19 vyšetřovanými.

Vyšetření aspekci ukázalo stereotypy typické pro sedavý způsob života. Z dvaceti probandů bylo u devatenácti z nich zjištěno předsunuté držení hlavy a protrakce v ramenou. Jedenáct jedinců mělo oslabené mezilopátkové svalstvo a m. serratus anterior, které se projevilo jako scapula allata. U 8 probandů byl fenomén pozorován oboustranně, u 3 na jedné straně. Dalším častým patologickým jevem byla asymetrie výšky ramen a s ní související asymetrie thorakobrachiálních trojúhelníků. To bylo zjištěno u 8 probandů. U 3 vyšetřovaných bylo jedno rameno viditelně výš než to druhé, u 2 pacientů se jednalo o pravé výše postavené rameno a u jednoho pak o rameno levé. Dále byla pozorována u 6 probandů oploštělá hrudní páteř, u 7 vyšetřovaných naopak zvýšená kyfotizace hrudní páteře, skoliotické držení těla u 5 probandů. U jednoho probanda byl pozitivní spine sign. U 14 probandů bylo zjištěno plochonoží, 7 vyšetřovaných mělo podélně ploché nohy, 5 mělo spadlou podélnou i příčnou klenbu a 2 probandi měli příčně ploché nohy.

Palpace je nejdůležitější vyšetření pro tento výzkum. Při vyšetření HAZ byl u 18 probandů zjištěn vyšší odpor na kůži v oblasti krční páteře a paravertebrálních svalů. Největší citlivost pak byla v oblasti atlantookcipitálního spojení a u 15 případů byla citlivá kůže v místě úponu m. levator scapulae na angulus superior scapulae. V těchto místech byly u 5 probandů palpovány tender points s bolestivostí 5 - 8 dle VAS. Kromě těchto dvou oblastí pak byla také bolestivost stejné míry v oblasti C/Th přechodu a v oblasti mm. rhomboidei u 17 probandů. U všech probandů byl zjištěn hypertonus mm. trapezii, u 17 také m. levator scapulae. Dalšími svaly s výskytem hypertonu byly mm. scaleni u 9 probandů. TrPs byly palpovány v m. trapezius u všech probandů. Jedenáct probandů mělo oboustranné TrPs v oblasti začátku svalu na protuberantia occipitalis externa, 3 v oblasti úponu svalu na acromion a zbylých 6 probandů mělo TrPs v oblasti C/Th přechodu. TrPs v m. levator scapulae se vyskytly u 17 probandů. Dalšími svaly s velkým výskytem spoušťových bodů

byly mm. rhomboidei, u 18 probandů se tyto projeví. Dále byly TrPs palpovány v oblasti krátkých extenzorů šíje u 15 probandů, mm. scaleni u 9 vyšetřovaných, v m. sternocleidomastoideus byly TrPs nalezeny pouze u 4 probandů. Dále byla palpací zjištěna horší posunlivost fascií v oblasti šíjového svalstva u 19 probandů.

Dynamické vyšetření páteře bylo zaměřeno především na krční a hrudní páteř. Stiborova distance ukázala nižší hodnoty pouze u 4 probandů, naměřené hodnoty byly o 1 – 2 cm kratší od fyziologických hodnot. U vyšetření rozvoje hrudní páteře již byly změny výraznější. Patnáct probandů mělo hodnoty Ottovy inklinální vzdálenosti menší o 1 – 2 cm oproti fyziologii, Ottova reklinální vzdálenost měla výsledky lepší, zde byl patologický nález pouze u 7 pacientů. Forestierova fleche byla pozitivní u 19 vyšetřovaných, vzdálenost od stěny se pohybovala v rozmezí 0,5 – 2 cm. Při aktivním pohybu však všichni probandi zvládli vrátit hlavu do nulového postavení. Nejdůležitější však bylo měření Čepojovy distance, která hodnotí rozsah pohybu krční páteře. Patologické hodnoty byly naměřeny u 17 probandů v rozmezí 0,5 – 2 cm pod fyziologickou hranicí.

Goniometrické vyšetření ukázalo patologické hodnoty u všech probandů, a to především do lateroflexe a rotace. Rozsahy pohybu do flexe a extenze měli téměř všichni probandi fyziologické, pouze u 2 probandů byly naměřeny odchylky do 5° oproti fyziologii. Janda (1993) udává fyziologické hodnoty do flexe 40 – 45° a do extenze 45-75°. Celkem 17 probandů mělo omezený rozsah pohybu do lateroflexe, z toho 13 probandů mělo tento problém oboustranně. Zbylí 4 probandi měli omezený rozsah pouze jednostranně a všichni levostranný. Měření rozsahu pohybu do rotace ukázalo nižší hodnoty pouze u 6 probandů, třem probandům byla naopak diagnostikována hypermobilita s rozsahem pohybu 90°. Snížený rozsah pohybu může poukazovat na zkrácené svalstvo nebo také na blokády krční páteře.

Při vyšetření zkrácených svalů bylo u 19 probandů zjištěno zkrácení m. trapezius, u 5 jedinců bylo zkrácení s větším projevem na jedné straně. Zkrácený m. levator

scapulae mělo 16 probandů, ve většině případů se jednalo o zkrácení 1. stupně. Stejně jako u m. trapezius, také u m. sternocleidomastoideus byli jedinci s větším zkrácením na jedné straně a nejčastěji se jednalo o 1. stupeň zkrácení. Celkem 15 probandů mělo zkrácené též m. pectoralis major oboustranně.

V rámci kineziologického rozboru byla také vyšetřena svalová síla v oblasti šíjového svalstva. Kromě flexe a extenze krku byly testovány svaly v oblasti lopatek. Při vyšetření flexe krku byly skutečně zjištěny oslabené hluboké flexory krku, nejčastěji se svalovou silou 3 nebo 4, naopak vyšetření flexe sunutím hlavy vpřed ukázalo u všech vyšetřovaných normální svalovou sílu, kterou Janda označuje číslem 5. Dalšími oslabenými svaly byly často mm. rhomboidei se svalovou silou 3 nebo 4, dále střední a dolní vlákna m. trapezius. U m. serratus anterior bylo zjištěno u 3 vyšetřovaných pouze jednostranné oslabení, u 8 probandů pak oboustranné oslabení se svalovou silou 3 nebo 4. Při vyšetření hybného vzoru flexe šíje byl zjištěn chybný stereotyp u všech vyšetřovaných s převahou m. sternocleidomastoideus, což se projevilo předsunem hlavy na začátku pohybu.

Následující tabulky ukazují nejčastěji zjištěné patologie u obou skupin probandů.

Tabulka 2: Hodnota bolesti podle VAS u 1. skupiny na začátku terapie

	Hodnota bolesti podle VAS									
Pacient	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hodnota 0 – 10	5	5	5	5	7	3	5	7	6	3

Tabulka 3: Hodnota bolesti podle VAS u 2. skupiny na začátku terapie

	Hodnota bolesti podle VAS									
Pacient	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
hodnota 0 – 10	8	7	3	8	7	3	7	5	5	2

Tabulka 4: Pozorované patologické změny u 1. skupiny

	Vyšetření aspektů									
Pacient	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
předsunutá držení hlavy		X	X	X	X	X	X	X	X	X
protrakce ramen		X	X	X	X	X	X	X	X	X
scapula allata		X				X		X		X
asymetrie výšky ramen				X				X		
oploštělá hrudní páteř	X	X	X							
zvýšená kyfóza Th páteře						X				X
skoliotické držení těla				X						
plochonoží	X	X	X	X	X		X			

Tabulka 5: Pozorované patologické změny u 2. skupiny

	Vyšetření aspektů									
Pacient	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
předsunutá držení hlavy	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
protrakce ramen	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
scapula allata	X	X		X	X	X	X		X	
asymetrie výšky ramen	X	X		X	X	X				X
oploštělá hrudní páteř			X	X					X	
zvýšená kyfóza Th páteře		X			X	X	X	X		
skoliotické držení těla	X				X		X			X
plochonoží	X	X	X	X	X		X		X	X

Tabulka 6: Palpované patologické změny ve svalech u 1. skupiny

	Výskyt TrPs ve svalech									
Pacient	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
m. trapezius	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
m. levator scapulae	X	X	X	X	X	X	X		X	
m. sternocleidomastoideus									X	
krátké extenzory šíje	X		X	X	X	X	X	X		X
mm. scaleni		X			X		X		X	
mm. rhomboidei		X	X	X	X	X	X	X		X

Tabulka 7: Palpované patologické změny ve svalech u 2. skupiny

	Výskyt TrPs ve svalech									
Pacient	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
m. trapezius	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
m. levator scapulae	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
m. sternocleidomastoideus		X				X			X	
krátké extenzory šíje	X	X		X	X	X		X	X	
mm. scaleni	X	X		X		X			X	
mm. rhomboidei	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabulka 8: Patologické změny u vyšetření dynamiky páteře 1. skupiny

	Dynamické vyšetření páteře									
Pacient	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Čepojova distance	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Forestierova fleche		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Stiborova distance								X	X	X
Ottova inklinální vzdálenost	X		X			X	X	X	X	X
Ottova reklinální vzdálenost		X	X	X		X	X	X		

Tabulka 9: Patologické změny u vyšetření dynamiky páteře 2. skupiny

	Dynamické vyšetření páteře									
Pacient	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Čepojova distance	X		X	X	X	X	X	X	X	X
Forestierova fleche	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Stiborova distance									X	
Ottova inklinální vzdálenost	X	X	X		X	X	X		X	X
Ottova reklinální vzdálenost							X			



Tabulka 10: Goniometrické vyšetření - omezení pohybu 1. skupina

	Goniometrické vyšetření páteře									
Pacient	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
lateroflexe sin.	X		X	X		X		X	X	X
lateroflexe dex.	X		X	X		X	X	X	X	X
rotace sin.			X		X			X		X
rotace dex.		X	X							X

Tabulka 11: Goniometrické vyšetření - omezení pohybu 2. skupina

	Goniometrické vyšetření páteře									
Pacient	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
lateroflexe sin.	X		X	X	X	X	X		X	X
lateroflexe dex.	X		X	X	X	X		X	X	
rotace sin.									X	
rotace dex.									X	

Tabulka 12: Vyšetření zkrácených svalů 1. skupina

	Zkrácené svalstvo									
Pacient	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
m. trapezius	1	2	2	2	0	2	2	1	1	2
m. levator scapulae	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
m. sternocleidomastoideus	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
mm. pectorales	0	0	1	2	1	1	1	1	0	2

Tabulka 13: Vyšetření zkrácených svalů 2. skupina

	Zkrácené svalstvo									
Pacient	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
m. trapezius	2	1	2	2	2	2	2	1	2	1
m. levator scapulae	0	1	1	2	1	1	0	1	2	1
m. sternocleidomastoideus	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0
mm. pectorales	1	1	1	1	1	1	0	1	2	0

## 5.2 Průběh terapie

Terapii podstoupilo celkem 20 probandů rozdělených po deseti na dvě skupiny. U první skupiny byla aplikována kombinovaná terapie, u druhé pak byla na uvolnění hypertonických svalů použita metoda PIR. První skupina podstoupila celkem 10 aplikací kombinované elektroterapie, po 5 aplikacích na každý trapézový sval. Druhá skupina měla 5 terapií, kde jim svaly byly ošetřeny především metodou PIR.

Při aplikaci kombinované terapie byl využit přístroj BTL 4825S Premium. Parametry pro ošetření byly zvoleny tyto: pro UZ byla použita frekvence 3 MHz, ERA 1 cm<sup>2</sup>, intenzita 0,5 W.cm<sup>2</sup>, PIP 1:2. Z elektroterapie pak byly použity proudy TENS kontinuální o frekvenci 100 Hz. Velikost indiferentní elektrody byla 20 cm<sup>2</sup>. Intenzita elektroterapie byla zvolena individuálně dle subjektivních pocitů probanda. V tabulce níže jsou vypsány průměrné hodnoty intenzity pro každého probanda v průběhu terapie.

Tabulka 14: Průměrné hodnoty intenzity proudu u kombinované terapie

	Intenzita TENS kontinuální									
Pacient	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hodnota intenzity v mA	14,5	15,8	17,5	15,4	20,2	18,6	16,3	21,9	17,5	17,4

Po nastavení přístroje byl na pokožku v místě ošetření nanesen vodivý gel pro přenos UZ do tkáně a následně spuštěn přístroj. Byla nastavena intenzita individuálně pro každého pacienta, a to tak, aby byla podprahově motorická pro tkáň bez TrP a nadprahově motorická v místě výskytu TrP. Následovala samotná procedura, kdy byla kombinovaná terapie plošně aplikovaná na šíjové svalstvo se zaměřením na mm. trapezii. Při přejetí ultrazvukovou hlavicí po místě s TrP došlo k motorické reakci svalu. Každá terapie trvala 5 minut.

Terapeutická jednotka druhé skupiny sestávala nejprve z uvolnění měkkých tkání míčkováním nebo Kiblerovou řasou, protažení fascií a následného použití metody PIR. U 3 probandů byly zjištěny i blokády v oblasti krční páteře, zde tedy bylo použito i mobilizačních technik.

Metodou PIR byly kromě trapézových svalů ošetřeny také mm. levatores scapularum a krátké extenzory šíje. U každého svalu bylo dosaženo předpětí následované izometrickou kontrakcí svalu, po 10 sekundách byl pacient vyzván k nádechu pohybu očí vzhůru, popř. ke stropu, následnému výdechu a pohledu dolů a úplnému uvolnění. Tento postup byl u každého svalu opakován 3x. Celková doba terapie byla 20 – 30 minut.

## 6 VÝSLEDKY

### 6.1 Charakteristika skupin

Výzkumu se zúčastnilo celkem 20 probandů, z toho 8 mužů a 12 žen. Průměrný věk byl 39,9 let. Probandi byli rozděleni do 2 skupin, z nichž jedna skupina podstoupila léčbu kombinovanou elektroterapií a druhá léčbu metodou PIR.

### 6.2 Výsledky výstupních vyšetření

Při poslední návštěvě terapií bylo u všech probandů provedeno výstupní vyšetření pro porovnání účinků terapie.

Vyšetření aspekci ukázalo úpravu asymetrie ramen u 7 probandů, popř. úpravu výchylky hlavy k jedné straně, což značí uvolnění mm. trapezii.

Největší rozdíl byl zjištěn při palpačním vyšetření. TrPs v trapézových svalech byly značně zredukovány téměř u všech probandů, u 7 probandů z první skupiny zmizely úplně, ve druhé skupině byly trapézové svaly bez spoušťových bodů nalezeny pouze u 5 jedinců. U zbylých probandů v obou skupinách se stále nacházely bolestivé uzlíky ve svalech, ač v menším rozsahu, než byly původně. Velmi podobného výsledku bylo zjištěno u m. levator scapulae. Vzhledem k jeho blízkému kontaktu s trapézovými svaly došlo k ovlivnění i zdvihače lopatky i při aplikaci kombinované elektroterapie. Jeden proband dokonce specifikoval snížení bolestivosti v oblasti m. levator scapulae více než v trapézových svalech. Vzhledem k zaměření kombinované elektroterapie na m. trapezius u 1. skupiny nedošlo k uvolnění spoušťových bodů v ostatních vyšetřovaných šíjových svalech. U 2. skupiny byla možnost zaměřit se i na tyto svaly, proto i výsledky byly příznivější. U většiny probandů se podařilo odstranit trigger points v rombických svalech i ve flexorech krku.

Při dynamickém vyšetření páteře byly nejvýraznější změny patrné právě u Čepojovy distance, která hodnotí rozvoj krční páteře. U obou skupin byl při kontrolním měření rozdíl oproti původním hodnotám o 0,5 – 1 cm u téměř všech vyšetřovaných.

Uvolnění se projevilo také při vyšetření zkrácených svalů. Patologický stav zkrácení m. trapezius i m. levator scapulae byl pozitivně ovlivněn u obou skupin, u 2. skupiny došlo dále ke zlepšení protažitelnosti m. sternocleidomastoideus u 3 probandů.

Při kontrolním goniometrickém vyšetření byly u všech probandů naměřeny vyšší hodnoty o 5 – 10 stupňů do lateroflexe. Do rotace se zvýšil rozsah ohybu o 5 stupňů u 12 probandů, o 10 stupňů u 4 probandů. Sami probandi udávali subjektivní pocit uvolnění a zvýšení hybnosti v oblasti krční páteře.

### 6.3 Zhodnocení efektu terapie

V následujících tabulkách je zhodnocen efekt terapie na základě VAS u obou skupin probandů.

*Tabulka 15: Hodnocení bolesti podle VAS u 1. skupiny*

	VAS – 1. skupina									
Pacient	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Před zahájením terapie	5	5	5	5	7	3	5	7	6	3
Po ukončení terapie	4	3	2	3	0	2	2	2	0	0

Tabulka 16: Hodnocení bolesti podle VAS u 2. skupiny

	VAS – 2. skupina									
Pacient	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Před zahájením terapie	8	7	3	8	7	3	7	5	5	2
Po ukončení terapie	0	5	0	3	5	3	5	3	4	0

Z výsledků v tabulkách vyplývá, že kombinovaná terapie měla lepší úspěšnost ve snížení bolesti oproti metodě PIR. V první skupině celkem 3 probandi pocítovali úplné vymizení bolesti, 1 proband určil snížení bolesti o 5 stupňů VAS, 2 probandi o 3 stupně, 3 probandi popsali snížení bolesti o 2 stupně a 1 člověk popisoval snížení bolesti o 1 stupeň na škále. 8 probandů z první skupiny udávalo největší úlevu od bolesti a uvolnění po 1. aplikaci kombinované terapie, další aplikace již dle subjektivních pocitů probandů neměly tak výrazný účinek oproti té první. Celkově však všichni hodnotili kombinovanou terapii kladně. Po každé aplikaci cítili uvolnění v oblasti ošetřovaného trapézového svalu. Probandi druhé skupiny naopak udávali postupné uvolnění v průběhu terapie, nikoli hned na začátku. Tři probandi opět popisovali úplné odeznění bolesti, 1 proband snížení bolesti o 5 stupňů VAS, 4 probandi udávali snížení o 2 stupně a 1 proband popisoval snížení bolestivosti o 1 stupeň na škále. Jeden proband nepocítil žádnou změnu v bolestivosti ani v rozsahu pohybu. U metody PIR u 2 probandů přetrvával pocit zatuhlé šije.

Tabulky Zhodnocení efektu terapie ukazují subjektivní hodnocení efektu terapie po první terapii a po ukončení léčby. Tabulka pro zhodnocení efektu terapie je uvedena v kapitole Metodika.

Tabulka 17: Zhodnocení efektu terapie 1. skupiny

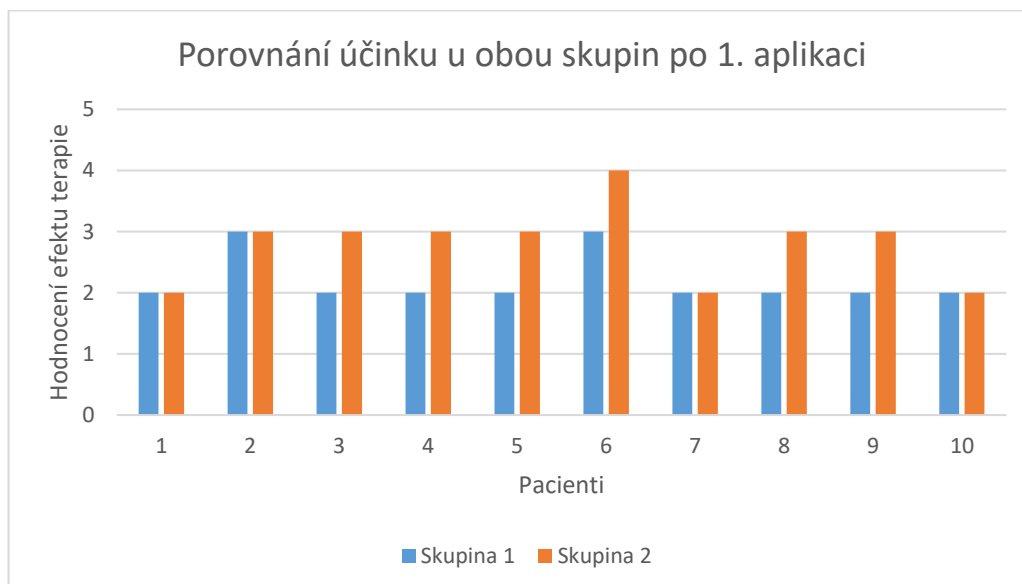
	Zhodnocení efektu terapie 1. skupiny									
Pacient	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Po první aplikaci	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2
Po ukončení léčby	3	3	2	2	1	4	3	3	1	1

Tabulka 18: Zhodnocení efektu terapie u 2. skupiny

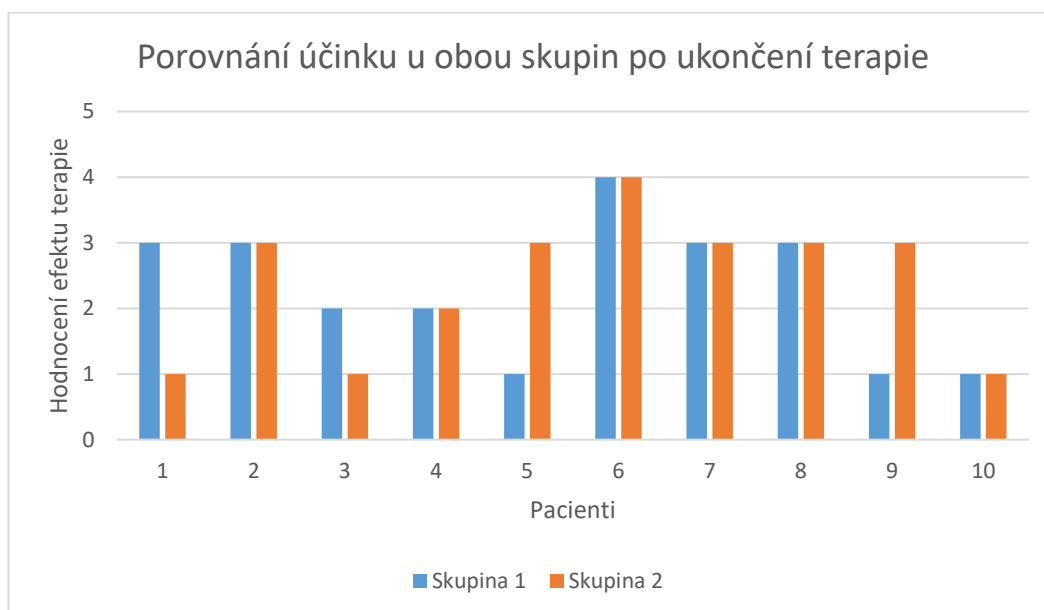
	Zhodnocení efektu terapie 1. skupiny									
Pacient	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Po první aplikaci	2	3	3	3	3	4	2	3	3	2
Po ukončení léčby	1	3	1	2	3	4	3	3	3	1

Tabulka 17 ukazuje pozitivní účinky kombinované terapie po první aplikaci u všech probandů. Celkem 8 probandů udávalo po první aplikaci hodnotu 2 značící výrazné zlepšení stavu, zbylí 2 probandi hodnotu 3. Po ukončení léčby kombinovanou terapií pouze 1 probandovi léčba nepomohla. Z důvodu brnění obou horních končetin mu byla indikována kombinovaná terapie. Brnění stále přetrvávalo, uvolnění v oblasti šíjového svalstva však pocítil. U 3 probandů došlo k vymizení obtíží, u 2 k výraznému zlepšení a u zbylých 4 došlo k mírnému zlepšení. Ve 2. skupině také byla u jednoho pacienta terapie pomocí metody PIR neúčinná, bolest i napětí svalstva zůstaly neměnné. U 3 probandů došlo k vymizení obtíží, u jednoho se stav výrazně zlepšil a u 5 došlo k mírnému zlepšení. Celkově však došlo u obou skupin ke zlepšení obtíží u stejného počtu probandů.

Pro porovnání účinků obou metod byly sestrojeny níže uvedené grafy. První graf ukazuje porovnání subjektivního hodnocení probandů po 1. aplikaci, druhý graf pak hodnocení po ukončení terapie.



Obrázek 5: Graf porovnání účinku obou terapií po 1. aplikaci



Obrázek 6: Graf porovnání účinku terapií u obou skupin po ukončení léčby



Z výsledků grafů vyplývá již výše zmíněná vyšší účinnost kombinované elektroterapie po 1. aplikaci. Druhý graf ukazuje, že k vymizení obtíží či výraznému zlepšení opět více přispívá kombinovaná elektroterapie.

## **6.4 Celkové zhodnocení**

Ze získaných dat vyplývá, že mezi kombinovanou elektroterapií a metodou PIR není až tak velký rozdíl. Kombinovaná elektroterapie má rychlejší nástup než metoda PIR, svalová relaxace nastupuje hned po první aplikaci, kdežto u metody PIR je uvolnění postupné. Výsledky jsou však velmi podobné.

Kombinovaná elektroterapie je pouze doplňková terapie v celkovém rehabilitačním plánu. Proto je dobré tuto terapii použít pro počáteční relaxaci svalstva a následně doplnit klasickými metodami, ať už je to metoda PIR, léčebná tělesná výchova nebo i mobilizační techniky. Důležitý je hlavně komplexní přístup k pacientovi.

## 7 DISKUZE

Dnešní doba je velmi často spojovaná se stresem. Ať už je to stres v práci, rodinné záležitosti, sváry mezi přáteli či jiné osobní potíže, to vše může způsobit zvýšené napětí nejen emocionální, ale také svalové. Dlouhodobé vystavení lidského organismu stresu může mít následky různého typu. Mezi nimi jsou například časté nachlazení, vyrážky, žaludeční či střevní obtíže, snížené libido, deprese, chronická únava či právě bolesti zad, krku či hlavy.

Právě bolesti zad a hlavy, ať už v místě obtíží či vyzařující do horních či dolních končetin jsou jedním z nejčastějších důvodů návštěvy rehabilitačního zařízení. Diepenmaat provedl studii vedenou formou dotazníku u 3485 adolescentů. Dotazník obsahoval otázky ohledně bolestí v oblasti krční páteře, bederní páteře a ramen, dále také frekvenci použití PC, fyzické aktivity, depresí a stresového vytížení. Obtíže v oblasti krční páteře zaznamenalo 11,5 % dotazovaných. Příznaky deprese a vystavení stresu byly spojovány s bolestmi krční či bederní páteře. Co však tato studie nepotvrdila je asociace bolestí v oblasti šíjového svalstva s prací na PC a fyzickou aktivitou. (Diepenmaat, 2006)

V této práci celkem 18 ze 20 vyšetřovaných probandů potvrdilo zvýšený stresový faktor v domácím nebo pracovním prostředí. Následkem dlouhodobě působícího stresu může být zvýšené svalové napětí, tvorba tender points, TrPs nebo blokad. Neustálá bolest dále může podporovat stresové vypětí a dotyčný se ocitne v začarovaném kruhu. Mezi stresové svaly patří i m. trapezius.

Cílem této práce bylo porovnat účinky 2 metod, a to kombinované terapie a metody PIR. Hodnotilo se svalové napětí a bolest. Výsledky této práce jsou proto založeny na subjektivních pocitech probandů a jsou zhodnoceny pomocí VAS a Stupnice pro zhodnocení efektu terapie. Stupeň bolesti dle VAS udávali probandi

na začátku a na konci terapie, hodnocení efektu terapie pak udávali po 1. aplikaci a po ukončení terapie.

Poděbradský (2009) uvádí, že kombinovaná terapie umožňuje zacílit momentálně nejdráždivější vlákna svalu a ta následně ovlivňuje. Toto tvrzení bylo prakticky ověřeno. Při nastavení prahově senzitivní intenzity pro zdravou tkáň skutečně došlo během terapie k motorické reakci svalu v místě TrP a ke zvýšené citlivosti v oblasti HAZ.

Výhodou kombinované terapie je krátká doba aplikace. Pro tuto práci byla použita doba aplikace 5 minut, tudíž rozdíl oproti třicetiminutovému cvičebnímu bloku s použitím metody PIR je 25 minut. Další výhodou pro pacienta je to, že se při této proceduře nemusí aktivně zapojovat. Někteří lidé na vlastní žádost ukončí terapii po první aplikaci kvůli nepříjemným pocitům při opakovaných kontrakcích ošetřovaného svalu.

Studii zabývající se aplikací kombinované terapie na TrPs provedli Lee se svými kolegy na univerzitě v Kalifornii. Měli 4 skupiny pacientů, první skupině byl aplikován placebo efekt, druhá skupina byla ošetřena pouze ultrazvukem, třetí pouze elektroterapií. Čtvrté skupině byla aplikovaná kombinovaná terapie. Pacienti ve třetí skupině pocítili snížení intenzity bolesti. U čtvrté skupiny došlo ke zvýšení rozsahu pohybu, bolestivost zůstala neměnná. Co se ale týče ovlivnění TrPs a zvýšení rozsahu pohybu, kombinovaná terapie vyšla z testovaných možností nejlépe. (Lee, 2010)

Ve své studii zabývající se použitím kombinované terapie jako doplňkové terapie ke cvičení při ovlivnění chronických bolestí krku a ramenou Waschl, Morrisson a Rugelj porovnávali 2 skupiny: cvičení s elektrostimulací a cvičení s kombinovanou terapií. Studie prokázala, že kombinovaná terapie jako doplňková terapie k běžnému cvičení pomáhá s redukcí chronické bolesti. (Waschl, 2014)

Další studie vedená Almeidou byla zaměřena na efekt kombinované terapie na bolest a spánek u fibromyalgie. Použit byl pulzní ultrazvuk a interferenční proudy. Po absolvování terapie bylo zaznamenáno zmírnění bolesti a zlepšení kvality spánku. (Almeida, 2003)

Studie, kterou vedl Mukkannavar, porovnává použití kombinované terapie s proudy TENS s metodou ischemické komprese u aktivních myofasiálních TrPs. Z 30 pacientů byla polovině z nich aplikována kombinovaná terapie a druhé polovině ischemická komprese. Kombinovaná terapie byla aplikována po dobu 5 minut, u druhé metody trvala komprese TrP 10 – 25 s a byla opakována 3 – 4 x. Obě metody měly 5 opakování. Při porovnání snížení bolesti a účinnost po první terapii vyšla kombinovaná terapie lépe. (Mukkannavar, 2008)

PIR vyžaduje aktivní spolupráci pacienta. To má své výhody i nevýhody. Výhodou je, že pacient může tuto metodu použít i v rámci autoterapie a to nejen v průběhu léčby, ale i po skončení rehabilitace. Pro autoterapii se používá Zbojanova antigravitační metoda, kde se využívá působení gravitace během izometrické fáze i ve stadiu relaxace. Nevýhodou je, že ne každý je ochotný se do léčby aktivně zapojit. Bez aktivního zapojení pacienta je pak léčba z dlouhodobého hlediska zbytečná. (Lewit, 2003)

Metodu PIR vykonává způsobilý terapeut, je zde tedy možnost přizpůsobit terapii potřebám pacienta. V rámci této bakalářské práce bylo zaměření soustředěno především na m. trapezius, avšak v běžné praxi se terapeut může v rámci jedné terapie zaměřit na více problémů najednou, nebo naopak z více problémů vybrat jeden, který považuje za nejvýznamnější, a tomu se věnovat detailněji.

PIR je potřeba vykonávat správně, aby měla kýžený účinek. Při použití nadměrné svalové síly pacienta totiž nedojde po uvolnění k potřebné relaxaci a naopak se stav kontrahovaných svalových vláken může ještě zhoršit. Proto je třeba dbát na to, aby

pacient kladl minimální odpor. Dále je důležité správně dýchat, s výjimkou žvýkacích svalů platí pravidlo, že nádech svalstvo facilituje a výdech uvolňuje.

V rámci této práce podstoupilo 10 probandů léčbu pomocí kombinované terapie a 10 probandů léčbu metodou PIR. Po ukončení terapie došlo u 5 jedinců z 1. skupiny k výraznému zlepšení stavu nebo vymizení obtíží, u 2. skupiny pouze u 4 probandů. Mírné zlepšení pak nastalo v rámci 1. skupiny u 4 probandů, ve 2. skupině u 5 probandů. Z dosažených výsledků zkoumání není úplně zřejmá jasná převaha jedné či druhé metody. Vzhledem k tomu, že metoda kombinované elektroterapie je brána pouze jako doplňková terapie v rámci ucelené rehabilitace, měla by být upřednostňována metoda PIR, ovšem opět v rámci manuálních technik, ne jako samostatná jednotka. Ideální stav je při kombinaci více terapií právě v rámci ucelené rehabilitace. Nejčastěji se kombinují procedury termoterapie, elektroterapie a manuálních technik či léčebné tělesné výchovy. U ovlivnění šíjového svalstva je to nejčastěji pozitivní termoterapie např. v podobě aplikace parafínových plátů na oblast šíjového svalstva, dále převládá aplikace ultrazvuku na trapézové svaly, ač se nyní začíná přecházet právě ke kombinované elektroterapii. V rámci individuálního cvičení je zahrnuto uvolnění měkkých tkání míčkováním či Kiblerovou řasou, následuje technika PIR, popř. protažení zkrácených svalů a následně posílení oslabeného svalstva a edukace k domácímu cvičení a správnému držení těla.

## 8 ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo porovnat 2 typy metod určených k ovlivnění spouštěvých bodů ve svazech. Jednou metodou byla kombinovaná terapie ultrazvuku s proudy TENS, druhou pak byla metoda PIR.

Obě metody splnily očekávané účinky, avšak nedá se říci, že jedna z nich je výrazně lepší než ta druhá. Výsledky byly srovnatelné. Vzhledem k aplikaci metody PIR v rámci půlhodinového rehabilitačního bloku má kombinovaná elektroterapie trvající 5 minut rozhodně výhodu, dále je to pro pacienty pasivní metoda. Výsledky jsou znatelné již po první aplikaci, a to především uvolnění svalstva, někteří pacienti však vyjadřovali také úlevu od bolesti. Metoda PIR oproti tomu zase měla navrch v individuálním přístupu ke každému pacientovi a také v menším množství kontraindikací.

Ideálním stavem v ucelené rehabilitaci je proto kombinace obou metod spolu s dalšími relaxačními metodami např. z oboru termoterapie, kdy dojde k uvolnění svalstva. Zároveň se v rámci individuální terapie zacílí na potřebné místo.

## 9 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

C/Th – cerviko - thorakální

cm – centimetr/y

CNS – centrální nervový systém

EKG – elektrokardiogram

ERA – effective radiation area

FT – fyzikální terapie

HAZ – hyperalgická zóna

Hz - hertz

KR – kineziologický rozbor

KT – kombinovaná terapie

lig. – ligamentum

m. – musculus

MHz - megahertz

mm. – musculi

např. – například

nf – nízkofrekvenční

PC – počítač

PIP – poměr impulz: pauza

PIR – postizometrická relaxace

popř. – popřípadě

prof. – profesor

TENS – transkutánní elektrická nervová stimulace

TrP – trigger point

TrPs – trigger points

tzv. - takzvaný

UZ – ultrazvuk

VAS – vizuální analogová škála



## 10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. ALMEIDA, Tatiana F, Suely ROIZENBLATT, Ana Amelia BENEDITO - SILVA a Sergio TUFIK. The effect of combined therapy (ultrasound and interferential current) on pain and sleep in fibromyalgia. *PAIN* [online]. srpen 2003, , 665 - 772 [cit. 2018-05-13]. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0304-3959\(03\)00139-8](https://doi.org/10.1016/S0304-3959(03)00139-8). ISSN 0304-3959. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304395903001398>
2. COHEN, Steven P. *Epidemiology, Diagnosis, and Treatment of Neck Pain* [online]. 2015, 284-299 [cit. 2018-04-16]. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2014.09.008>. Dostupné z: [http://www.mayoclinicproceedings.org/article/S0025-6196\(14\)00833-7/fulltext](http://www.mayoclinicproceedings.org/article/S0025-6196(14)00833-7/fulltext)
3. ČECH, Zdeněk, KRAUS, J., HEŘMAN, P., Myofasciální trigger point – neurofyziologické poznámky. Sborník abstraktů III. absolventské konference Katedry fyzioterapie Fakulty tělesné kultury. 2010. ISBN 978-80-254-7208-8.
4. ČIHÁK, Radomír. Anatomie. Třetí, upravené a doplněné vydání. Ilustroval Ivan HELEKAL, ilustroval Jan KACVINSKÝ, ilustroval Stanislav MACHÁČEK. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-3817-8.
5. DIEPENMAAT, A.C.M, Hirasings R.A. a R.A. HIRASING. Neck/Shoulder, Low Back, and Arm Pain in Relation to Computer Use, Physical Activity, Stress, and Depression Among Dutch Adolescents. *American Academy of Pediatrics* [online]. 1.2.2006 [cit. 2018-05-14]. DOI: 10.1542/peds.2004-2766. ISSN 1098-4275. Dostupné z: <http://pediatrics.aappublications.org/content/117/2/412..info>
6. DYLEVSKÝ, Ivan. Funkční anatomie. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3240-4.
7. DYLEVSKÝ, Ivan. Speciální kineziologie. Praha: Grada, 2009, 184 s. ISBN 978-80-247-1648-0.

8. HÁJKOVÁ, Simona, Irena NOVOTNÁ a Ludmila SALABOVÁ. Mobilizace periferních kloubů. V Praze: České vysoké učení technické, 2014, 164s. ISBN 978-80-01-05517-5.
9. HAKL, Marek a Radovan HŘIB. Farmakoterapie léčby onkologické bolesti [online]. , 2 [cit. 2017-03-12]. Dostupné z: <http://www.internimediceina.cz/pdfs/int/2007/06/12.pdf>
10. HALADOVÁ, Eva a Ludmila NECHVÁTALOVÁ. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Vyd. 2. nezm. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2003. ISBN 80-701-3393-7.
11. HUDÁK, Radovan a David KACHLÍK. *Memorix anatomie*. Praha: Triton, c2013. ISBN 978-80-7387-674-6.
12. CHROBÁK, Ladislav. Propedeutika vnitřního lékařství: nové, zcela přepracované vydání doplněné testy. 2. vyd. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1309-0.
13. JANDA, Vladimír. *Svalové funkční testy*. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0722-5.
14. JANDA, Vladimír a Dagmar PAVLŮ. *Goniometrie*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1993. Učební text (Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví). ISBN 80-701-3160-8.
15. KITTNAR, Otomar. Lékařská fyziologie. Praha: Grada, 2011, 624-635. ISBN 978-80-247-3068-4.
16. KOLÁŘ, Pavel. Rehabilitace v klinické praxi. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-657-1.
17. LEE, Jason C., Doris T. LIN a Chang - Zern HONG. The Effectiveness of Simultaneous Thermotherapy with Ultrasound and Electrotherapy with Combined AC and DC Current on the Immediate Pain Relief of Myofascial Trigger Points. *MYOPAIN: A journal of myofascial pain and fibromyalgia* [online]. 2010 [cit. 2018-05-13]. DOI: [https://doi.org/10.1300/J094v05n01\\_06](https://doi.org/10.1300/J094v05n01_06). ISSN 2470-

[https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1300/J094v05n01\\_06](https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1300/J094v05n01_06)

18. LEWIT, Karel. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J.E. Purkyně, c2003. ISBN 80-866-4504-5.
19. MUKKANAVAR, Prashant. Effect of Combination Therapy [TENS & Ultrasound] and Ischemic Compression in the Treatment of Active Myofascial Trigger Points. *Journal of exercise science and physiotherapy*. [online]. leden 2008, , 95-103 [cit. 2018-05-14]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/210286605\\_Effect\\_of\\_combination\\_therapy\\_TENS\\_Ultrasound\\_and\\_ischaemic\\_compression\\_in\\_the\\_treatment\\_of\\_active\\_myofascial\\_trigger\\_points](https://www.researchgate.net/publication/210286605_Effect_of_combination_therapy_TENS_Ultrasound_and_ischaemic_compression_in_the_treatment_of_active_myofascial_trigger_points)
20. NAVRÁTIL, Leoš. *Vnitřní lékařství pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-802-4723-198.
21. NETTER, Frank H. *Netterův anatomický atlas člověka*. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2248-8.
22. OPAVSKÝ, Jaroslav. *Bolest v ambulantní praxi: od diagnózy k léčbě častých bolestivých stavů*. Praha: Maxdorf, c2011. Jessenius. ISBN ISBN978-80-7345-247-6.
23. PFEIFFER, Jan. *Neurologie v rehabilitaci: pro studium a praxi*. Praha: Grada, 2011, 352 s. ISBN 978-80-247-1135-5.
24. PODĚBRADSKÝ, Jiří a Radana PODĚBRADSKÁ. *Fyzikální terapie: manuál a algoritmy*. Praha: Grada, 2009, 140-146. ISBN 978-80-247-2899-5.
25. PODĚBRADSKÝ, Jiří a Ivan VAŘEKA. *Fyzikální terapie*. Praha: Grada, 2008, 440s. ISBN 80-716-9661-7.
26. POKORNÝ, Vladimír. *Traumatologie*. Praha: Triton, 2002. ISBN 80-725-4277-X.
27. RYCHLÍKOVÁ, Eva. *Manuální medicína: průvodce diagnostikou a léčbou vertebrogenních poruch*. 4., rozš. vyd. Praha: Maxdorf, c2008. Jessenius, 504 s. ISBN 978-80-7345-169-1.

28. TRAVELL, Janet, SIMONS, David. Myofascial pain and dysfunction. Volume 1. 2. vyd. Philadelphia, Pa.: Williams Wilkins, 1999. 1038 s. ISBN 0-683-08363-5.
29. VÉLE, František. Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy. 2., rozšířené a přepracované vyd. Praha: Triton, 2006, 376 s. ISBN 978-807-2548-378.
30. VOKURKA, Martin. Patofyziologie pro nelékařské směry. 3., upr. vyd. Praha: Karolinum, 2012, 305 s. ISBN 978-80-246-2032-9.
31. WASCHL, Stanka, Matthew C. MCMORRISSEY a Darja RUGELJ. The Efficacy of Ultrasound-facilitated Electrical Stimulation as an Adjunct to Exercise in Treating Chronic Neck and Shoulder Pain. *Myopain: A journal of myofascial pain and fibromyalgia*[online]. 2014, 17.2.2014 [cit. 2018-05-13]. DOI: <https://doi.org/10.3109/10582452.2014.883009>. ISSN 2470-8607. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/10582452.2014.883009>
32. WATSON, Tim. *Combination Therapy* [online]. 2011, 3 [cit. 2018-03-13]. Dostupné z: <http://www.electrotherapy.org/assets/Downloads/combination%20therapy%20april%202011.pdf>
33. ZEMAN, Marek. *Základy fyzikální terapie*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta, 2013. ISBN 978-80-7394-403-2.

## 11 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Pohybový segment páteře (Pokorný, 2002).....	12
Obrázek 2: Zádové svalstvo (Netter, 2010).....	17
Obrázek 3: Spoušťové body v m. trapezius (Travell, Simmons, 1999).....	23
Obrázek 5: Vizuální analogová škála (Hakl, 2017).....	41
Obrázek 6: Graf porovnání účinku obou terapií po 1. aplikaci.....	56
Obrázek 7: Graf porovnání účinku terapií u obou skupin po ukončení léčby.....	56

## 12 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1: Hodnocení úspěšnosti terapie .....	41
Tabulka 2: Hodnota bolesti podle VAS u 1. skupiny na začátku terapie .....	46
Tabulka 3: Hodnota bolesti podle VAS u 2. skupiny na začátku terapie .....	46
Tabulka 4: Pozorované patologické změny u 1. skupiny .....	46
Tabulka 5: Pozorované patologické změny u 2. skupiny .....	47
Tabulka 6: Palpované patologické změny ve svalech u 1. skupiny.....	47
Tabulka 7: Palpované patologické změny ve svalech u 2. skupiny.....	48
Tabulka 8: Patologické změny u vyšetření dynamiky páteře 1. skupiny.....	48
Tabulka 9: Patologické změny u vyšetření dynamiky páteře 2. skupiny.....	48
Tabulka 10: Goniometrické vyšetření - omezení pohybu 1. skupina .....	49
Tabulka 11: Goniometrické vyšetření - omezení pohybu 2. skupina .....	49
Tabulka 12: Vyšetření zkrácených svalů 1. skupina.....	49
Tabulka 13: Vyšetření zkrácených svalů 2. skupina.....	50
Tabulka 14: Průměrné hodnoty intenzity proudu u kombinované terapie.....	50
Tabulka 15: Hodnocení bolesti podle VAS u 1. skupiny.....	53
Tabulka 16: Hodnocení bolesti podle VAS u 2. skupiny.....	54
Tabulka 17: Zhodnocení efektu terapie 1. skupiny .....	55
Tabulka 18: Zhodnocení efektu terapie u 2. skupiny .....	55

