

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ
Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B 5345

Miroslav Rybka

Studijní obor: Fyzioterapie 5342R004

VYUŽITÍ ISCHEMICKÉ KOMPRESY VE FYZIOTERAPII

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Lukáš Ryba

PLZEŇ 2018

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a všechny použité prameny jsem uvedl v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni 20.3.2018

.....

vlastnoruční podpis

Poděkování:

Děkuji Mgr. Lukáši Rybovi za odborné vedení, poskytování rad a materiálních podkladů.

Anotace

Příjmení a jméno: Rybka Miroslav

Katedra: Katedra rehabilitačních oborů

Název práce: Využití ischemické komprese ve fyzioterapii

Vedoucí práce: Mgr. Lukáš Ryba

Počet stran: číslované 39. nečíslované 26

Počet příloh: 5

Počet titulů použité literatury: 28

Klíčová slova: Ischemická komprese, reflexní bod, trigger point, spoušťový bod, reflexní změna, bolest.

Souhrn:

Tato bakalářská práce se podrobněji zabývá metodou ischemické komprese k ošetření trigger pointů v trapézovém svalu. Bylo použito objektivního i subjektivního hodnocení bolesti v místě trigger pointů před a po aplikaci ischemické komprese. Účinky ischemické komprese se testovaly na skupině 50 lidí. Z výsledků měření vyplývá, že u většiny probandů po aplikaci ischemické komprese dochází k odstranění trigger pointů, nebo aspoň k útlumu. Většina nalezených trigger pointů odpovídá rozmístění trigger pointů dle autorů Travellové a Simonse.

Annotation

Surname and name: Rybka Miroslav

Department: Department of Rehabilitation Sciences

Title of thesis: The use of Ischemic Compression in Physiotherapy

Consultant: Mgr. Lukáš Ryba

Number of pages: numbered 39. unnumbered 26

Number of appendices: 5

Number of literature items used: 28

Key words: Ischemic compression, reflex point, trigger point, reflex change, pain.

Summary:

The bachelor thesis focuses on the method of ischemic compression used in order to deal with trigger points in the trapezius muscle. Both objective and subjective assessments of pain at the trigger points before and after applying ischemic compression were used. The effects of ischemic compression were tested on 50 research participants. The results show that after ischemic compression is applied, the trigger points are eliminated, or at least diminished amongst most participants. The majority of found trigger points correspond with the arrangement of trigger points according to Travell and Simons.

OBSAH

ÚVOD.....	10
TEORETICKÁ ČÁST	12
1 Reflexní změna.....	12
1.1 Hyperalgická kožní zóna (HAZ).....	12
1.2 Svalový spasmus.....	13
1.3 Bolestivé body	14
1.4 Přenesená bolest.....	14
1.5 Trigger points, spoušťové body	14
1.5.1 Vznik spoušťových bodů.....	15
1.5.2 Stav svalů a výskyt trigger pointů v něm	15
1.5.3 Palpační vyšetření.....	16
1.5.4 Trigger point vs. Tender point.....	17
1.5.5 Naleznutí trigger pointů pomocí fyzikálních metod.....	18
1.5.5.1 Elektromyografie	18
1.5.5.2 Ultrazvuk	18
1.5.5.3 Algometrie	18
1.5.5.4 Termografie	18
1.5.5.5 Magnetická rezonanční elastografie	19
1.5.6 Terapie trigger pointů	19
1.5.6.1 Manuální terapie	19
1.5.6.1.1 Postizometrická relaxace (PIR).....	19
1.5.6.1.2 Antigravitační relaxace	20
1.5.6.1.3 Reciproční inhibice (RI).....	20
1.5.6.1.4 Masáž	20
1.5.6.1.5 Reflexní masáž	21
1.5.6.1.6 Aplikace jehly	21
1.5.6.1.7 Spray and stretch	22
1.5.6.1.8 Ischemická komprese	23
1.5.6.2 Fyzikální terapie	23
1.5.6.2.1 Kombinovaná terapie	24
1.5.6.2.2 Vysokovoltážní terapie.....	24
1.5.6.2.3 Ultraelektrostimulace	24
1.5.6.2.4 Sonoterapie.....	24
2 M. trapezius.....	26

2.1	Anatomie a funkce	26
2.2	Trigger pointy v m. trapezius.....	27
3	Bolest a její měření.....	31
3.1	Neverbální metody hodnocení bolesti	31
3.2	Verbální metody hodnocení bolesti	32
3.3	Tlaková algometrie	33
3.4	Termická algometrie	33
	PRAKTICKÁ ČÁST	34
4	Cíl práce	34
5	Hypotézy	35
6	Metodika práce.....	36
6.1	Charakteristika sledovaného souboru	36
6.2	Metody testování.....	36
6.3	Postup ischemické komprese	36
7	Výsledky.....	38
7.1	Hypotéza č. 1	38
7.2	Hypotéza č. 2	40
7.3	Hypotéza č.3	42
8	Diskuse.....	44
9	Závěr.....	49
	Seznam použité literatury	50
	Seznam zkratk.....	53
	Seznam obrázků.....	54
	Seznam tabulek.....	55
	Seznam grafů	56
	Seznam příloh.....	57
	Přílohy	58

ÚVOD

S moderní dobou navštěvuje rehabilitační střediska čím dál více pacientů s bolestí, kterou vyvolávají reflexní změny v měkkých tkáních. Problémy jsou často zapříčiněny profesí, ve které jsou nepřetržitě zatíženy hlavně posturální svaly. (Travell, 1999) Fyzioterapie rozlišuje typy reflexních změn, nabízí možnosti, jak je mezi sebou rozlišit a postupy, jakým způsobem je odstranit.

S vývojem civilizace se neustále mění pracovní trh a tím většinová náplň práce. V nynější době je převaha sedavých zaměstnání, kdy lidé stráví mnoho času u počítače, v autě, nebo neustále sklonění nad pracovní plochou. Současně s tím vedou špatný životní styl, kdy značnou část volného času jsou sklonění nad mobilním telefonem, tabletem či počítačem. Tím se nejvíce přetěžují posturální svaly krku a mnoho pacientů přichází s bolestí v trapézovém svalu. Skoro každý zná nějaké palpačně citlivé místo na svém trapézovém svalu a s velkou pravděpodobností se bude jednat o reflexní změnu typu trigger point, která vznikla přetěžováním trapézového svalu při stálém předklonu hlavy. (Travell, 1999) (Finandová, 2004)

Protože se předpokládá nárůst problémů v měkkých tkáních v oblasti šíje, bylo pro mě zajímavé věnovat se tématu ošetření trigger pointů v trapézovém svalu, přičemž jsem zvolil metodu, která má výhodu aplikace bez užití pomůcek a náročné přípravy – ischemickou kompresi.

V České republice nelze nalézt výzkumy na téma ischemické komprese, popřípadě trigger point (čeští autoři používají pojem spoušťový bod). Existují kurzy organizované pro lékaře, fyzioterapeuty, ergoterapeuty či maséry, které se zabývají terapií trigger pointů většinou metodou postizometrické relaxace a antigravitační relaxace. Fyzioterapeuti se k ošetření trigger pointů učí využívat další manuální techniky a fyzikální techniky. Byť jsem se setkal s použitím ischemické komprese na pracovištích rehabilitací, bylo užití této metody spíše intuitivní bez hlubších znalostí. V české literatuře je málo odborných publikací, které se terapii spoušťových bodů věnují. Autoři, kteří se tímto tématem zabývají, se soustředí na práci se spoušťovými body, jejich umístěním, ale již se příliš nezabývají vznikem a příčinou. Mezi českými publikacemi je možné najít knihy od Karla Lewita, nebo Evy Rychlíkové, popřípadě lze najít překlady zahraničních knih od manželů Finandových, kteří čerpají hlavně od Travellové a Simonse.

Naopak v zahraničí existuje celá řada výzkumů a studií, které se zabývají nejen ischemickou kompresí jako metody k ošetření trigger pointů, ale i srovnáváním této metody s dalšími známými metody (např. postizometrická relaxace, protahování, Stretch and spray, suchá jehla apod.). (Sciotti, 2001) (Ravichandran, 2016) (Lendraitienė, 2017)

Zajímavé je, že se studie i výzkumy dodnes vrací k samotnému pojmu trigger point, k jeho definici, ke způsobům jeho určení a k jeho samotnému hledání ve svalu. Poprvé s pojmem trigger point přichází Janet G. Travell před druhou světovou válkou. Dále se pak tímto tématem zabývá celý svůj život. Vysvětluje etiologii vzniku trigger pointů, na základě empirických výzkumů určí mapu nejčastějších lokalizací trigger pointů a nabízí i metody ošetření. Jednou z metod je právě ischemická komprese.

Definici trigger pointu přebírají další zahraniční autoři. Do dnešní doby se provádějí studie, které ověřují platnost definice trigger pointu, zkoumají možnosti určení jejich lokalit, a to i s využitím nových přístrojů na fyzikálním podkladě (např. Sciotti 2001, Ravichandran 2016, Lendraitienė).

Při hledání podkladů pro tuto práci mě překvapila absence literatury a studií z českého prostředí na téma ischemické komprese a jejího užití na spoušťové body. To kontrastuje s jejím častým užíváním, jehož principy uživatelé této metody nedovedou vysvětlit. Pojem ischemická komprese jsem při hledání na českých internetových stránkách našel hlavně na stránkách masérských společností, prakticky se nedá tento pojem najít v odborných článcích nebo na zdravotnických internetových stránkách.

Tato bakalářská práce má nabídnout teoretický základ o trigger pointech, metodách k jejich ošetření včetně ischemické komprese. Má odpovědět na otázku, zda ischemická komprese je metodou, která dovede odstranit spoušťový bod. Dále má porovnat, zda lokalita nalezených trigger pointů souhlasí s výzkumem Travellové a Simonse. Výsledky výzkumu budou srovnány s dalšími studiemi, přičemž proti nim byla zvolena dvakrát větší skupina probandů pro lepší objektivizaci výsledků.

TEORETICKÁ ČÁST

1 REFLEXNÍ ZMĚNA

Reflexní změna je poměrně obsáhlý pojem, němečtí a čeští autoři přejali tento pojem pro označení změn v důsledku nocicepční aference. Angličtí a američtí autoři mluví o přenesené bolesti nebo o spouštěcích zónách. Dle Rychlíkové ani jeden z těchto pojmů není přesný, protože ne každá reflexní změna či spouštěcí zóna musí být bolestivá. Přesto se pojem reflexní změna používá, protože nejlépe vystihuje daný stav. (Rychlíková, 2004) (Finandová, 2004) (Lewit, 2003) (Kolář, 2009)

Z fyziologického hlediska je bolest ochranným signálem našeho organismu. Je znamením lokálního přetížení a zamezuje nám dalšímu záměrnému přetížení. Bolest je reakcí na působení nocicepčních podnětů a tato reakce je nazývána reflexní změnou. (Rychlíková, 2004) (Finandová, 2004) (Kolář, 2009) (Lewit, 2003)

Reflexní změnou chápeme stav měkké tkáně, která vykazuje známky bolestivosti (lokální, či přenesené), lokálního spasmu, změny barvy kůže a trofiky v místě kůže. Reflexní změnu rozdělujeme dále na hyperalgickou kožní zónu, svalový spasmus, bolestivé (periostové body), trigger point (spouštěčový bod), tender point a přenesenou bolest. (Rychlíková, 2004) (Finandová, 2004) (Kolář, 2009) (Lewit, 2003) (Travell, 1999)

1.1 Hyperalgická kožní zóna (HAZ)

Hyperalgická kožní zóna je část kůže a podkoží, kde pacient nemusí sám o sobě cítit bolest, ale při dotyku může uvádět vyšší citlivost vůči okolí. Pacient vjem může popisovat jako nepříjemný palčivý pocit nebo štiplavou bolest. (Kolář, 2009) (Lewit, 2003) (Rychlíková, 2004)

Pro HAZ je typická zhoršená protažitelnost a řasitelnost kůže. Vyšetření se provádí pomocí kožní řasy dle Kiblera. Na kůži bez HAZ je možné vytvořit tenkou řasu, kterou lze snadno pohybovat oproti podkoží. Pokud je kůže a podkoží prosáklé, kožní řasa je tlustá, těžko se vytváří a velmi špatně se pohybuje. V nejhorších případech nelze řasu vytvořit. V případech, kdy se Kiblerova řasa nevytváří nebo velmi špatně, je možné pozorovat i tzv. pomerančovou kůži. V těchto místech lze předpokládat reflexní změnu. Při vyšetření kožní řasy můžeme vidět i přechody mezi HAZ a zdravými místy. (Kolář, 2009) (Lewit, 2003) (Rychlíková, 2004) (Poděbradský, 1998)

HAZ můžeme odhalit i přístrojově. V infračerveném světle jsou HAZ temnější (díky vyšší teplotě), při elektroterapii si můžeme všimnout vyššího elektrického odporu kůže. Dále vidíme změněnou cévní reakci, zvýšený demografismus (tj. červené, či naopak bílé stopy po tlaku tupým předmětem) a zvýšenou potivost. (Kolář, 2009) (Lewit, 2003) (Rychlíková, 2004)

HAZ může být vyvolána např. němou funkční kloubní blokádou, tj. pacient nevnímá žádné přímé obtíže v samotném kloubu. Taková hyperalgická kožní zóna může být citlivá na změnu teploty. U těchto pacientů je možné vidět, že se chrání před chladem, který je jim velmi nepříjemný. (Kolář, 2009) (Lewit, 2003) (Rychlíková, 2004)

1.2 Svalový spasmus

Každý sval v lidském těle má určitý tonus, ať už vykonává práci, nebo je v klidu. Klidovým svalovým tonem myslíme stav svalu, který je při palpaci volně prohmatný, nebolestivý a hlavně je měkký. (Kolář, 2009) (Lewit, 2003) (Rychlíková, 2004) (Finandová, 2004)

Při zvýšeném klidovém svalovém tonu se mluví už o svalovém spasmu. Vznik spasmu může mít mnoho příčin např. onemocnění, či poranění blízkého kloubu, může vznikat reflexním mechanismem v důsledku nocicepční aference, ale také neustálým přetěžováním svalu špatným držením těla. (Kolář, 2009) (Lewit, 2003) (Rychlíková, 2004) (Finandová, 2004)

Při palpaci svalu cítíme, že je tuhý, zvětšený a sval může být bolestivý (buď v celé délce, nebo v nějaké jeho části). Ve svalu můžeme nacházet myogelózy, což jsou lokální bolestivá místa omezená jen na určité části svalových vláken. Podstatu myogelózy se však nepovedlo dodnes objasnit, ale lze ji však odstranit jemným tlakem až do normálního svalového tonu. (Kolář, 2009) (Lewit, 2003) (Rychlíková, 2004) (Finandová, 2004)

Svalový spasmus má za následek venózní městnání, napnutí fascie, ischemické projevy, a to vše může bolesti ještě prohlubovat. Při dlouhodobém svalovém spasmu mohou vznikat patologické změny jako je zkrácení svalu, popřípadě fibrotizace svalových vláken. (Kolář, 2009) (Lewit, 2003) (Rychlíková, 2004) (Finandová, 2004)

1.3 Bolestivé body

Pojem bolestivé body je mírně zavádějící, protože jím není myšlen bod, ale spíš menší plocha, která je palpačně citlivá. Bolest je zde vyvolána již lehkým tlakem. Místa bolesti nemusí být umístěna jen na povrchu kůže, ale nacházejí se i hlouběji ve tkáních. (Rychlíková, 2004) (Kolář, 2009) (Lewit, 2003)

Právě pro skutečnost, že se jedná o menší plochy, nikoliv o body, je třeba je umět vhodně ošetřovat. Palpací není vhodné provádět špičkou prstu, ale jeho bříškem – nejlépe palcem. Nicméně místo bolestivosti může být vzdálené od skutečné poruchy, která s ní souvisí. Proto je dobré o lokalizaci bolestivých bodů vědět, ale nestavět na nich diagnózu. (Rychlíková, 2004) (Kolář, 2009) (Lewit, 2003)

Nejčastější výskyt bolestivých bodů je v oblasti svalových úponů, úponů kloubních pouzder a úponů ligament. Tyto body nazýváme periostové (okosticové). (Rychlíková, 2004) (Kolář, 2009) (Lewit, 2003) (Příloha 1)

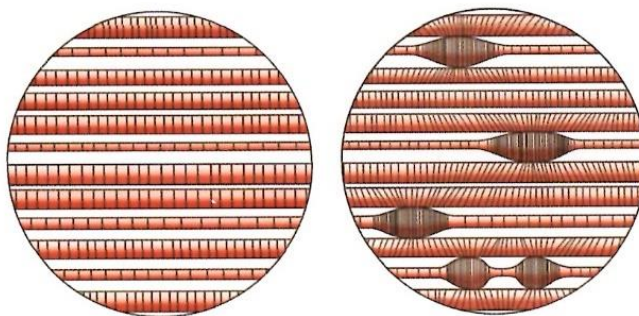
1.4 Přenesená bolest

Reflexní změny mohou vyvolávat bolest, která je vzdálená od původní poruchy a na první pohled s ní ani nemusí souviset. Poruchou není myšlena jen reflexní změna nebo funkční blokáda, ale i onemocnění vnitřních orgánů apod. Jedny z možných příčin mohou být i jizvy. Jizvy na dolních končetinách mohou vyvolávat lumbalgie, jizvy v oblasti hlavy bolesti hlavy apod. (Rychlíková, 2004) (Kolář, 2009) (Lewit, 2003) (Finandová, 2004) (Travell, 1999)

1.5 Trigger points, spoušťové body

Přestože trigger points (TrPs) jsou všeobecně vnímány jako dysfunkce ve svalu, přesněji je o nich mluvit jako o myofasciálních TrPs. Tyto TrPs jsou nejčastější a nejvíce symptomatické. TrPs najdeme ale i v kůži, ve vazivu, v okostici a v povázce jiného než svalového původu. Myofasciální TrPs jsou nadměrně dráždivá místa na napjatých pruzích

Obrázek 1 Trigger pointy ve svalu



Zdroj: Kolář, 2009

kosterního svalstva, která se mohou vyskytovat přímo ve svalové tkáni nebo v přidružené fascii. Níže v textu je rozebírán trapézový sval a TrP v kůži, který definuje Travellová a Simons. (Travell, 1999) (Kolář, 2009) (Finandová, 2004) (Lewit, 2003) (Rychlíková, 2004)

U TrPs se rozlišuje, zda se jedná o TrP aktivní nebo latentní. U aktivního TrP pacient cítí bolest buď neustále, nebo se objevuje interminutně, náhle a bez příčiny. Oproti tomu o latentním TrP pacient neví, nepocítuje žádné příznaky, dokud nedojde k přímému podráždění tohoto místa. Výskyt latentních TrPs je častější než aktivních TrPs. (Travell, 1999) (Yeganeh, 2016) (Lendraitienė, 2017)

1.5.1 Vznik spoušťových bodů

Teorie vzniku TrPs uvádí neuromuskulární dysfunkci na úrovni nervosvalové ploténky extrafuzálního vlákna spojenou s kontinuálním nadměrným uvolňováním acetylcholinu u určitého počtu nervosvalových plotének v jejich klidovém stavu. To způsobuje lokální svalový spasmus a palpačně lze nalézt drobné uzlíky ve svalů. V místě spasmu jsou utlačovány lokální krevní cévy, čímž je omezena trofika daného místa. V případě vyššího fyzického namáhání svalů se v místě postiženého spasmem projevuje v důsledku horšího zásobování energetická krize, přičemž jsou aktivovány autonomní i senzorycké nervy, které mohou následně přispět opět k vyššímu uvolňování acetylcholinu a problém se prohlubuje. (Kolář, 2009) (Travell, 1999)

Jak Kolář uvádí, tímto lze vysvětlit atributy TrPs, nicméně prvotní příčina změny v nervosvalové ploténce zatím nebyla odhalena. Spekuluje se o vlivu autonomního nervového systému, zejména sympatiku. (Kolář, 2009)

K tvorbě TrPs ve svalů jsou některé svaly náchylnější. Větší predispozice mají posturální svaly. Nejčastěji postiženými svaly jsou: m. sternocleidomastoideus, m. trapezius (zejména horní část), m. levator scapulae, m. infraspinatus, m. quadratus lumborum, m. gluteus medius, m. gluteus minimus, m. piriformis a svaly paraspinalního thorakolumbálního systému. (Finandová, 2004) (Travell, 1999)

1.5.2 Stav svalů a výskyt trigger pointů v něm

Donna a Steven Finandovi určili škálu svalů, se kterými se může fyzioterapeut setkat, což má význam z hlediska četnosti TrPs ve svalech. Svaly klasifikují od hypotonických

(povadlých) až po hypertonické (nadměrně kontrahované). Při palpaci budeme vnímat strukturu svalů pod prsty mezi těmito hranicemi. (Finandová, 2004)

U **zdravé svaloviny** je palpační dojem měkké a poddajné tkáně, struktury pod ní se dají snadno nahmatat. Palpace takových svalů by neměla vyvolávat bolest. (Finandová, 2004)

Při posunutí na škále se dostaneme ke **kontrahovaným svalům**, které jsou mírně napjaté, nejsou zcela poddajné a elastické. Svaly jsou tužší a tvrdší než okolní svalovina a je třeba palpace větší silou, která může být bolestivá. Obzvláště bolestivá místa, která se zdají být více kontrahovaná a tvrdší než okolí, jsou označována jako trigger points. (Finandová, 2004) (Travell, 1999) (Kolář, 2009) (Rychlíková, 2004)

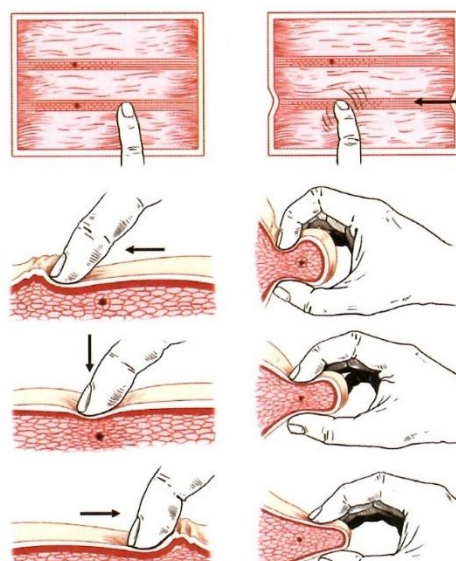
Extrémní kontrakce je druhá krajní hranice škály. Příčinou mohou být neurologické dysfunkce, chronické strukturální nerovnováhy, traumata či opakovaná extrémní námaha. Dochází k omezení proudění tělních tekutin a sval se zkracuje, přestává být elastický a začíná nabývat charakter vaziva. Úplný návrat ke zdravému svalu je již nemožný. Trigger pointy se zde mohou, ale nemusí objevovat. (Finandová, 2004)

Je na schopnostech a zkušenostech fyzioterapeuta, aby dovedl rozeznat, kde se nachází na dané škále právě vyšetřovaný sval. (Finandová, 2004)

1.5.3 Palpační vyšetření

Palpačně je TrPs možné nalézt hlavně pomocí dvou kritérií. Prvním je hmatný „uzlík“ v průběhu svalů, který je způsoben svalovými vlákny s kontrakčními uzlíky. Ty jsou seskupeny blízko u sebe, a proto jsou také hmatná. Mimo kontrakční uzlík jsou svalová vlákna naopak napjatá a to lze palpačně vnímat jako zatuhlý pruh svalových vláken. Při přebrnknutí postižených vláken lze vyvolat lokální svalový záškub (tzv. twitch response). Plak v TrP vyvolá lokální bolest, ale může vyvolat i přenesenou bolest. (Kolář, 2009) (Finandová, 2004) (Travell, 1999) (Rychlíková, 2004)

Obrázek 2 Palpační vyšetření



Zdroj: Kolář, 2009

TrP je místo ve svalu s nejvyšší citlivostí oproti okolní tkáni. Pacient zde vykazuje nejvyšší reakci. Toto místo by mělo být palpačně nejtvrdší v rámci daného svalu. Při stlačení je každý TrP bolestivý, přičemž může dojít i k autonomním reakcím – např. slzení očí, mžítka před očima, vestibulární poruchy, potivost kůže, nebo změny teploty kůže. (Finandová, 2004) (Kolář, 2009) (Travell, 1999) (Rychlíková, 2004)

1.5.4 Trigger point vs. tender point

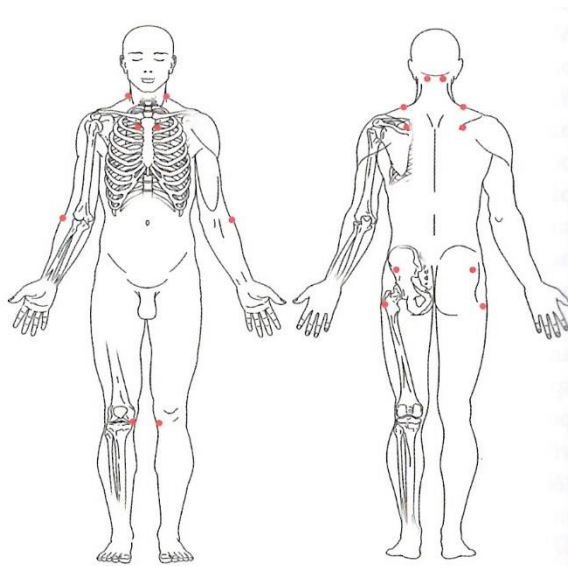
Tender point (TP) bývá někdy s pojmem trigger point zaměňován. Rozdíl už je v samotné podstatě vzniku bolesti v tomto bodu. Zatímco myofasciální TrP je vyvolán změnou svalové tkáně, u TP tomu tak není. Pokud je TP ve svalu, není s ním spojena zatuhlost svalových vláken, přítomnost uzlíku a ani svalového záškubu. Bolestivost TP se přisuzuje změnám v CNS a biochemickým. Komprese TP vyvolá místní bolest, nikoliv však přenesenou. Co může fyzioterapeuty zmást je možnost výskytu obou typů bodů v jednom místě. (Kolář, 2009)

TPs vznikají u systémového bolestivého onemocnění fibromyalgického syndromu. Tento syndrom je chronický stav, kdy se pacient cítí oslabeně s větším výskytem bolestivých míst na lidském těle. Podobně jako je vypracována mapa TrPs na těle, je tomu tak i v případě TPs. Pro diagnostiku tohoto syndromu se berou v úvahu TPs v oblasti týlu, trapézového svalu, dolní krční páteře, hýždí, velkého trochanteru, m. supraspinatu, 2. žebra, zevního epikondylu a mediální strany kolena. (Kolář, 2009) (Lewit, 2003)

Pro určení diagnózy fibromyalgického syndromu je nutná přítomnost 11 z 18 TPs, přičemž bolesti je možné dosáhnout do tlaku již 4 kg a pak plošná bolest přetrvává aspoň 3 měsíce.

Rozlišení TPs od TrPs je důležité, protože terapie na odstranění TrPs jsou v případě TPs neúčinná. (Kolář, 2009) (Lewit, 2003)

Obrázek 3 Mapa tender pointů



Zdroj: Lewit, 2003

1.5.5 Nalezení trigger pointů pomocí fyzikálních metod

Jak je výše popsáno TrPs pomocí palpce a sledování přidružených jevů (vegetativní změny, popřípadě twitch response). TrPs lze vyhledat i pomocí přístrojů a to pomocí elektromyografie, ultrazvuku, algometrie, termografie a magnetická rezonační elastografie.

1.5.5.1 Elektromyografie

Při hledání TrPs se přejíždí monopolární jehlovou elektrodou po svalu. V okamžiku přejetí elektrody po místě TrP je vyvolán záškub svalu. Tato metoda využívá toho, že lokace myofasciálního trigger pointu je v místě výskytu nervosvalových plotének. (Kolář, 2009)

1.5.5.2 Ultrazvuk

Tato metoda se používá pouze k doplňkovému zobrazení svalového záškubu při podráždění TrP. Jiné využití je sporné. (Kolář, 2009)

1.5.5.3 Algometrie

Algometr se může využít při lokalizaci TrPs, kdy můžeme objektivně změřit větší bolestivost než v okolní tkáni. Algometrem lze najít i práh tlaku, který je nutný pro vyvolání lokální bolesti, přenesené bolesti až netolerabilní bolesti. Výhodou této metody je objektivizace aktuálního stavu svalu v místě TrPs. (Kolář, 2009) (Rokyta, 2006)

Algometrem jsme schopni rozlišit aktivní TrPs od latentních, protože rozdíly pro tlak potřebný k vyvolání lokální bolesti a přenesené bolesti jsou u aktivních TrPs menší. (Kolář, 2009)

Z důvodu objektivního měření existuje možnost využít této metody k výzkumným účelům, popřípadě k objektivizaci postupu terapie. (Kolář, 2009) (Rokyta, 2006)

1.5.5.4 Termografie

Toto vyšetření využívá možné projevy TrPs a to změny teploty v dané lokalitě i změny prokrvení. Termografie je schopná tyto rozdíly zachytit. Problémem termografie je, že nedovede rozlišit TrPs od dalších příčin změn teploty tkáně jako např. radikulopatie, kloubní dysfunkce, entezopatie či zánět. Proto je třeba doplnit tuto metodu palpací pro potvrzení nálezu. Tuto metodu nelze použít u TrPs, které nevyvolávají změny teploty. (Kolář, 2009)

1.5.5.5 Magnetická rezonanční elastografie

Magnetická rezonanční elastografie je modifikací klasické magnetické rezonance. Dovede určit tuhou tkáň a také kvantifikovat stupeň tuhosti tkáně. Protože se TrPs nalézají v tuhých svalových vláknech, lze snadno zaměřit pozornost na tyto místa. V horní části trapézového svalu výzkumy prokázaly o 50% vyšší tuhost svalových vláken v porovnání s okolními svalovými vlákny. (Kolář, 2009)

1.5.6 Terapie trigger pointů

Na terapii trigger pointů existuje mnoho technik, které se s poměrně velkou úspěšností používají. Některé techniky mají výhodu minimální potřeby vybavení – stačí jen dobrá palpační citlivost a zkušenost fyzioterapeuta. Oproti tomu využití fyzikální terapie má výhodu takovou, že v případě, kdy není zcela jasné umístění TrP, pomůže s hledáním i ošetřením přístroj.

1.5.6.1 Manuální terapie

Existují možnosti terapie, kdy není třeba prakticky žádného vybavení a dané techniky můžeme prakticky použít kdekoliv. Některé metody lze použít i formou autoterapie, což má výhodu použití kdykoliv v průběhu dne např. i v pracovním prostředí, kde dochází k největšímu přetěžování posturálních svalů.

1.5.6.1.1 Postizometrická relaxace (PIR)

Základem PIR je dosáhnout izometrické kontrakce u ošetřovaného svalu a následně jej povzbudit do prodloužení při relaxaci. Ačkoli byla postizometrická relaxace původně využívána pro mobilizaci kloubů, bylo zjištěno, že je velmi dobře účinná i v případě svalového spazmu, zvláště pokud sval obsahuje TrPs. Je zde nutná aktivní účast pacienta a výhodou je, že lze mnohé techniky provádět formou autoterapie. Význam postizometrické relaxace podtrhuje fakt, že nejvíce postižená vlákna se při aktivaci svalů zapojují přednostně. (Kolář, 2009) (Lewit, 2003) (Rychlíková, 2004)

Pro správný účinek PIR, musí být pacient uvolněný a jeho tělo dobře zafixováno, aby se pacient mohl soustředit na ošetřovaný sval. Při izometrii svalů trupu a krku je vhodné využít souhybu očí, který podporuje směr izometrie či relaxace. Travellová tuto techniku doporučuje i proti fyziologickému tuhnutí vlivem stárnutí hlavně u posturálních svalů. (Travell, 1999)

Při PIR fyzioterapeut nastaví sval do předpětí, kde pacient uvede sval do izometrické kontrakce. Izometrickou kontrakci je možno pacientovi ulehčit představou tlaku do protipohybu tahu fyzioterapeutem nebo tlaku do jeho ruky s působením velmi malé síly. Kontrakce by měla trvat 10 – 30 sekund. Délka kontrakce závisí i na tom, zda při následné fázi relaxace dochází k uvolnění a prodloužení svalu. Pokud je prodloužení svalu v relaxační fázi snadné, je možné volit kratší dobu kontrakce. Při relaxaci fyzioterapeut posouvá hranici prodloužení svalu opět do nového předpětí, tj. sval neprotahuje, ale respektuje jeho novou hranici předpětí. Terapie se doporučuje provést třikrát po sobě. Důležitým prvkem při PIR je i dýchání. Před relaxací požádáme pacienta o hluboký nádech a s relaxací vydechuje. (Lewit, 2003) (Rychlíková, 2004) (Kolář, 2009) (Travell, 1999)

1.5.6.1.2 Antigravitační relaxace

Antigravitační relaxace je modifikací PIR, kdy odpor terapeuta nahrazuje gravitační síla. V okamžiku izometrické kontrakce pacient zatlačí proti „odporu“ gravitační síly a při relaxaci nechá sval protáhnout do předpětí pomocí gravitace. Pacient sám vnímá, kdy dostává sval do předpětí a řídí se pocitem bolesti ve svalů. (Lewit, 2003)

1.5.6.1.3 Reciproční inhibice (RI)

Reciproční inhibice využívá uvolnění antagonistů při aktivaci agonistů. Tento jev probíhá na kortikální úrovni, kdy při aktivaci agonisty je jeho antagonist inhibován. Využívá se například u m. temporalis, kdy terapeut tlačí zespoda na pacientovu bradu a vyzve ho k tlaku do jeho ruky. Je vhodné využít dechové synkinézy, kdy při tlaku brady do ruky pacient vydechuje (pro lepší představu je možno pacienta vyzvat k zívnutí). (Kolář, 2009) (Lewit, 2003) (Travell, 1999)

1.5.6.1.4 Masáž

Masáž je univerzální metoda, která se nezaměřuje přímo na lokální úpravu reflexních změn, ale všeobecně na uvolnění a relaxaci svalů. Dosažení relaxace je maximální, a proto není třeba používat dalších myorelaxačních technik (dokonce mohou být kontraindikovány). Zkušenost terapeuta může vést k přizpůsobení masáže konkrétnímu pacientovi. V rámci masáže se lze zaměřit na reflexní změny. Masáž může zapůsobit v případě, kdy nestačí metody jako postizometrická relaxace nebo reciproční inhibice. (Lewit, 2003) (Flandera, 2005) (Zeman, 2013)

Výhodou masáže je, že působí i na zlepšení psychického stavu pacienta. To je vhodné například u těch pacientů, kteří mají horní část trapézového svalu ve stálém napětí z psychických důvodů. Masáž je procedura, která by neměla být bolestivá, má být naopak příjemná, a proto je tato metoda i oblíbená. (Lewit, 2003)

Krom zlepšení psychického stavu mají masáže tři účinky. **Mechanický** účinek spočívá v podpoře rychlejší cirkulace krve a tím urychlení regenerace organismu. Soudí se, že masáž pomáhá i k lepšímu průtoku lymfatickými cestami. Dalším účinek je **biochemický**, kdy bylo zjištěno, že při masáži dochází k aktivizaci látek acetylcholinu a histaminu, které způsobují dilataci povrchových vlásečnic a tím dojde i ke zčervenání pokožky. A třetí účinek je **reflexní**, při kterém dochází ke stimulaci proprioreceptorů v kůži a podkoží. Na to reaguje CNS a snaží se dostat tělo do rovnováhy. (Flandera, 2005)

Nevýhodou masáže je její velká časová náročnost, účinek bývá spíše přechodný, a jak bylo již zmíněno, není zde cílené zaměření na reflexní změnu. Proto se doporučuje tuto metodu užívat jako doplňkovou a přípravnou k jiným cílenějším a účinnějším metodám. (Lewit, 2003)

1.5.6.1.5 Reflexní masáž

Reflexní masáž se aplikuje na povrch těla na sucho, tj, bez použití masážních prostředků. Na rozdíl od klasické masáže je prováděna pouze na předpis lékaře. Hmaty jsou pomalé, táhlé, s poměrně velkým tlakem. Místo účinku je vzdálené, tj. nezasahuje přímo do cílové oblasti, která má být ovlivněna. Léčba probíhá cestou nervových spojů v reflexních obloucích, kde je na jedné straně primární problém, který na druhé straně vyvolává reflexní změny na povrchu těla. (Zeman, 2013)

Reflexní masáž ovlivňuje reflexní změny v kůži, v podkoží, ve fasciích, ve svalech, v periostu a také ve vnitřních orgánech a orgánových soustavách. (Capko, 1998)

Dle Lewita reflexní masáž je zavádějící pojem, protože každá masáž a vlastně již samotná palpace nějakým způsobem reflexně působí. (Lewit, 2003)

1.5.6.1.6 Aplikace jehly

Aplikace jehly probíhá tak, že terapeut vyhledá TrP a přímo do něj zavede hrot jehly. Dle výzkumů Frosta není podstatné, zda se jedná o jehlu suchou, nebo s analgetickým, popřípadě fyziologickým roztokem. Dokonce z jeho zkušenosti vyplývá, že fyziologický

roztok byl účinnější než analgetický. Mnohem důležitější je prostá aplikace jehly do místa spoušťového bodu. Zvláště indikovaná je v případě, kdy již selhaly metody PIR, či RI. (Rychlíková, 2004) (Kolář, 2009) (Lewit, 2003)

Ověřením dosažení správného místa je vyvolání pronikavé bolesti, která reprodukuje bolest, jenž pacient cítí v rámci bolestivosti daného TrP. Účinek je okamžitý, analgetický. Po několika hodinách se může dostavit bolestivá reakce, ale po jejím odeznění vlastní léčebný účinek trvá. Aplikaci jehlou je možné opakovat v případě, že po předchozí aplikaci proběhlo zlepšení stavu pacienta, avšak bolestivost dále přetrvává. Nemělo by to být však dříve než po 6 – 7 dnech. (Rychlíková, 2004) (Kolář, 2009) (Lewit, 2003) (Yeganeh, 2016)

1.5.6.1.7 Spray and stretch

Metoda Spray and stretch je založena na prudkém ochlazení postiženého svalu a jeho následném protažení. Dle Travellové centrální trigger pointy lépe reagují na negativní termoterapii než pozitivní, obzvláště pokud jsou TrPs navíc drážděny. Chlad ovlivní pouze bolest, nikoliv případnou ischemii v dané lokalitě, proto je třeba ještě přidat protáhnutí. Aplikace spreje a následné protažení se opakuje, dokud není dosaženo plného rozsahu pohybu, maximálně však třikrát. Travellová tvrdí, že se jedná o nejúčinnější neinvazivní techniku na odstranění akutních TrPs. (Travell, 1999)

Při aplikaci spreje není třeba přesně lokalizovat místo TrP, ale spíše najít napnutá vlákna ve svaly, v nichž je TrP. I když je z hlediska řešení TrPs důležitější protažení a aplikace chladu je na zmírnění bolesti, je technika pojmenována „Spray and stretch“ zejména z toho důvodu, že zchlazení sprejem předchází nebo doprovází protažení. (Travell, 1999)

Před aplikací chladícího spreje se doporučuje zkontrolovat, zda pacient není hypoglykemický (kvůli větší bolestivosti TrPs) a místo aplikace by mělo být holé. Přihlédnout by se mělo i k okolní teplotě a teplotě ošetřovaného místa. Pacient by neměl mít pocit chladu, proto je vhodné zahřát střed těla (např. přiložením teplého tělesa na břicho nebo zabalením těla do suchého bavlněného oblečení). Ošetřované svaly by měly být relaxované a bez napětí. (Travell, 1999)

1.5.6.1.8 Ischemická komprese

Při ischemické kompresi terapeut aplikuje silný trvalý tlak prstem na TrP. Při velkém tlaku dochází k ischemii dané lokality a následné hyperemii po uvolnění tohoto tlaku. Pod prstem terapeut cítí tzv. fenomén tání („změknutí“ TrP). (Travell, 1999) (Lewit, 2003)

Princip ischemické komprese zpochybňuje Travellová z důvodu, že TrPs jsou už tak body, ve kterých dochází k ischemii. Další ischemie nemá už své opodstatnění. Přihlédne-li se k poměrně velké citlivosti a razantnímu tlaku při ischemické kompresi, doporučuje aplikaci jemnějšího tlaku, který není pro pacienty tak bolestivý a má též uvolňující účinky. (Travell, 1999)

Pokud tato metoda ischemické komprese nepomáhá uvolnění TrP, může to být již vysokou dráždivostí TrP na manuální techniku, nebo terapeut neodhadl správně tlak potřebný k dosažení bariéry, či terapeut stiskl příliš tvrdě TrP a způsobil bolest, nebo je pacient rezistentní vůči této léčbě. (Travell, 1999)

1.5.6.2 Fyzikální terapie

Fyzikální terapie (FT) je založena na empiricky podloženém použití různých druhů zevní energie na živý organismus. Účinky FT podle zvolené procedury se různě prolínají, vždy se ale daná procedura vybírá dle dominantního účinku. Ten může být analgetický, spasmolytický, myorelaxační, trofotropní a antiedematózní. (Poděbradský, 1998)

Myorelaxační účinek se ještě rozděluje podle cílení na centrální, reflexní, přímý, nepřímý, specifický a antispastický. U centrálního myorelaxačního účinku se cílí na kortiko-subkortikální úroveň. Reflexní účinek působí na spinální úroveň. Přímý a nepřímý účinek už cílí přímo na měkké tkáně (sval, fascie, vaziva, popřípadě klouby). Antispastický účinek cílí na centrálně vyvolanou spasticitu, a konečně specifický myorelaxační účinek se zaměřuje na trigger pointy. (Poděbradský, 2009)

Fyzikální terapie s myorelaxačním účinkem je někdy označována jako triggerlytická. Je používána nejen na TrPs, ale i na TP a další reflexní změny. Terapie s triggerlytickým účinkem je kombinovaná terapie, vysokovoltážní terapie, ultraelektrostimulace a terapie ultrazvukem. Nejčastěji se využívá kombinované a vysokovoltážní terapie, naopak méně se setkáváme za účelem ošetření TrPs s ultraelektrostimulací a terapií ultrazvukem. (Poděbradský, 2009)

U kontaktní elektroterapie se využívá monopolární aplikace s kuličkovou elektrodou do 1 cm² pro dynamické aplikace jako v našem případě kombinované terapie, nebo vysokovoltážní terapie pro hledání i terapii TrPs. (Poděbradský, 2009)

1.5.6.2.1 Kombinovaná terapie

Kombinovaná terapie (KT) využívá současné aplikace kontaktní elektroterapie a ultrazvuku, kdy ultrazvuková hlavice je jednou z elektrod. Tato metoda se považuje za nejlepší metodu fyzikální terapie na vyhledání i ošetření TrPs. (Poděbradský, 2009)

Při KT je cíleno na reflexně změněná svalová vlákna, která mají vůči normálním svalovým vláknům nižší práh dráždivosti (přibližně o 5-15 mA). Nižší dráždivost svalových vláken je podpořena i ultrazvukovým polem. Intenzita terapie je prahově motorická (někdy až nadprahově motorická) pro postižená svalová vlákna a podprahově motorická pro okolní svalová vlákna. Z toho plyne, že správně nastavená intenzita je tehdy, kdy vidíme svalové záškuby jen u postižených vláken, zatímco okolní svalovina je v relaxaci. (Poděbradský, 2009)

1.5.6.2.2 Vysokovoltážní terapie

Při vysokovoltážní terapii se používá TENS proud, tj. pulsní proud s velmi krátkými impulsy (30-200 μ s) v režimu constant voltage, přičemž napětí dosahuje několika set Voltů. Pro vyhledání TrPs se používá 50 Hz, pro ošetření se volí intenzita prahově motorická. (Poděbradský, 2009)

1.5.6.2.3 Ultraelektrostimulace

U ultraelektrostimulaci mluvíme o TENS proudu kontinuálním, kdy se frekvence nastavuje na 182 Hz. Účinek TENS proudu je myorelaxační nepřímý, kdy dochází k adaptaci na dráždění katodou. Při aplikaci se dává intenzita prahově motorická a po 2-3 minutách, kdy dochází k adaptaci nervových vláken, se opět přidá na intenzitě na hranici prahově motorickou. (Poděbradský, 2009)

1.5.6.2.4 Sonoterapie

Ultrazvuk je mechanické vlnění šířící se hmotným prostředím s frekvencí vyšší než 20 000 Hz. Obvykle se využívá frekvence od 0,8 MHz (pro hlubší průnik do tkáně) do 3 MHz (pro povrchové ošetření). V místě působení ultrazvukem dochází ve tkáni k lokálnímu zvýšení teploty a k mikromasáži. To vede k lepší místní cirkulaci krve, ústupu

bolesti z ischemie a zvýšení permeability kapilár. Důsledkem toho se celkově zlepšuje regenerace tkáně. (Poděbradský, 1998) (Poděbradský, 2009)

2 M. TRAPEZIUS

2.1 Anatomie a funkce

Musculus trapezius je řazen mezi zádové svaly povrchové, spinohumerální (tzn. probíhající od páteře ke kosti pažní nebo k lopatce). (Čihák, 2016)

M. trapezius má tvar kosočtverce a skládá se ze tří částí, která jsou složena z horních, středních a dolních vláken. Kvůli odlišné funkci jednotlivých částí a odlišného směru jejich vláken je Travellová a Simons rozlišují na tři samostatné svaly. Hranice mezi jednotlivými částmi nejsou jasně ohraničené. (Travell, 1999) (Čihák, 2016) (Kottová, 1996)

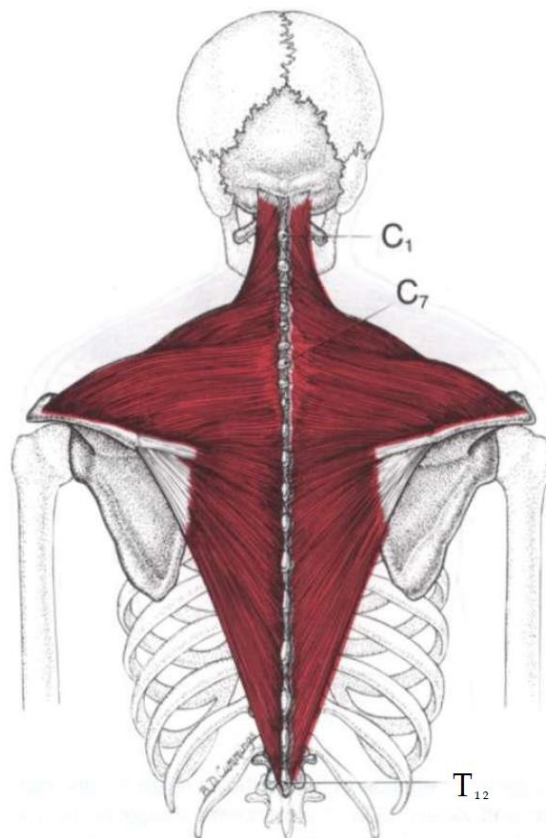
Vlákna svalu začínají od protuberantia occipitalis externa, linea nuchae superior a od trnových výběžků C₁ – C₇ a Th₁ – Th₁₂. (Travell, 1999) (Čihák, 2016) (Dauber, 2007)

Horní vlákna mají kraniokaudální směr a upínají se na zevní třetinu klavikuly, akromion a spinu scapulae. Střední vlákna mají příčný směr a upínají se na spinu scapulae. Dolní vlákna směřují

kaudokraniálně a jdou na spodní část spinu scapulae od mediální hrany až po tuberositas triangularis spinae (zhruba v první třetině spinu scapulae). V oblasti C₇ je aponeurotický začátek m. trapezius, který tvoří vazivovité pole speculum rhomboideum ve tvaru kosočtverce. (Travell, 1999) (Čihák, 2016) (Kottová, 1996)

Funkce se uvádí standardně pro horní snopce elevace lopatky (a zdvihnutí ramene), pro střední snopce addukce lopatky a pro dolní snopce deprese lopatky. M. trapezius jako celek fixuje a stabilizuje lopatky a zajišťuje jejich addukci (posunutí ramen dozadu). Horní část m. trapezius dosahuje na lopatce více laterálně než dolní, proto současná akce těchto

Obrázek 4 M. trapezius



Zdroj: Travell, 1999

částí vytáčí dolní úhel lopatky zevně (a tím natočení kloubní jamky kraniálně) jako synergista m. serratus anterior. Z toho vyplývá další funkce, a to zdvihnutí paže na horizontálu. Nicméně funkce dolních vláken při rotaci lopatky jamkou vzhůru je některými autory značně zpochybňována – např. Johnson et al. v biomechanické analýze dokazuje, že uchycení dolních vláken na lopatku nemůže mít vliv na rotační pohyb, a že se ho účastní pouze m. serratus anterior s pomocí horních vláken m. trapezius. Při poškození svalu přestává působit jeho fixační složka na lopatku a chybí jeho rotační složka, u pacienta pak vznikne problém se zdvižením paže nad horizontálu. (Čihák, 2016) (Johnson, 1994) (Kottová, 1996) (Travell, 1999)

U horních vláken někteří autoři uvádějí funkci otáčení klíční kosti kolem sternoklavikulárního kloubu a tím nepřímý zdvih lopatky, tj. horní vlákna trapézového svalu nemají přímý vliv na kraniální posun lopatky. Dále jednostranně horní vlákna m. trapezius způsobují úklon hlavy a napomáhají rotaci hlavy. (Travell, 1999)

Trapezius bilaterálně zajišťuje extenzi krční a hrudní páteře. Trochu se spekuluje i o pomocné dýchací funkci tohoto svalu, ale ta bývá zpochybňována a také závisí i na více okolnostech. (Travell, 1999)

Sval je inervován z cervikální plexu (hlavně C₂-C₄) spolu s n. accessorius (XI. hlavový nerv), jehož vnější větev zásobuje střední a dolní část. (Ambler, 2011) (Travell, 1999) (Čihák, 2016) (Kottová, 1996)

2.2 Trigger pointy v m. trapezius

Dle Travellové a Simonse je m. trapezius sval s největší četností. Jeho častý vliv na bolest hlavy je však často přehlížen. V každé části trapézového svalu je po dvou TrPs. (Travell, 1999) (Finandová, 2004)

TrPs v horních vláknech m. trapezius způsobují tuhnutí a bolestivost v posterolaterální části krku za uchem až ke spánkům. TrPs v dolních vláknech vyvolávají bolest na zadní části krku, v oblasti processus mastoideus, v supraskapulární a interskapulární krajině. Nejméně časté jsou TrPs ve střední části m. trapezius, jež vyvolávají bolest blíže obratlům páteře a pak v interskapulární krajině. (Travell, 1999) (Finandová, 2004)

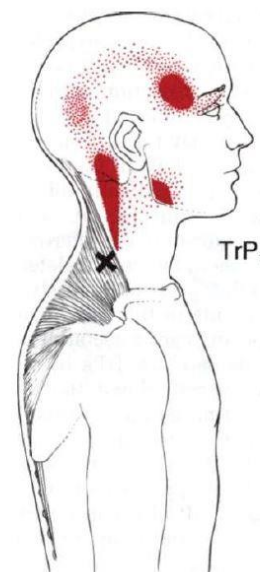
Vznik TrPs v horních vláknech je nejčastěji způsoben trvalou elevací ramen ať už následkem stresu, nebo stereotypem běžného denního života (např. práce u počítače bez podepřených loktů, hraní na housle, nošení kabelky na jednom rameni, trvalá rotace hlavy např. kvůli špatně umístěnému monitoru na pracovním stole), popřípadě akutním traumatem (tzv. whiplash ze strany nebo pád), či chronickým traumatem (např. stálý tlak způsobený nevhodně zvolenou podprsenkou, nošením těžké brašny na zádech apod.). V případě střední a dolní části m. trapezius je sval přetahován zkrácenými prsními svaly, což vede k jeho povolení a oslabení (např. dlouhodobé držení volantu s protrakcí ramen a kulatými zády). (Travell, 1999) (Finandová, 2004)

Dále budou popisovány postupně jednotlivé TrPs, které mají pořadí dle četnosti výskytu, jež empiricky odhalili Travellová a Simons.

TrP₁ je lokalizován uprostřed laterální hrany horní části svalu, kde probíhá nejvíce vertikálních vláken, upínající se na klíční kost. Primární přenesená bolest jde posterolaterální částí krku až na processus mastoideus. Pokud je bolest intenzivnější, vyzařuje prakticky na oblouk pokrývající oblast m. masseter až na dolní úhel čelisti. Tyto bolesti se mohou překrývat s dalšími TrPs jiných svalů jako třeba m. temporalis a m. sternocleidomastoideus. Kombinace těchto TrPs mohou vyvolávat celkové bolesti hlavy. (Travell, 1999)

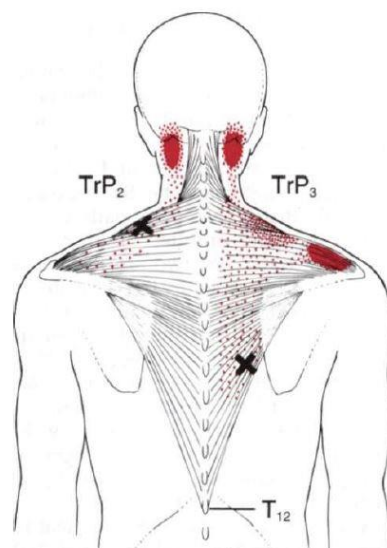
TrP₂ se nalézá v horní části trapézu ve vláknech, které již sbíhají k akromionu. Je zhruba v polovině mezi ramenem a krkem nad středem hrany lopatky. Přenesená bolest se promítá více do oblasti posteriorní, než tomu bylo u TrP₁, tj. za ušima v záhlaví. (Travell, 1999)

Obrázek 5 Trigger point 1



TrP₃ se nachází mezi páteří a dolní části mediální hrany lopatky, je již tedy v dolní části trapézového svalu. Tento bod vyzařuje bolest do horní části trapézu do vláken, které se již stavějí do horizontálního směru až k akromionu. Pocitově pacient uvádí hlubokou a difúzní bolest. Jak je vidět z obrázku č. 6 bolest je v menší míře po celém trapézovém svalu od TrP kranianě. Jak je tedy patrné, oblast přenesené bolesti zasahuje do lokality TrPs_{1,2} a ty se mohou sekundárně aktivovat v tzv. satelitní TrPs. Problémem je, že pacient může vnímat bolestivě pouze tyto a fyzioterapeut je může ošetřit, aniž by si ověřil, zda problém nevzniká už v TrP₃. Satelitní TrPs jsou tedy sice ošetřeny, ale pouze krátkodobě a velmi rychle se bolest vrátí, protože nebyla ošetřena primární příčina. (Travell, 1999)

Obrázek 6 Trigger point 2, 3

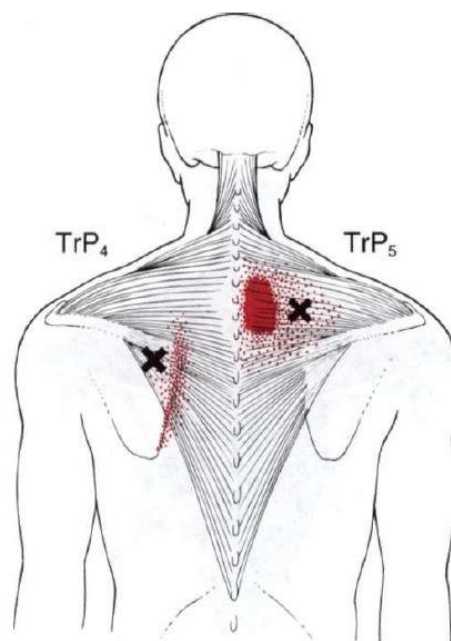


Zdroj: Travell, 1999

TrP₄ leží v dolní části trapézového svalu pod spinou scapulae blíže k mediální hraně lopatky. Přenesená bolest charakterizovaná jako stálá prakticky kopíruje mediální hranu lopatky. Tento trigger point bývá satelitním vzhledem k TrP₃, měl by tedy zmizet při ošetření TrP₃. (Travell, 1999)

Obrázek 7 Trigger point 4, 5

TrP₅ se nachází ve střední části trapézového svalu v příčných vlákních. Bolest v podobě povrchového pálení se projevuje mediálně od bodu a je ohraničena trnovými výběžky obratlů C₇-Th₃. (Travell, 1999)

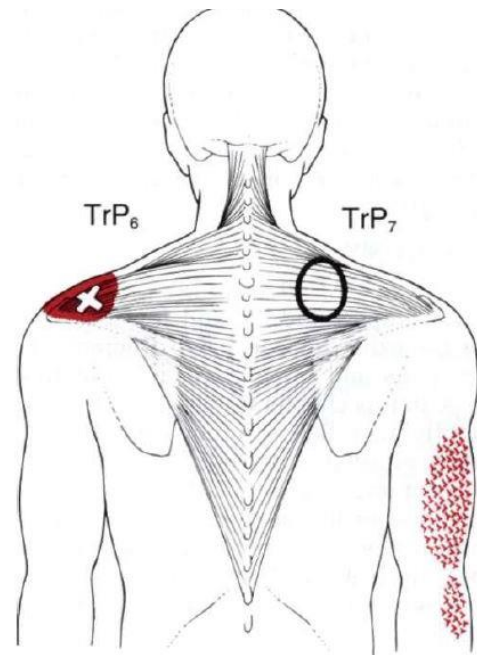


Zdroj: Travell, 1999

TrP₆ leží u akromionu v místě, kde sval přechází ve šlachu a bolestivost je v téže lokalitě. Může být satelitním místem pro TrP₅. (Travell, 1999)

TrP₇ není trigger pointem ve svalu nýbrž v kůži. Při podráždění vznikají nepříjemné pocity na laterální straně paže (někdy i stehna) s projevy husí kůže. Jedná se o autonomní reakci na podnět, který může být v podobě pouhého pohlazení pokožky v dané lokalitě. (Travell, 1999)

Obrázek 8 Trigger point 6, 7



Zdroj: Travell, 1999

3 BOLEST A JEJÍ MĚŘENÍ

Měření bolesti má svá specifika. Především existuje problém subjektivity výpovědi o bolesti. Každý jedinec je výjimečný a reakce jsou tedy individuální. Vliv na rozdílné vnímání má pohlaví, věk, fyzický i psychický stav, kulturní zázemí, výchova a zkušenosti. (Rokyta, 2006)

Při odběru anamnézy je velmi důležitá komunikace mezi pacientem a terapeutem. Při vyjádření bolesti pacienti používají rozdílná slova. A naopak terapeut je zvyklý používat při definici bolesti odborné výrazy. Proto je nutné se naučit nejen dobře vnímat, jak pacient popisuje svoji bolest, ale také umět svá vyjádření „snížit“ na slovník vyšetřovaného, aby komunikace byla srozumitelná oběma směry. (Rokyta, 2006)

Dalším specifikem je časová náročnost vyšetření, odběru anamnézy bolesti a potřeba systematického přístupu při odběru dat. (Rokyta, 2006)

Při anamnéze je důležité se ptát i na farmakologickou anamnézu, protože může značně ovlivnit vnímání bolesti po stránce kvantitativní i kvalitativní. Může tedy hrát významnou roli při vyhodnocení úspěchu terapie, kdy dochází ke zkreslení při farmakologické léčbě bolesti. (Rokyta, 2006)

3.1 Neverbální metody hodnocení bolesti

Nejvíce je v praxi využívána vizuální analogová škála (VAS), přičemž existují její různé modifikace. Nejběžnější je znázornění úsečky, kde levý krajní bod označuje stav bez bolesti a pravý krajní bod největší představitelnou bolest. Bylo prokázáno, že s touto metodou jsou schopni vypovídat o bolesti i děti předškolního věku (třeba pomocí připodobnění úsečky teploměru). U dětí i dospělých je tato metoda validní a spolehlivá. (Rokyta, 2006)

Kromě měření intenzity bolesti můžeme VAS použít k měření ústupu bolesti. Tj. levý krajní bod označuje žádný ústup bolesti a pravý krajní bod označuje úplné vymizení bolesti. (Rokyta, 2006)

U menších dětí, které ještě neumí dobře vyjádřit svoji bolest, se upravuje VAS na přehled obličejů, které vyjadřují aktuální stav od bolestivých „grimas“ až po pohodový obličej. Mnohdy bývá tato škála upravena i barevně od červené po modrou. Dítě pak svůj stav vyjádří výběrem obličeje, který mu přijde nejpodobnější jeho stavu. Problémem je, že

dodnes neexistuje jednotný vzhled této škály. Někdy se může použít pouze již zmíněné barevné odlišení. (Rokyta, 2006)

Dalším neverbálním způsobem hodnocení bolesti je numerická škála bolesti, kterou si lze představit jako úsečku, jejíž levý krajní bod označuje žádnou bolest (nulu) a pravý krajní bod maximální možnou bolest (obvykle číslo deset). Tento způsob se hodí při dlouhodobém pozorování bolesti, nebo při srovnávání bolesti mezi jednotlivými měřeními. (Rokyta, 2006)

Doplněním k neverbálnímu hodnocení bolesti jsou mapy bolesti. Na schématu těla pacient vyznačuje místa bolesti a dle předem domluvených značek, čísel apod. označuje případně i intenzitu bolesti. (Rokyta, 2006)

3.2 Verbální metody hodnocení bolesti

Verbální metody hodnocení bolesti přidávají k informaci o intenzitě bolesti další výpověď formou kvality bolesti. Využívá se tzv. deskriptorů bolesti, které různě popisují typ bolesti a pacient si mezi nimi vybírá. Před rokem 1989 se používal dotazník MPQ (McGill Pain Questionnaire), který byl poměrně obsáhlý. Sám autor Melzack si všiml, že pacienti mají mnohdy problém volit mezi jednotlivými výrazy popisující bolest a přišel s krátkou verzí dotazníku SF-MPQ (Short-form McGill Pain Questionnaire). Tato verze se stala rozšířenější a v České republice byla v češtině vydána v roce 1988 Opavským a Krčem. Tento dotazník obsahuje 15 deskriptorů bolesti a u každé z nich pacient vyplňuje intenzitu bolesti (0 - žádná, 1 - mírná, 2 - středně silná, 3 - silná, 4 - krutá, 5 - nesnesitelná). (Rokyta, 2006) (Příloha 2)

Z dotazníku je možné získat nejen informace o senzorní bolesti, ale i možný dopad na psychiku pacienta. Proto je vhodné výsledky konzultovat s psychologem nebo s psychiatrem a následně uvažovat i nad psychofarmakologickou léčbou, popřípadě psychoterapií. (Rokyta, 2006)

Různé slovní popisy bolestí mohou dělat pacientům problém s porozuměním. Pacienti také mohou termínům přisuzovat odlišný význam. Proto je vhodné doplnit dotazníkem interference bolesti s denními aktivitami (DIBDA). (Rokyta, 2006) (Příloha 2)

3.3 Tlaková algometrie

Tlaková algometrie je jednou z nejčastějších a nejpoužívanějších metod hlavně u myoskeletálního postižení včetně fibromyofalgického syndromu. (Rokyta, 2006)

První informace o použití algometru jsou z roku 1949, ve kterém Steinbroker sepsal první dokumentaci o využití tohoto přístroje pro účely diagnostiky. Nicméně až v roce 1954 Head a Keel pojmenovali tento přístroj algometrem. Na hrotu algometru se nachází gumový disk, s plochou v rozmezí 0,5 cm² až 2 cm². Přístroj měří, jak velkou silou působí na plochu špičky. (Medical, 2015)

V České republice nelze běžně algometr koupit, ale lze využít zahraničních internetových portálů, které nabízejí více druhů algometrů. K dispozici jsou jednoduché mechanické tlakové algometry nebo složitější elektronické. Některé elektronické algometry lze propojit s počítačem a pomocí příslušného softwaru uchovat data v počítači a poměřovat výsledky mezi sebou. (Fischer, 1998) (Medical, 2015) (INSTRUMENTS, 2018) (Příloha 3)

3.4 Termická algometrie

Termická algometrie nabízí mnoho variant využití. V České republice se využívá přístroj Paintester, který umožňuje i počítačové zpracování dat. Nicméně může se použít i jednoduchého optického lomného média (např. lupy), kdy se fokusuje na zvolené místo ohnisko paprsků. I zde je možnost odstupňování odpovědí na pocity tepla, a to první pocit tepla, nepříjemný pocit tepla, horko a nesnesitelný pocit. (Rokyta, 2006)

PRAKTICKÁ ČÁST

4 CÍL PRÁCE

Cílem této práce je ověřit účinnost metody ischemické komprese při odstraňování trigger pointu v trapézovém svalu. K ověření účinnosti bude využito měření bolesti algometrem, který bude generovat objektivní výsledky. V součinnosti s tím se budou zaznamenávat subjektivní vyhodnocení bolesti probandem pomocí numerické škály. Dále se bude zjišťovat, zda místa nalezených trigger pointů v trapézovém svalu u skupiny vybraných lidí souhlasí s umístěním TrPs dle Travellové.

Pro dosažení cíle je nutno splnit následující body:

1. Získat lepší anatomické znalosti o trapézovém svalu.
2. Charakterizovat pojem trigger point a definovat jednotlivé TrPs v trapézovém svalu dle Travellové.
3. Nastudovat metody měření bolesti. Seznámit se s algometrem a naučit se s ním pracovat.
4. Naučit se najít TrP ve svalu a ošetřit jej.
5. Vybrat skupinu lidí z běžné populace, kteří mají TrP v trapézovém svalu.

Výsledky budou uceleny, porovnány s hypotézami a probrány v diskusi v závěru práce.

5 HYPOTÉZY

Předpokládám, že:

1. Stejně silný tlak v místě reflexní změny po ischemické kompresi vyvolá menší bolest než před ischemickou kompresí.
2. Po aplikaci ischemické komprese v místě reflexní změny ve svalu bude pro vyvolání stejné subjektivní bolesti třeba vyvinout větší tlak algometrem než před užitím ischemické komprese.
3. Trigger pointy budou nejčastěji lokalizovány v místech definovanými autory Travell and Simons.

6 METODIKA PRÁCE

6.1 Charakteristika sledovaného souboru

Pro ověření hypotéz bylo vybráno 50 lidí různého věku, pohlaví a zaměstnání. Podmínkou zahrnutí do sledované skupiny bylo naleznutí TrP v trapézovém svalu. Věkové rozpětí vybraných lidí bylo od 20 do 69 let, z toho bylo 44 žen a 6 mužů. Pro výběr lidí byly využity čtyři hlavní zdroje, a to studenti FZS, zaměstnanci Diakonie západ, zaměstnanci z Odboru sociálních věcí města Nýřany s převahou kancelářské práce a klienti masérského studia.

6.2 Metody testování

Vzhledem k místům testování byla zvolena poloha vyšetřování v sedě. Vyšetřovaný byl dopředu instruován o průběhu testování. Nebylo dopředu sděleno, jaká jsou očekávání vzhledem k hypotézám. Dále byla vysvětlena numerická škála bolestivosti s ujasněním krajních hodnot.

Proband byl poté palpován v průběhu celého trapézového svalu a byly hledány TrPs. Při naleznutí více TrPs byl vybrán nejbolestivějších z nich. Algometrem byla změřena hodnota tlaku, při které proband udával bolest už neúnosnou, nebo velice nepříjemnou. Vyšetřovaný zároveň nahlásil stupeň bolestivosti. Následně byla aplikovaná ischemické komprese.

Po ischemické kompresi dvě měření s algometrem. Nejdříve byl vyvinut algometrem stejný tlak jako při měření před aplikací ischemické komprese a vyšetřovaný měl za úkol znovu určit stupeň bolestivosti. Při druhém měření po ischemické kompresi vyšetřovaný zastavil vyvíjející tlak algometrem v okamžiku, kdy pacient určil bolest stejnou jako při měření před ischemickou kompresí.

Algometr byl zapůjčený katedrou rehabilitačních oborů fakulty zdravotnických studií Západočeské univerzity.

6.3 Postup ischemické komprese

Určíme jednoznačně oblast, která vyvolává bolest a omezuje pohyb. Od pacienta si necháme popsat jeho vnímání bolesti a pocit při pohybu. Určíme, ve kterých svalech se postižení nalézá. Palpačně vyšetříme domnělé svaly, které mohou způsobovat potíže

a hledáme se kontrahované oblasti a napjaté pruhy svaloviny. Palpačně vyšetříme i okolí, zda se v něm nenalézají další kontrahované oblasti a napjaté pruhy svaloviny. Nalezneme TrPs v kontrahovaných oblastech. Aplikujeme ischemickou kompresi do povolení TrP, tj. prstem tlačíme do citlivého místa po dobu cca 20 s. Zároveň pod prstem vnímáme, jak tuhé místo ustupuje. Pacienta přitom instruujeme, aby zhluboka a pomalu dýchal. Můžeme slovně doprovázet instrukcí, aby si pacient představoval, že svůj dech směřuje pod náš prst a svým dechem se snaží prst vytlačit s těla ven. Po uplynutí doby, kdy se intenzivně tlačilo do místa, kde byl TrP, tlak prstem povolujeme pozvolně a pacient dále zvolna a zhluboka dýchá. V případě, že se pacientovi dělaly mžitky před očima, točila hlava apod., necháme tyto projevy odeznít před dalším pokračováním. Ischemickou kompresi je třeba použít ve všech nalezených TrPs v dané lokalitě, jinak nedojde k uvolnění svalu. (Finandová, 2004) (Lewit, 2003) (Travell, 1999) (Kolář, 2009) (Rychlíková, 2004)

7 VÝSLEDKY

7.1 Hypotéza č. 1

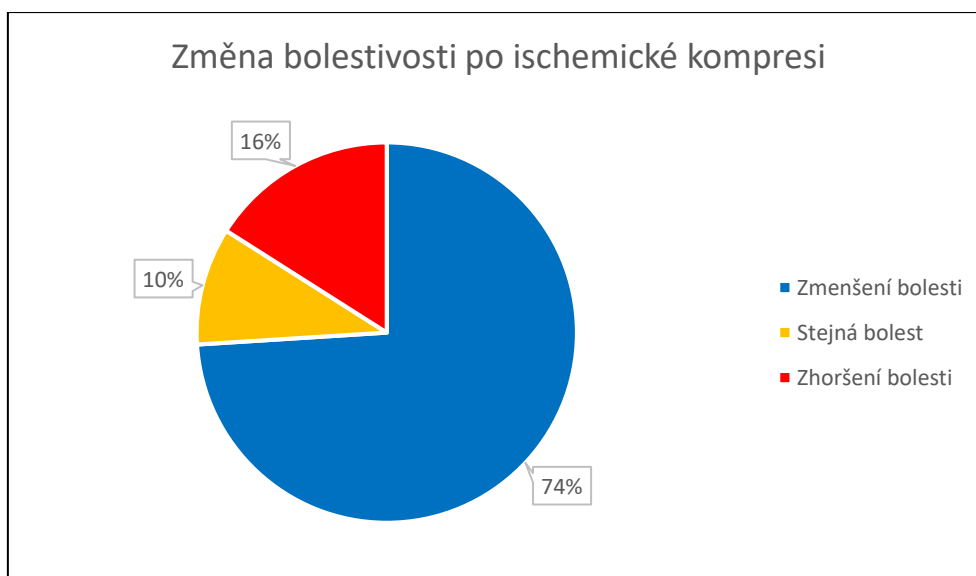
Předpokládám, že stejně silný tlak v místě reflexní změny po ischemické kompresi vyvolá menší bolest než před ischemickou kompresí.

Tabulka 1 Změny bolestivosti po ischemické kompresi při stejném tlaku

Výsledek měření	Počet vyšetřovaných	Procento
Zmenšení bolesti	37	74%
Stejná bolest	5	10%
Zhoršení bolesti	8	16%

Zdroj: vlastní

Graf 1 Výsledky bolestivosti po ischemické kompresi



Zdroj: vlastní

Odpověď: Hypotézu lze vyvrátit.

37 z 50 vyšetřených sice uvedlo zmenšení bolesti po aplikaci ischemické komprese při stejném tlaku, 5 z 50 vyšetřených uvedlo stejnou bolest a u 8 z 50 vyšetřených dokonce došlo ke zvýšení bolesti.

7.2 Hypotéza č. 2

Předpokládám, že po aplikaci ischemické komprese v místě reflexní změny ve svalu bude pro vyvolání stejné subjektivní bolesti třeba vyvinout větší tlak algometrem než před užitím ischemické komprese.

Tabulka 2 Změna maximálního tlaku při pocitu stejné bolesti

Výsledek měření	Počet vyšetřovaných	Procento
Zvětšení tlaku	41	82%
Stejný tlak	1	2%
Zmenšení tlaku	8	16%

Zdroj: vlastní

Graf 2 Změna maximálního tlaku při pocitu stejné bolesti



Zdroj: vlastní

Odpověď: Hypotézu lze vyvrátit.

U 41 z 50 vyšetřených bylo potřeba po aplikaci ischemické komprese vyvinout větší tlak pro vyvolání stejné bolesti jako před ischemickou kompresí, pouze u 1 z 50 vyšetřených

stačilo ke stejné bolesti vyvinout stejný tlak a 8 z 50 vyšetřovaných ohlásilo stejnou bolest ještě při menším tlaku než při prvním měření.

7.3 Hypotéza č.3

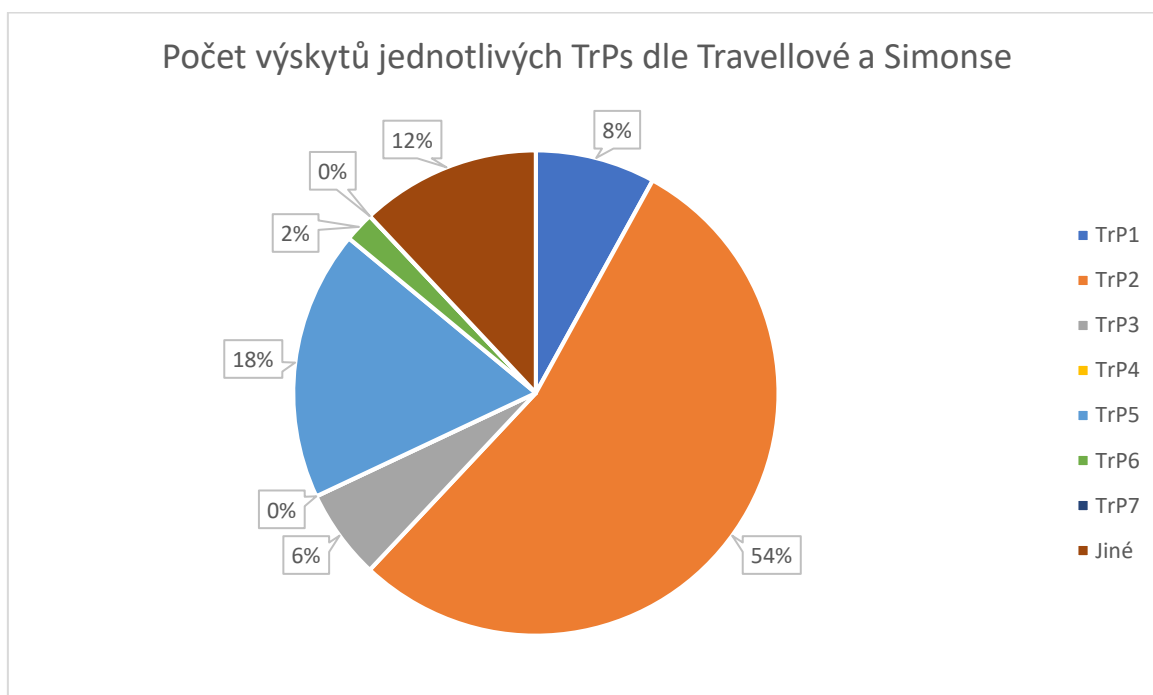
Předpokládám, že trigger pointy budou nejčastěji lokalizovány v místech definovaných autory Travell and Simons.

Tabulka 3 Četnost jednotlivých trigger pointů

Výsledek měření	Počet vyšetřovaných	Procento
TrP1	4	8%
TrP2	27	54%
TrP3	3	6%
TrP4	0	0%
TrP5	9	18%
TrP6	1	2%
TrP7	0	0%
Jiné	6	12%

Zdroj: vlastní

Graf 3 Četnost výskytu trigger pointů



Zdroj: vlastní

Odpověď: Hypotézu lze vyvrátit.

U 6 z 50 vyšetřovaných byl TrP nalezen v jiném místě než podle Travellové a Simonse. U 44 z 50 (tj. 82%) vyšetřených se místo shodovalo s místy TrPs dle Travellové a Simonse.

8 DISKUSE

Pro výzkum byla vybrána skupina 50 lidí. Tento počet byl určen jako dostatečně velký k tomu, aby výsledky měly vypovídající hodnotu. Ve srovnání s dalšími studii je skupina probandů v této práci 2x až 3x větší. U každého vyšetřovaného jsem vybral jeden TrP a to i v případě, že jsem jich našel více. Pokud bylo TrPs vícero, vybíral jsem citlivější a palpačně zřetelnější TrP. Skutečných vyšetření proběhlo u 63 lidí, z toho bylo 49 žen. Větší počet žen byl dán výběrem pracovních kolektivů s větším zastoupením žen, ale také tím, že ženy projevují větší zájem o zdravý životní styl a více se věnují péči o své zdraví, což se projevilo ve skupince lidí z masérského studia a také v celkové ochotě spolupracovat na tomto výzkumu. (SZÚ, 2011) (Renzetti, 2003)

Při vyšetření bylo 13 lidí vyřazeno, a to ze dvou důvodů. Prvním byl ten, že někteří lidé neměli TrPs v trapézovém svalu, nebo jejich práh bolestivosti byl tak vysoký, že nebyl měřitelný algometrem (někdy už u prvního měření). Stalo se tak u 8 mužů a 2 žen. Druhým důvodem bylo, že již při ozřejmění místa TrP, došlo k jeho „rozpuštění“, což zmiňuje jako možnost i Lewit. (Lewit, 2003) K tomuto jevu došlo u 2 žen. Je tedy zřejmé, že pak nebylo možné měřit algometrem případný efekt ischemické komprese, když TrPs byly „rozpuštěny“ ještě před prvním měřením. Dá se tedy předpokládat, že úspěšnost metody ischemické komprese v první a druhé hypotéze by byla v řádech procent vyšší než vyšlo v rámci této bakalářské práce.

Při měření algometrem se někdy projevily potíže formou velké „kluzkosti“ uzlíku ve svalu, kde se TrP nacházel. Pod palcem při hledání a při následné kompresi se dal udržet na místě tlaku a pracovat s ním. Při aplikaci algometru, kdy chybí palpační cit, jsem vnímal, jak uzlík ujíždí z pod hrotu algometru. Abych ujíždění uzlíku zabránil, fixoval jsem měkkou tkáň dvěma prsty mezi nimiž se nacházel TrP. (Travell, 1999)

Digitální algometr byl zapůjčen z katedry rehabilitačních oborů Fakulty zdravotnických studií Západočeské univerzity. Značka algometru je Wagner Force One™ Digital Forge Gage od firmy Wagner Instruments a byl certifikován 10. ledna 2012. (Příloha 3 a 5)

V průběhu výzkumu jsem vnímal zlepšování svých palpačních dovedností a zlepšení vlastní práce s TrPs, což mělo také vliv na úspěšnost metody. Ze začátku jsem zvolil vysoký tlak palcem, aniž bych bral ohled na palpační cit a svojí intuici jako terapeuta, což bylo

zapříčiněno malou počáteční zkušeností. Vnímáním v průběhu vyšetřování, jak lidé na ischemickou kompresi reagují a jak vypadají výsledky měření, jsem lépe uměl pracovat s palpační dovedností. Zhruba po polovině vyšetření jsem začal nejdříve vyvíjet menší tlak a více se spoléhal na to, co jsem cítil pod palcem a jaký tlak na místo TrP vyvinout. To odpovídá i tvrzení Travellové a Simonse, že silná ischemická komprese nemá opodstatnění, ale naopak by se mělo přistupovat k ošetření jemnějším tlakem. (Travell, 1999) Při pohledu na výsledky měření, které jsou seřazeny chronologicky, je zde dobře patrné, že s postupujícím měřením a zlepšením mých dovedností jsou výsledky jednoznačnější pro úspěšnost metody ischemické komprese. Je ale nutno podotknout, že Travellová a Simons sami předpokládají určité procento TrPs, které budou rezistentní na více metod odstranění včetně ischemické komprese.

Ve finální skupině 50 lidí se nacházelo 44 žen a 6 mužů. I přes větší skupinu oslovených žen, se u mužů častěji stávalo, že nebylo měření provedeno z důvodu nenalezení TrP v trapézovém svalu, nebo vysokého prahu bolestivosti. U 8 mužů a 3 žen nebyly nalezeny TrPs.

Při měření jsem očekával, že hypotézy č. 1 a 2 budou mít stejné výsledky. Nakonec u 6 vyšetřovaných nekorespondoval výsledek měření (vyšetřovaní č. 4, 16, 17, 19, 21, 28). Minimálně ve třech případech (č. 4, 16, 17) je možno pochybovat o vyhodnocení bolestivosti probandem, když udával subjektivně stejnou bolest. Tito 3 probandi uvedli po ischemické kompresi při druhém měření stejnou bolest na stejný tlak algometrem jako před ischemickou kompresí. Ale při třetím měření, kdy mě měli zastavit ve zvyšujícím tlaku algometru při zhruba stejné bolesti jako před ischemickou kompresí, jsme se dostávali k vyšším hodnotám vyvinutého tlaku.

U probandů, kde ischemická komprese neměla očekávaný výsledek, jsem při komunikaci zjišťoval i jiné pocity bolesti než u ostatních vyšetřovaných osob. Většinou vyvolaná bolest přetrvávala, i když už nebyl TrP nijak drážděn. A větší citlivost přetrvávala do dalšího dne.

Z výsledků hypotézy č. 1 vyplývá, že u 37 lidí (tj. 74 % z celkového počtu lidí) došlo ke zmenšení bolesti při stejném tlaku algometrem oproti stavu před ischemickou kompresí. Po aplikaci ischemické komprese se zmenšila bolestivost citlivého místa průměrně o 1,57 dle stupnice numerické škály bolestivosti. 5 lidí hlásilo zlepšení o 3 stupně (10 %

ze celkového počtu vyšetřovaných lidí), 11 lidí cítilo menší bolest o 2 stupně (22 %), nejvíce lidí cítilo zlepšení o 1 stupeň, těch bylo 21 (42 %). Subjektivní zhoršení nastalo u 8 lidí, přičemž 5 z nich (10 %) udávalo zvýšení bolesti o 1 stupeň a 3 lidé (6 %) udali zvýšení bolesti o 2 stupně.

Z výsledků hypotézy č. 2 vyplývá, že u 41 lidí (82 % z celkového počtu lidí) muselo být použito vyššího tlaku algometrem k vyvolání stejné bolesti, než tomu bylo před aplikací ischemické komprese. Průměrná hodnota v Newtonech potřebná k vyvolání bolesti před ischemickou kompresí byla 61,7. Při úspěšné terapii došlo ke zvýšení průměrné hodnoty potřebné k vyvolání bolesti o 16,34 N, což je zlepšení o 26 %. V případech, kde terapie neměla pozitivní účinek, došlo k rychlejšímu vyvolání bolesti při tlaku v průměru o 11,4 N menším, což je zhoršení o 16 %.

Ke zhoršení stavu, kdy místo uvolnění TrPs dochází naopak k jejich větší aktivaci, může docházet v několika případech. TrP byl již před aplikací ischemické komprese příliš podrážděný na to, aby toleroval další mechanické dráždění. Samozřejmě dalším případem je nesprávné posouzení, jak moc velký tlak se má při ischemické kompresi vyvíjet. Při příliš velkém tlaku může dojít k vyvolání bolesti provázené autonomní odpovědí a napnutím svalu. Další možností je, že TrP je příliš dráždivý a odolný vůči léčbě. (Travell, 1999)

Výsledky prvních dvou hypotéz se shodují se studií, ve které byl zkoumáno 30 lidí. Stejně jako v této bakalářské práci se zkoumal vliv ischemické komprese v oblasti trapézového svalu a navíc se porovnávala metoda ischemické komprese s terapií ultrazvukem. Výsledkem bylo zjištění, že následně po ischemické kompresi dochází ke zvýšení prahu bolesti a zmenšení funkční bolesti. Také bylo pozorováno zlepšení rozsahu pohybu v krční páteři zejména do lateroflexe. (Ravichandran, 2016)

V jiné studii byla vybrána skupina 27 lidí, ve které se zkoumal efekt ischemické komprese a porovnával se s účinkem kineziotapingu. Práce byla opět věnovaná trapézovému svalu a vlivu metod na práh bolesti v místě TrPs. Při aplikaci ischemické komprese byl postup zvolen tak, že vyvíjený tlak trval 60-90 s a po krátké pauze byla komprese ještě dvakrát zopakována. V této studii byl měřen efekt terapeutických metod nejen bezprostředně po aplikaci, ale ještě jednou za týden po aplikaci. Bezprostředně po aplikaci ischemické komprese i kineziotapingu došlo ke snížení bolesti v místě TrPs a zvýšení prahu bolesti, lepších výsledků dosahovala ischemická komprese. Týden po aplikaci měla stále významný

dopad na menší bolest a vyšší práh bolesti pouze ischemická komprese. V porovnání s dalšími studii vyplynulo, že ischemická komprese má pozitivní dopad, jak při kratší a intenzivnější kompresi, tak i při delší a jemnější aplikaci. (Lendraitienė, 2017)

U hypotézy č. 3 četnost jednotlivých typů TrPs nekoresponduje s očekáváním Travellové a Simonse, kdy TrP₁ by měl být nejčetnějším TrP. Při mém měření jsem nacházel nejčastěji TrP₂. Tento výsledek může být částečně ovlivněn tím, že prakticky všichni vyšetřovaní mají podobnou denní rutinu, často v podobě sedavého zaměstnání (kancelářské práce nebo studium). Předpokládám, že Travellová a Simons při svém empirickém výzkumu měli mnohem širší zastoupení pacientů s různými druhy profesí a denních aktivit. Dále v některých případech, pokud jsem našel TrP₁, jsem tento TrP neměřil (a tím pádem nepoužil v této bakalářské práci). Důvodem bylo, že se nedařilo dostatečně dobře „zachytit“ TrP₁ algometrem, protože svalový uzlík byl příliš pohyblivý.

TrPs₂ bylo 27 (61 % z 44 TrPs, které odpovídají umístěním dle Travellové). Druhým nejčastějším místem byly TrPs₅ v počtu 9 výskytů (20 %). TrPs₁ byly 4 (9 %), TrPs₃ 3 (7 %) a TrP₆ byl 1 (2 %). Zajímavější je pohled rozmístění TrPs v rámci tří částí trapézového svalu, kdy v horním trapézu bylo 31 výskytů (70 %), ve středním 10 (23 %) a v dolním 3 (7 %). Souhlasí to s tvrzením, že v horním trapézu je mnohem větší výskyt reflexních změn včetně TrPs. (Finandová, 2004) (Travell, 1999)

Při výzkumu jsem se setkával s jednoznačným převzetím definice TrPs od Travellové a Simonse dalšími autory. Definice TrP včetně jevů jako například hmatný uzlík, zvýšené napětí svalového vlákna, twitch response, vysoká palpační citlivost jsou převzaty prakticky bez výhrad. Problém ale nastává v okamžiku vyhledávání TrPs. Několika výzkumy bylo prokázáno, že je důležitá nejen velká palpační zkušenost terapeuta, ale i práce v kolektivu, ve kterém dochází k přímé konzultaci. Jinými slovy pokud u jednoho pacienta hledají TrPs dva různí terapeuti, kteří mají odlišné zkušenosti a znalosti, častěji se dostanou k rozdílným výsledkům. Jejich nalezené TrPs se nemusí shodovat počtem ani místem výskytu. Naopak v experimentu, kde 4 terapeutky procházely jedním školením, společně konzultovaly jednotlivé případy a předávaly si zkušenosti, tak nezávisle na sobě pak odhalovaly TrPs u stejných pacientů na stejných místech. Zajímavostí je, že pokud byl dán důraz při lokalizaci TrPs na splnění všech jevů, které TrPs způsobují, začaly se tyto terapeutky rozcházet. Jevy, které měly největší vliv na různé výsledky, byly hlavně twitch

response a tzv. jump sign (náhlá reakce pacienta na bolest). Tato studie prokázala, že zkušenosti a palpační cit terapeuta mají významný podíl při hledání TrPs. (Sciotti, 2001)

Další jevy jako hmatný uzlík, napjatá svalová vlákna, lokální bolestivost a vyvolání přenesené bolesti už byly jednodušeji odhalitelné a při ozřejmění pomocí algometru byly výsledky jednotlivých terapeutek podobné. Stejně tak, jak jsem si všiml i v mém výzkumu, bylo pozorováno, že se snadněji hledají TrPs u pacientů, kteří mají nižší práh bolesti při tlaku v místě TrPs. (Sciotti, 2001)

Limity této práce byly moje palpační zkušenosti, palpační cit, zkušenosti s vyhledáváním a ozřejměním TrPs, malé zastoupení mužské populace a absence dalšího terapeuta, který by pracoval se stejnou skupinou lidí.

Vzhledem ke zlepšení mých palpačních dovedností a zvýšení zkušeností při hledání TrPs a jejich ošetření, věřím tomu, že při podobném výzkumu by vyšly výsledky v řádu 5 - 10 % ve prospěch pozitivních účinků ischemické komprese.

9 ZÁVĚR

Vysokou procentuální úspěšnosti metody ischemické komprese potvrzují další okolnosti jako snadno palpačně rozeznatelný proces tání až vymizení TrPs, subjektivní pocity většiny vyšetřovaných, kteří popisovali uvolnění svalu a pocit celkové uvolněnosti. U většiny vyšetřovaných lidí došlo ke zvýšení prahu bolesti při palpaci a snížení bolesti v místě TrPs. K podobným závěrům došly další studie (Lendraitiené, Yeganeh, Ravichandran), se kterými byly výsledky v mém výzkumu konfrontovány.

Při dalším zkoumání by bylo vhodné oslovit větší počet lidí a zvýšit počet mužů ve sledované skupině. Zkoumanou skupinu probandů by sledovalo a ošetřovalo více terapeutů pro zjištění, jak velký vliv mají individuální palpační zkušenosti a cit terapeuta na účinnost aplikace ischemické komprese.

U 76 % probandů došlo ke zmenšení bolesti v místě TrPs po aplikaci ischemické komprese. Dále bylo zjištěno u 82 % probandů snášenlivost vyššího tlaku při pocitu stejné bolesti jako před ischemickou kompresí. 88 % TrPs odpovídalo umístěním mapě autorů Travellové a Simonse, přičemž nejčastější byl TrP₂ (54 %).

Ischemická komprese je jedna z hlavních manuálních technik pro ošetření TrPs, jejíž efekt je rozpoznatelný okamžitě a přetrvává dlouhodobě. Metoda však vyžaduje dobrou palpační citlivost a zkušenost zejména při vyhledání TrPs. Přestože se ischemická komprese může u jednotlivých terapeutů lišit provedením, je prokázán její účinek.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

AMBLER, Zdeněk. Základy neurologie 7. vyd. Praha: Galén, c2011. ISBN 978-80-7262-707-3.

CAPKO, Ján. Základy fyziatrické léčby. Praha: Grada, 1998. ISBN 80-7169-341-3.

Commander™: Algometry: What is it and Why?. JTECH Medical [online]. Utah: JTECH Medical Industries, 2015 [cit. 2018-03-13]. Dostupné z:

https://help.jtechmedical.com/support/hardware/commander?kbartid=143#algometry_references

ČIHÁK, Radomír. Anatomie. Třetí, upravené a doplněné vydání. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-3817-8.

DAUBER, Wolfgang. Feneisův obrazový slovník anatomie. Vyd. 3. české. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1456-1.

FINANDO, Donna a Steven J. FINANDO. Fundované doteky: hodnocení a léčba myofasciálních poruch. Olomouc: Poznání, 2004. ISBN 80-86606-25-2.

FISHER, Andrew A. Muscle Pain Syndromes and Fibromyalgia: Pressure Algometry for Quantification of Diagnosis and Treatment Outcome. 1. New York: The Haworth Press, 1998. ISBN 0789005107.

FLANDERA, Stanislav. Klasické masáže. Olomouc: Poznání, 2005. ISBN 80-86606-36-8.

FROST, Robert. Aplikovaná kineziologie: základní principy a techniky. Olomouc: Fontána, 2013. ISBN 978-80-7336-708-4.

JOHNSON, G, N BOGDUK, A NOWITZKE a D HOUSE. Anatomy and actions of the trapezius muscle. Clinical Biomechanics [online]. 1994, **9**(1), 44-50 [cit. 2018-03-13]. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/0268-0033\(94\)90057-4](https://doi.org/10.1016/0268-0033(94)90057-4)

KOLÁŘ, Pavel. Rehabilitace v klinické praxi. Praha: Galén, c2009. ISBN 978-80-7262-657-1.

KOTTOVÁ, Jaroslava. Kineziologie pro fyzioterapeuty. Plzeň: Delex, 1996. ISBN 8090069258.

LARI, Ameneh Yeganeh, Farsad OKHOVATIAN a Alireza Akbarzadeh BAGHBAN. The effect of the combination of dry needling and MET on latent trigger point upper trapezius in females. *Manual Therapy*[online]. 2006, **21**(undefined), 204-209 [cit. 2018-02-10].

ISSN 1356-689X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.math.2015.08.004>

LENDRAITIENĚ, Eglė, Dovilė BAGDONAITĚ,, Vitas LENDRAITIS a . The Effectiveness of Different Physical Therapy Techniques for Relieving Pain and Increasing Neck Range of Motion in Patients with Diagnosed Latent Myofascial Trigger Points. *Orthopedic & Muscular System* [online]. 2017, **6**(4), 6 [cit. 2018-03-23]. DOI: 10.4172/2161-0533.1000246.

LEWIT, Karel. Manipulační léčba v myoskeletální medicíně. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J.E. Purkyně, c2003. ISBN 80-86645-04-5.

Pain Test Algometer. Wagner Instruments [online]. U.S. & Canada: Copyright, 2018 [cit. 2018-03-24]. Dostupné z: <http://www.wagnerinstruments.com/products/PAIN-TEST-Algometers>

PODĚBRADSKÝ, Jiří a Ivan VAŘEKA. Fyzikální terapie. Praha: Grada, 1998. ISBN 80-7169-661-7.

PODĚBRADSKÝ, Jiří a Ivan VAŘEKA. Fyzikální terapie II. Praha: Grada, 1998. ISBN 80-7169-661-7.

PODĚBRADSKÝ, Jiří a Radana PODĚBRADSKÁ. Fyzikální terapie: manuál a algoritmy. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2899-5.

RAVICHANDRAN, Pragnya, Karthika PONNY a Antony Leo ASEER. Effectiveness of Ischemic Compression on Trapezius Myofascial Trigger Points in Neck Pain. *Int J Physiother* [online]. 2016, 2016, **3**(2), 186-192 [cit. 2018-03-23]. DOI: DOI: 10.15621/ijphy/2016/v3i2/94883. ISSN 2348-8336. Dostupné z: <https://www.ijphy.org/download.php?id=MjA5>

RENZETTI, Claire M. a Daniel J. CURRAN. Ženy, muži a společnost. Praha: Karolinum, 2003. ISBN 80-246-0525-2.

ROKYTA, Richard, Miloslav KRŠIAK a Jiří KOZÁK, ed. Bolest: monografie algeziologie. Praha: Tigis, 2006. ISBN 80-903750-0-0.

Rovnost žen a mužů ve zdraví – Gender Equity in Health. Státní zdravotní ústav [online]. Praha: Marián Juskanin, 2011 [cit. 2018-02-10]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/podpora-zdravi/rovnost-zen-a-muzu-ve-zdravi-gender-equity-in-health>

RYCHLÍKOVÁ, Eva. Manuální medicína: průvodce diagnostikou a léčbou vertebrogenních poruch. 3., rozš. vyd. Praha: MAXDORF, 2004. Jessenius. ISBN 80-7345-010-0.

SCIOTTI, Veronica M, Lisa DIMARCO, Lillian M FORD, Julie PLEZBERT, Eileen SANTIPADRI, Janet WIGGLESWORTH, Kevin BALL a . Clinical precision of myofascial trigger point location in the trapezius muscle. Pain [online]. 2001, **93**(3), 259-266 [cit. 2018-03-23]. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0304-3959\(01\)00325-6](https://doi.org/10.1016/S0304-3959(01)00325-6).

SIMONS, David G., Janet G. TRAVELL a Lois S. SIMONS. Travell & Simons' myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual. 2nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1999. ISBN 978-0-683-08363-7.

VOKURKA, Martin a Jan HUGO. Velký lékařský slovník. 10. aktualizované vydání. Praha: Maxdorf, 2015. Jessenius. ISBN 978-80-7345-456-2.

ZEMAN, Marek. Základy fyzikální terapie. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta, 2013. ISBN 978-80-7394-403-2.

SEZNAM ZKRATEK

Apod.	a podobně
HAZ	hyperalgická zóna
PIR	postizometrická relaxace
RI	reciproční inhibice
Tj	to jako
TP, TPs	tender point, tender points
TrP, TrPs	trigger point, trigger points
Tzn.	to znamená

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Trigger pointy ve svalu	14
Obrázek 2 Palpační vyšetření	16
Obrázek 3 Mapa tender pointů	17
Obrázek 4 M. trapezius.....	26
Obrázek 5 Trigger point 1	28
Obrázek 6 Trigger point 2, 3	29
Obrázek 7 Trigger point 4, 5	29
Obrázek 8 Trigger point 6, 7	30
Obrázek 9 Typy algometrů.....	61
Obrázek 10 Certifikát k algometru	65

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Změny bolestivosti po ischemické kompresi při stejném tlaku	38
Tabulka 2 Změna maximálního tlaku při pocitu stejné bolesti	40
Tabulka 3 Četnost jednotlivých trigger pointů	42
Tabulka 4 Periostové body	58
Tabulka 5 Deskriptory bolesti	59
Tabulka 6 Dotazník interference bolesti s denními aktivitami.....	60
Tabulka 7 Kompletní výsledky měření	62
Tabulka 8 Počet u jednotlivých zlepšení/zhoršení dle numerické škály bolestivosti.....	63
Tabulka 9 Četnost jednotlivých trigger pointů	63
Tabulka 10 Četnost trigger pointů v jednotlivých částech trapézového svalu	64

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Výsledky bolestivosti po ischemické kompresi	38
Graf 2 Změna maximálního tlaku při pocitu stejné bolesti	40
Graf 3 Četnost výskytu trigger pointů	42

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 – Periostové body dle Lewita

Příloha 2 – Tabulky vyhodnocení bolesti

Příloha 3 – Typy algometrů

Příloha 4 – Tabulky s výsledky měření

Příloha 5 – Certifikát k algometru

PŘÍLOHY

Příloha 1 – Periostové body dle Levita

Tabulka 4 Periostové body

Periostový bod	Klinický význam
hlavičky metatarzů	metatarzalgie – nejčastěji při příčně ploché noze, někdy při blokádě tarzo-metatarzální
ostruha patní	napětí v plantární aponeuróze
hlavička fibuly	napětí (TrP) v. m. biceps femoris, blokáda fibuly
pes anserinus tibiae	napětí (TrP) v adduktorech, léze kyčelního kloubu
úpony kolaterálních vazů	léze menisků v kolenu
horní okraj pately	napětí (TrP) v m. quadriceps a m. tensor fasciae latae
hrbol sedací kosti	napětí (TrP) v ischiokrurálních svalech
spina iliaca post. sup.	častý, málo specifický bod
laterální okraj symfýzy	napětí (TrP) v adduktorech
horní okraj symfýzy	napětí (TrP) v m. rectus abdominis
kostrč	napětí v m. gluteus maximus, TrP v m. levator ani
hřeben pánevní kosti	napětí (TrP) v m. gluteus, v m. gluteus medius a m. quadratus lumborum
trnové výběžky, nejčastěji L ₅	hepermobilita s napětím hlubokých paraspinálních svalů
trnové výběžky Th ₅ , Th ₆	„dorsalgie“ podle Maigneho, léze cervikální, popř. torakolumbální, popř. „S“ reflex
trnový výběžek C ₂	léze v segmentu C ₁ /C ₂ , C ₂ /C ₃ a napětí (TrP) v m. levator scapulae
mečík	napětí (TrP) v m. rectus abdominis
žebra v medioklavikulární linii	napětí (TrP) v m. pectoralis minor
žebra v axilární linii	napětí (TrP) v m. serratus ant.
sternokostální spojení	napětí (TrP) v m. scalenus
sternum těsně pod klíční kostí	léze 1. žebra
angulus costae	blokády žeber
mediální konec klíční kosti	napětí (TrP) v m. sternocleidomastoideus
Erbův bod	napětí (TrP) v m. scalenus, kořenové syndromy na horní končetině
příčné výběžky atlasu	léze okciput/atlas, napětí (TrP) v SCM, popř. v m. rectus capitis lateralis
bolestivé body na linea nuchae	přenesená bolest z krátkých extenzorů hlavových kloubů a trnu C ₂ + ostatní krční páteř
proc. styloideus radii	léze v loketním kloubu
bolestivé epikondyly	léze loketního kloubu při přetěžování ruky
úpon deltového svalu	zmrzlé rameno

Zdroj: Lewit, 2003

Příloha 2 - Tabulky vyhodnocení bolesti

Tabulka 5 Deskriptory bolesti

Deskriptor bolesti (resp. bolestivého pocitu)	0 - žádná	1 - mírná	2 - středně silná	3 - silná
1. tepavá (bušivá)				
2. vystřelující				
3. bodavá				
4. ostrá				
5. křečovitá				
6. hlodavá (jako zakousnutí)				
7. pálivá - palčivá				
8. tupá přetrvávající (bolavé, rozbolavělé)				
9. tíživá (těžká)				
10. citlivé (bolestivé) na dotyk				
11. jako by mělo prasknout (jako by mělo puknout)				
12. unavující – vyčerpávající				
13. protivná (odporná)				
14. hrozná (strašná)				
15. mučivá - krutá				

Zdroj: Rokyta, 2006

Tabulka 6 Dotazník interference bolesti s denními aktivitami

0	Jsem bez bolesti
1	Bolesti mám, výrazně mě neobtěžují a neruší, dá se na ně při činnostech zapomenout.
2	Bolesti mám, nedá se od nich zcela odpoutat pozornost, nezabraňují však v provádění běžných denních a pracovních činností bez chyb.
3	Bolesti mám, nedá se od nich odpoutat pozornost, ruší v provádění i běžných denních činností, které jsou proto vykonávány s obtížemi a chybami.
4	Bolest mám, obtěžují tak, že i běžné denní činnosti jsou vykonávány jen s největším úsilím.
5	Bolesti jsou tak silné, že nejsem běžných činností vůbec schopen/-na, nutí mě vyhledávat úlevovou polohu, případně nutí až k ošetření u lékaře.

Zdroj: Rokyta, 2006

Příloha 3 – Typy algometrů

Obrázek 9 Typy algometrů



Zdroj: <http://www.wagnerinstruments.com/products/PAIN-TEST-Algometers>

Příloha 4 – Celková tabulka výsledků měření

Tabulka 7 Kompletní výsledky měření

Vyšetřovaný	Pohlaví	Věk	Místo TrP	Měření před kompresí		1. měření po kompresi		2. měření po kompresi	
				Síla	Škála	Škála	Zmenšení bolesti	Síla	Zvětšení tlaku
1	F	23	TrP2	95	7	6	Ano	112	Ano
2	F	24	TrP2	91	4	3	Ano	107	Ano
3	F	20	TrP2	69	5	4	Ano	76	Ano
4	M	22	TrP2	106	3	3	NE	116	Ano
5	F	23	TrP2	69	7	4	Ano	90	Ano
6	M	24	TrP2	61	3	2	Ano	71	Ano
7	M	24	TrP5	91	6	5	Ano	113	Ano
8	M	29	TrP2	85	4	3	Ano	119	Ano
9	F	23	TrP2	66	3	2	Ano	89	Ano
10	F	24	TrP2	78	5	5	NE	74,8	NE
11	F	23	TrP2	79	4	5	NE	55	NE
12	F	22	TrP5	101	5	4	Ano	103	Ano
13	F	24	TrP5	60	5	6	NE	56	NE
14	M	25	TrP5	105	4	6	NE	86	NE
15	F	23	TrP5	40	6	3	Ano	58	Ano
16	F	22	jiné	87	3	3	NE	97	Ano
17	F	36	TrP1	59	5	5	NE	71	Ano
18	F	51	TrP3	57	6	5	Ano	66	Ano
19	F	32	TrP5	85	7	4	Ano	60	NE
20	F	23	TrP2	22	4	3	Ano	32	Ano
21	F	54	TrP2	52	5	6	NE	82	Ano
22	F	42	TrP2	53	4	3	Ano	69	Ano
23	F	33	TrP1	36	5	3	Ano	69	Ano
24	F	60	TrP2	86	6	4	Ano	96	Ano
25	F	38	jiné	50	6	6	NE	50	NE
26	F	32	TrP3	54	4	3	Ano	72	Ano
27	F	24	TrP2	72	5	3	Ano	96	Ano
28	F	45	TrP5	85	6	8	NE	98	Ano
29	F	69	TrP2	52	9	10	NE	42	NE
30	F	35	jiné	73	5	4	Ano	102	Ano
31	F	52	jiné	53	5	4	Ano	59	Ano
32	F	23	jiné	50	6	8	NE	48	NE
33	F	22	TrP2	34	6	5	Ano	41	Ano
34	F	53	TrP2	43	6	5	Ano	81	Ano
35	F	47	TrP3	80	3	2	Ano	95	Ano
36	F	44	TrP2	40	8	6	Ano	59	Ano
37	F	51	TrP6	55	7	6	Ano	58	Ano

38	F	35	TrP5	55	7	6	Ano	72	Ano
39	F	38	TrP2	56	5	3	Ano	76	Ano
40	F	50	TrP5	43	7	5	Ano	50	Ano
41	F	25	TrP2	80	5	6	NE	65	NE
42	F	43	TrP1	40	6	4	Ano	65	Ano
43	M	64	TrP2	65	6	5	Ano	72	Ano
44	F	55	TrP1	25	6	4	Ano	46	Ano
45	F	43	TrP2	48	6	4	Ano	66	Ano
46	F	37	TrP2	60	6	5	Ano	69	Ano
47	F	56	TrP2	63	9	7	Ano	69	Ano
48	F	38	TrP2	56	7	4	Ano	86	Ano
49	F	56	jiné	46	7	4	Ano	69	Ano
50	F	32	TrP2	58	7	5	Ano	63	Ano

Zdroj: vlastní

Tabulka 8 Počet u jednotlivých zlepšení/zhoršení dle numerické škály bolestivosti

Rozdíl	Počet	Procenta
3	5	10%
2	11	22%
1	21	42%
0	5	10%
-1	5	10%
-2	3	6%

Zdroj: vlastní

Tabulka 9 Četnost jednotlivých trigger pointů

TrPs	Počet	Procenta
TrP1	4	9%
TrP2	27	61%
TrP3	3	7%
TrP4	0	0%
TrP5	9	20%
TrP6	1	2%

Zdroj: vlastní


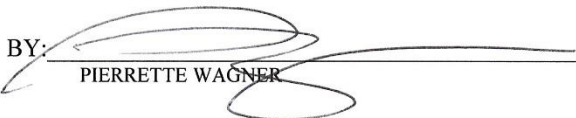
Tabulka 10 Četnost trigger pointů v jednotlivých částech trapézového svalu

Část trapézu	Počet	Procenta
Horní trapéz	31	70%
Střední trapéz	10	23%
Dolní trapéz	3	7%

Zdroj: vlastní

Příloha 5 – Certifikát k algometru

Obrázek 10 Certifikát k algometru

	WAGNER INSTRUMENTS POST OFFICE BOX 1217 GREENWICH, CT 06836-1217 U.S.A ☎(203) 698-9681								
CERTIFICATE OF CALIBRATION									
DESCRIPTION: Wagner Force One™ Digital Force Gage									
ACCURACY: ± 0.2% of Full Scale ± Least Significant Digit									
CERTIFICATION DATE: <u>January 10, 2012</u>									
	<u>MODEL</u> <u>CAPACITY</u> <u>SERIAL NUMBER</u>								
FORCE DISPLAY MODULE	FDMIX XXXX 213218								
FORCE CELL MODULE	FCMI 25 25 LB J468740								
<p>NOTE: THE ABOVE SPECIFIED “MODULES” COMBINE TO CREATE ONE MODEL FDIIX FORCE GAGE, FOR WHICH THIS CERTIFICATE IS EXCLUSIVELY WRITTEN. THIS CERTIFICATION IS VALID ONLY IN REFERENCE TO THE ABOVE “MODULES” USED IN COMBINATION AS ONE UNIT, AND DOES NOT APPLY TO THE USE OF THE MODULES SEPARATELY IN OTHER APPLICATIONS, OR RECOMBINED WITH OTHER “FORCE DISPLAY” OR “FORCE CELL” MODULES.</p> <p>THIS IS TO CERTIFY THAT THE INSTRUMENT IDENTIFIED ABOVE HAS BEEN TESTED, AND IS GUARANTEED WITHIN THE STATED ACCURACY AT THE TIME OF TESTING. THE CALIBRATION STANDARDS USED TO TEST THE INSTRUMENT ARE PERIODICALLY INSPECTED AND ARE TRACEABLE TO THE NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY (NIST).</p> <p>THE CALIBRATION STANDARDS USED ARE TRACEABLE TO NIST BY THE FOLLOWING REPORTS:</p> <table><tr><td>MASSACHUSETTS TEST NUMBER</td><td>1011-F001</td></tr><tr><td>STATE OF MASSACHUSETTS WORKING STANDARDS TRACEABLE TO NIST TEST NUMBER</td><td>822/272801-06 & 822/274081-06</td></tr><tr><td>THROUGH RICE LAKE WEIGHING SYSTEMS CERTIFICATE NUMBER</td><td>1483863A</td></tr><tr><td>STATE OF MASSACHUSETTS CERTIFICATION DATE</td><td>10-22-2010</td></tr></table> <p>Calibration performed at 75 (±10) Degrees Fahrenheit and 60 (±20%) Relative Humidity.</p> <p>BY:  DATE: <u>January 10, 2012</u> PIERRETTE WAGNER</p>		MASSACHUSETTS TEST NUMBER	1011-F001	STATE OF MASSACHUSETTS WORKING STANDARDS TRACEABLE TO NIST TEST NUMBER	822/272801-06 & 822/274081-06	THROUGH RICE LAKE WEIGHING SYSTEMS CERTIFICATE NUMBER	1483863A	STATE OF MASSACHUSETTS CERTIFICATION DATE	10-22-2010
MASSACHUSETTS TEST NUMBER	1011-F001								
STATE OF MASSACHUSETTS WORKING STANDARDS TRACEABLE TO NIST TEST NUMBER	822/272801-06 & 822/274081-06								
THROUGH RICE LAKE WEIGHING SYSTEMS CERTIFICATE NUMBER	1483863A								
STATE OF MASSACHUSETTS CERTIFICATION DATE	10-22-2010								

Zdroj: vlastní