

Univerzita Karlova v Praze

2. lékařská fakulta

MYOFASCIÁLNÍ TRIGGER POINT A VIBRAČNÍ ČITÍ

Diplomová práce

Autor: Petra Hurtová, obor fyzioterapie

Vedoucí práce: Mgr. Zdeněk Čech

Praha 2009

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení autora: Bc. Petra Hurtová

Název diplomové práce: Myofasciální Trigger point a vibrační cití

Pracoviště: Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství

Vedoucí diplomové práce: Mgr. Zdeněk Čech

Rok obhajoby diplomové práce: 2009

Abstrakt: Hlavním cílem diplomové práce s názvem Myofasciální Trigger point a vibrační cití bylo zhodnotit vliv působící lokální nocicepce ve formě myofasciálního trigger pointu na lokální vibrační citlivost. Předmětem zkoumání byl trigger point v horních vláknech m. trapezius. Vibrační citlivost (práh vymizení vibrace) nad trigger pointem byla změřena graduovanou ladičkou Rydel - Seiffer 64 Hz, jeho senzitivita byla zhodnocena mírou tlakové citlivosti (práh tlakové citlivosti) pomocí palpometru. Následně provedená postizometrická relaxace tuto senzitivitu zredukovala. Došlo tedy ke zvýšení prahu tlakové citlivosti, ale nedošlo k výraznému ovlivnění vibračního cití nad trigger pointem. Snížení jeho senzitivity tedy nijak výrazně neovlivnilo schopnost vnímání vibrace nad ním. U probandů s bolestivostí šije delší než 6 měsíců však byly nalezeny průměrně snížené prahy vymizení vibrace a prahy tlakové citlivosti zkoumaného trigger pointu. Předpokládáme, že u těchto probandů chronický nociceptivní input ovlivnil schopnost vnímání vibrace prostřednictvím aktivace antinociceptivních systémů v CNS, které mj. mění i zpracování mechanoceptivní složky somatosensorických informací v CNS.

Klíčová slova: myofasciální trigger point, myofasciální bolest, vibrační cití, ladička Rydel - Seiffer, palpometr, postizometrická relaxace

Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovních služeb.

Bibliografická identifikace v angličtině

Author's first name and surname: Petra Hurtová, BSc.

Title of the master thesis: Myofascial Trigger point and vibration sense

Department: Department of rehabilitation and exercise medicine

Supervisor: Zdeněk Čech, MSc.

The year of presentation: 2009

Abstract: The main objective of the work named "Myofascial trigger point and perception of vibration" was to evaluate the influence of local nociception in the form of myofascial trigger point over local vibration sensitivity. The subject of the research was trigger point in upper fibers of m. trapezius. Vibration sensitivity (vibration extinction threshold) above trigger point was measured using graduated Rydel - Seiffer tuning fork 64 Hz, its sensitivity was measured by pressure sensitivity (threshold of pressure sensitivity) using a palpometer. Following postisometric relaxation reduced this sensitivity. Thus threshold of pressure sensitivity was increased but perception of vibration above trigger point was not influenced substantially. Thus decrease of its sensitivity did not substantially influence perception of vibration above it. In the case of people with soreness of neck longer than 6 months, decreased vibration extinction threshold and thresholds of pressure sensitivity of examined trigger point were found. We assume that in case of these people, chronic nociceptive input influenced vibration perception ability through activation of antinociceptive systems in CNS which i.a. change processing of mechanoreceptive component of somatosensory information in CNS.

Keywords: myofascial trigger point, myofascial pain, vibration sense, Rydel- Seiffer tuning fork, palpometr, postisometric relaxation

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlášení autora

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně pod vedením Mgr. Zdeňka Čecha, uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Praze dne 16. 4. 2009

.....

Poděkování autora

Děkuji Mgr. Zdeňkovi Čechovi za rady, pomoc a poskytnutý čas při vedení diplomové práce.

Seznam zkratek

ACH	acetylcholin
ACHE	acetylcholinesteráza
AP	akční potenciál
ATP	adenosintrifosfát
Ca ²⁺	kalciové ionty
CNS	centrální nervová soustava
Cp	krční páteř
EMG	elektromyografie
EPN	„endplate noise“- ploténkový šum
Fe	železo
fMRI	funkční magnetická rezonance
IP	interfalangeální
MJ	motorická jednotka
MTrP	myofasciální trigger point
MTrPs	myofasciální trigger pointy
nAChR	nikotinacetylcholinový receptor
PC	Paciniho tělíška
PET	pozitronová emisní tomografie
PIR	postizometrická relaxace
ROM	rozsah pohybu
SIAS	spina iliaca anterior superior
SNAP	sensorické nervové akční potenciály
SSP	stabilizační systém páteře
TC	tlaková citlivost
TENS	transkutánní elektroneurostimulace
VPT	„vibration perception threshold“- práh vnímání vibrace
VV	vymizení vibrace

OBSAH

1	Úvod	8
2	Přehled poznatků	9
2.1	Myofasciální Trigger point	9
2.1.1	Pojem Myofasciální Trigger point	9
2.1.2	Etiopatogeneze MTrP.....	10
2.1.3	Klinické projevy MTrP	15
2.1.4	Diagnostika a objektivizace MTrP.....	16
2.1.5	MTrPs v horní části m. trapezius	20
2.1.6	Terapeutické přístupy a možnosti	21
2.2	Vibrační čítí.....	25
2.2.1	Neurofyziologické aspekty vibračního čítí	25
2.2.2	Vyšetření vibračního čítí	27
2.2.3	Poruchy a faktory ovlivňující vnímání vibrace	27
2.2.4	Účinek vibrace na muskulotendinózní tkáň	29
2.3	Nocicepce a její vliv na vibrační citlivost.....	30
2.3.1	Klinické studie vlivu nocicepce na vibrační citlivost.....	30
3	Cíle a hypotézy	31
3.1	Cíle	31
3.2	Hypotézy	31
4	Metodika	33
4.1	Charakteristika souboru probandů	33
4.2	Průběh vyšetření	33
4.2.1	Anamnéza.....	33
4.2.2	Mapa bolesti	34
4.2.3	Dotazník bolesti.....	34
4.2.4	Index stabilizace lopatek	34
4.2.5	Vyšetření palestezie graduovanou ladičkou.....	35
4.2.6	Region m. trapezius a MTrP před PIR	36
4.2.7	VAS.....	38
5	Výsledky.....	39
5.1	Dotazník bolesti.....	39
5.2	Vyšetření palestezie	39
5.3	Index stabilizace lopatky	39

5.4	Klinické vyšetření před a po PIR	40
5.5	Goniometrie.....	40
5.6	Práh vymizení vibrace.....	40
5.7	VAS	40
5.8	Statistické zpracování dat	40
6	Vyhodnocení hypotéz.....	42
7	Diskuze	51
8	Závěry	54
9	Souhrn.....	55
10	Summary.....	56
11	Referenční seznam	57
12	Seznam příloh.....	62
13	Přílohy.....	63

1 ÚVOD

Myofasciální trigger pointy (MTrPs) neboli svalové spoušťové body představují lokálně vyjádřenou reaktivní funkční změnu svalové funkce, která velmi často vzniká jako součást reakce na nocicepci. Jednotlivé MTrPs proto spolu s dalšími funkčními změnami často tvoří funkčně provázané řetězce. Specifická distribuce těchto řetězců je pak vázána na lokalizaci zdrojů nocicepce a představuje ochranný posturální vzor. Výsledkem je omezení pohybu v alterovaném segmentu, které může přispět k omezení iritace, resp. brání její progresi, a také usnadňuje proces autoreparace. Za určitých podmínek však může MTrP zvýšit svoji aktivitu a sám o sobě pak představovat významný zdroj nocicepce (Čech, 2007).

Nociceptivním inputem, a to nejen vědomě vnímaným, dochází ke změně v interpretaci somatosenzorické aference (Čech, 2007).

Bolest působená aktivními MTrP je v klinické praxi velmi častá. Co tedy dělá spoušťové body klinicky důležité a zároveň až fascinující, je jejich nezměrná kapacita způsobovat bolestivé problémy, komplikovat bolestivé stavy a mimikovat jiné poruchy. Komplexní terapie proto musí být započata co nejdříve než nastoupí změny způsobující přetrvávání bolesti, obzvláště mechanismus centrální senzitivace (Baldry, 2001).

Vnímání vibrace je komplexní vjem, který je zprostředkovaný hierarchií receptorů a dalších struktur a systémů nervového aparátu (Paráková, Míková, Krobot, 2008). Dle Gilmana (2002) se mezi receptory odpovědné za vjem vibrace pokládají Paciniho tělíška (PC) vyskytující se hlavně v hlubších vrstvách kůže, mezi vrstvami svalů a v periostu, dále Merkelovy disky a Meissnerova tělíška v povrchových vrstvách kůže. Při aplikaci na kosterní sval vibrace působí především na anulospirální zakončení svalového vřeténka, ale dochází k aktivaci i ostatních mechanoreceptorů (Paráková et al., 2008).

Vibrační citlivost vyšetřovaná v souvislosti s myofasciálními trigger pointy je oblast doposud neprozkoumaná. Hlavním cílem speciální části práce bylo zhodnotit vliv působící lokální nocicepce myofasciálního trigger pointu, konkrétně obsaženého v horních vláknech m. trapezius, na lokální vibrační citlivost nad tímto trigger pointem.

Tento trigger point je častým původcem tenzních bolestí šíje a hlavy (Simons, Travell, Simons, 2002).

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2.1 Myofasciální Trigger point

2.1.1 Pojem Myofasciální Trigger point

Myofasciální trigger point (MTrP) neboli svalový spoušťový bod je považován za velmi častý zdroj muskuloskeletální bolesti jak v klinické praxi, tak u většiny běžných každodenních bolestí (Simons et al., 2002).

MTrPs se objevují jako charakteristický znak myofasciálních bolestivých syndromů, chronických bolestivých stavů, které se v rámci postižených svalů kromě spontánní přenesené bolestivosti projevují omezeným rozsahem pohybu, slabostí a často i autonomní dysfunkcí (Gerwin, 2005).

MTrP je definován jako „bod zvýšené iritability v kosterním svalu, palpovatelný jako ohraničený bolestivý uzlík v tuhém svalovém snopečku“ (Simons et al., 2002). Lokalizace spoušťového bodu je obvykle vzdálena od místa, kde si pacient stěžuje na bolesti (Friction, Awad, 1990).

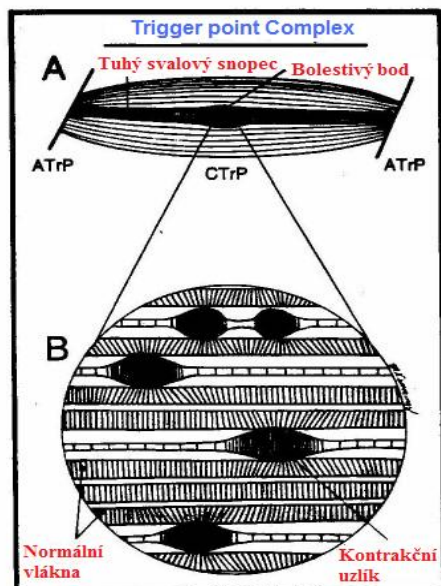
Kompresí bodu vyvolává lokální a často i charakteristickou přenesenou bolest, popř. jiné abnormální senzorké i autonomní symptomy projevující se v určitých (tzv. referenčních) zónách. Při „přebnknutí“ prsty kolmo na průběh vláken či inzercí jehly do MTrP lze vyvolat lokální svalový záškub (Hong, Simons, 1998).

Přítomnost MTrP ve svalu je vázána na změnu chování příslušné kloubně - svalové jednotky ve smyslu motorické poruchy (Čech, 2007).

Podle charakteru pacientových stížností a klinických projevů lze usuzovat na jednotlivé klinické typy MTrP. *Aktivní MTrP* vyvolává pocit konstantní bolesti v klidu, u méně iritovaných aktivních MTrP je bolest pociťována pouze při určitých pohybech (Travell, 1990). *Latentní MTrP*, který je běžným nálezem, je charakteristický vyvoláním bolestivosti pouze při aplikaci manuálního tlaku. Určitou předfází MTrP je tuhé svalové vlákno zatím bez typického bolestivého bodu, dle Simonse et al. (2002) je to nutný prekurzor pro vznik MTrP. Oproti tomu existují některé MTrPs, které již vykazují vazivové změny a nejsou již funkčně – reverzibilní (Lewit, 2002).

Rozdíl mezi *centrálním* a *úponovým MTrP* se spatřuje v odlišných patofyziologických mechanismech vzniku a rovněž je jejich klinické rozlišení důležité z hlediska terapeutického.

Centrální se v tuhém svalovém vláknu dle Simonse et al. (2002) vyskytují v dysfunkční ploténkové zóně, většinou přibližně uprostřed svalového vlákna, zatímco úponové vznikají z trvalého napětí těchto svalových vláken na úponovou oblast svalu. Tato trvalá tenze může způsobit až entezopatie (Simons et al., 2002). V rámci jednoho zatuhlého snopce se může vyskytovat tzv. „Trigger point complex“ tvořený jedním centrálním a obvykle dvěma úponovými MTrPs (Čech, 2007).



Klíčový MTrP (primární), pokud není vhodně ošetřen, může způsobit aktivaci jednoho či více *satelitních*, a to většinou v přenesené zóně (Hong, Simons, 1998). Z klinického hlediska je důležité, že úspěšnou deaktivací klíčového MTrP často dochází i k deaktivaci souvisejících

satelitních (Simons et al., 2002).

Obrázek č. 1 – Trigger point complex

2.1.2 Etiopatogeneze MTrP

2.1.2.1 MTrPs jako funkční změny ve svalu v reakci na nocicepci

Výskyt MTrPs lze hypoteticky předpokládat na základě kontroly nocicepce (Kolář, 2001). Jakékoliv lokální nociceptivní dráždění, které je zpracováno v CNS, vyvolává zpětnovazebnou reakci za účelem tomuto dráždění zabránit či ho alespoň omezit a nedovolit jeho progresi (Čech, 2007).

Laterální dráha bolesti (tr. Spinothalamicus) má za cíl rychle informovat CNS o ohrožujícím podnětu a spustit mechanismy, které zaměří pozornost k podnětu a přenastaví sensorické filtry k přesnějšímu vyhodnocení veškerých (nociceptivních i mechanoceptivních) informací z afektované lokality (Čech, 2007).

Celková odezva systému závisí na intenzitě, rozsahu a době trvání iritace, zda nocicepce proniká do vědomí a dále na centrální modulaci nociceptivního inputu. I nocicepce nepronikající do vědomí ovlivňuje lokální i globální motorický výstup (Čech, 2007).

Senzomotorickým efektozem je svalový systém, který na dráždění reaguje změnou motorické odpovědi (inhibičního či facilitačního charakteru) a dochází ke vzniku ochranných vzorů držení a náhradních motorických vzorů (Čech, 2007).

Výsledkem zvýšené reaktivity svalu může být lokální hypertonická reakce v parciální části svalu. Takovou reakcí je vznik tuhého svalového snopce, což je nutný prekurzor vzniku samotného MTrP (Simons et al., 2002). Jako odpověď na další či pokračující iritaci se na poli tuhého svalového vlákna vyvíjí MTrP (Hong, Simons, 1998).

Změněná motorická odpověď je neodmyslitelně spjatá s reflexními změnami kůže a podkoží, které vznikají rovněž jako výraz patologické aference a jsou připisované zejména změnám v aktivitě autonomního, somatosenzorického systému a změnám biomechanických vlastností tkáně (Čech, 2007).

Nociceptivním inputem je ovlivněno i vnímání obrazu tělesného schématu neboli body image jako důsledek změny v interpretaci somatosenzorické aference (Čech, 2007).

Při tomto neideálním průběhu řízení senzomotorických funkcí mohou další mechanismy (akutní či chronické přetížení či přímé trauma svalu obsahujícího MTrP, viscerální onemocnění, metabolické, endokrinní a psychologické faktory) způsobit přechod původně latentního MTrP do aktivity a ten se pak stává zdrojem spontánní bolesti a další iritace. Může to postupně vést až k tomu, že region původně funkčně - reverzibilního MTrP nabývá charakteru strukturálních změn (kromě retrakce vaziva v hypertonické svalové tkáni může dojít i ke změně struktury kontraktilních elementů) (Čech, 2007).

MTrP není nikdy izolovaný adaptační fenomén, ale je vždy součástí svalových smyček. Mezi jednotlivými MTrPs existují systematizovaná zřetězení, která se objevují v rámci ochranných posturálních vzorů. Kvůli vzájemné propojenosti svalů má celá reakce tendenci se zřetězeně šířit (Lewit, 2002, 2008). Celá zřetězená reakce často probíhá od oblasti cervikální až k chodidlům (Lewit, 2008). Zařazením funkce svalů do vrozeného a centrálně determinovaného programu lokomočního modelu je možné systematizovat reflexní propojenost MTrPs (Kolář, 2001).

MTrPs se pravidelně objevují v oblasti končetin ve fyziologických antagonistech a tak omezují pohyblivost v kloubu (Lewit, 2008). Tuhé svalové vlákno obsahující MTrP vyvíjí stálou tenzi na příslušné kloubní spojení. Měkké tkáně obklopující skloubení odpovídají zvýšenou senzitivitou. Při pokračující tenzi dochází ke kontinuálnímu přenosu nociceptivních signálů z těchto struktur do CNS, které reaguje další aktivací MTrPs a napětí na kloub se dále zvyšuje (McPartland, Simons, 2006).

2.1.2.2 Patogeneze MTrP

„Ucelená hypotéza“ autorů Travell & Simons, v současnosti asi nejvíce akceptovaná, vychází z poznatků histologických a elektrodiagnostických studií a hodnověrně slučuje dvě předtím nejvíce zmiňované teorie „Teorii energetické krize“ a „Hypotézu nervosvalové ploténky“ (Huguenin, 2003). Bere v potaz lokální myofasciální tkáň, CNS a rovněž biomechanické faktory (McPartland, 2004).

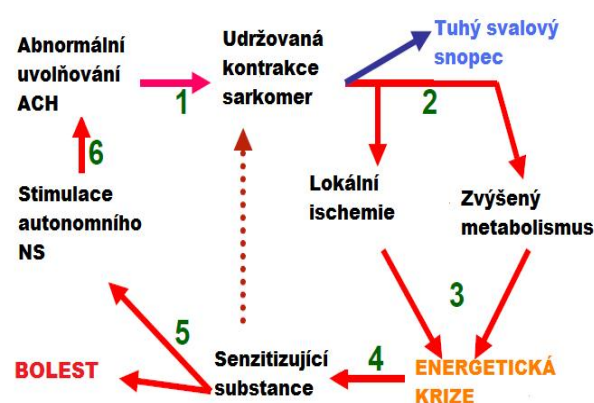
Dle Simonse et al. (2002) klasický MTrP vzniká v místě křížení zatuhlého svalového snopce se zónou nervosvalové ploténky extrafuzálního svalového vlákna. Ta se u většiny svalů nachází přibližně uprostřed svalového vlákna.

Epicentrem MTrP je samotná dysfunkční nervosvalová ploténka s výskytem abnormálních potenciálů, které vedou k udržované lokální svalové kontrakci (McPartland, Simons, 2006).

V místě vlastního MTrP dochází k excesivnímu uvolňování ACH u určitého počtu nervosvalových plotének bez přítomnosti AP v příslušných vláknech motorického nervu (Čech, 2007). Může se tak dít i v důsledku synaptického defektu (vrozeného či získaného) acetylcholinesterázy (ACHE) či postsynapticky zvýšeným počtem nikotinacetylcholinových receptorů (nAChR) (McPartland, Simons, 2006).

Abnormální uvolňování ACH může být způsobeno různými mechanickými, chemickými podněty či poraněním (Berg-Stein, Simons, 2002).

Vyvolaná excesivní kontrakce stlačuje lokální senzorké nervy, které následně sníží axonální transport molekul za normálních okolností inhibujících uvolňování ACH (Gessa, Casu, Carta, 1998 in McPartland, 2004). Kompresí cév vzniká lokální ischémie redukcující přívod kyslíku. Kontrahované svaly vykazují zvýšené metabolické nároky a rychle se vytváří deplece ATP - dochází k energetické krizi (McPartland, 2004).



Obrázek č. 2 – Ucelená hypotéza patogeneze MTrP (Simons et al., 2002)

Nedostatek ATP, které za normálních okolností inhibuje ACH, způsobí jeho další zvyšování. Následkem energetické krize vznikající neuroaktivní substance (histamin, kinin, prostaglandiny, serotonin, leukotrieny, substance P atp.) stimulují lokální autonomní nervová vlákna k produkci ACH. To dále vede ke zvětšování kontrakce a vzniká uzavřený kruh (Mense, Simons, 2001 in McPartland, 2004).

Uvolněné substance senzitivují autonomní a sensorické nervy, dráždí nocisenzory, snižují jejich aktivační práh (McPartland, Simons, 2006) a vzniká bolest (McPartland, 2004). Mohou také generovat fokální demyelinizaci sensorických nervů způsobující abnormální ektopické nociceptivní impulsy (Butler, 2000 in McPartland, 2004). Množství senzitivujících substancí je signifikantně vyšší u aktivního MTrP (Shah et al., 2008).

Nocicepce je vedena z periferních tkání A - delta a C vlákny (McPartland, Simons, 2006). Pokračující aktivace nocisenzorů substancemi může vést k senzitivaci neuronů zadního rohu míšního a ke zvětšení jejich receptivních polí. Výsledná „spinální segmentální senzitivace“ se může manifestovat sensorickými, motorickými a vegetativními abnormalitami [trofické změny kůže a podkoží, přenesené svalové spasmy (i satelitní MTrP v referenční zóně) a přenesené svalové inhibice] (Yap, 2007).

Následkem senzitivace mají postsynaptické spinální neurony snížený aktivační práh, vysílají AP se zvýšenou frekvencí či spontánně a přenáší nociceptivní signály do supraspinálních oblastí (thalamus, cerebrální kortex). Signály jsou generovány i přes nízkoprahé A - beta aferentní vlákna, které normálně inhibují A - delta a C - vlákna presynaptickým mechanismem v zadním rohu míšním (Peñas, Cuadrado, Arendt-Nielsen, Simons, Pareja, 2007). Možná je i

porucha v supraspinálních descendentních bolest inhibujících okruzích uvolňujících inhibiční neurotransmitery (Berg-Stein, Simons, 2002).

Centrální senzitivace je symptomaticky pocítována jako allodynie či hyperestezie (McPartland, Simons, 2006).

U dlouhotrvajících aktivních neléčených MTrP se může spontánní bolestivost rozšířit do mnoha vzdálených regionů (Hong, Simons, 1998).

2.1.2.3 Predisponující faktory vzniku

MTrPs mohou vznikat následkem akutního přetížení či trauma svalu, nebo pozvolně při chronickém přetěžování v rámci svalové dysbalance (Yap, 2007), patologické postury (Huguenin, 2003) a procesů (kořenová iritace (Yap, 2007), kloubní dysfunkce, nekompensovaná skolióza, jizvy, zkrat jedné dolní končetiny), při opakovaném nevhodném polohovém napětí, dlouhodobé imobilizaci a rovněž při chronickém alkoholismu.

Při poruchách funkce stabilizačního systému (SSP) musí dlouhé, vícekloubové svaly jeho funkce substituovat. Zvyšují tak své napětí a vytváří se MTrPs, dochází k omezení pohyblivosti v kloubu a vznikají blokády. MTrPs a blokády často kompenzují právě nedostatečnou funkci SSP (Lewit, 2008).

I zvýšená pohyblivost s hypotonií, jako např. u konstituční hypermobility, je patogenetickým faktorem, působí zvýšené napětí úponu vazů a kloubních pouzder a i zde tak vznikají ochranné spasmy, MTrPs, v odpovídajících svalech (Lewit, 2001).

Myofasciální napětí může hrát roli v excesivním uvolňování ACH, dle studie Chen a Grinell (1997) již o 1% zvětšené napětí svalu na nervosvalové ploténce může indukovat až 10 % větší množství uvolněného ACH (McPartland, Simons, 2006).

Chlad může přispívat k formaci MTrPs, což je způsobeno upregulací nACHR na nervosvalové ploténce při vystavení svalu chladu (McPartland, 2004)

MTrPs se mohou predispozičně objevovat u pacientů s autoimunní chorobou, infekčním onemocněním, při nutriční deficienci (vit D, B12, Fe), u viscerosomatické bolesti (Gerwin, 2004).

Yap (2007) popisuje souvislost MTrPs s endokrinní (zvláště insuficience estrogenů a tyreoidálních hormonů), metabolickou deficiencí, s chronickými infekcemi.

Na vznik MTrP mohou mít vliv i faktory jako emoční stres, vrozená dispozice (Hong, Simons, 1998), vzrůstající věk. Vliv má i pohlaví, u žen je zaznamenám vyšší výskyt (Hou, Tsai, Cheng, Chung, Hong 2002).

2.1.3 Klinické projevy MTrP

Bolest vyvolaná aktivními trigger pointy je většinou popisovaná jako regionální, špatně lokalizovatelná, tupá, hluboká, vzácněji jako ostrá, povrchní a přesně ohraničená (Simons et al., 2002). Její intenzita se může pohybovat od konstantní velmi obtěžující až mučivou po intermitentní, vnímanou pouze při určitých pohybech. U akutních případů, při postižení např. malých svalů jako m. digastricus, m. pterygoideus lateralis, bývá bolest popisovaná jako kruté ostré či bodavé spasmy (Fricton, Awad, 1990).

Celá oblast přenesené bolesti může vykazovat hypersenzitivitu na normální stimulus (Finando D, Finando S, 1999). Někdy si pacient uvědomuje spíše otupělost (hypestezii až anestezii) či parestezii než bolest (Simons et al., 2002).

Agravaci bolestivých symptomů vyvolá tlak na bolestivý bod, větší zátěž svalu (speciálně ve zkrácené pozici), dlouhodobě zkrácená pozice svalu, napnutí svalu, chlad, infekce, únava (Simons et al., 2002). Agravace nastává u aktivních alergií, při zvýšené hladině histaminu (Travell, 1990). Pacienti dále udávají zhoršení bolesti při chladném počasí a změnách počasí, chladném závanu okolo postižené oblasti, nadměrném strečinku, emočním a psychickým napětím, virové infekci, po traumatu (Fricton, Awad, 1990).

Ulevit může adekvátní odpočinek či lehká aktivita, pomalé pasivní protahování a samozřejmě specifická myofasciální terapie (Simons et al., 2002). Úlevu pacienti udávají i při aplikaci tepla, relaxaci a dobrém spánku (Fricton, Awad, 1990).

MTrPs mohou způsobovat značnou *motorickou dysfunkci*, nicméně si ji pacient vůbec nemusí uvědomovat, nebo ji jednoduše akceptuje (Simons et al., 2002). Dochází ke změně dynamiky pohybu příslušné kloubně - svalové jednotky (Čech, 2007). Motorická dysfunkce může být vyjádřena limitací rozsahu pohybu, slabostí svalu, zhoršenou koordinací (vlákna se stahují přednostně a neekonomicky), v rámci povrchové EMG byla zjištěna zvýšená dráždivost, opožděná relaxace a zvýšená únavnost, což vede ke snížené pracovní toleranci postižených svalů. MTrP má schopnost indukovat či inhibovat motorickou aktivitu v jiných svalech, vytvářet tzv. přenesené spasmy či přenesenou inhibici (Simons et al., 2002).

Vegetativní doprovod jakožto projev zvýšené sympatické aktivity se může projevit regionální vazokonstrikcí (lokální chlad, bledost), zvýšenou potivostí, persistentní rýmou, piloerekcí, změněnou žlázovou sekrecí (Simons et al., 2002). Kůže a podkoží v rámci dermatomu je troficky změněná, dochází k induraci. Kožní elektrický odpor vykazuje snížení následkem zvýšené aktivity sympatiku (Yap, 2007).

Mohou se projevit přidružené poruchy jako porušená rovnováha, závratě, tinitus či zkreslené vnímání váhy zvednutých předmětů (Simons et al., 2002). Pacient může pociťovat sníženou pracovní toleranci, únavu, pocity slabosti, pocit ztuhlých kloubů a svalů (Borg-Stein, Simons, 2002).

Z klinického hlediska je důležité, že určité „matoucí“ symptomy MTrP mohou imitovat poruchy jako migrény, neuralgie, poruchy temporomandibulárního kloubu, artritidu, radikulopatie, sinusitidy, onemocnění zubů a mnoho dalších (Fricton, Awad, 1990). Na druhou stranu se MTrPs vyvíjí právě na poli různých patologických změn a to v rámci ochranných vzorů.

2.1.4 Diagnostika a objektivizace MTrP

2.1.4.1 Diagnostická kritéria

Některé studie (Tough et al., 2007) se přímo zabývají variabilitou, validitou a reliabilitou jednotlivých diagnostických kritérií. Shodují se na nutnosti určit spolehlivá a jasná diagnostická kritéria pro ozřejmání myofasciálního bolestivého syndromu způsobeného MTrPs, už proto, že rychlá a přesná diagnostika je základem úspěšné terapie.

Simons et al. (2002) v druhé edici knihy „The trigger point manual“ považuje za základ diagnostiky palpovatelný napjatý pruh svaloviny (pokud je sval přístupný palpaci), bolestivý bod v uzlíku napjatého pruhu svaloviny, rozpoznání bolestivosti (u aktivního MTrP) a bolestivě limitovaný rozsah pohybu svalu. Za znaky potvrzující diagnostiku považuje vyvolání lokální svalový záškrub, bolest či změněnou citlivost v přenesené zóně a EMG demonstraci spontánní elektrické aktivity.

Bolestivý bod v tuhém svalovém snopci je zapříčiněn senzitivizovanými nociceptory. Senzitivita tohoto bodu se zvyšuje v závislosti na zvětšování napětí napjatého svazku svalových vláken.

Tuhý svalový snopec - Intracelulární kalcium může být excesivně uvolňováno ze sarkoplasmatického retikula v odpovědi na trauma či abnormální stres. Dochází tak k nekontrolovatelnému zkracování sarkomer a formaci tuhého svalového snopce (Hong, Simons, 1998).

Přenesená bolest vzniká spinálním mechanismem, kdy dochází k aktivaci dosud němých („spících“) synaptických spojů v zadních rozích míšních a rozšíření nociceptivních receptivních polí svalu (Hoheisel, Mense, Simons, Yu, 1993). Při pokračujícím dráždění z aktivního MTrP

dojde ke snížení prahu vnímavosti neuronů v příslušných zadních rozích a vzniká spontánní bolest i v rámci jejich receptivních polí. Takto vznikají i satelitní MTrP (Hong, Simons, 1998). Vzor přenesené bolesti, který je kompresí možné vyvolat i u latentních MTrPs, je pro každý sval typický, predikovatelný (Simons et al., 2002) a často nenásleduje segmentální inervaci ani area nervina lokality stimulu (Čech, 2007). Boolestivost (rozsah a intenzita) v rámci přenesené zóny koreluje s citlivostí vlastního MTrP (Finando D, Finando S 1999).

Lokální svalový záškrub Simons et al. (2002) nezahrnuje mezi esenciální kritéria pro diagnostiku, ale to hlavně z důvodů obtížnosti vyvolání u některých svalů a nutnosti zkušenosti a trénovanosti vyšetřujícího pro jeho vyvolání. Nicméně ho považuje přímo za nejspecifičtější znak potvrzující přítomnost MTrP. Tato reakce je lokálním spinálním reflexem a pravděpodobně je důsledkem stimulace senzitivizovaných nociceptorů v regionu MTrP, na kterou přednostně odpovídají ta svalová vlákna, jež ovládají alfa motoneurony s dysfunkčními ploténkami excesivně uvolňující ACH. Projevuje se brisní přechodnou kontrakcí těchto svalových vláken zatuhlého snopečku (Simons et al., 2002).

Omezený rozsah svalu vzniká v důsledku abnormální tenze tuhého svalového snopece a tenzí indukované senzitivity úponů vláken snopečku (Simons et al., 2002).

Postižený sval se učí omezit sílu kontrakce pod práh bolesti vyvolané z centrálních a úponových MTrP a dochází k jeho reflexní inhibici. Příslušná část svalu vykazuje jisté **oslabení svalové síly**. Někdy může dojít k inhibici svalu přenesené z jiného MTrP, dochází k tomu predispozičně u svalů již obsahujících MTrP (Simons et al., 2002).

Úhybová reakce „jump sign“ je výraz neadekvátní odpovědi na aplikovaný palpační stimulus. Může to sice indikovat stupeň citlivosti MTrP, záleží ale také na síle vyvíjeného tlaku vyšetřujícím (Simons et al., 2002) a aktuálním stavu (úrovni dráždivosti) CNS vyšetřovaného (Čech, 2007).

2.1.4.2 Diagnostika myofasciální bolesti

V anamnéze je důležité se zaměřit na predisponující faktory vzniku a přetrvávání MTrP (Yap, 2007).

Nejcennější vodítka pro určení lokalizace MTrP je detailní popis vzoru bolesti pacientem (Simons et al., 2002). Je nutné zaměřit se na posturální odchylky, asymetrie, kloubní dysfunkce a identifikovat všechny nociceptivně působící faktory (Borg-Stein, Simons, 2002). Aktivní MTrP je většinou spojen s bolestivě omezeným rozsahem pohybu příslušného svalu (Borg-Stein, Simons, 2002).

V diagnostice je zásadní fyzikální vyšetření, žádné laboratorní či zobrazovací metody ho nemohou nahradit (Simons, 1996 in Lewis, Tehan, 1998). Klinicky nejsnadnější a nejběžnější metoda identifikace MTrP je manuální palpce podezřelého regionu (Lewis, Tehan, 1998).

Spoušťové body mají v jednotlivých svalech své typické lokalizace. Tuhý svalový snopec pomůže při lokalizaci bolestivého bodu, nicméně ne ve všech svalech je přístupný z důvodu přiléhajících svalů či silné podkožní tkáni. Umístění šlachového úponu může „usvědčit“ bolestivý bod z entezopatie (Simons et al., 2002).

Palpačně lze vyhledat napjatý pruh svaloviny a v něm „uzlík“ s bodem, kde citlivost dosahuje maxima (Finando D, Finando S 1999). Tento uzlík se nejčastěji nalézá přibližně uprostřed délky tuhého svalového vlákna. Podle stavby a uložení vyšetřovaného svalu je vhodné použít spíše plošnou, „klešťovou“ či hlubokou palpaci (Simons et al., 2002).

Aplikací manuální komprese pacient bolest rozpoznává jako „tu svou“ (nebo dojde k agravaci aktuální bolesti). Bolest vyvolaná tlakem je pocíťována většinou i vzdáleně od místa MTrP, někteří pacienti pocíťují spíše dysestezie.

Pro vyvolání lokálního svalového záškubu se používá rychlé přebrnknutí palpujícími prsty kolmo na průběh svalu (případně penetrace jehly).

Pro ozřejmání lokalizace a zdokumentování citlivosti MTrP se používá tlakový algometr. Čím je MTrP citlivější, tím se při vyšetření dříve dosáhne prahu pro bolest a je tedy nutný menší aplikovaný tlak. Vyšetřit lze práh pro vyvolání lokální bolesti „pressure pain threshold“, přenesené bolesti „referred pain threshold“ a práh tolerance bolesti „pain tolerance threshold“. Bylo zjištěno, že v případě aktivních MTrP velmi koreluje práh pro lokální a přenesenou bolest (Hong, Simons, 1998).

2.1.4.3 *Elektrofyzilogické nálezy*

Jehlová EMG

Již Travell a Weeks v roce 1957 zaznamenali jehlovou EMG sérii vysokofrekvenčních výbojů jakožto klidovou elektrickou aktivitu v MTrP v horním trapézovém svalu, zatímco okolní tkáň byla elektricky klidná (Simons et al., 2002).

Podobný nález v roce 1993 popsali i Hubbard a Berkoff a přisuzovali to aktivitě zaznamenané ze svalových vřetének. Dle jejich hypotézy přetrvávající kontrakce intrafusálních vláken zvyšuje tlak ve vazivovém vaku, až vzniká nociceptivní dráždění, vše je udržováno sympatickými mediátory (Hong, Simons, 1998).

Simons, Hong et Simons později popsali dvě komponenty spontánní elektrické aktivity (SEA), jednu o vysoké intermitentní amplitudě („spike like activity“) a druhou o nízké amplitudě („endplate noise“). SEA o vysoké intermitentní amplitudě popsali jako typickou pro aktivní MTrP a aktivitu o nízké amplitudě označili za spontánní elektrickou aktivitu, která se vyskytuje i u latentního MTrP.

Místo, ze kterého lze SEA vyvolat se označuje jako aktivní lokus a toto místo odpovídá ploténkové zóně, ve které vznikají abnormální ploténkové potenciály (ploténkový šum, EPN) způsobené zvýšeným uvolňováním ACH (Kuan et al., 2007). Hypotéza dysfunkce svalového vřeténka je tak zpochybňována, Simons et al. (2002) zdůrazňuje, že aktivní loci typické pro MTrP se nachází pouze v ploténkové zóně uprostřed svalového vlákna, zatímco svalová vřeténka jsou rozptýlena difusně v průběhu svalu.

Tzv. senzitivní lokus, ze kterého je možno vyvolat lokální svalový záškrb, jsou pravděpodobně nociceptory (Hong, Simons, 1998). Studie Kuan et al. (2007) potvrdila, že iritabilita MTrP (senzitivita nociceptorů) velmi koreluje s rozšířením („prevalence“) EPN v regionu MTrP.

Senzitivní a aktivní lokus jsou pravděpodobně v bezprostřední blízkosti a spolu vytváří MTrP lokus, základní jednotku MTrP (Hong, Simons, 1998).

Povrchová EMG

Povrchovou EMG se zjistila přítomnost přidružených motorických dysfunkcí: zvýšená dráždivost, opožděná relaxace a zvýšená únavnost svalu (Simons et al., 2002). Klinicky je pacient neschopen vyvinout normální sílu při statickém testování při srovnání s druhou stranou (bez MTrP).

2.1.4.4 Histologické a biochemické nálezy v regionu MTrP

Biopsie myofasciální tkáně v blízkosti MTrP odhalila přítomnost kontrakčních uzlíků popisovaných jako „velká, okrouhlá svalová vlákna se signifikantním zvětšením průřezu vlákna“ (McPartland, 2004). Tento nález popisující uzlík v tuhém snopečku je výrazem neadekvátně kontrahovaných sarkomer se Z - liniemi výrazně „nahuštěnými“ na sebe. Mimo oblast uzlíku jsou naopak sarkomery protažené, Z - linie vzdálené hodně od sebe a průřez vlákna zmenšen, což zase koreluje s palpačním vjemem tuhého svalového snopečku (Čech, 2007).

Shah et al. (2008) ve svých biochemických studiích mikroanalytickou metodou zjistili odlišné biochemické prostředí v oblasti horního trapézového svalu u probandů s MTrP v aktivním a latentním stadiu. V regionu aktivní fáze MTrP byly naměřeny větší koncentrace

měřených analytů spojených s bolestí a zánětem (H⁺, bradykinin, substance P, CGRP, TNF-alfa, serotonin, IL-6, IL-8). Nálezů senzitivizujících substancí a nižší pH v regionu aktivního MTrP podporují Integrovanou hypotézu patogeneze MTrP (Shah et al., 2008).

2.1.5 MTrPs v horní části m. trapezius

Existuje šest typických lokalizací MTrP v m. trapezius, dva v horní části (MTrP 1, 2), dva ve střední (MTrP 3, 4) a další dva v dolní (MTrP 5, 6).

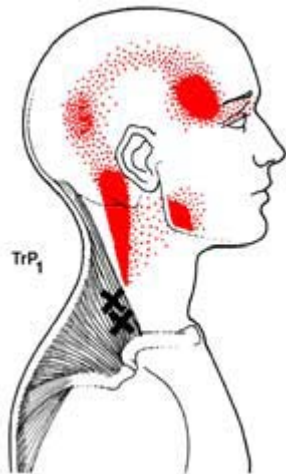
MTrP 1, centrální trigger point, se nalézá přibližně uprostřed horních vláken m. trapezius, přímo v těch nejvertikálnějších vláknech upínajících se na klíční kost.

V žádném jiném svalu na těle MTrP nevyvolává tak často přenesenou bolest jako v horní porci trapézového svalu. Typickou zónou spontánní bolesti je posterolaterální oblast šíje k processus mastoideus, za ucho a až ke spánku. Při větší intenzitě se bolest přenáší až do periorbitální oblasti a k úhlu mandibuly do oblasti m. masseter, vzácně až do oblasti dolních molárů (Simons et al., 2002).

Tento MTrP 1 je častým zdrojem tenzní bolesti šíje a hlavy. Aktivní MTrP často způsobuje bolest hlavy ve spánkové oblasti na stejné straně (Simons et al., 2002). Nejvíce omezeným pohybem při jeho přítomnosti je laterální flexe krční páteře na kontralaterální stranu (Simons et al., 2002).

Při přítomnosti MTrP v horní části trapézového svalu se často objevují sdružené MTrPs ve funkčně sdruženém m. levator scapulae, v kontralaterálním m. trapezius, ipsilaterálním m. supraspinatus, mm. rhomboidei. MTrP 1 může způsobit aktivaci satelitních MTrP v m. temporalis, okcipitálních svalech, m. masseter, m. splenius, m. semispinalis, mm. scaleni (Simons et al., 2002).

Úzké propojení MTrP 1 s kloubními blokádami se vyskytuje v segmentech C2- C5 (Simons et al., 2002).



Obrázek č. 3 - MTrP 1

2.1.6 Terapeutické přístupy a možnosti

Neinvazivní techniky

Léčba myofasciálního syndromu s MTrPs vyžaduje komplexní přístup (Yap, 2007). Musí být započata co nejdříve než nastoupí změny způsobující přetrvávání bolesti, obzvláště mechanismus centrální senzitivace (Baldry, 2001).

Podmínkou úspěšné terapie je nejprve správně identifikovat MTrP (Lewis, Tehan, 1998) a poté zhodnotit jeho „úlohu“ u konkrétního pacienta. Nutné je samozřejmě diagnostikovat jak klíčové, tak i satelitní MTrPs (Baldry, 2001).

Aktivní MTrPs se mohou deaktivovat spontánně (pokud je vyřazen vyvolávající faktor), mohou přetrvávat bez progresu, či může docházet k jejich agravaci (pokud přetrvávají vyvolávající a udržující faktory) (Hong, Simons, 1998).

Vždy je důležité identifikovat a korigovat jednotlivé vyvolávající a udržující faktory vzniku a vést pacienta k obnovení a udržení normální svalové funkce (Simons et al., 2002).

Biomechanické faktory, které vyvíjí svalový stres, jako jednostranné opakující se pohyby, musí pacient co nejvíce omezit (McPartland, Simons, 2006).

Zpočátku Travell a Simons léčili MTrPs ischemickou kompresí, tedy aplikací dostatečně silného tlaku palcem, který vyvolal zblednutí kůže. Později, v roce 1999 již propagovali aplikaci jemného tlaku a nazvali tuto techniku „tlakové uvolnění trigger pointu“. Vysvětlení této terapeutické změny lze najít v hypotéze energetické krize, která charakterizuje MTrP jako centrum tkáňové hypoxie (McPartland, 2004).

Při myofasciálním tlakovém uvolnění se postupuje podle zásad bariéry, tj. dosažení předpětí vnímané jako první lehký odpor, po němž následuje uvolnění „release phenomenon“. Touto technikou se obnovuje délka abnormálně kontrahovaných sarkomer a narušuje se proces energetické krize mechanickým odpojením myosinu a aktinu (McPartland, Simons, 2006). Hou et al. (2002) popisuje možný efekt v reaktivní hyperémii, utlumení iritace (útlum sympatiku) či ve spinálním reflexním mechanismu.

Deaktivace MTrP vyžaduje dávku zkušenosti. Pokud je vyvíjený tlak moc krátký, může dojít až k aktivaci latentního MTrP. Pokud je naopak příliš dlouhý a silný, symptomy se mohou agravovat a může se až vytvořit podlitina ve svalu (Chaitow, 1996). Tlak musí být na hranici tolerance bolesti pro zabránění excesivní nociceptivní a autonomní reakce se zvýšením svalové tenze (Hou et al., 2002).

Lewit a Simons (1984) poukázali na efektivitu PIR při snižování senzitivity MTrP a tím intenzity bolestivosti. Dle Lewita (2003) jde o zcela specifickou metodu jejich léčení. Při PIR pacient klade v předpětí svalu dosaženém terapeutem izometricky odpor minimální silou a pomalu se nadechuje, po izometrické fázi se vyžaduje po pacientovi uvolnění, výdech a během relaxace dochází spontánně k prodloužení svalu dekontrakcí. Tím se dosáhne nového předpětí. Postup se opakuje třikrát až pětkrát, pokud se sval déle dekontrahuje. Touto dekontrakcí se okamžitě redukuje bolestivost (Lewit, 2003).

Simons et al. (2002) efekt PIR vysvětluje takto: AP způsobené mírným volným svalovým úsilím způsobí kontrakci protažených částí sarkomer na obou stranách tuhého svalového snopce. Toto přídavné napětí má tendenci tahově uvolnit kontrahované sarkomery, což umožní uvolnit interakci molekul aktinu a myosinu a narušit proces energetické krize.

MTrP často mizí po úspěšné kloubní manipulaci či po léčbě klíčového článku patologického řetězce (Lewit, 2003).

Některé MTrPs nelze odstranit reflexními metodami (už patrně nejsou funkčně - reverzibilní) a reagují jen na razantnější terapii, je u nich nutno postupovat tvrději nebo pomocí suché jehly (Lewit, 2003).

Technika Spray & Stretch, velmi propagována Travell a Simons, je postřik chladícím prostředkem se současným pasivním protažením, což může okamžitě poskytnout redukcí bolesti (Fricton, Awad, 1990). Náhlý pokles kožní teploty nejspíše způsobí dočasnou anestezii blokací spinálního napínacího reflexu a nocicepce ve vyšších centrech. Redukovaný pocit bolesti dovolí pasivní protažení svalu směrem k normální délce, což poté usnadní deaktivovat trigger point, ulevit od svalového spasmu a redukovat přenesenou bolest (Simons, Travell, 1992).

Fyzikální terapie může být použita jako součást komplexního přístupu k problematice. V rámci terapie spoušťových bodů ve svalecth lze použít kombinovanou terapii (na povrchní svaly UZ + TENS, na hluboké UZ + sf proudy), vysokovoltážní terapii, dále s menší účinností UZ kontinuální, Diadynamické proudy (CP + LP; LP) (Poděbradský, Vařeka, 1998). Termoterapie zvyšuje krevní průtok, snižuje svalový spasmus a působí antinociceptivně (Yap, 2007).

Studie Hong et al. (2002) zkoumala bezprostřední efektivitu různých terapeutických modalit působících na cervikální myofasciální bolest a sensitivitu MTrPs v horní části m. trapezius. Do studie bylo zahrnuto 119 probandů, žádný z nich neprodělal v minulosti operaci v cervikální oblasti, neměl klinické příznaky radikulopatie či myelopatie, herniaci disku v anamnéze, degenerativní poruchy páteře, fraktury či dislokace v oblasti cervikální páteře, neměl kognitivní deficit. Nejefektivnější v rámci této studie byla kombinace termoterapie („hot pack“), lehkého aktivního protažení, stretch & spray či kombinace TENS, hot pack, lehké aktivní protažení a myofasciální tlakové uvolnění.

McPartland, Simons (2006) za vhodnou terapii považují aplikaci suché jehly, techniku spray&stretch, termoterapii, manuální techniky a edukaci pacienta.

Invazivní techniky

Invazivní terapie používá aplikaci injekčního vpichu. Tato metoda je indikovaná pro pacienty se symptomatickými trigger pointy, ze kterých lze vyvolat lokální svalový záškub a produkují vzor přenesené bolesti (Alvarez, Rockwel, 2002).

Pro terapeutický efekt je důležité při aplikaci injekce postupovat rychle a vyvolat lokální svalový záškub (Hong, Simons, 1998), Chu (1995) in Baldry (2001) to vysvětluje mechanismem blokace nociceptivního přenosu v zadním rohu míšním.

Nejvíce používanou látkou je lokální anestetikum, nicméně se v minulosti používaly i sval iritující látky typu hypotonická glukóza, urea a kinin (Button 1940, Howard, 1941, Ray, 1941, Souttar, 1923 in Huguenin, 2003). Baldry (2001) popisuje možnost aplikace kortikosteroidů, nesteroidních antirevmatik.

Dále je popisována aplikace Botulotoxinu, který pracuje na principu blokady uvolňování ACH na nervosvalové ploténce. Efektivita ale stojí zatím z velké části na teoretické bázi a má limitované terapeutické použití (Huguenin, 2003).

Lewit studií z roku 1979 poukázal na efektivitu aplikace suché jehly do MTrP, použil ji u 241 pacientů s myofasciální bolestí, výsledkem byla okamžitá úleva od bolesti bez současné

hypstezie v 86,8 % případech (Baldry, 2001). Hong (1994) nicméně popisuje větší postinjekční bolestivost oproti aplikaci lokálních anestetik.

Cummings, White, 2001 po analýze 23 studií zabývajících se injekční léčbou MTrP vyvodili závěr, že tato terapie je jistě efektivní, ale že není rozdíl mezi použitými substancemi či mezi metodou suché jehly a jehly se substancí. Doporučují tedy použít metodu pro konkrétního pacienta co nejbezpečnější a nejpohodlnější.

2.2 Vibrační čítí

Vnímání vibrace je komplexní vjem, který je zprostředkovaný hierarchií receptorů a dalších struktur a systémů nervového aparátu (Paráková et al., 2008).

Vyšetření prahu vnímání vibrace „vibration perception threshold“ (VPT) se běžně používá v klinických studiích k určení funkce senzoričkých nervů (Bril, Perkins, 2002). Poskytuje kvantitativní určení integrity somatosensoričkých drah, které vedou informace indukované stimulací senzoričkých receptorů (Gerr, Letz, 1993).

Na konci 19. století Tomson a Tritel pravděpodobně jako první odlišili vibrační čítí od taktilního vjemu, když vypožorovali časně vymizení vibračního čítí u pacientů s Tabes dorsalis a s alkoholickými polyneuropatiemi. Rydel a Seiffer v roce 1903 pro tuto formu čítí ustanovili termín „pallaesthesia“. Egger (1898) prosazoval, že odpovídající receptory leží v periostu a pak ještě mnoho let panoval názor, že jde čistě o „kostní sensibilitu“. Tento názor ale už v roce 1904 nepotvrzovala vyšetření pacientů s některými kostními chorobami, kteří nevykazovali poruchu vibračního čítí. Pozornost se začala obracet na hluboké receptory v měkkých tkáních. Tait v roce 1932 označil Paciniho tělíska za receptory specifické pro přenos vibračního stimulu (Calne, Pallis, 1960).

2.2.1 Neurofyziologické aspekty vibračního čítí

Vjem vibrace je výsledkem sinusoidální oscilace objektů přiložených na kůži. Dochází tak k synchronní aktivaci četných mechanoreceptorů, které odpovídají AP, jež se dále přenáší jejich jednotlivými aferentními senzoričkými nervy (Gilman, 2002).

Dle Gilmana (2002) se mezi receptory odpovědné za vjem vibrace pokládají Paciniho tělíska vyskytující se hlavně v hlubších vrstvách kůže, mezi vrstvami svalů a v periostu, dále Merkelovy disky a Meissnerova tělíska v povrchových vrstvách kůže.

Podle (Willis, Coggeshall, 1991) jsou Meissnerova tělíska považovány za receptory vnímající vjem popisovaný jako „chvění“ spíše než vibrace a k jejich aktivaci dochází při aplikaci oscilujícího stimulu o frekvenci 5-40 Hz. K vjemu vibrace dochází při aplikaci více jak 60 Hz, kdy jsou aktivovány hlavně PC nacházející se v hlubších tkáních. Nicméně tyto dva vjemy někdy splývají a mohou být popisovány jako „vibrační chvění“.

Paciniho tělíska, stejně jako Meissnerova tělíska, patří mezi rychle se adaptující receptory. Mají „cibulovitou“ vrstevnatou strukturu (až 70 vrstev), která působí jako jakýsi mechanický filtr, který chrání tento extrémně senzitivní receptor před velkými nízkofrekvenčními stimuly a

stimuly vyvolanými běžnou fyzickou námahou. Velký vak obalující PC je flexibilně připojen ke kůži, tato flexibilita dovoluje vnímat vibrace nacházející se několik centimetrů od působícího stimulu (Kendal, Schwartz, Jessell, 2000). Navíc mívají velké, difuzní receptivní pole, které může pro jedno PC zahrnovat i celou ruku (Johnson, 2001).

PC jsou senzitivní v širokém rozmezí mezi 60-400Hz, silný stimul o velké amplitudě je dokáže aktivovat dokonce i při 30Hz. Selektivně jsou aktivovány při neurologickém vyšetření přiložením ladičky oscilující frekvencí 200-300 Hz na kůži či kostní výběžek (Kendal et al., 2000).

Lidé jsou nejvíce senzitivní na vibraci o frekvenci 200-250Hz (Kendal et al., 2000).

Se zvyšující se amplitudou vibrací, vzdálenější PC stejně jako Meissnerova tělíska jsou pod vibrujícím objektem aktivovány. Celkový počet aktivních sensorických nervů se tedy přímo vztahuje k amplitudě vibrace (Kendal et al., 2002).

Frekvence pálení AP sensorickými nervy je dána frekvencí vlastního vibračního stimulu (např. 25Hz = 25 AP/s) (Kendal et al., 2002).

Aference z receptorů je zprostředkována silně myelinizovanými nervovými vlákny A - alfa i A - beta (Gilman, 2002).

Vlákna zprostředkující vibrační cití postupují periferními nervy a dále zadními kořeny do míchy. Zde se rozdují a jedna větev končí na neuronech v hlubších vrstvách zadního rohu a další vstupuje do zadních sloupců. Druhý neuron stoupá ipsilaterálními dorsolaterálními funikuly a končí na neuronech laterálního cervikálního jádra (nc. terminalis fasciculi cuneati). Postsynaptické neurony z tohoto jádra se projíkájí středem míchy a stoupají k medulle, kde se připojují k lemniscus medialis. Dorsolaterální dráha se tak zdá ta důležitá v přenosu vibračního cití u lidí (Gilman, 2002).

Mediální lemniscus pokračuje k thalamu a zde končí na nc. ventralis posterolateralis (z tváře na nc. ventralis posteromedialis), další projekce je do primárního somatosensorického kortexu v postcentrálním gyru, kde končí na vibraci odpovídajících neuronech (Gilman, 2002).

Dle fMRI studie Harrington, Downs (2001) Meissnerova tělíska a Paciniho tělíska vykazují odlišnou kortikální reprezentaci (Paráková et al., 2008). Studie Sleight et al. (2001) prokázala vibračním stimulem navozenou aktivaci v primární sensorické kůře (S1), gyrus praecentralis, sekundární sensorické kůře (S2), parietální kůře, insule a aree 4. Meissnerova tělíska zodpovědná za vnímání vjemu chvění („flutter“) mají projekci hlavně v S1, zatímco PC zodpovědná za vnímání vjemu vibrace hlavně v S2.

2.2.2 Vyšetření vibračního čítí

Nespočet různých přístrojů bylo vynalezeno pro vyšetření vibračního čítí – od elektromechanických (Biothesiometr, Vibrametr, Vibratron, Neurothesiometr) až po standardní či graduovanou ladičku (Garrow, Boulton, 2006).

Standardizovaná ladička, vynalezena v roce 1711 a původně používána v muzikálním odvětví, měří přítomnost či absenci vibračního čítí, ale už neposkytuje kvantitativní určení stupně poruchy (Martina et al., 1998).

Rydelem a Seifferem byla v roce 1905 představena ladička graduovaná, která, oproti standardizované, možnost kvantifikace poruchy vibračního čítí poskytuje. Výstupem je práh vymizení vibrace „vibration extinction threshold“, hodnota se tedy odečte z ladičky v momentě, kdy pacient udává, že již necítí vibrace (Martina et al., 1998). S vyšetřením se většinou začíná na distálním IP kloubu (prostředníčku na ruce či palce u nohy) a dále se pokračuje proximálně, nejčastěji vyšetřovanými místy jsou malleoly, tibie, SIAS, sacrum, processus spinosi, processus styloidei radii et ulnae, olecranon, clavicula, sternum (Reggars, 1995).

Studie Pestronk et al. 2004 zjistila korelaci mezi SNAP (AP sensorických nervů) amplitudami a kvantitativním měřením vibračního čítí graduovanou ladičkou. Tato ladička je tak rychlým, specifickým a senzitivním přístrojem k detekci změn sensorických nervů (Pestronk et al., 2004).

Elektromechanické přístroje jsou sice použitelné v experimentálních studiích, ale při běžném klinickém vyšetření už takovou využitelnost nemají - velikost aparátu, délka trvání vyšetření, požadavky na kooperaci pacienta a cena nesplňují požadavky na nutnost jednoduchého a validního přístroje využitelného v rutinním neurologickém vyšetření (Martina et al., 1998).

Vibrační stimulus může být aplikován téměř kdekoliv na těle, jelikož jsou zde PC široce rozšířena (Gilman, 2002). Důležitý determinant percepce vibrace se ukázala být namísto blízkosti stimulu k periostu hlavně densita PC v oblasti stimulu. Byly nalezeny snížené prahy vibrace v holé kůži oproti podkožním kostním výběžkům a to pravděpodobně právě díky vysoké hustotě PC v holé kůži (Oluwole, Alada, 2006).

2.2.3 Poruchy a faktory ovlivňující vnímání vibrace

Práh vnímání vibrace ukazuje inter - a intraindividuální reliabilitu mezi zdravými jedinci (Tsin et al, 1995).

Zvýšená teplota kůže byla spojena s nálezem většího VPT při použití biothesiometru ve studii Tsien et al, 1995, nicméně studie Hilz et al, 1998 používající Vibrametr korelaci mezi teplotou kůže a vibračním prahem nepotvrdila. Harazin, Harazin - Lechovska (2007) ve své studii našly změnu VPT po rychlém zahřátí či zchlazení kůže prstu pouze při vyšších frekvencích stimulu, při kterých jsou aktivovány hlavně PC.

Variabilita může nastat u zesílené vrstvy či hrubé textury kůže (Duke et al., 2007).

Výsledek měření vibračního práhu závisí i na pochopení vyšetření pacientem, soustředěnosti a samozřejmě jeho subjektivní reprodukci stimulu (Duke et al., 2007).

Pro pacienty je celkově méně jasný descendentní způsob testování (postupně se snižující intenzita vibrace) oproti ascendentnímu, vyšetřovaní mohou mít problém určit, kdy opravdu vibrace ustala (Duke et al., 2007).

V rámci klinických studií (Dick, 1993, De Michelle, 1991, Wiles et al., 1991, Hilz et al., 1998, Martina et al., 1998) byly nalezeny odlišné normativní hodnoty vibračního cití pro horní a dolní končetiny, zřejmě z důvodu odlišné density mechanoreceptorů a délky axonů (Hilz et al., 1998).

Se vzrůstajícím věkem se objevuje zhoršení vnímání vibrace jakožto následek degenerativní transformace PC, demyelinizace, redukce vláken v periferních nervech (Knox, 1994), změny density sensorických receptorů, změny v centrální kondukcí míchou, thalamem, přes zpracování informace v sensorické kůře (Lin et al., 2005).

Porucha vibračního cití začínající přednostně distálně na končetinách může být znak periferní nervové dysfunkce. Jedná se o časný nález u neuropatií rozličné etiologie, primárně indikující dysfunkci Paciniho tělísek a aferentních A - beta vláken (Hilz et al., 1998).

U pacientů s onemocněním Diabetes mellitus (DM) se vyšetření používá k odhalení již raných neuropatických deficitů, které jsou spojeny se zvýšeným rizikem ulcerací a následných amputací (Garrow, Boulton, 2006). Funkci periferních nervů může u těchto pacientů ovlivnit kvalita kontroly glykémie, funkce ledvin, makrovaskulární poruchy a přítomnost autonomní neuropatie (Tsien et al, 1995). Nejběžnější je distální symetrická polyneuropatie, u které se mezi nejdůležitější elektrofyzilogické změny počítá snížení SNAP amplitudy (amplitudy AP sensorických nervů) a zpomalení vedení surálním nervem oproti motorickému n. peroneus (Zochodne, 2008).

Kromě polyneuropatií se porucha vibrotaktilní citlivosti objevuje u kořenových syndromů a lézí CNS (spinální léze, syringomyelie, léze thalamu). Poruchy postihující pouze dorsolaterální

sloupce míchy způsobí selektivní narušení vibrační citlivosti a propriocepce, taktilní čítí a nocicepce zůstává nenarušena (Reggars, 1995)

2.2.4 Účinek vibrace na muskulotendinózní tkáň

Fyziologický účinek vibrace na muskulotendinózní tkáň je komplexní. Při aplikaci na kosterní sval působí především na anulospirální zakončení svalového vřetenka, ale dochází k aktivaci i ostatních mechanoreceptorů (Paráková et al., 2008).

Ia aferentní vlákna (typ A - alfa, silně myelinizovaná) jsou vysoce citlivá i na nepatrné protažení svalu. Dle Latashe (1998) mají extrémní senzitivitu na provokované změny délky svalu o nízké amplitudě (1 mm) a poměrně vyšší frekvenci (100 Hz), a tak vibrační stimulus může být CNS vnímán a interpretován jako informace o zvětšující se délce svalu (Gandevia, 1996, Hez, Gordon, 1995, Capaday, Cooke, 1983 in Paráková et al., 2008).

Naito (2004) pomocí PET zkoumal aktivitu oblastí v mozku zpracovávající kinestetické aferentní informace (primární motorická oblast, dorzální premotorický kortex, primární somatosenzorický kortex) při aplikaci vibračního stimulu. Aktivita byla zaznamenána pouze v případech, kdy se zároveň vyvolala iluze pohybu (Paráková et al., 2008).

Aplikací vibrace na sval dochází ke kontrakci, k tzv. tonickému vibračnímu reflexu (TVR), při kterém se MJ aktivují synchronně s kmity vibračního stimulu. TVR se lineárně zvyšuje se zvyšující se frekvencí vibrace (Capaday, Cooke, 1983 in Paráková et al., 2008).

Optimální frekvence vibračního stimulu aplikovaného na svalové bříško je mezi 60-150 Hz (Paráková et al., 2008).

2.3 Nocicepce a její vliv na vibrační citlivost

2.3.1 Klinické studie vlivu nocicepce na vibrační citlivost

Apkarian et al., 1994 ve svém výzkumu měřili vibrační cití po teplem indukované bolesti (zahřátí části kůže do pocitu bolesti). Výsledkem bylo zvýšení prahu vnímání vibrace. Autoři to vysvětlovali mechanismem „touch gate“, kdy proud nociceptivních signálů může způsobit útlum mechanoceptivních signálů (Hollins, Sigurdsson, 1998).

Hollins, Sigurdsson, 1998 objevili zhoršenou vibrační citlivost u pacientů s temporomandibulární dysfunkcí ve srovnání s lidmi stejného věku bez této dysfunkce. Snažili se také najít korelaci mezi mírou porušeného vibračního cití a mírou spontánní či palpačně evokované bolesti hodnocenou probandem (spontánní na škále VAS a palpačně evokovanou na 3 - bodové škále). Nepotvrdili možnou přítomnost mechanismu „touch gate“, naopak z jejich studie vyšel závěr, že míra bolesti a narušená vibrační citlivost jsou téměř nezávislé symptomy v rámci základní poruchy zpracování v CNS.

Dle Maixnera et al., 1998 je myofasciální bolest vyskytující se u tenzních bolestí hlavy a temporomandibulární dysfunkce provázána alterací v centrálních drahách, které mají vliv na integraci senzoričského inputu.

Studie Tucker et al., 2004 u pacientů s difúzní bolestí horní končetiny zjistila difúzně rozšířené zvýšení prahu pro vnímání vibrace (ispilaterálně i kontralaterálně na nebolestivé končetině), stejný závěr byl i u pacientů se syndromem karpálního tunelu. Laursen et al., 2006 zjistili difúzní zvýšení vibračního prahu u pacientů s unilaterálními muskuloskeletálními poruchami typu zmrzlé rameno či epikondylitida. Tucker et al., 2004 to vysvětluje generalizovanou alterací somatosensorického zpracování při působícím chronickém nociceptivním inputu.

Globální zvýšení prahu vnímání vibrace bylo v dalších klinických studiích (Tucker et al., 2007, Greening et al., 1998) zaznamenáno u syndromu karpálního tunelu, u chronických muskuloskeletálních bolestivých poruch jako cervikobrachiální syndrom či chronických myalgií, dále u chronické cervikální radikulopatie či chronického stupně II Whiplash syndromu (Chien et al., 2008). I dle autorů těchto studií tento jev vzniká mechanismem alterace somatosensorického zpracování, konkrétně centrální inhibice jako následek prolongovaného nociceptivního inputu.

3 CÍLE A HYPOTÉZY

3.1 Cíle

Cílem diplomové práce s názvem Myofasciální Trigger point a vibrační cití bylo vyhledat a shrnout teoretické informace a poznatky klinických studií týkající se myofasciálních trigger pointů a vibrační citlivosti.

V části speciální bylo hlavním cílem ověření interakce mezi senzitivitou trigger pointu v m. trapezius pars ascendens (měřenou přístrojem hodnotícím práh tlakové citlivosti - palpometrem) a vibrační citlivostí (měřenou graduovanou ladičkou Rydel - Seiffer 64 Hz) nad ním, tedy zhodnocení vlivu lokální nocicepce na vnímání vibrací v místě působící nocicepce.

3.2 Hypotézy

H1:

H0 1. Po provedené PIR m. trapezius pars ascendens se práh tlakové citlivosti MTrP 1 nezmění.

HA 1. Práh tlakové citlivosti MTrP 1 v m. trapezius pars ascendens se po provedené PIR zvýší.

H2:

H0 2. Po provedené PIR m. trapezius pars ascendens se práh vymizení vibrace v nad MTrP 1 nezmění.

HA 2. Práh vymizení vibrace nad MTrP 1 v m. trapezius pars ascendens se po provedené PIR zvýší.

H3:

H0 3. Prahy tlakové citlivosti MTrP 1 v m. trapezius pars ascendens se u probandů s občasnou (či právě aktuální) bolestivostí šíje, hlavy a u probandů bez udávané bolesti šíje, hlavy nebudou lišit.

HA 3. Probandi s občasnou či aktuální bolestivostí šíje, hlavy budou mít nižší prahey tlakové citlivosti MTrP 1 v m. trapezius pars ascendens než probandi bez udávané bolestivosti šíje, hlavy.

H4:

H4 0. Prahey vymizení vibrace nad MTrP 1 v m. trapezius pars ascendens se u probandů s občasnou (či právě aktuální) bolestivostí šíje a u probandů bez udávané bolesti šíje, hlavy nebudou lišit.

H4 A. Probandi s občasnou či aktuální bolestivostí šíje, hlavy budou mít nižší prahey vymizení vibrace nad MTrP 1 v m. trapezius pars ascendens než probandi bez udávané bolestivosti šíje.

H5: Čím bude vyšší práh tlakové citlivosti MTrP v m. trapezius pars ascendens, tím bude vyšší práh pro vymizení vibrace nad ním.

4 METODIKA

4.1 Charakteristika souboru probandů

Výzkum byl prováděn na probandech hospitalizovaných na Klinice rehabilitace 2. LF Motol a dále na náhodně vybraných studentech 2. LF. Předem byly vyloučeny osoby s neurologickou poruchou centrální povahy či periferní povahy v horní polovině těla (radikulopatie, neuropatie) a dále osoby užívající farmaka ovlivňující vnímání bolesti.

Celkem bylo vyšetřeno 18 osob, z toho 7 mužů a 11 žen. Věk se pohyboval mezi 23 a 80 lety (medián 25 let).

7 z 18 osob mělo v době vyšetření bolestivost šíje či hlavy, 3 z 18 tyto bolesti označili jako občasné, 8 z 18 tyto bolesti nemá vůbec. 5 z 8 osob bez bolestí šíje mělo aktuální bolestivost v oblasti bederní páteře, 1 z 8 udával občasné bolesti bederní páteře, 2 z 8 občasné bolesti mezi lopatkami.

4.2 Průběh vyšetření

Vyšetřování po vysvětlení účelu a obsahu výzkumu podepsali informovaný souhlas. Vyšetření probíhalo ve vyšetřovně při zachování přiměřených tepelných podmínek a nerušivého prostředí.

Po odebrání anamnézy a vyplnění dotazníků zjišťujících přítomnost, lokalizaci, charakter, intenzitu aktuální či obvykle vnímané bolestivosti bylo provedeno několik klinických vyšetření a testů v rámci diagnostiky MTrP v oblasti m. trapezius pars ascendens. Následovalo ošetření MTrP v m. trapezius pars ascendens pomocí PIR zaměřené na vlákna s MTrP a následně byla znovu provedena vyšetření jako před provedením PIR.

4.2.1 Anamnéza

Nejprve byla odebrána anamnéza, hlavním bodem zájmu byl případný výskyt neuropatie centrální povahy či periferní povahy v horní polovině těla, který by znamenal vyloučení probanda z výzkumu.

4.2.2 Mapa bolesti

Vyšetřovaná osoba barevně vyznačila místa aktuální (červenou barvou) či obvykle vnímané (modrou barvou) bolesti na tzv. Mapě bolesti dle Margolese, 1983.

4.2.3 Dotazník bolesti

Při označení lokality šíje či hlavy byla osoba dotázána na charakter, časový průběh bolesti a další subjektivní symptomy související s výskytem trigger pointů v m. trapezius pars ascendens.

Pro zjištění kvality a intenzity aktuální bolestivosti jsme použili krátkou formu Dotazníku bolesti McGillovy univerzity, která hodnotí sensorické kvality bolesti (ostrá, bodavá bolest apod.), afektivní kvality bolesti (oslabující, deprimující bolest apod.) a celkový index, který je daný součtem stupňů intenzity kvalit bolesti (žádná- 0, mírná- 1, střední- 2, silná- 3) označených pacientem). Dalším způsobem zhodnocení intenzity aktuální bolesti nám poskytla škála VAS.

4.2.4 Index stabilizace lopatek

Index stabilizace lopatky jsme vytvořili pro účely této diplomové práce jako soubor nestandardizovaných vyšetření. Sestává z 6 testů (3 statické a 3 dynamické), které mají za cíl ohodnotit kvalitu stabilizační funkce v oblasti lopatek. Hodnotili jsme oboustranně přítomnost sledovaného parametru a míru jeho vyjádření (0- není vyjádřen, 1- mírně vyjádřen, 2- výrazněji vyjádřen). Při hodnocení jsme se snažili o zachování identických podmínek vyšetření. Čím vyšší vyšel index, tím horší byla stabilizační schopnost.

Schopnost zaujetí lopatky v její ontogeneticky nejmladší poloze, tedy v depresi a rotačním postavení pomocí hlavně dolní č. m. trapezius, m. serratus anterior, abduktorů a zevních rotátorů ramenního kloubu, uzrává v průběhu posturální ontogeneze. Při poruchách CNS v raném věku nebo také při vadném držení těla vidíme novorozenecké postavení lopatky - elevační postavení vlivem horní č. m. trapezius a m. levator scapulae a insuficienci m. serratus anterior (Kolář, 2001).

Nerovnováha ve smyčkách stabilizujících lopatku vede ke změně polohy lopatky, dojde tak k ovlivnění klidové postavení ramenního pletence (Véle, 2006). Vzniká decentraci, která se dále stává zdrojem nocicepce.

4.2.4.1 Metodika hodnocení indexu stabilizace lopatek

Statické parametry:

1) *Sešikmení klavikul* - Tento parametr odhaluje nedostatečnost v koaktivaci svalů zajišťujících držení lopatky v průběhu posturální ontogeneze. Formativní vliv tzv. fáziických svalů a jejich zapojování do funkce v průběhu posturální ontogeneze ovlivňuje morfologický vývoj anatomických struktur, kromě např. úhlu anteverze, kolodiafyzárního úhlu apod. i horizontální postavení klíčních kostí (Kolář, 2002).

2) *Odlepení mediální hrany lopatky ve smyslu scapula alata* jako insuficience v zapojení hlavně m. serratus anterior.

3) *Odlepení dolního úhlu lopatky* jako znak insuficience hlavně dolní porce m. serratus anterior a hyperaktivity m. pectoralis minor.

Dynamické parametry:

1) *Abdukční test* - Sledovali jsme souhru a timing svalů ramenního pletence, chybou byla iniciace abdukčního pohybu elevací ramenního pletence (aktivita horní č. m. trapezius a m. levator scapulae) jakožto ukazatel nedostatečné stabilizace lopatky. M. trapezius (spolu s m. serratus anterior) se při abdukci ramene účastní hlavně ve fázi 90 - 150 stupňů (Véle, 2006).

2) *Klidové dýchání* - Aspekčně a palpačně jsme sledovali pohyb dolních úhlů lopatek při klidovém dýchání vsedě. Za chybu jsme označili migraci dolního úhlu kraniálně a laterálně, jakožto projev insuficience hlavně dolní č. m. trapezius a m. serratus anterior.

3) *Test náklonu* - Test vyšetřující funkci hlavně m. serratus anterior a také dolní části m. trapezius. Vyšetřovaný byl v pozici kvadrupedálního opření a přesunul zátěž více na ruce. Pozorovali jsme, zda dojde k odlepení lopatek ve smyslu scapula alata (Lewit, 2003).

4.2.5 Vyšetření palestezie graduovanou ladičkou

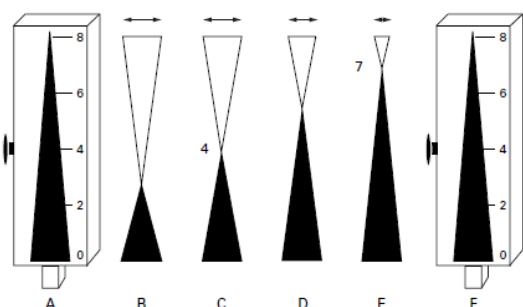
K vyšetření jsme použili graduovanou ladičku Rydel - Seiffer 64 Hz. Proband byl instruován k zavření očí. Po přiložení vibrující ladičky na konkrétní místa na periostu označil moment, kdy již necítil působící vibraci. Hodnotu prahu vymizení vibrace jsme odečetli ze závaží na ramenu ladičky podle vrcholu rozkmitaného trojúhelníku a zaznamenali.

Při našem výzkumu jsme vycházeli ze studie Martina et al., 1998, která poskytla normativní hodnoty vibračního čítí dle věku a místa vibračního stimulu (horní či dolní končetiny) viz Příloha č. 2. Vyšetřovanými místy byl DIP ukazováku a processus styloideus

ulnae dx. et sin., vyšetření bylo provedeno třikrát a byl spočítán průměr. Pokud osoba měla průměr menší než udávané normativní hodnoty, musela být z výzkumu vyloučena z důvodu možné přítomnosti neuropatie, která by dále ovlivnila další vyšetření.



Obrázek č. 4 - Graduovaná ladička Rydel – Seiffer 64 Hz (Tessa et al., 2004)



Obrázek č. 5 - Závaží na ladičce Rydel-Seiffer v klidu (A), vibrující ladička (B-E). Po rozkmitání se snižuje amplituda vibrace, při rozkmitání se rozdvojí trojúhelník a hodnota prahu vymizení vibrace se odečte v místě rozdvojení ve chvíli, kdy proband udává, že již necítí působení vibrace, hodnoty jsou od 0 (min) do 8 (max). (Martina et al, 1998)

4.2.6 Region m. trapezius a MTrP před PIR

4.2.6.1 Goniometrie

Goniometr jsme použili pro vyšetření rozsahu pasivní lateroflexe krční páteře, střed goniometru byl přiložen v oblasti C7 a probandovi jsme pasivně uklonili hlavu a po dosažení bariéry zaznamenali rozsah pohybu. V rámci přítomnosti MTrP 1 je nejvíce omezeným pohybem laterální flexe krční páteře na kontralaterální stranu (Simons, 2002).

4.2.6.2 Klinické vyšetření

Palpačně jsme oboustranně vyšetřili přítomnost či nepřítomnost tuhého pruhu a bolestivého bodu v oblasti m. trapezius pars ascendens bilaterálně a dále lokálního svalového záškubu, jakožto potvrzujícího znaku přítomnosti MTrP (Simons, 2002). Pomocí přístroje pro aplikaci elektroakupunktury Stimul 3 (výrobce TESLA) jsme na kůži nad MTrP identifikovali bod s maximální změnou kožního odporu a upřesnili tak označením přesnou lokalizaci MTrP. Kožní elektrický odpor je v místě MTrP snížen (Yap, 2007).



Obrázek č. 6 – Lokalizace MTrP pomocí přístroje pro aplikaci elektroakupunktury Stimul 3

4.2.6.3 Vyšetření prahu tlakové bolestivosti v oblasti MTrP palpometrem

Pro vyšetření prahu tlakové bolestivosti v oblasti vyšetřovaného MTrP jsme použili palpometr (výrobce Palpometer systems Inc., Canada). Palpometr je kalibrované tlakové čidlo měřící tlak aplikovaný mezi přístrojem a měkkou tkání pomocí konverze mechanického vstupu na analogické elektronické signály. Obsahuje pět předprogramovaných tlakových prahů („pressure thresholds“), reprezentovaných pěti postupně vzrůstajícími zvukovými znameními. Výstupem je tlakový práh, při kterém vyšetřovaný označí působící tlak jako bolestivý. Vyšetření se opakovalo třikrát a byl spočítán průměr.



Obrázek č. 7 - Vyšetření palpometrem

4.2.6.4 Vyšetření prahu vibrotaktilní citlivosti v oblasti MTrP graduovanou ladičkou

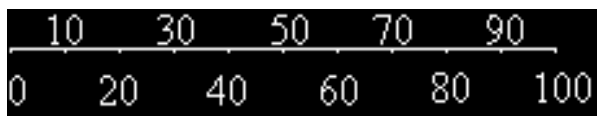
V místě označeného MTrP byla dále vyšetřena vibrotaktilní citlivost graduovanou ladičkou Rydel - Seiffer 64 Hz. Proband byl instruován k zavření očí a po přiložení vibrující ladičky k určení momentu, kdy již v místě přiložení necítí vibraci. Hodnota byla odečtena z ladičky a po provedení třech vyšetření zprůměrována.

4.2.6.5 Region *m. trapezius* a MTrP po PIR

Lewit a Simons (1984) poukázali na efektivitu PIR při snižování senzitivity MTrP a tím intenzity bolestivosti. V naší studii jsme provedli postizometrickou relaxaci *m. trapezius pars ascendens* zaměřenou na vlákna s MTrP. Pacient ležel na zádech, vyšetřující provedl předpětí svalových vláken a vyzval probanda k mírnému odporu proti protažení a k výdrží, poté proband provedl pomalý hlubší nádech, následovala instrukce k uvolnění odporu a vydechnutí. Vyšetřující následoval „release“ svalového snopce udržováním kontaktu s bariérou. Postup byl opakován 3 – 5 krát, dle postupující relaxace. Poté byla znovu identicky provedena všechna vyšetření ve sledovaném regionu jako před PIR.

4.2.7 VAS

V případě aktuální bolestivosti v oblast hlavy či šíje byla probandem vyznačena intenzita bolestivosti na škále VAS před a po terapii PIR.



Obrázek č. 8 - Vizuální analogová škála pro měření intenzity bolesti

5 VÝSLEDKY

5.1 Dotazník bolesti

7 z 18 probandů mělo v době vyšetření aktuální bolestivost šíje či hlavy, 3 z 18 mívá občasné bolesti, 8 nemá bolesti šíje vůbec. Všichni probandi s aktuální či občasnou bolestivostí šíje či hlavy udávali tyto bolesti více než 6 měsíců.

Nejčastěji udávanými ulevujícími faktory byl spánek, protažení, analgetika, masáž, teplo, plavání, uvolňovací cvičení, leh a klid.

Probandi udávali vyvolávající a zhoršující faktory jako stres, statickou zátěž, fyzickou zátěž, prochladnutí, průvan, nastydnutí, špatnou polohu ve spánku, asymetrickou polohu hlavy, dlouhodobý předklon hlavy, nedostatek tekutin.

1 proband měl pocit změněné citlivosti (pocit brnění), 6 probandů mělo pocit omezení rozsahu pohybu (omezený úklon oboustranně, zhoršená rotace do 1 strany, omezený úklon na 1 stranu). 2 probandi udávali pocit slabosti, popisovali ho jako pocit těžké hlavy.

V rámci krátké formy Dotazníku bolesti McGillovy univerzity byla u probandů s aktuální bolestivostí šíje nejčastěji označovanou kvalitou bolesti trvalá (zmíněna 6 krát) a dále unavující - vyčerpávající (4 krát). (viz Příloha č. 6)

5.2 Vyšetření palestezie

Žádná osoba z výzkumu nemusela být vyloučena z důvodu porušené vibrotaktilní citlivosti na horních končetinách. Někteří probandi měli problém s určením, kdy opravdu vibrace ustala. (viz Příloha č. 3)

5.3 Index stabilizace lopatky

Předpokládali jsme, že na straně s vyšším indexem stabilizace lopatky, tedy s horší stabilizací lopatky, bude nižší práh tlakové citlivosti MTrP v m. trapezius. Náš předpoklad se nevyplnil. Na straně s horší stabilizací lopatky jsme častěji našli vyšší prahy tlakové citlivosti, tedy nižší citlivost MTrP oproti druhé straně. (viz Příloha č. 8)

5.4 Klinické vyšetření před a po PIR

U 100 % probandů byla potvrzena oboustranná přítomnost MTrP 1 v m. trapezius pars ascendens. MTrP jsme považovali za přítomný, pokud jsme palpačně našli tuhý svalový snopec s bolestivým bodem. Lokální svalový záškub byl znak potvrzující, ne vždy se ho podařilo vyvolat. Po provedené PIR jsme u 8 z 18 na pravé straně a 4 z 18 na levé straně již nevyvolali předtím vyvolatelný lokální svalový záškub, u 2 na levé straně jsme po PIR již nenalezli bolestivý bod. (viz Příloha č. 4,5)

U 17 z 18 probandů došlo po PIR ke snížení průměrné tlakové citlivosti MTrP měřené palpometrem. Dokázali jsme dokonce statisticky významný rozdíl ($p < 0,05$).

5.5 Goniometrie

U 15 probandů na pravé straně a 16 na levé straně došlo po PIR ke zvýšení ROM krční páteře do lateroflexe. U 3 probandů na pravé straně se ROM nezměnil, u 1 na levé straně se nezměnil. Rozdíl byl statisticky významný ($p < 0,05$). (viz Příloha č. 9)

5.6 Práh vymizení vibrace

U 11 na pravé straně, 8 na levé straně z 18 došlo ke zvýšení prahu vymizení vibrace, u 6 na pravé straně a 9 na levé straně k jeho snížení, u 1 na pravé straně i na levé straně se nezměnil. Nebyl tedy prokázán signifikantní rozdíl prahu po provedené PIR.

5.7 VAS

4 z 10 probandů s aktuální bolestivostí šíje, hlavy označilo zmírnění pocitu bolesti po skončení vyšetření, 2 z 10 udali zhoršení, u 1 nedošlo ke změně. (viz Příloha č. 7)

5.8 Statistické zpracování dat

Pro statistické zpracování dat důležitých pro ověření hypotéz jsme použili statistické testy v programu MS Excel - dvouvýběrový párový t-test na střední hodnotu, dvouvýběrový t-test s nerovností rozptylů a test korelace.

Dvouvýběrový párový t-test na střední hodnotu lze použít v případě, že jsou pozorování ve výběrech přirozeným způsobem spárována, například při dvojím testování skupiny - před experimentem a po něm.

Dvouvýběrový t-test s nerovností rozptylů pomáhá určit pravděpodobnost toho, zda oba výběry pocházejí z rozdělení se stejnými středními hodnotami souborů. Tento test se používá v případě, že jsou v obou výběrech rozdílné subjekty.

Korelační koeficient (r) určuje relativní míru lineární závislosti dvou proměnných. Může nabývat hodnoty od -1 do +1. Závislost znamená, že vysoké hodnoty jedné proměnné odpovídají vysokým hodnotám druhé proměnné (kladná korelace) nebo že nízké hodnoty jedné proměnné odpovídají vysokým hodnotám druhé proměnné (záporná korelace). Pokud jsou hodnoty obou proměnných nezávislé, bude korelace blízka nule.

6 VYHODNOCENÍ HYPOTÉZ

H0 1. Po provedené PIR m. trapezius pars ascendens se práh tlakové citlivosti MTrP 1 nezmění.

HA 1. Práh tlakové citlivosti MTrP 1 v m. trapezius pars ascendens se po provedené PIR zvýší.

H0 1 byla zamítnuta, přijata byla HA 1. Prokázal se statisticky významný rozdíl ($p < 0,05$). Pomocí PIR se průměrně zvýšil práh tlakové citlivosti, tedy došlo ke snížení senzitivity zkoumaného trigger pointu, což bylo podmínkou pro následné zhodnocení vibrační citlivosti v rámci této změny.

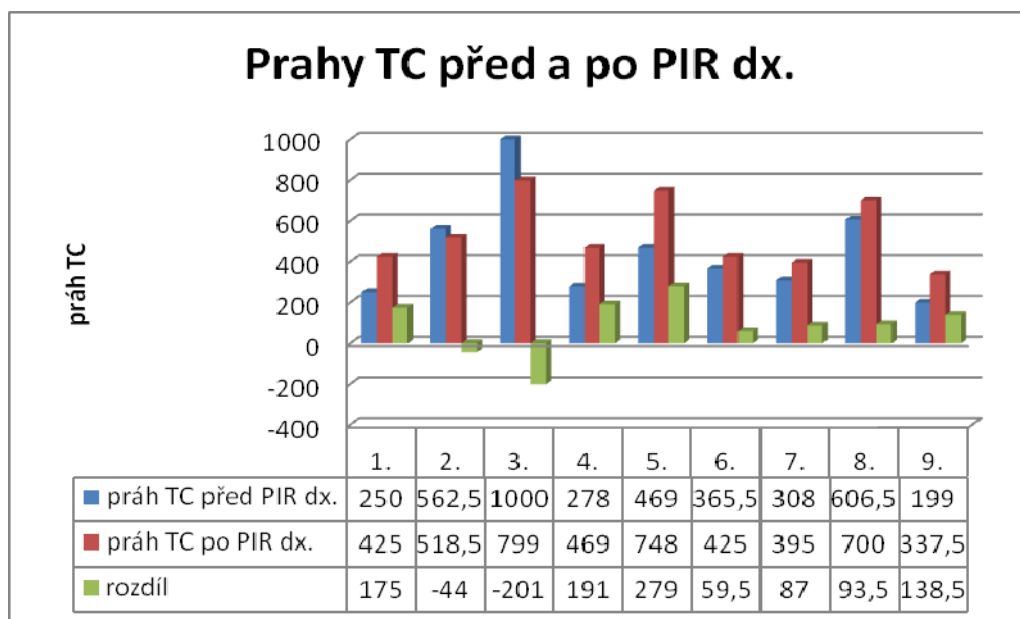
Tabulka č. 1 – Střední hodnoty, mediány a směrodatná odchylka (SD) prahů tlakové citlivosti (TC) před PIR a po PIR dx.

Funkce	práh TC před PIR dx.	práh TC po PIR dx.
Stř. hodnota	414,78	504,92
Medián	395	469
SD	181,12	130,33
P=0,0015		

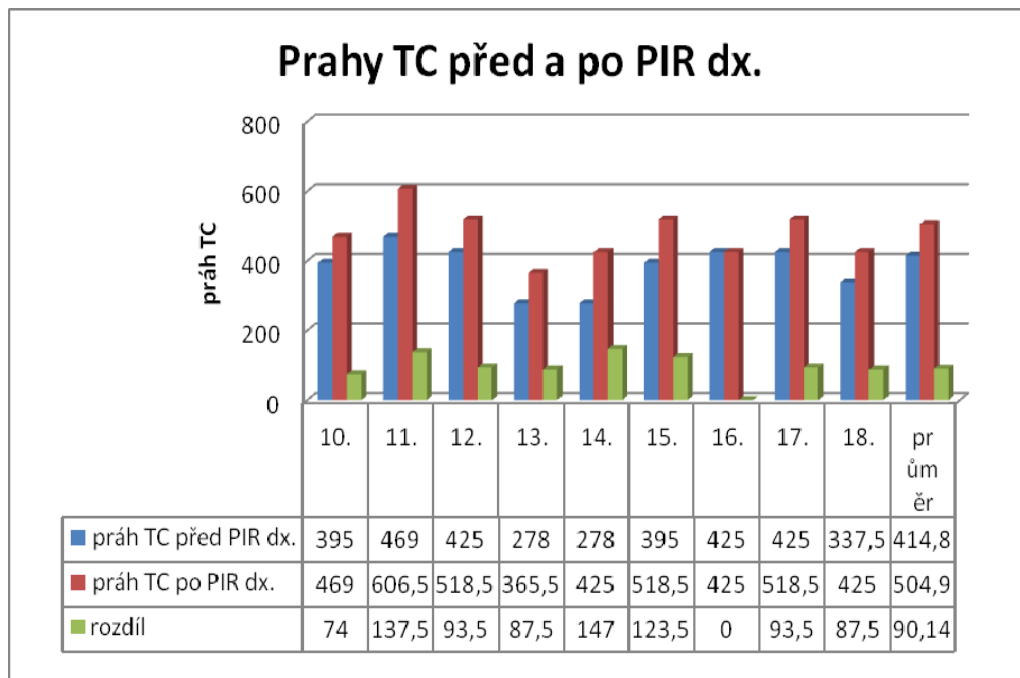
Tabulka č. 2 – Střední hodnoty, mediány a směrodatná odchylka (SD) prahů tlakové citlivosti (TC) před PIR a po PIR sin.

Funkce	práh TC před PIR dx.	práh TC po PIR dx.
Stř. hodnota	437,84	531,53
Medián	410	518,5
SD	205,06	139,33
P=0,0015		

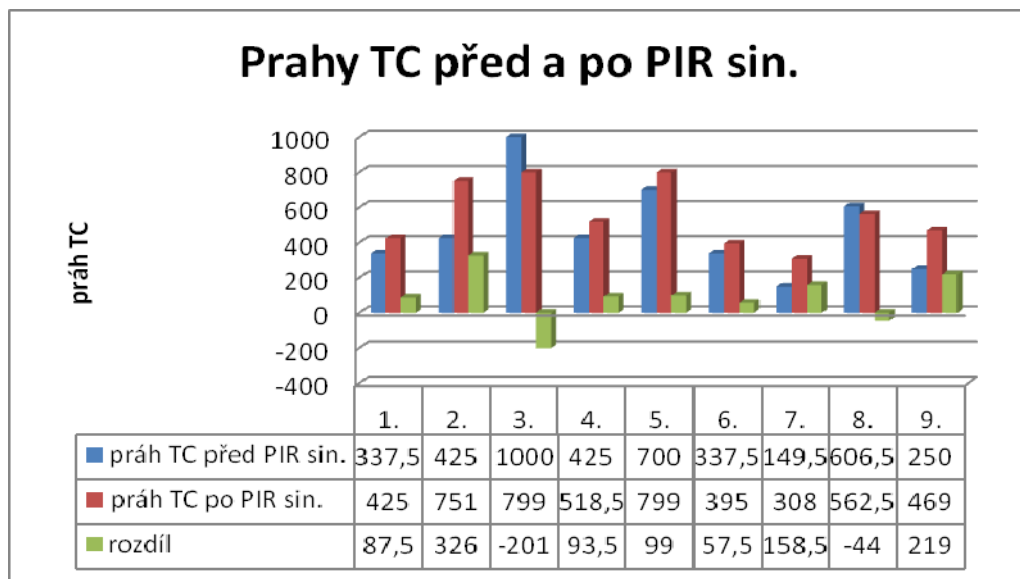
Obrázek č. 9 – Prahy TC před a po PIR dx. a rozdíl těchto hodnot- proband 1-9



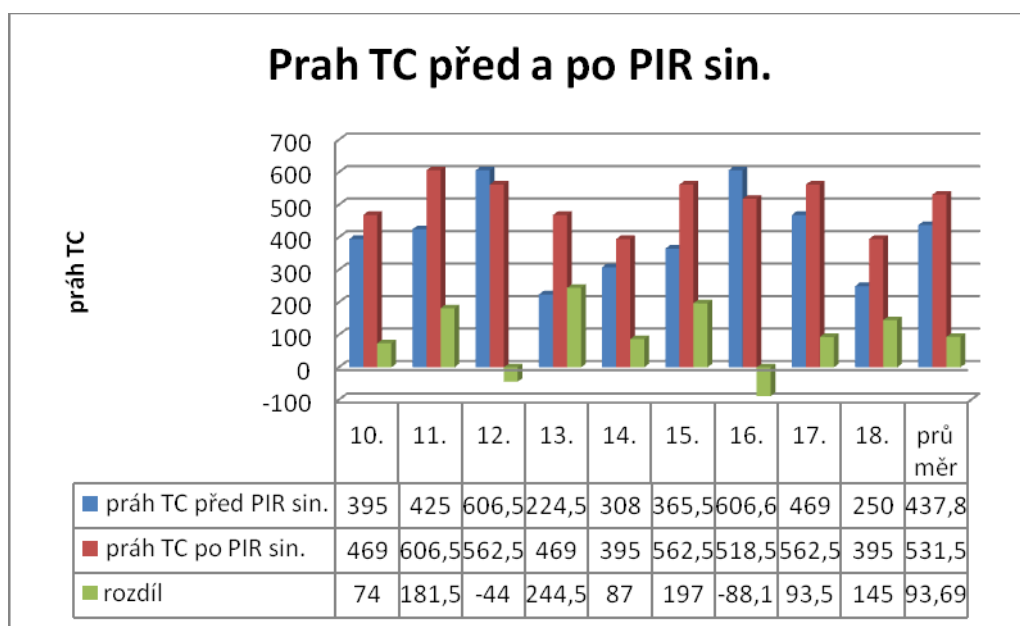
Obrázek č. 10 – Prahy TC před a po PIR dx. a rozdíl těchto hodnot- proband 10-18



Obrázek č. 11 – Prahy TC před a po PIR sin. a rozdíl těchto hodnot- proband 1-9



Obrázek č. 12 – Prahy TC před a po PIR sin. a rozdíl těchto hodnot- proband 10-18



H0 2. Po provedené PIR m. trapezius pars ascendens se práh vymizení vibrace nad MTrP 1 nezmění.

HA 2. Práh vymizení vibrace nad MTrP 1 v m. trapezius pars ascendens se po provedené PIR zvýší.

Nebyl prokázán statisticky významný rozdíl ($p > 0,05$). Na pravé straně se práh vymizení vibrace (VV) průměrně zvýšil, na levé se snížil.

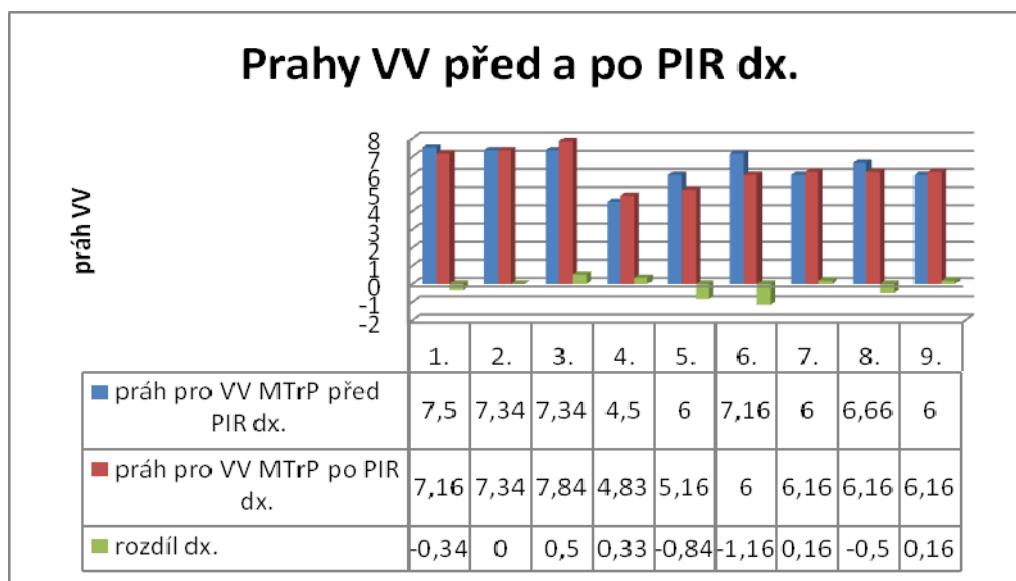
Tabulka č. 3 – Střední hodnoty, mediány a směrodatná odchylka (SD) prahů vymizení vibrace (VV) před PIR a po PIR dx.

Funkce	práh VV před PIR dx.	práh VV po PIR dx.
Stř. hodnota	6,42	6,47
Medián	6,41	6,33
SD	0,76	0,89
P=0,73		

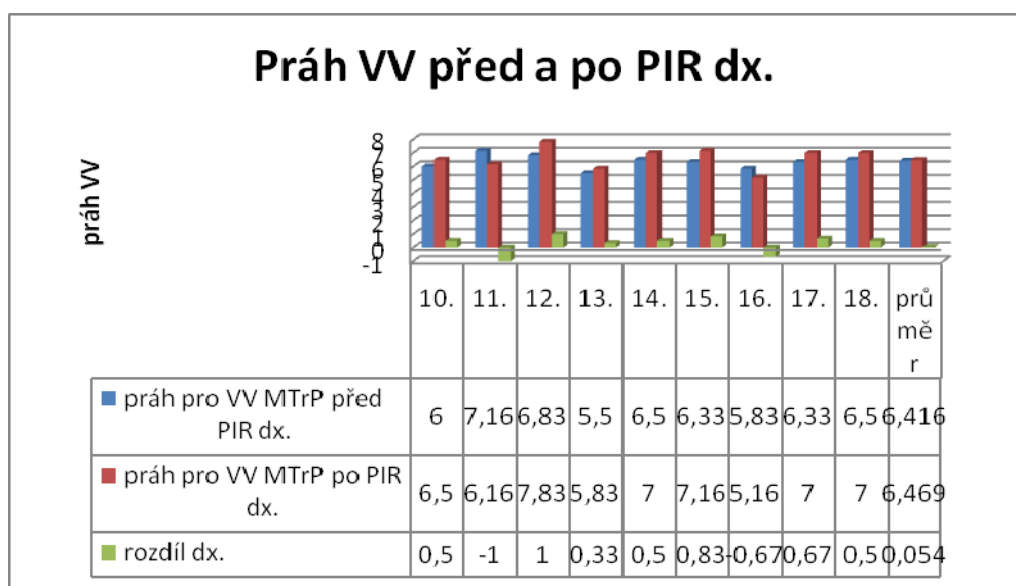
Tabulka č. 4 – Střední hodnoty, mediány a směrodatná odchylka (SD) prahů vymizení vibrace (VV) před PIR a po PIR sin.

Funkce	práh VV před PIR sin.	práh VV po PIR sin.
Stř.hodnota	6,71	6,56
Medián	6,83	6,91
SD	0,78	1,02
P=0,47		

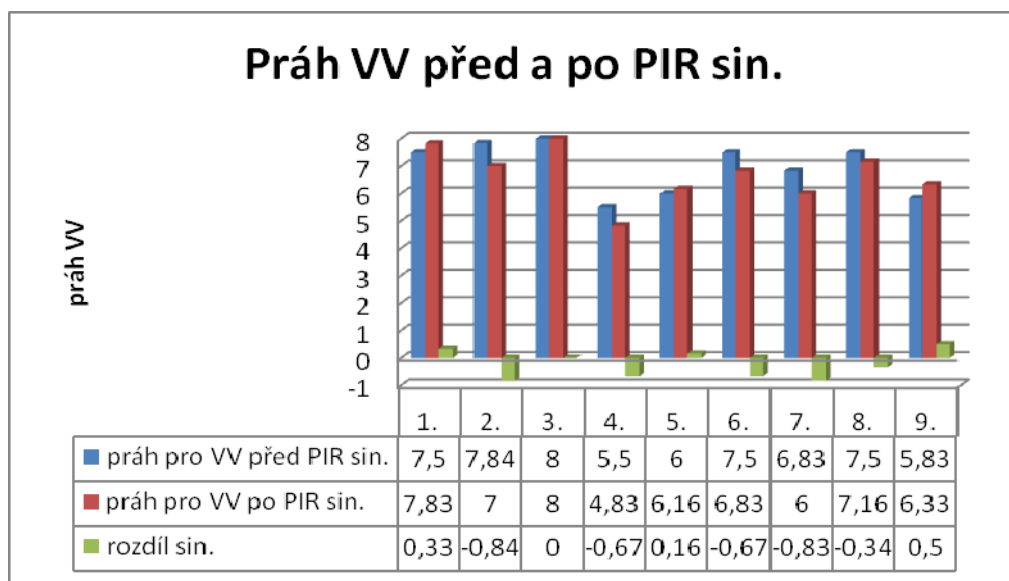
Obrázek č. 13 – Prahy VV před a po PIR dx. a rozdíl těchto hodnot- proband 1-9



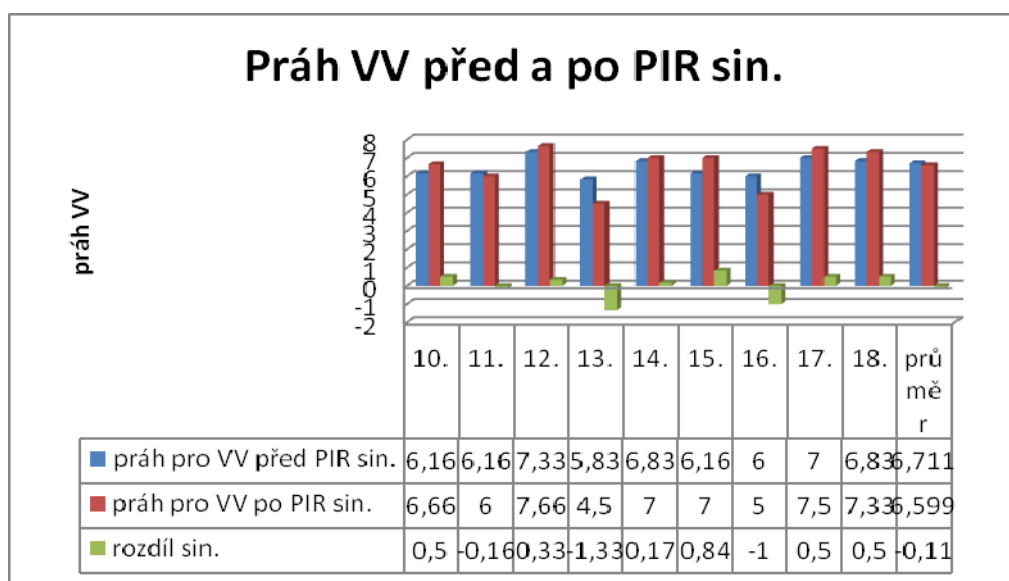
Obrázek č. 14 – Prahy VV před a po PIR dx. a rozdíl těchto hodnot- proband 10-18



Obrázek č. 15 – Prahy VV před a po PIR sin. a rozdíl těchto hodnot- proband 1-9



Obrázek č. 16 – Prahy VV před a po PIR sin. a rozdíl těchto hodnot- proband 10-18



H0 3. Prahy tlakové citlivosti MTrP 1 v m. trapezius pars ascendens se u probandů s občasnou (či právě aktuální) bolestivostí šíje, hlavy a u probandů bez udávané bolesti šíje, hlavy nebudou lišit.

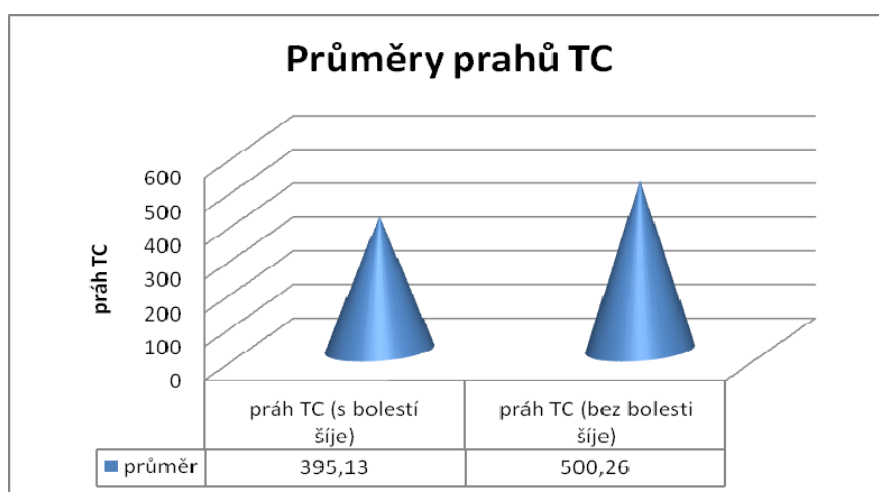
HA 3. Probandi s občasnou či aktuální bolestivostí šíje, hlavy budou mít nižší prahy tlakové citlivosti MTrP 1 v m. trapezius pars ascendens než probandi bez udávané bolestivosti šíje, hlavy.

Hypotéza H0 3 byla zamítnuta, přijata byla HA 3. Byl prokázán statisticky významný rozdíl ($p < 0,05$).

Tabulka č. 5 – Střední hodnoty, mediány a směrodatná odchylka (SD) prahů tlakové citlivosti (TC) u probandů bez a s bolestivostí šíje, hlavy

Funkce	Práh TC (s bolestí šíje)	Práh TC (bez bolesti šíje)
Stř.hodnota	359,13	500,26
Medián	336,75	425
SD	145,08	229,28
P=0,046		

Obrázek č. 17 - Průměr prahů TC u probandů s a bez bolestivosti šíje, hlavy



H4 0. Prahy vymizení vibrace nad MTrP 1 v m. trapezius pars ascendens se u probandů s občasnou (či právě aktuální) bolestivostí šíje, hlavy a u probandů bez udávané bolesti šíje, hlavy nebudou lišit.

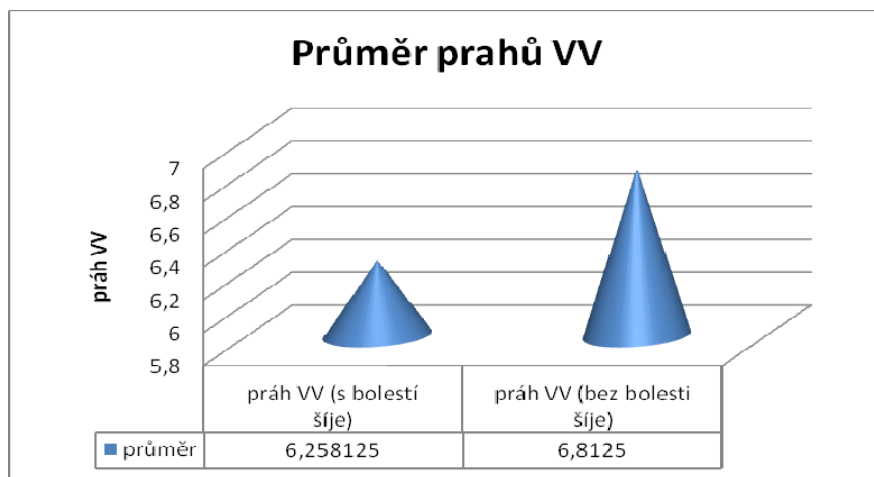
H4 A. Probandi s občasnou či aktuální bolestivostí šíje, hlavy budou mít nižší prahy vymizení vibrace nad MTrP 1 v m. trapezius pars ascendens než probandi bez udávané bolestivosti šíje, hlavy.

Hypotéza H4 0 byla zamítnuta, přijata byla H4 A. Prokázali jsme statisticky významný rozdíl ($p < 0,05$).

Tabulka č. 6 – Střední hodnoty, mediány a směrodatná odchylka (SD) prahů vymizení vibrace (VV) u probandů bez a s bolestivostí šíje, hlavy

Funkce	Práh VV (s bolestí šíje)	Práh VV (bez bolesti šíje)
Stř.hodnota	6,26	6,81
Medián	6,08	7,085
SD	0,48	0,96
p=0,0473		

Obrázek č. 7- Průměr prahů VV u probandů s a bez bolestivosti šíje, hlavy



H5. Vyšší práh tlakové citlivosti MTrP v m. trapezius pars ascendens bude znamenat vyšší práh pro vymizení vibrace.

Zjistila se střední pozitivní korelace mezi prahem tlakové citlivosti a prahem vymizení vibrace. Znamená to, že mezi těmito hodnotami existuje určitá lineární závislost ve smyslu „čím je vyšší práh tlakové citlivosti, tím je vyšší práh vymizení vibrace“.

Korelační koeficient - $r = 0,33$ (střední korelace)

Tabulka č. 8 - Korelační koeficient mezi prahem tlakové citlivosti (TC) a prahem vymizení vibrace (VV)

	<i>Práh TC</i>	<i>Práh VV</i>
Práh TC	1	
Práh VV	0,33	1

7 DISKUZE

Do našeho výzkumu jsme zahrnuli 18 probandů, z toho 7 mělo v době vyšetření aktuální bolestivost hlavy či šíje, 3 z 18 popisovalo občasné bolesti hlavy či šíje, 8 neudávalo bolesti šíje vůbec.

Předmětem našeho zkoumání byl myofasciální trigger point v horní části musculus trapezius, který způsobuje přenesenou bolest typicky v posterolaterální oblasti šíje k processus mastoideus, za ucho a až ke spánku, je častým zdrojem tenzní bolesti šíje a hlavy (Simons, 2002).

Myofasciální trigger pointy představují zdroj nocicepce. Různé studie (Tucker et al., 2004) zabývající se problematikou vztahu nocicepce a vibrační citlivosti našly často globálně zvýšené prahy vibračního čítí u osob s určitým bolestivým problémem (např. bolest v oblasti tváře při temporomandibulární dysfunkci). Tyto studie většinou došly k závěru, že toto globální zvýšení prahu vnímání vibrace vzniká mechanismem alterace somatosensorického zpracování, konkrétně centrální inhibice jako následek prolongovaného nociceptivního inputu.

Oproti těmto studiím bylo naším hlavním cílem zhodnotit vliv lokálně působící nocicepce ve formě MTrP, hlavně míry této nocicepce poměřenou mírou tlakové citlivosti, na vnímání vibrací ve stejném místě. Žádnou podobnou studii, se kterou bych mohla srovnat naše výsledky, jsme nenašli. Pro náš účel jsme změřili prahy tlakové citlivosti a prahy vymizení vibrace v místě trigger pointu v horní č. m. trapezius. Následně jsme provedli postizometrickou relaxaci m. trapezius zaměřenou na svalová vlákna s námi sledovaným spoušťovým bodem pro redukci jeho senzitivity a tedy míry působící nocicepce. Po provedené PIR jsme identicky naměřili oba sledované prahy.

Práh vymizení vibrace „vibration extinction threshold“ jsme měřili pomocí graduované ladičky Rydel-Seiffer 64 Hz. Tento práh byl dosažen v okamžiku, kdy již proband necítil působící vibraci. Typ námi zkoumaného prahu byl rozdílný než ve zmíněných studiích zkoumajících vliv nociceptivního vstupu na senzorké zpracování různých modalit. Ty většinou měřily práh vzestupnou metodou, tedy práh, kdy proband poprvé ucítí vibraci, „vibration perception threshold“.

Jedna z námi stanovených hypotéz potvrdila efekt PIR při snižování tlakové citlivosti, tedy senzitivity MTrP. Prokázaný rozdíl byl dokonce statisticky významný. Na druhou stranu se nám nepotvrdila hypotéza předpokládající zvýšení prahu vymizení vibrace po provedení PIR jako následek snížení senzitivity MTrP a tedy snížení působení lokální nocicepce. U jedné části MTrP se tento práh zvýšil, u druhé zvýšil, proto nevidíme důvod zamítnutí této hypotézy v relativně malém souboru probandů. Spíše to poukazuje na mechanismus centrální inhibice, kterou nelze ovlivnit bezprostředně pomocí jednorázového zásahu pomocí PIR.

Zajímavé bylo, že u probandů s občasnou bolestivostí šíje jsme, oproti probandům, kteří tuto bolest nemají, našli snížené prahy vymizení vibrace, tedy horší vnímání lokální vibrace nad MTrP. Probandi s aktuální či občasnou bolestivostí šíje udávali spíše již dlouhodobější bolestivost (více než 6 měsíců), a proto lze usuzovat na chronický nociceptivní vstup, který ovlivnil CNS zpracování somatosensorických informací. U těchto probandů jsme v souladu s tím našli průměrně snížené prahy tlakové citlivosti MTrP. Tyto výsledky nám potvrzují studie, které popisují generalizovanou alteraci somatosensorického zpracování při působícím chronickém nociceptivním inputu (Tucker et al., 2004).

Zjistili jsme střední stupeň korelace mezi prahy tlakové citlivosti a prahy vymizení vibrace, ve smyslu „čím vyšší práh tlakové citlivosti, tím vyšší práh vymizení vibrace“. Tedy čím menší senzitivita trigger pointu, tím je nad ním lepší schopnost vnímat vibrace. Studie Hollins, Sigurdsson (1998) zhodnotila míru bolesti a narušenou vibrační citlivost v oblasti tváře při bolesti v temporomandibulární oblasti jako téměř nezávislé symptomy v rámci základní poruchy zpracování v CNS při chronickém nociceptivním inputu. Nicméně tato studie srovnávala subjektivní pocit spontánní bolestivosti, neměřila prahy tlakové citlivosti.

Předpokládali jsme nižší práh tlakové citlivosti na straně, kde bude mít proband vyšší index stabilizace lopatky, tedy horší stabilizaci lopatky. Jak říká Kolář (2001), výskyt myofasciálních trigger pointů lze hypoteticky předpokládat na základě kontroly nocicepce. Nerovnováha ve svalových smyčkách stabilizujících lopatky vede ke změně polohy lopatky, dojde k ovlivnění klidové postavení ramenního pletence, vzniká decentrace (Véle, 2006), která se dále stává zdrojem nocicepce. V rámci našeho výzkumu jsme na straně s nižším prahem tlakové citlivosti častěji zhodnotili lepší stabilizaci lopatky. Díky své lokalizaci je m. trapezius důležitým spojovacím článkem ramenního pletence s krční a hrudní páteří. Příčina vzniku MTrP v horní části m. trapezius a jejich větší citlivost může mít původ v patogenezi zřetězených svalových smyček, patologických pohybových návyků, špatné pracovní pozice (asymetrická pozice hlavy) a statické zátěže horních končetin, habituální elevace ramen při psychické tenzi či může vznikat následkem cervikální radikulopatie (Simons, 2002).

Důvod zhoršení intenzity vnímané bolesti (ohodnocené na škále VAS) u 2 probandů po skončení klinického vyšetření shledáváme v možné iritaci MTrP při opakovaném vyšetřování prahu tlakové citlivosti MTrP.

Výsledky naší studie odpovídaly možnostem použitého přístroje na měření tlakové citlivosti MTrP a vibračního cití, byly ovlivněny jejich relativně hrubou škálou. U ladičky bylo častým problémem, že proband přesně nedovedl určit okamžik vymizení vibrace. Palpometr je

sice přístroj v klinické praxi spolehlivý (Bendtsen, 1994), stejně jako ladička Rydel- Seiffer (Martine et al., 1998), ale neumožnily nám v naší studii získat citlivější data prahů tlakové a vibrační citlivosti.

Tato práce by se mohla stát inspirací pro další zkoumání v této velmi zajímavé oblasti. Pro další studie by bylo vhodné vyšetřit větší soubor probandů, použít přístroje o jemnější škále (např. algometr, vibrametr) a také vyšetřit zda je při přítomnosti MTrP vibrační cití narušeno více globálně.

8 ZÁVĚRY

Diplomová práce s názvem Myofasciální Trigger point a vibrační čítí si kladla za hlavní cíl ozřejmit, zda míra lokálně působící nocicepce ve formě myofasciálního trigger pointu má vztah ke schopnosti vnímat vibrační stimulus na stejném místě. Na základě vyhodnocení našich výsledků a hypotéz můžeme shrnout tyto závěry:

1. Provedená PIR způsobila zvýšení prahu tlakové citlivosti MTrP 1 v m. trapezius pars ascendens, tedy snížení jeho senzitivity.
2. Provedená PIR výrazným způsobem nezměnila práh lokální vibrační citlivosti (práh vymizení vibrace) nad MTrP 1 v m. trapezius pars ascendens.
3. Probandi s občasnou či aktuální bolestivostí šíje, hlavy trvající déle než 6 měsíců měli snížené prahy tlakové citlivosti MTrP v m. trapezius pars ascendens.
4. Probandi s občasnou či aktuální bolestivostí šíje, hlavy trvající déle než 6 měsíců měli snížené prahy vymizení vibrace v místě MTrP v m. trapezius pars ascendens, tedy lokálně sníženou schopnost vibračního čítí v místě nocicepce.
5. Našli jsme střední korelaci mezi prahy vibračního čítí a tlakové citlivosti MTrP ve smyslu „čím vyšší, tím vyšší“.
6. Na straně horší stabilizační schopnosti v oblasti lopatky jsme u 14 z 18 probandů nenašli snížené prahy tlakové citlivosti MTrP v m. trapezius pars ascendens.

9 SOUHRN

V obecné části této práce jsou v prvních dvou hlavních kapitolách zpracovány poznatky převážně zahraničních studií a literatury týkající se myofasciálních trigger pointů a vibrační citlivosti. Třetí kapitola práce zmiňuje studie, které zkoumaly zda a jakým způsobem ovlivňuje působící nocicepce schopnost vnímání vibrací v místě nociceptivního inputu a rovněž globálně.

Myofasciální trigger point představuje formu nocicepce a my jsme si v praktické části diplomové práce dali za cíl zhodnotit, zda a jak určitá míra nocicepce, právě konkrétně v podobě svalového spoušťového bodu v m. trapezius pars ascendens, ovlivňuje vnímání vibrace nad ním.

Vyšetřili jsme 18 probandů, u kterých jsme změřili prahy tlakové citlivosti palpometrem a prahy vnímání vibrace graduovanou ladičkou Rydel - Seiffer 64 Hz (konkrétně práh vymizení vibrace) nad klinicky diagnostikovaným trigger pointem. Následně jsme provedli postizometrickou relaxaci zaměřenou na svalová vlákna obsahující tento trigger point. Snížení jeho senzitivity pomocí této metody bylo důležitým krokem, po kterém jsme dále identicky změřili oba prahy a výsledky porovnali.

Naším výzkumem jsme zjistili, že provedená postizometrická relaxace neměla významný vliv na prahy vnímání vibrace. U probandů s bolestivostí šíje, hlavy, byly nalezeny průměrně snížené prahy tlakové citlivosti trigger pointu v m. trapezius a zároveň snížené prahy vnímání vibrace oproti probandům, kteří tyto bolesti vůbec nepocítují. Našli jsme střední korelaci mezi prahy vibračního cití nad MTrP a prahy tlakové citlivosti ve smyslu „čím vyšší, tím vyšší“.

10 SUMMARY

In the general part of this work in the first two chapters results of mostly foreign studies and literature regarding myofascial trigger points and vibration sensitivity are reviewed. Third chapter of this work mentions studies that examined if and how nociception influences vibration perception ability both in the place of nociception input and globally.

Myofascial trigger point is a form of nociception and the objective of the practical part of the work is to investigate if and how nociception of particular size (in the form of muscle trigger point in *m. trapezius pars ascendens*) influences perception of vibration above it.

We examined 18 cases and measured thresholds of pressure sensitivity using a palpometer and vibration extinction threshold using graduated Rydel - Seiffer tuning fork 64 Hz above clinically diagnosed trigger point. Then we carried out postizometric relaxation focused on muscle fibres in the area of this trigger point. The decrease of its sensitivity using this method was an important step after which we measured both thresholds again and compared the results.

The outcome of our research is that the postizometric relaxation did not have significant influence over thresholds of vibration perception. In cases with neck or head soreness decreased thresholds of trigger point pressure sensitivity in *m. trapezius* and also decreased thresholds of vibration perception compared to cases without soreness were found. We found positive medium correlation between thresholds of vibration perception above MTrP and thresholds of pressure sensitivity.

11 REFERENČNÍ SEZNAM

- ALVAREZ D.J., ROCKWELL P.G. (2003), Trigger Points: Diagnosis and Management, *American Academy of Family Physicians*, 65, str. 653- 660
- BENDTSEN L., JENSEN L., JENSEN R., OLESEN J. (1994), Muscle palpation with controlled finger pressure: new equipment for the study of tender myofascial tissues, *Pain*, 59(2), str. 235-239
- BALDRY P. (2001), Management of Myofascial Trigger point pain, *Acupuncture in medicine* 20(1), str. 2-10
- BORG-STEIN J., SIMONS D.G. (2002), Focused review - Myofascial pain, *Archives of physical & medicine rehabilitation*, 83(1), str. 40-47
- BRIL V., PERKINS B.A. (2002), Comparison of vibration perception thresholds obtained with the Neuroesthesiometer and the CASE IV and relationship to nerve conduction studies, *Diabetic Medicine*, 19, str. 661-666
- CALNE, PALLIS (1966), Vibratory sense: A critical review, *Brain*, 89(4), str. 723-746
- CUMMINGS T.M., WHITE A.R. (2001), Needling therapies in the management of Myofascial Trigger point pain: A systematic review, *Archives of physical & medicine rehabilitation*, 82, str. 986-992
- ČECH Z. (2007), prezentace na přednášce v rámci předmětu Obecné metody fyzioterapie- téma prezentace: *Zpracování nociceptivní aference*
- DOUCHOVÁ A. (1999), Myofasciální trigger point - Poznatky ze stáže v USA, *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 1, str. 26-28
- DUKE et al. (2007), Vibrotactile threshold measurement for detecting peripheral neuropathy: defining variability and a normal range for clinical and research use, *Diabetologia*, 50, str. 2305-2312
- FINANDO D. et S. (2004), *Fundované doteky*, Olomouc: Poznání
- FRICTON J.R., AWAD E.A. (1990), *Advances in pain research and therapy: Myofascial pain and fibromyalgia*, New York: Raven press

- GARROW A.P., BOULTON A.J.M. (2006), Vibration perception threshold- a valuable assessment of neural dysfunction in people with diabetes, *Diabetes & Metabolism Research and Reviews*, 22, str. 411-419
- GERR F., LETZ R. (1994), Covariates of human peripheral nerve function: II. Vibrotactile and thermal thresholds, 16(1), str. 105-112
- GERWIN R.D. (2005), A review of myofascial pain and fibromyalgia- factors that promote their persistence, *Acupuncture in medicine*, 23(3), str. 121-134
- GILMAN S. (2002), Joint position sense and vibration sense: anatomical organisation and assessment, *Journal of Neurology, Neurosurgery, Psychiatry*, 73, str. 473-477
- HARAZIN B., HARAZIN-LECHOWSKA A. (2007), Effect of changes in finger skin temperature on vibrotactile perception threshold, *International journal of occupational medicine and environmental health*, 20(3), str. 223-227
- HILZ et al. (1998), Normative values of vibratory perception in 530 children, juveniles and adults aged 3-79 years, *Journal of the neurological science*, 159, str. 219-225
- HOHEISEL U., MENSE S., SIMONS D.G., YU X.M. (1993), Appearance of new receptive fields in rat dorsal horn neurons following noxious stimulation of skeletal muscle: a model for referral of muscle pain?, *Neuroscience letters*, 153, str. 9-12
- HOLLINS, SIGURDSSON (1998), Vibrotactile amplitude and frequency discrimination in temporomandibular disorders, *Pain*, 75, str. 59-67
- HONG C.Z. (1994), Lidocaine injection versus dry needling to myofascial trigger point. The importance of local twitch response., *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 73(4), str. 256-263
- HONG C.Z., SIMONS D.G. (1998), Pathophysiologic and electrophysiologic mechanism of myofascial trigger points, *Archives of physical & medicine rehabilitation*, 79, str. 863-872
- HONG, HOU, TSAI, CHENG, CHUNG (2002), Immediate effects of various physical therapeutic modalities on cervical myofascial pain and trigger point sensitivity, *Archives of physical & medicine rehabilitation*, 83, str. 1406-1414

HUGUENIN L.K. (2003), Myofascial trigger points: the current evidence, *Physical Therapy in Sport*, volume 5, 2-12

CHAITOW L. (1996), *Palpation skills- Assessment and diagnosis through touch*, New York: Churchill Livingstone

CHIEN et al. (2008), Whiplash (Grade II) and cervical radiculopathy share a simile sensory presentation: An investigation using quantitative sensory testing, *Clinical journal of pain*, 24, str. 595-603

KENDAL E.R., SCHWARTZ J.H., JESSELL T.M. (2000), *Principles of neural science*, New York: McGraw-Hill, Health Professions Division, 1414 str.

KOLÁŘ P. (2001), Systematizace svalových dysbalancí z pohledu vývojové kineziologie, *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 4, str.152-164

KOLÁŘ P. (2002), Vadné držení těla z hlediska posturální ontogeneze, *Pediatric pro praxi*, 3, str. 106-109

LEWIT K. (2003), *Manipulační léčba*, Praha: Sdělovací technika s.r.o

LEWIT K., LEPŠÍKOVÁ M. (2008), Chodidlo - významná část stabilizačního systému, *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 3, str. 99-104

LIN Y.H., HSIEH S.CH., CHAO CH.CH., CHANG Y.CH., HSIEH S.T. (2005), Influence of aging on thermal and vibratory thresholds of quantitative sensory testing, *Journal of the peripheral nervous system*, 10, str. 269-281

KUAN et al. (2007), The spinal cord connections of the myofascial trigger spots, *European Journal of Pain*, 11, str. 624-634

KUAN et al. (2007), The myofascial trigger point region: Correlation between the degree of irritability and the prevalence of endplate noise, *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 86, str. 183-189

MAIXNER et al. (1998), Sensitivity of patients with painful temporomandibular disorders to experimentally evoked pain: evidence for altered temporal summation of pain, *Pain*, 76, str. 71-81

- MARTINA ISJ et al. (1998), Measuring vibration threshold with a graduating tuning fork in normal aging and in patients with polyneuropathy, *Journal of Neurology, Neurosurgery, Psychiatry*, 65, str. 743-747
- MCPARTLAND J.M. (2004), *Journal of the American Osteopathic Association: Travell Trigger Points- Molecular and Osteopathic Perspectives*, 6
- MCPARTLAND J.M., SIMONS D.G. (2006), *The Journal of Manual & Manipulative Therapy*, Myofascial Trigger Points: Translating Molecular Theory into Manual Therapy, 4, str. 232-239
- OLUWOLE O.S., ALADA A.R. (2006), Threshold for perception of vibration is lower at glabrous skin than at subcutaneous bone sites, *European journal of neurology*, 13(2), str. 204-205
- PEÑAS CF, CUADRADO ML, ARENDT-NIELSEN L, SIMONS D.G., PAREJA J.A. (2007), Myofascial trigger points and sensitization: an updated pain model for tension-type headache, *Cephalalgia*, 27, str. 383-393
- PESTRONK et al. (2004), Sensory exam with a quantitative tuning fork, *Neurology*, 62, str. 461-464
- PODĚBRADSKÝ, VAŘEKA (1998), *Fyzikální terapie*, Praha: Grada
- REGGARS J.W. (1995), Vibratory sensation testing- practice tip, *Comsig review*, 4(1), str. 14-15
- SHAH et al. (2008), Biochemicals associated with pain and inflammation are elevated in sites near to and remote from active myofascial trigger points, *Archives of physical & medicine rehabilitation*, 89, str. 16-23
- SIMONS D.G., TRAVELL J., SIMONS L.S. (2002), *Myofascial pain and dysfunction: The trigger point manual, Volume 1 - Upper half of body*
- SIMONS D.G., HONG CH.Z., SIMONS L.S. (2002), Endplate potentials are common to midfiber myofascial trigger points, *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 81(3), str. 212-216
- SLEIGH A. et al. (2001), Effect of frequency of vibrotactile stimulation on the brain response measured using fMRI, *Proc. Intl. Soc. Mag. Reson. Med.*, 9, str. 661
- ŠIFTA P. (2007), Poslední poznatky v teorii spoušťových bodů. Trigger points, *Biomedicina*, 2,

TOUGH et al. (2007), Variability of criteria used to diagnose myofascial trigger point pain syndrome - evidence from a review of the literature, *Clinical journal of pain*, 23, str. 278-286

TUCKER A.T. et al (2007), Comparison of vibration perception threshold in individuals with diffuse upper limb pain and carpal tunnel syndrome, *Pain*, 127, str. 263-269

VÉLE (2006), *Kineziologie*, Praha: Triton

WILLIS, COGGESHALL (1991), *Sensory mechanism of the spinal cord*, New York: Plenum Press, 575 str.

YAP E.Ch. (2007), Myofascial pain: An Overview, *Annals Academy of medicine*, 36, str. 43-48

ZOCHODNE D.W. (2008), Diabetic polyneuropathy: an update, *Current opinion in neurology*, 21(5), str. 527-533

12 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 - Škála palpometru

Příloha č. 2 - Normy palestezie pro HKK a DKK (Martina et al., 1998)

Příloha č. 3 - Palestezie na periostu v oblasti HKK - proband 1-18

Příloha č. 4 - Charakteristické diagnostické znaky MTrP dx. před a po PIR - proband 1-18

Příloha č. 5 - Charakteristické diagnostické znaky MTrP sin. před a po PIR - proband 1-18

Příloha č. 6 - Krátká forma Dotazníku bolesti McGillovy univerzity: četnost udaných kvalit bolesti probandů s aktuálně přítomnou bolestí šíje, hlavy

Příloha č. 7 - VAS před a po PIR u probandů s aktuální bolestivostí šíje, hlavy

Příloha č. 8 - Index stabilizace lopatky versus tlaková citlivost MTrP

Příloha č. 9 - ROM Cp do lateroflexe před a po PIR - proband 1-18

Příloha č. 10 - Protokol vyšetření

13 PŘÍLOHY

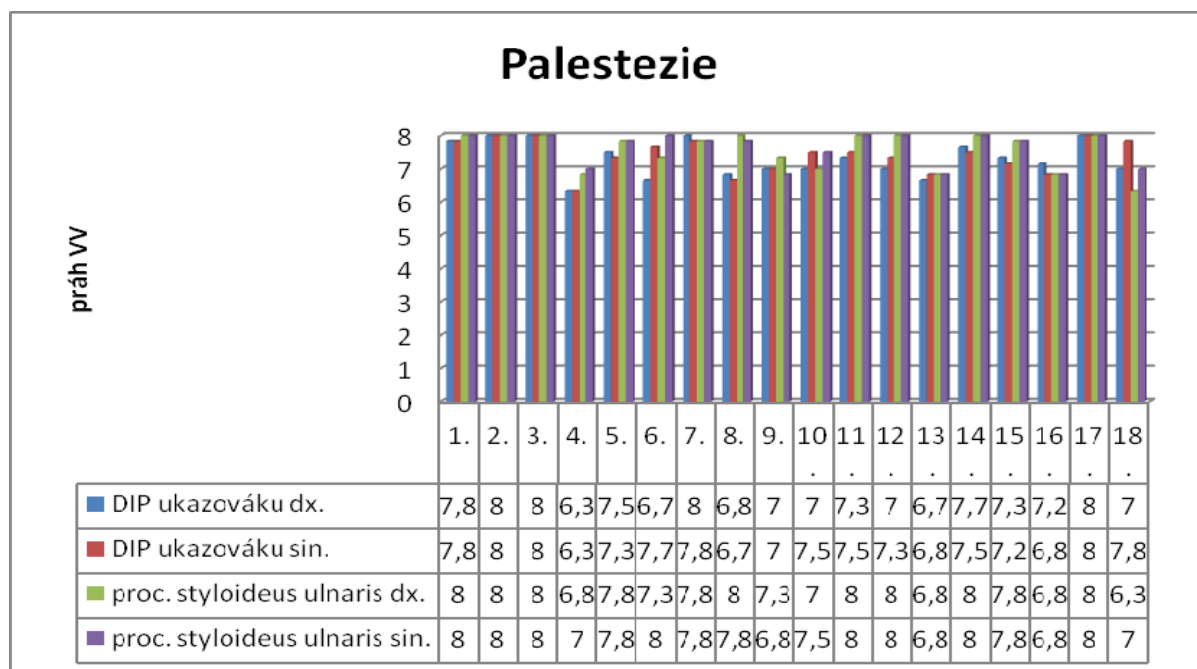
Příloha č. 1 - Škála palpometru

charakter tlaku	tlak g/cm ²	indikátor tlaku
Lehký	100	1.pípnutí
Mírný	250	2.pípnutí
Střední	425	3.pípnutí
Pevný	700	4.pípnutí
Silný	1000	5.pípnutí

Příloha č. 2 – Normy palestezie pro HKK a DKK (Martina et al., 1998)

Věk	HKK	Věk	DKK
>40 let	>6,5	>40	>4,5
41-85	>6	41-60	>4
>85	>5,5	61-85	>3,5
		>85	>3

Příloha č. 3 – Palestezie na periostu v oblasti HKK - proband 1-18



Příloha č. 4 – Charakteristické diagnostické znaky MTrP dx. před a po PIR - proband 1-18;
červeně označeny případné změny po PIR

	před PIR	před PIR	před PIR	po PIR	po PIR	po PIR
	TSS dx.	BB dx.	LSZ dx.	TSS dx.	BB dx.	LSZ dx.
1.	A	A	A	A	A	A
2.	A	A	A	A	A	A
3.	A	A	N	A	A	N
4.	A	A	A	A	A	A
5.	A	A	A	A	A	N
6.	A	A	A	A	A	A
7.	A	A	A	A	A	A
8.	A	A	A	A	A	N
9.	A	A	A	A	A	A
10.	A	A	A	A	A	N
11.	A	A	A	A	A	A
12.	A	A	A	A	A	N
13.	A	A	A	A	A	N
14.	A	A	A	A	A	A
15.	A	A	A	A	A	N
16.	A	A	A	A	A	N
17.	A	A	A	A	A	N
18.	A	A	A	A	A	A

Vysvětlivky: TSS- tuhý svalový snopec BB- bolestivý bod LSZ- lokální svalový záškrub

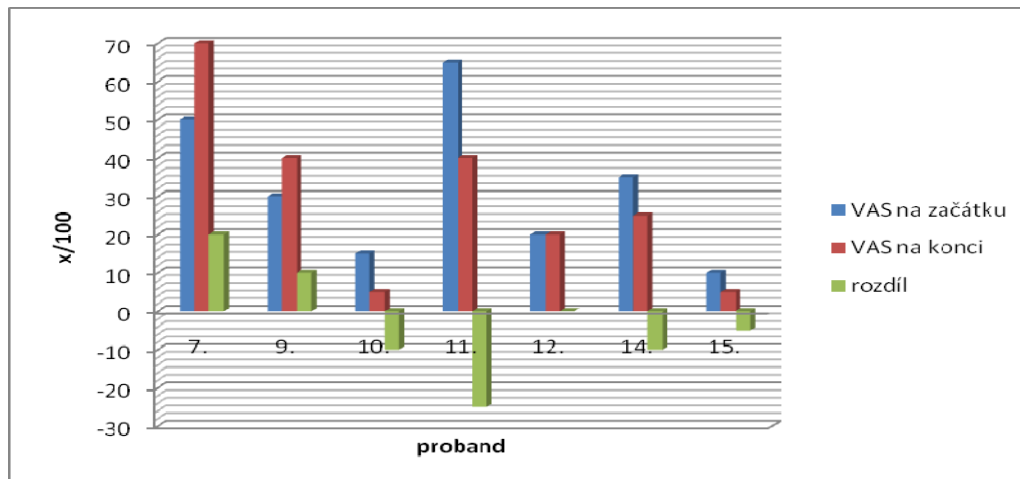
Příloha č. 5– Charakteristické diagnostické znaky MTrP sin. před a po PIR - proband 1-18

	před PIR	před PIR	před PIR	po PIR	po PIR	po PIR
	TSS sin.	BB sin.	LSZ sin.	TSS sin.	BB sin.	LSZ sin.
1.	A	A	A	A	A	A
2.	A	A	A	A	A	N
3.	A	A	N	A	A	N
4.	A	A	A	A	A	A
5.	A	A	N	A	N	N
6.	A	A	A	A	A	A
7.	A	A	A	A	A	A
8.	A	A	A	A	A	A
9.	A	A	N	A	N	N
10.	A	A	N	A	A	N
11.	A	A	N	A	A	N
12.	A	A	N	A	A	N
13.	A	A	A	A	A	A
14.	A	A	A	A	A	A
15.	A	A	A	A	A	N
16.	A	A	A	A	A	N
17.	A	A	N	A	A	N
18.	A	A	A	A	A	N

Příloha č. 6 – Krátká forma Dotazníku bolesti McGillovy univerzity: četnost udaných kvalit bolesti probandů s aktuálně přítomnou bolestí šíje, hlavy

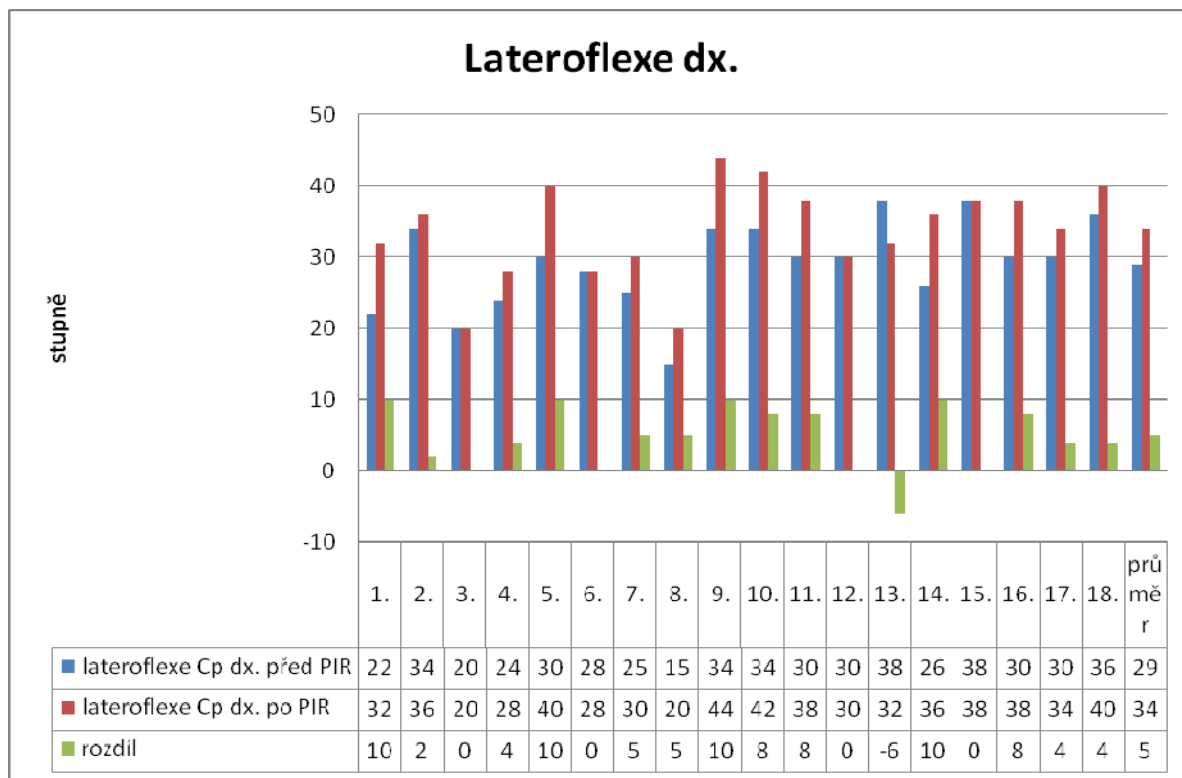
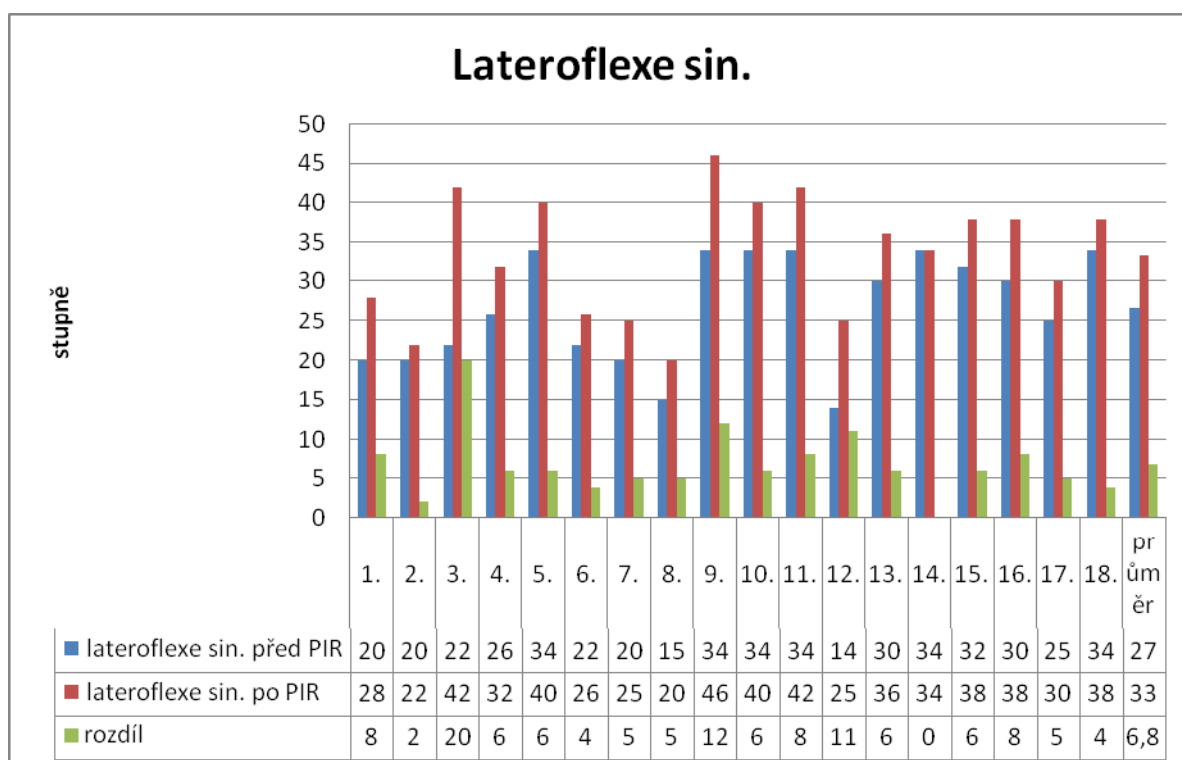
BOLEST	ŽÁDNÁ	MÍRNÁ	STŘEDNÍ	SILNÁ
Tepající				
Vystřelující			2x	
Bodavá				1x
Ostrá		1x		
Křečovitá				
Hlodavá				
Palčivá			1x	
Trvalá		2x	3x	1x
Tíživá			1x	
Citlivá na dotek				2x
Řezavá				
Unavující-vyčerpávající		2x	2x	
Oslabující				
Vzbuzující strach				
Deprimující-krutá				

Příloha č. 7- VAS před a po PIR u probandů s aktuální bolestivostí šíje, hlavy



Příloha č. 8- Index stabilizace lopatky versus tlaková citlivost MTrP

Proband	index stabilizace lopatky dx.	práh TC dx.	index stabilizace lopatky sin.	práh TC sin.
1.	5	250	9	337,5
2.	10	518,5	8	425
3.	6	1000	8	1000
4.	2	278	4	425
5.	0	469	4	700
6.	4	365,5	8	337,5
7.	7	308	5	149,5
8.	2	606,5	6	606,5
9.	7	199	9	250
10.	2	395	7	395
11.	6	469	3	425
12.	3	425	7	606,5
13.	5	278	7	224,5
14.	4	278	7	308
15.	6	395	7	365,5
16.	6	425	10	606,5
17.	7	425	5	469
18.	4	337,5	7	250

Příloha č. 9 - ROM Cp do lateroflexe před a po PIR - proband 1-18**Obrázek č. 8** - ROM Cp do lateroflexe dx. před a po PIR**Obrázek č. 9** – ROM Cp do lateroflexe sin. před a po PIR

Příloha č. 10- Protokol vyšetření

Informovaný souhlas

Svým podpisem stvrzuji, že jsem byl(a) obeznámen(a) s důvodem a obsahem klinického vyšetření pro účely diplomové práce a případné vědecké publikace na Klinice rehabilitace 2. LF UK Motol, a s provedením tohoto vyšetření souhlasím.

V Praze dne.....

Podpis vyšetřujícího.....

Podpis vyšetřovaného.....

Osobní údaje a anamnéza vyšetřovaného

VYŠETŘOVANÝ (iniciály, pohlaví, věk):

DIAGNÓZA:

ANAMNÉZA:

NO:

RA:

OA:

PA:

SocA:

FA:

AA:

Rhb A:

SportA:

Abusus:

Vyšetření palestezie

Vyšetření graduovanou ladičkou Rydel- Seiffer 64Hz

(hodnoty 0- 8/8)

	1.	2.	3.	průměr
DIP ukazováku dx.				
DIP ukazováku sin.				
Prosessus styloideus ulnaris dx.				
Processus styloideus ulnaris sin.				

Popis myofasciální bolesti v oblasti šíje, hlavy a dalších subjekt.**symptomů vyšetřovaného****1. Přítomnost bolesti:**

A. aktuálně přítomna B. aktuálně nepřítomna C. bolesti nemám vůbec

2. Časový průběh bolesti:

A. stálá B. několikrát denně C. několikrát týdně D. několikrát měsíčně

E. několikrát ročně

Jak dlouho už celkem trvá Vaše bolest?

3. Charakter aktuální či obvykle vnímané bolesti:

A. klidová B. při pohybu C. v klidu i při pohybu

Při jakém pohybu?

4. Krátká forma Dotazníku bolesti McGillovy univerzity:

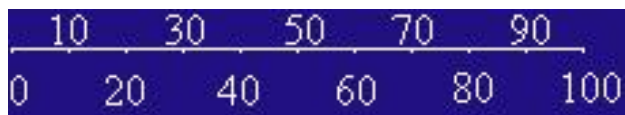
Vyznačte charakter a intenzitu **aktuální** bolesti:

BOLEST	ŽÁDNÁ	MÍRNÁ	STŘEDNÍ	SILNÁ
Tepající	0	1	2	3
Vystřelující	0	1	2	3
Bodavá	0	1	2	3
Ostrá	0	1	2	3
Křečovitá	0	1	2	3
Hlodavá	0	1	2	3
Palčivá	0	1	2	3
Trvalá	0	1	2	3
Tíživá	0	1	2	3
Citlivá na dotek	0	1	2	3
Řezavá	0	1	2	3
Unavující-vyčerpávající	0	1	2	3
Oslabující	0	1	2	3
Vzbuzující strach	0	1	2	3
Deprimující-krutá	0	1	2	3

5. Intenzita bolesti – VAS

Označte na stupnici 1-100 intenzitu Vaši aktuální bolesti:

(0- žádná bolest, 100- nesnesitelná bolest)



6. Zažil(a) jste pocit ztuhlé šíje?

A. ano B. ne C. aktuálně ho pociťuji

7. Ulevující faktory od bolesti:

.....

8. Vyvolávací a zhoršující faktory bolesti:

.....

9. Další subjektivní příznaky:

a. Máte pocit *změněné citlivosti* v oblasti horní poloviny těla?

A. ano B. ne

Popište charakter změněné citlivosti:

b. Máte pocit *omezení rozsahu pohybu* hlavy či horních končetin?

A. ano B. ne

Popište

c. Máte pocit *slabosti* v oblasti šíje či horních končetin?

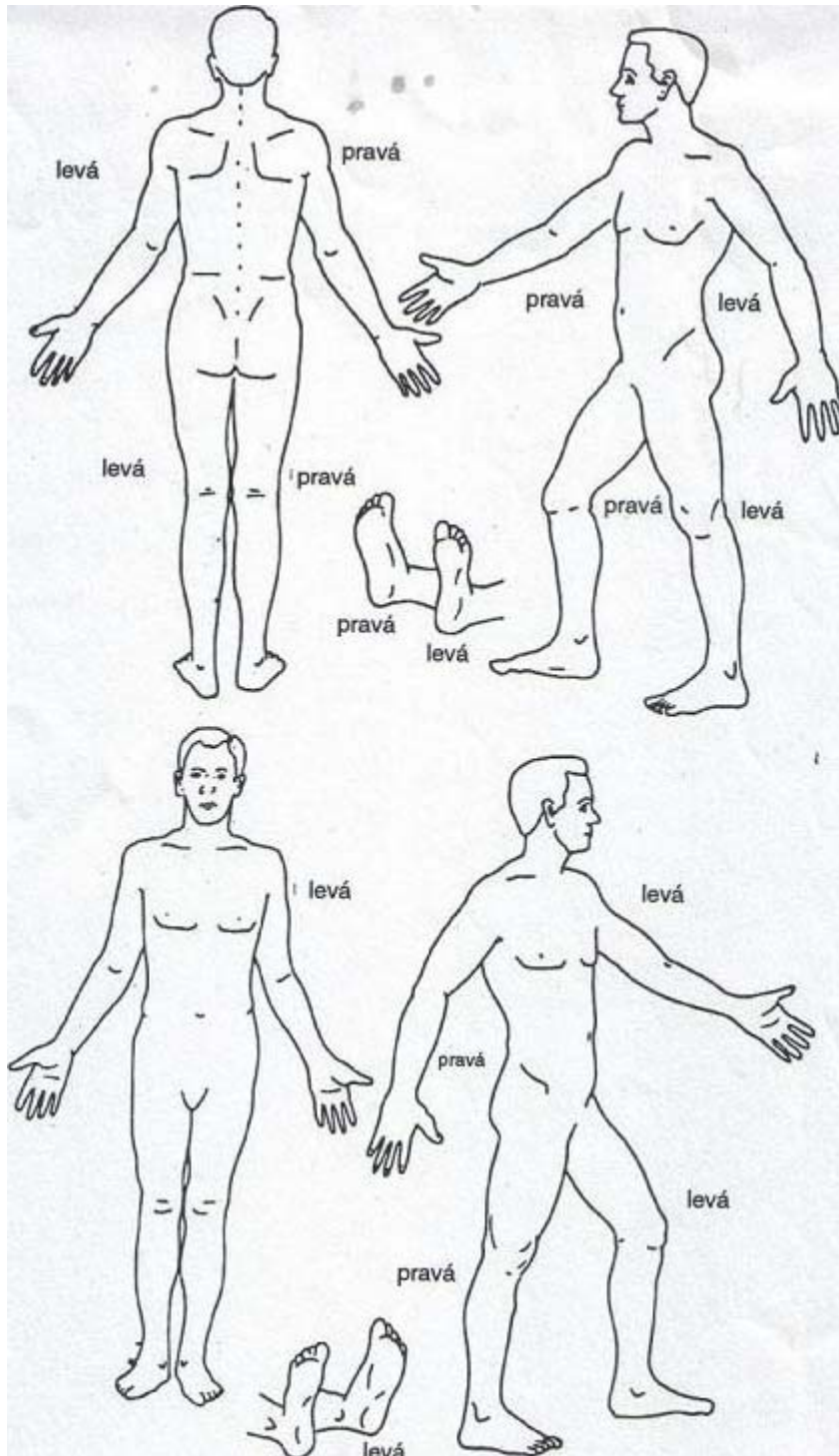
A. ano B. ne

Popište

d. Jiné subjektivní příznaky

Mapa myofasciální bolesti a subjektivně změněné citlivosti

- 1. Označte místa aktuální či obvykle vnímané bolestivosti:**
(červenou barvou aktuální, modrou obvykle vnímanou)
- 2. Označte místa změněné citlivosti:**
(tečkovaně černou barvou)



Ohodnocení stabilizační funkce lopatek**INDEX STABILIZACE LOPATKY*****STATICKÉ PARAMETRY***

Parametry sledované u stojícího vyšetřovaného:

(0- znak nevyjádřen, 1- znak mírně vyjádřen, 2- znak výrazně vyjádřen)

SIN. **DX.**

Elevace klíční kosti		
Prominence mediální hrany lopatky		
Prominence dolního úhlu lopatky		

DYNAMICKÉ PARAMETRY

Parametry sledované v rámci aktivní abdukce v ramenním kloubu, klidového dýchání, testu náklonu v pozici na čtyřech:

(0, 1, 2)

SIN. **DX.**

Abdukční test – kranializace lopatky pod horizontálou		
Klidové dýchání – migrace lopatky kraniolaterálně		
Test náklonu – odlepení mediální hrany či dolního úhlu lopatky		

Region m.Trapezius a MTrP před terapií (PIR)

SIN. DX.

a) **ROM laterální FL Cp**

--	--

b) **Diagnostika MTrP**

(A- znak přítomen, N- nepřítomen)

SIN. DX.

Tuhý svalový snopec		
Bolestivý bod v tuhém svalovém snopci		
Lokální svalový záškub		

c) **PRÁH TLAKOVÉ BOLESTIVOSTI - vyšetření palpometrem**

1. 2. 3. průměr

MTrP 1 v m.trapezius dx.				
MTrP 1 v m.trapezius sin.				

d) **VIBRAČNÍ ČITÍ - vyšetření graduovanou ladičkou**

(X/8)

1. 2. 3. průměr

MTrP 1 v m.trapezius dx.				
MTrP 1 v m.trapezius sin.				

Region m.Trapezius a MTrP po PIR

SIN. DX.

a) **ROM laterální FL Cp**

--	--

b) **Diagnostika MTrP**

SIN. DX.

Tuhý svalový snopec		
Bolestivý bod v tuhém svalovém snopci		
Lokální svalový záškub		

c) **PRÁH TLAKOVÉ BOLESTIVOSTI - vyšetření palpometrem**

1. 2. 3. průměr

MTrP 1 v m.trapezius dx.				
MTrP 1 v m.trapezius sin.				

d) **VIBRAČNÍ ČÍTÍ - vyšetření graduovanou ladičkou**

(X/8)

1. 2. 3. průměr

MTrP 1 v m.trapezius dx.				
MTrP 1 v m.trapezius sin.				

VAS po PIR

Intenzita subjektivní bolestivosti po PIR (0- žádná bolest, 100- nesnesitelná bolest):

