

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury



---

Fakulta  
tělesné kultury

**VLIV CENTRÁLNÍ SENZITIZACE NA ÚČINNOST  
TECHNIK MANUÁLNÍ MEDICÍNY**

Bakalářská práce

Autor: Jakub Dostál

Studijní program: Fyzioterapie

Vedoucí práce: Mgr. Ivana Hanzlíková, Ph.D.

Olomouc 2024



## **Bibliografická identifikace**

**Jméno autora:** Jakub Dostál

**Název práce:** Vliv centrální senzitivace na účinnost technik manuální medicíny

**Vedoucí práce:** Mgr. Ivana Hanzlíková, Ph.D.

**Pracoviště:** Katedra fyzioterapie

**Rok obhajoby:** 2024

### **Abstrakt:**

Centrální senzitivace (CS) je fenomén, při němž dochází ke zvýšení senzitivace centrální nervové soustavy na externí i interní podněty. Tento stav může u chronických onemocnění přispívat ke vzniku hyperalgezie až alodynii. Techniky manuální medicíny (TMM) jsou často využívány v terapii pacientů s CS. Hlavním cílem bakalářské práce je shrnout výsledky studií hodnotících efektivitu využití TMM u senzitivovaných pacientů.

Teoretická část bakalářské práce se věnuje temporálnímu modelu, který popisuje postupný vznik CS, výčtu základních symptomů spojovaných s CS a dotazníkům k jejich objektivizaci. Pozornost je také věnována účinkům TMM a jejich stručnému popisu.

Hlavní část obsahuje výsledky studií, ve kterých byly u pacientů s podezřením na probíhající proces centrální senzitivace použity TMM jako součást terapie. Dále je uvedena kazuistika pacientky s nespecifickými bolestmi páteře. Výsledky odhalily, že využití TMM u pacientů s CS může být u některých diagnóz efektivní. Téma práce je aktuální a důležité, avšak v české odborné literatuře není dostatečně zpracováno. Tato bakalářská práce by mohla být přínosným zdrojem informací pro fyzioterapeuta, který se rozhoduje o využití TMM v rámci terapie.

### **Klíčová slova:**

Centrální senzitivace, techniky manuální medicíny, měkké tkáně, chronická bolest, nespecifická bolest

Souhlasím s půjčováním práce v rámci knihovních služeb.

## **Bibliographical identification**

**Author:** Jakub Dostál

**Title:** The influence of central sensitization on the effectiveness of manual medicine techniques

**Supervisor:** Mgr. Ivana Hanzlíková, Ph.D.

**Department:** Department of Physiotherapy

**Year:** 2024

### **Abstract:**

Central sensitization (CS) is a phenomenon in which the central nervous system is sensitized to external and internal stimuli. This condition can contribute to hyperalgesia to allodynia in chronic diseases. Manual medicine techniques (TMM) are often used in the treatment of patients with CS. The main aim of this thesis is to summarize the results of studies evaluating the effectiveness of TMM in sensitized patients.

The theoretical part of the bachelor thesis is devoted to the temporal model describing the gradual onset of CS, listing the basic symptoms associated with CS and questionnaires to objectify them. Attention is also paid to the effects of TMM and their brief description.

The main part contains the results of studies in which TMM was used as part of therapy in patients with suspected ongoing central sensitization process. A case report of a patient with non-specific spinal pain is also presented. The results revealed that the use of TMMs in CS patients may be effective for some diagnoses. The topic of the paper is topical and important, but it is not sufficiently treated in the Czech literature. This bachelor thesis could be a beneficial source of information for physiotherapists who are deciding on the use of TMM in therapy.

**Keywords:** Central sensitization, manual medicine techniques, soft tissue, chronic pain, non-specific pain

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

Prohlašuji, že jsem tuto práci zpracoval samostatně pod vedením Mgr. Ivany Hanzlíkové, Ph.D., uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a dodržoval zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 18. dubna 2024

.....

Rád bych poděkoval především vedoucí práce Mgr. Ivaně Hanzlíkové, Ph.D. za všechny její čas a cenné rady při zpracování této bakalářské práce. Děkuji také pacientce, která mi věnovala svůj čas a během terapie se mnou trpělivě spolupracovala. Děkuji rovněž mé rodině a přátelům, kteří mi byli více či méně výraznou oporou při psaní této práce.

## Obsah

1	Úvod.....	10
2	Přehled poznatků.....	11
2.1	Centrální senzitivace.....	11
2.2	Temporální model.....	11
2.2.1	Locus coeruleus-noradrenalin systém.....	12
2.2.2	Salient stimuli.....	13
2.2.3	Threat coding.....	13
2.2.4	Abnormální aferentní vstupy.....	14
2.2.5	Oxidační stres.....	14
2.2.6	Samo-zesilující stresory v porovnání s opakujícími se vnějšími stresory.....	15
2.3	Diagnózy spojené s centrální senzitivací.....	16
2.4	Symptomy spojované s CS.....	17
2.4.1	Chronická bolest.....	17
2.4.2	Hypersenzibilita.....	18
2.4.3	Somatizace.....	18
2.4.4	Katastrofizace.....	19
2.4.5	Fobie z pohybu.....	19
2.5	Rizikové faktory pro vznik CS.....	19
2.6	Dotazníky k hodnocení centrální senzitivace.....	20
2.6.1	Central Sensitization Inventory.....	20
2.6.2	Pain Sensitivity Questionnaire.....	21
2.6.3	Využitelnost dotazníků.....	21
2.7	Techniky manuální medicíny.....	21
2.7.1	Biomechanické účinky.....	22
2.7.2	Neurofyziologický efekt.....	22
2.7.3	Periferní mechanismy.....	23
2.7.4	Spinální hypoalgie.....	24
2.7.5	Supraspinální mechanismy.....	25
2.7.6	Placebo efekt.....	26
2.7.7	Studie na zvířatech.....	26
2.8	Volba přístupu k pacientům s centrální senzitivací.....	27
2.8.1	Přístup k pacientům a edukace.....	27

2.8.2	Techniky manuální medicíny .....	29
2.8.3	Časově podmíněný přístup a kognitivně behaviorální terapie.....	30
2.8.4	Farmakoterapie .....	30
2.8.5	Diagnostika u pacientů s centrální senzitivací .....	31
2.8.6	Strategie výběru vhodné techniky .....	31
3	Cíle .....	33
4	Metodika vyhledávání .....	34
5	Výsledky.....	35
5.1	Výsledky terapií u různých onemocnění.....	35
5.1.1	Fibromyalgie.....	35
5.1.2	Chronické muskuloskeletální bolesti.....	36
5.1.3	Bolest bederní páteře .....	37
5.1.4	Temporomandibulární poruchy .....	38
5.1.5	Bolesti krku po fúzi .....	39
5.1.6	Endometrióza.....	39
5.1.7	Onemocnění kolenního kloubu.....	40
5.1.8	Tendinopatie .....	41
5.1.9	Chronické bolesti pánve .....	41
5.1.10	Tenzní bolesti hlavy.....	42
5.1.11	Whiplash.....	42
5.1.12	Syndrom karpálního tunelu.....	43
5.1.13	Klinické úzkosti .....	43
5.2	Kazuistika pacientky.....	44
6	Diskuze .....	50
6.1	Zdraví jedinci a analgetický účinek technik manuální medicíny.....	50
6.2	Zhodnocení výsledků.....	51
6.2.1	Fibromyalgie.....	51
6.2.2	Chronické muskuloskeletální bolesti.....	52
6.2.3	Bolesti bederní páteře .....	52
6.2.4	Temporomandibulární poruchy .....	53
6.2.5	Bolesti krku po fúzi .....	54
6.2.6	Endometrióza.....	54
6.2.7	Onemocnění kolenního kloubu.....	55
6.2.8	Tendinopatie .....	56
6.2.9	Chronické bolesti pánve .....	57



6.2.10	Tenzní bolesti hlavy .....	57
6.2.11	Whiplash.....	57
6.2.12	Syndrom karpálního tunelu .....	58
6.2.13	Klinické úzkosti.....	58
6.3	Cíle do budoucna .....	60
6.3.1	Nedostatky současného testování .....	61
6.4	Hodnocení kazuistiky .....	62
7	Závěry.....	65
8	Souhrn .....	67
9	Summary .....	68
10	Referenční seznam .....	69
11	Přílohy .....	83

# 1 ÚVOD

Pacient, který navštíví běžnou fyzioterapeutickou ambulanci, by měl vždy obdržet individualizovaný terapeutický plán. Součástí tohoto plánu bývají často techniky manuální medicíny. Účinek tohoto typu pasivní intervence přitom není jednoznačně objektivizován.

Účinek technik manuální medicíny je komplexní děj, který zahrnuje mechanické působení vyvolané manipulací, masáží, či jinými technikami a následnou neurofyziologickou odpověď organismu. Reakce pacientů na techniky manuální medicíny jsou vysoce individuální, stejně jako provedení identické manuální techniky různými terapeuty může být odlišné. Objektivizace dominantního účinku technik manuální medicíny je složitá, a tak se v praxi mnohdy spoléhá na empirické zkušenosti.

Většinové populaci může pasivní terapie technikami manuální medicíny vyhovovat. Nicméně erudovaný fyzioterapeut by měl mít vždy v záloze alternativní možnosti terapie, pokud narazí na pacienta, jehož reakce na techniky manuální medicíny nebudou pozitivní. Příkladem by mohl být pacient s chronickými bolestmi a symptomatikou značící o možné přítomnosti centrální senzitivace.

Centrální senzitivace je stav, při kterém dochází v důsledku působení bolestivých podnětů k nárůstu neuronální aktivity v bolestivých drahách. V současnosti není známý přesný neurofyziologický mechanismus vzniku a udržování centrální senzitivace, protože se jedná o multifaktoriální proces, který je stále více zkoumán. Jsou známy symptomy spojené s potenciálním vývojem tohoto stavu, které se však zároveň vyskytují u celé řady jiných, zpravidla chronických onemocnění. U pacientů s centrální senzitivací se může mimo jiné rozvinout hypersenzitivita na mechanické podněty. Z tohoto důvodu je důležité prostřednictvím literární rešerše zjistit, jestli se u pacientů s podezřením na centrální senzitivaci doporučuje využití technik manuální medicíny, pro které je typické, že terapeut pacienta manuálně ošetřuje.

## 2 PŘEHLED POZNATKŮ

### 2.1 Centrální senzitivace

Centrální senzitivace (CS) je pojem, který do odborné literatury zavedl Clifford J. Woolf (1983) ve své publikaci „Evidence for a central component of post-injury pain hypersensitivity“. Svou studií chtěl zjistit, jestli se na zvýšené citlivosti poraněné pokožky podílí pouze periferní nervový systém nebo i jeho centrální složka. K prověření tohoto jevu navrhl experiment na zvířeti. Po zranění na periférii těla docházelo u zvířete k modifikacím v práhu pro bolest a odezvě obranného reflexu. Tyto změny byly analogické se senzoryckými změnami nalezenými po periferním poranění u lidí. Elektrofyziologická analýza navýšené excitability obranného reflexu vyvolaného zraněním ukázala, že tato změna je částečně způsobena aktivitou míchy. Tím bylo dokázáno, že dlouhodobé následky bolestivých podnětů vycházejí ze změn jak v periferní, tak v centrální nervové soustavě (Woolf, 1983).

Dle Ji et al. (2018) dochází při procesu CS k synaptické přestavbě a ke zvýšení neurální aktivity v centrálních bolestivých drahách po podnětech způsobujících bolest. Dále je pravděpodobné, že CS je regulována neuroinflamací jak v centrálním nervovém systému (CNS), tak v periferním nervovém systému (PNS). Proces neuroinflamace zahrnuje aktivaci gliových buněk, jako jsou mikroglie a astrocyty, v míše a mozku, což vede k uvolňování prozánětlivých cytokinů a chemokinů. Pokud neuroinflamace probíhá dlouhodobě, může hrát důležitou roli při vzniku hyperalgie a alodynie a podporovat rozvoj a trvání chronické rozsáhlé bolesti. Temporální model, o kterém je následující kapitola, může sloužit k rozlišení hranice mezi fyziologickou a patologickou odpovědí organismu na okolní podněty, tedy i na nociceptivní podněty.

### 2.2 Temporální model

Temporální model sleduje na časové ose průběh vzniku centrální senzitivace v celkem pěti fázích. Neurofyziologické procesy, které probíhají v lidském těle během prvních třech fází, jsou považovány za fyziologické. Fáze čtyři a pět jsou však charakterizovány jako patologické a současně jsou typické pro centrálně senzitivované jedince.

První fáze je charakterizována fázickou aktivitou systému locus-coeruleus-noradrenalin (LC-NA) (viz níže). Systém LC-NA je fázicky aktivní, když nepůsobí na člověka výrazné podněty, na které by bylo potřeba reagovat a člověk je v klidovém režimu (Halili, 2022). Naproti tomu při stimulaci LC-NA systému prostřednictvím hormonů jako jsou nikotin či acetylcholin přechází tento systém do tonické aktivity, což se odehrává v druhé fázi temporálního modelu.

Ve třetí fázi jsou podněty kódovány jako hrozba, což vede k rozsáhlejší tonické aktivaci LC-NA systému (pokud podnět není kódován jako hrozba, k této fázi již nedochází) (Halili, 2022). Pokud je člověk vystavován chronickému nebo traumatickému stresu, může docházet ke vzniku poruch nálad a úzkostí, jako je posttraumatická stresová porucha (PTSD) nebo deprese (Borodovitsyna et al., 2018).

Pro čtvrtou fázi je typický zlom, kdy se stresová odpověď organismu stává méně závislá na vnějších podnětech a je podporována trvalým abnormálním aferentním vstupem (viz dále) a chronickým zvýšením oxidačního stresu (viz dále). V této fázi může také podnět, který dříve nebyl považován za hrozbu, stále vyvolat stresovou reakci.

Do páté, poslední fáze temporálního modelu se mohou dostat obzvláště náchylní jedinci, u kterých může dojít vlivem vyčerpání organismu ke zpomalení aktivity enzymů, dále způsobujících kaskádu neurochemických reakcí vedoucích k degeneraci nervové tkáně (Halili, 2022).

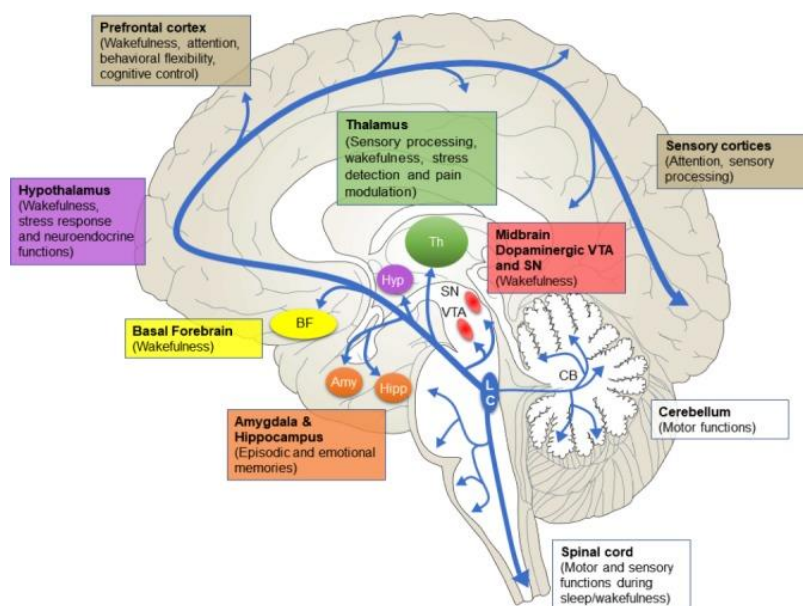
Neurofyziologii prvních třech fází Temporálního modelu nelze považovat za patologickou, avšak je nezbytné tyto fáze znát s cílem porozumět, jakým způsobem organismus dosahuje fází čtyři a pět. Léčebná strategie Temporálního modelu je zaměřena především na fázi čtyři, protože v předchozích stádiích může být klasický léčebný přístup dostatečně efektivní, zatímco ve fázi pět očekáváme, že pokročilá úroveň degenerace nervové tkáně by znemožnila efektivitu jakéhokoliv přístupu bez další farmakologické intervence (Halili, 2022).

### ***2.2.1 Locus coeruleus-noradrenalin systém***

Pro pochopení centrální senzitivace je klíčové získat ucelené povědomí o struktuře a funkci LC-NA, také známého jako locus coeruleus-norepinefrin system. LC sídlí v horní části zadního laterálního pontu v blízkosti čtvrté mozkomíšní komory (Schwarz & Luo, 2015). Systém, jehož je LC součástí, vytváří rozsáhlou síť noradrenergických vláken, která má přímý i nepřímý dosah na všechny části mozku, stejně jako na míchu a jiné cílové orgány v těle prostřednictvím hormonálního nebo imunomodulovaného procesu (Schwarz & Luo, 2015; Ross & Van Bockstaele, 2021) (Obrázek 1). Díky této rozsáhlé distribuci hraje LC-NA systém klíčovou roli v regulaci několika důležitých funkcí, například řízení cyklu spánku/bdění, rozpoznání hrozby (Ross & Van Bockstaele, 2021), ale také při modulaci vnímání bolesti (Taylor & Westlund, 2017). Základní princip fungování LC-NA systému je střídání jeho fázické a tonické aktivity s inaktivitou. Tento proces závisí na okolních podnětech a jejich vyhodnocování prostřednictvím CNS (Halili, 2022).

## Obrázek 1

Lokalizace locus coeruleus, jeho eferentní dráhy a relevantní funkce. Obrázek převzat od Bari et al. (2020)



*Poznámka.* Locus Coeruleus (LC) je součástí třech velkých nervových drah s rozsáhlým větvením. Vzestupná dráha zahrnuje ventrální tegmentální oblast (VTA) a substantia nigra (SN), amygdalu (Amy), hippocampus (Hipp), hypothalamus (Hyp), thalamus (Th), bazi předního mozku (BF), přední kůru mozkovou a senzorické kůry. Cerebelární dráhy (CB) a dráhy k míše jsou součástí sestupných motorických drah.

### 2.2.2 Salient stimuli

Salient stimuli neboli „významné podněty“ jsou jakýkoli smyslový vstup, který upoutá naši pozornost. Když je podnět vnímán jako výrazný, signalizace v LC-NA podporuje ukládání této nově získané informace do hippocampu.

### 2.2.3 Threat coding

Threat coding je hodnocení, zdali je pro nás daný významný podnět ohrožující nebo ne. To je rozhodnuto na základě uvolňování kortikotropin releasing factor (CRF), ke kterému dochází v několika oblastech limbického systému: Barringtonovo jádro, stria terminalis (část amygdaly) a centrální jádra amygdaly. Z těchto struktur je CRF uvolňován do oblasti LC-NA nebo okolních oblastí. Tuto reakci může vyvolat pach, zvuk, ostré světlo, vystavení se chladným nebo horkým teplotám, fyzické nebo psychické trauma, kontakt s bakteriemi, viry, ale také jakýkoliv bolestivý

vjem. Tyto zkušenosti se ukládají do hipokampu a dalších oblastí CNS (Borodovitsyna et al., 2018; Wagatsuma et al., 2018; Poe et al., 2020)

#### **2.2.4 Abnormální aferentní vstupy**

Abnormální aferentní vstupy zahrnují nepřetržitě působící „významné podněty“, které jsou považovány za hroživé a/nebo jiné interní aferentní vstupy z oblastí, které jsou v dlouhodobém stresovém stavu způsobeném nedostatečnou nebo nadměrnou aktivitou systému LC-NA. Mezi příklady těchto abnormálních vstupů lze zařadit trvalý stav úzkosti, změněný spánkový režim, snížení funkce trávicích, močových a sexuálních funkcí, změněné kognitivní zpracování a zvýšenou aktivaci žírných buněk. Důležité je, že tyto abnormální aferentní stimulační z různých oblastí mohou udržovat systém LC-NA v častém tonickém aktivním stavu, bez ohledu na trvajících přítomnost nebo nepřítomnost původních podnětů (Inoue et al., 2013; McCall et al., 2015). Právě tento stav organismu je jedním z typických symptomů u pacientů s CS (Halili, 2022).

#### **2.2.5 Oxidační stres**

Když je LC-NA systém v trvalém nebo častém tonickém stavu dochází ke vzniku oxidačního stresu (Yu et al., 2005; Kimura et al., 2016; Trist et al., 2019). Oxidační stres je stav, kdy je narušena rovnováha mezi produkcí volných kyslíkových radikálů a antioxidační obranou (Jelic et al., 2021). Existuje několik hypotéz, proč dochází k vytváření oxidačního stresu v LC-NA systému. Jedním z faktorů může být, že trvalá aktivace LC-NA vyžaduje více energetických zdrojů než krátkodobá fázická aktivace. Kromě toho je v této situaci přeměna dopaminu na NA méně efektivní, což má za následek sníženou dostupnost NA pro systém LC-NA. (Yu et al., 2005; Kimura et al., 2016; Trist et al., 2019)

Dle Halili (2022) snížení dostupnosti NA samo o sobě dostatečně nevysvětluje řadu dlouhodobých neurologických symptomů, které se u senzitivních jedinců objevují. Proto je nutné zvážit několik dalších faktorů, včetně plastické změny na postsynaptickém místě, které obsahuje receptory pro glutamát a GABA, a také funkční rozdíly mezi adrenergními receptory  $\alpha_2$ ,  $\beta$  a  $\alpha_1$ .

V situaci, kdy je LC-NA systém v dlouhodobém tonickém stavu, způsobují  $\beta$  receptory na postsynaptických místech uvolňujících GABA dlouhodobou potenciaci těchto míst, což vede k přeměně těchto původně inhibičních buněk na excitační. Zpočátku na tuto situaci mozek reaguje zvýšeným vnímáním podnětů, avšak s časem dochází k nižší registraci aferentních a eferentních informací. Dva klinické příklady zvýšené excitace jsou hyperalgezie a alodynies pozorované u komplexního regionálního bolestivého syndromu (Woolf, 2011) a synkinéza obličejového nervu, jež se projevuje jako následek jeho virové parézy, například u vážných případů Bellovy obrny nebo Ramsay-Huntova syndromu (Yavral et al., 2020).

Shrnutím této kaskády mechanismů je, že v podmínkách, ve kterých je organismus nucen dlouhodobě trvale nebo často reagovat na hrozbu či stres, dochází ke zvýšení pozitivní zpětné vazby, která udržuje vyšší hladinu oxidačního stresu, snižuje dostupnost NA a přispívá k symptomům spojeným s CS (Halili, 2022).

### ***2.2.6 Samo-zesilující stresory v porovnání s opakujícími se vnějšími stresory***

Halili (2022) ve svém modelu předpokládá, že symptomy spojené s CS mohou vzniknout s nebo bez současně přítomné patologie. Opírá se o výsledky studií (Latremoliere & Woolf, 2009; Traynelis et al., 2010; Inoue et al., 2013), které zjistily, že při výskytu symptomů typických pro CS dochází ke změnám v nervových okruzích.

Ve zmiňovaných studiích se spekulovalo o tom, že přítomnost aktivně probíhajícího onemocnění by mohla mít vliv na výsledný efekt léčby. U pacientů trpících aktivním onemocněním, jako je například porucha tvorby a uspořádání kolagenu, která je pozorována u Ehlers-Danlosova syndromu (Di Stefano et al., 2016), by moha být léčba méně efektivní než u pacientů se samo-zesilující senzitivizací bez aktivně probíhajícího onemocnění (Halili, 2022). Samo-zesilující faktory působí jako zátěž na organismus, navzájem se potencují a mohou přispívat k vzniku různých onemocnění, jako je například rakovina (Palagini et al., 2021).

U pacientů s Ehlers-Danlosovým syndromem je často pozorována rozsáhlá bolest. Dřívější studie naznačují, že toto dědičné onemocnění může sdílet podobné mechanismy vzniku bolesti s neuropatickou bolestí a fibromyalgií. Klinické testy u pacientů s Ehlers-Danlosovým syndromem neprokázaly žádné poškození somatosenzorického nervového systému, avšak rychlý screening na přítomnost fibromyalgie odhalil pozitivní výsledky. Zároveň u těchto pacientů došlo ke snížení prahu bolesti pro teplé a chladné podněty. Závěrem této studie je, že přetrvávající nociceptivní vstup způsobený abnormalitami kloubů u pacientů s EDS pravděpodobně spouští proces CS v neuronech zadních rohů míšních, a to může způsobovat rozsáhlou bolest (Di Stefano et al., 2016).

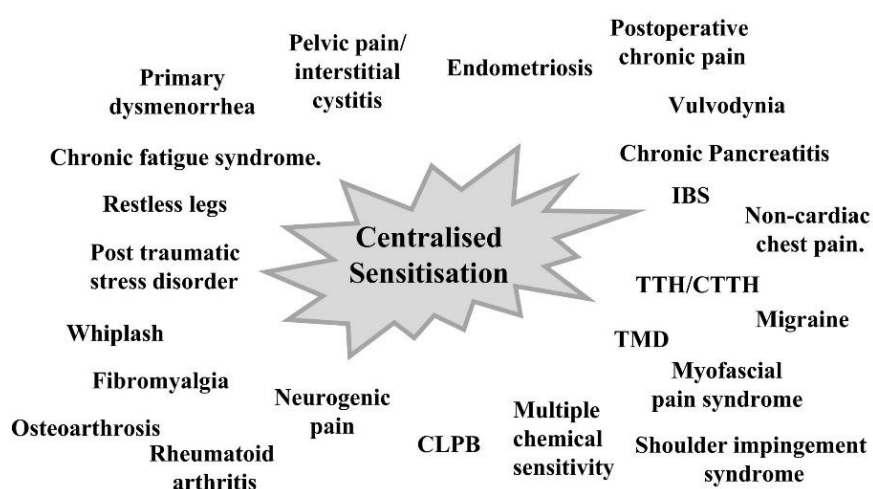
Pochopení rozdílů mezi pacienty s aktivním onemocněním a bez něj ze strany zdravotníků, ať už to jsou praktičtí lékaři, neurologové, fyzioterapeuti nebo jiní odborníci, by mohlo vést k menší tendenci odmítat pacienty s chronickými bolestmi jen proto, že nelze provést testy, jejichž výsledky by korelovaly s uváděnými obtížemi (McDermott & Feldman, 2007). Na druhé straně, jakmile bude identifikován úspěšný léčebný režim pro pacienty s CS, neúspěch při následném využití tohoto léčebného plánu může být impulsem k důkladnějšímu pátrání po případných, dosud neznámých, patologických procesech a přidružených onemocněních (Halili, 2022).

## 2.3 Diagnózy spojené s centrální senzitivací

CS je jednou z možných příčin chronické bolesti u široké škály poruch (Obrázek 2), včetně whiplash syndromu, poruch temporomandibulárního kloubu, dlouhodobých bolestí v oblasti bederní páteře, osteoartrózy, fibromyalgie, chronického únavového syndromu a chronické tenzní bolesti hlavy. S přibývajícím důkazy, které podporují klinický význam CS u těchto pacientů, roste povědomí o tom, že terapie by měla na CS cílit Nijs et al. (2011).

### Obrázek 2

*Výčet chronických bolestivých stavů, u kterých se mohou vyskytovat některé ze symptomů centrální senzitivace. Obrázek převzat od Arendt-Nielsen et al. (2018)*



*Poznámka.* OA = osteoartróza, CLPB = chronická bolest v dolní části zad, TMD = poruchy temporomandibulárního kloubu, TTH/CTTH = tenzní bolesti hlavy/chronické tenzní bolesti hlavy, IBS = syndrom dráždivého tračníku.

Locus coeruleus, známý též jako „modré místo“, je propojen noradrenergními dráhami se všemi oblastmi koncového mozku, a ztráta jeho neuronů je výrazným rysem neurodegenerativních onemocnění, jako jsou Alzheimerova choroba a Parkinsonova choroba. Tato onemocnění jsou typicky spojována s rostoucím věkem Liebscher et al. (2020). Dle Liebschera existuje možnost, že dlouhotrvající tonická aktivita LC neuronů by mohla narušovat schopnost pacientů s těmito onemocněními uvolňovat noradrenalin (NA) ve vysokém množství, které podporuje protizánětlivé a neuroprotektivní účinky charakteristické pro jejich fázickou aktivitu. Přetrvávající intenzivní tonický výboj by tak mohl hrát klíčovou roli v progresi neurodegenerativních onemocnění. Jako potenciální terapeutický přístup je zde diskutována transkutánní vagální stimulaci (t-VNS), neinvazivní metoda, která by potenciálně mohla zvýšit fázickou aktivitu LC neuronů. Pacienti s CS



## 2.4 Symptomy spojené s CS

CS podkresluje celou řadu diagnóz. V této kapitole se budu věnovat výčtu několika symptomů, které se mohou s CS pojít v závislosti na konkrétních diagnózách i bez ní.

### 2.4.1 Chronická bolest

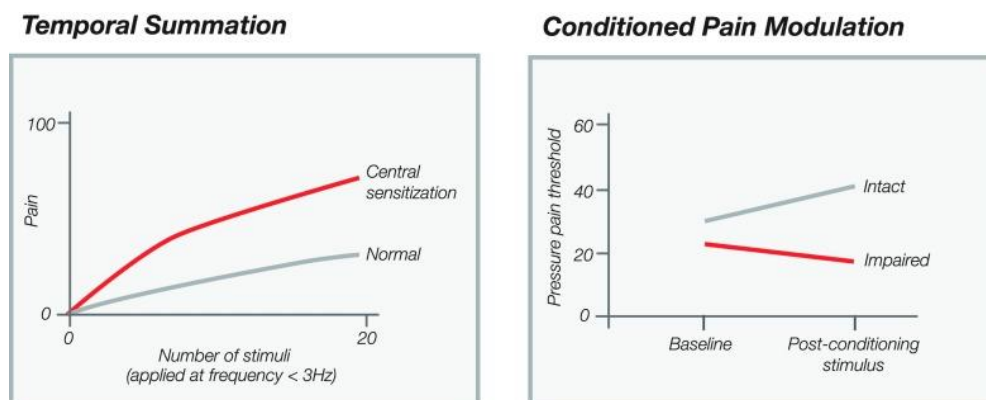
Dle Sanzarello et al. (2016) vykazují stavy spojené s CS společný symptomatický rys bolesti. Tato bolest trvá nejméně 3 měsíce nebo se vyskytuje epizodicky během šestiměsíčního období, a to v nepřítomnosti identifikovatelných patofyziologických příčin. Zdrojem bolesti, spojené s CS, je dysfunkce neurofyziologických procesů, které probíhají v jedné nebo více oblastí CNS, a to konkrétně v míše, mozkovém kmeni, thalamu, limbickém systému a mozkové kůře (Sanzarello et al., 2016).

Mechanismus CS připojuje nové vstupy do již existujících nociceptivních drah, což má za následek nadměrnou citlivost na bolest dokonce i ve zdravých tkáních. Tento proces naznačuje, že pocit bolesti již není spojený s akutním nociceptivním podnětem, ale spíše představuje abnormální reaktivitu CNS na různé aferentní vstupy, které by standartně nebyly vyhodnoceny jako nociceptivní (Sanzarello et al., 2016).

Proces kumulace signálů a zvýšené neuronální odpovědi na stimuly se nazývá temporální neboli časová sumace. U pacientů s CS dochází ke zvýšené kumulaci signálů, než u jedinců bez této patologie (Obrázek 3). Společně s podmíněnou modulací bolesti, která zkoumá schopnost sestupných drah tlumit bolest, se jedná o měřitelné hodnoty, které se u pacientů s chronickými bolestmi často mění. Za normálních podmínek je testovaný podnět po aplikaci bolestivého podnětu méně bolestivý, tedy dojde ke zvýšení prahu bolesti. Tento jev představuje adaptaci organismu na nociceptivní informace. Pacientům s CS se naopak po aplikaci bolestivého podnětu práh bolesti nezmění nebo se sníží (Obrázek 3) (Bialosky et al., 2009; Lewis et al., 2012).

### Obrázek 3

*Graf dynamického měření centrální senzitivace. Graf převzat od Courtney et al. (2017)*



*Poznámka.* Temporal summation = temporální sumace, conditioned pain modulation = podmíněná modulace bolesti, pressure pain threshold = tlakový práh bolesti, intact = neporušený, impaired = poškozený, baseline = výchozí hodnota, post-conditioning stimulus = hodnota po stimulaci.

## 2.4.2 Hypersenzibilita

Při odeírání pacientovy anamnézy je důležité věnovat pozornost nejen případnému zvýšení citlivosti na bolest. CS se může projevovat také hypersenzibilitou na celou řadu podnětů (Tabulka 1) (Nijs et al., 2010).

**Tabulka 1**

*Symptomy spojované s centrální senzitivací. Upraveno dle Nijs et al. (2010).*

Symptom	Charakteristický pro CS	Možná souvislost s CS
Hypersenzitivita na jasné světlo	✓	
Hypersenzitivita na dotek	✓	
Hypersenzitivita na hluk	✓	
Hypersenzitivita na pesticidy	✓	
Hypersenzitivita na medikaci	✓	
Hypersenzitivita na mechanický tlak	✓	
Hypersenzitivita na vysokou a nízkou teplotu	✓	
Únava		✓
Poruchy spánku		✓
Únava ihned po probuzení		✓
Obtíže se soustředit		✓
Pocit zduření/otoku		✓
Mravenčení		✓
Necitlivost		✓

Dle Nijs et al. (2010) by neměl mít žádný z těchto konkrétních symptomů silnou diagnostickou hodnotu pro stanovení diagnózy CS. V situaci, kdy u pacienta některé z těchto příznaků odhalíme je ale důležité upozornět a pokusit se pátrat po dalších možných důkazech o přítomnosti CS, a to i když nepatří pacientova diagnóza mezi ty, které se s CS často spojují.

## 2.4.3 Somatizace

Dalším ze symptomů spojovaných s CS je somatizace. Ta byla definována jako sklon k prožívání a hlášení somatických symptomů, které nemají patofyziologické vysvětlení, přičemž

jsou nesprávně přisuzovány nemoci a vyhledávají lékařskou pozornost (Barsky & Borus, 1995). Mezi nejčastější projevy somatizace patří bolesti bederní oblasti páteře, svalové bolesti a celková slabost (Liu et al., 2018).

#### **2.4.4 Katastrofizace**

Katastrofizace (zveličování) je stav očekávání nebo obav z vážných negativních následků situace, a to i v případě, že má pouze malý význam (Turner et al., 2000). Dle Zusman (2002) lze u těchto pacientů hledat příčinu katastrofizace buďto v nedostatku (nebo odmítnutí uznání) přesných informací nebo v důsledku hrozivých dezinformací.

Studie, kterou provedl team pod vedením Judith A. Turner (2000) zkoumala vliv katastrofizace, copingových strategií a postoje k bolesti na chronickou bolest. Výsledkem studie bylo, že katastrofizace vedla u pacientů spíše k rozvoji depresivních stavů než k fyzické disabilitě, naproti tomu specifické copingové mechanismy a postoje k bolesti vedly ve fyzickou disabilitu, spíše než v depresivní stavy. Copingové mechanismy mohou zahrnovat kognitivní strategie (například povzbudivé sebevyjádření typu „Dokážu to zvládnout“) a behaviorální strategie, jako je upravení konkrétních aktivit (například odpočinek, cvičení, používání tepla nebo ledu...). V rámci terapie chronické bolesti je tedy důležité zaměřit se na více aspektů, v návaznosti na dominantní obtíže pacienta.

#### **2.4.5 Fobie z pohybu**

Termín „movement phobia“ zavedli do literatury Stanton-Hicks et al. (1998) ve spojitosti s komplexním regionálně bolestivým syndromem. Kineziofobie (známá také jako strach z pohybu) je definována jako nadměrný, iracionální a oslabující strach provádět fyzický pohyb kvůli pocitu zranitelnosti a bolestivému nebo opětovnému zranění (Kori et al., 1990). U pacientů s CS se mohou objevovat obě tato označení, která si svými definicemi téměř odpovídají.

### **2.5 Rizikové faktory pro vznik CS**

Pokud dochází k postupnému rozvoji CS u posttraumatických stavů, je důležité zjistit, zda měl pacient v dané oblasti bolesti i před samotným úrazem. Premorbidní bolesti totiž představují rizikový faktor pro vznik CS (Nijs et al., 2010).

Dle Nielsen & Henriksson (2007) je nutný trvalý zdroj nocicepce předtím, než se může proces periferní senzitivace<sup>1</sup> přeměnit na CS. Prodloužená doba hojení tkání také může přispívat k rozvoji CS (Vierck, 2006).

Příklady pacientů, kteří mohou spadat do tohoto modelu jsou ti, kteří trpí dlouhodobou bolestí svalů v důsledku revmatoidní artritidy, mají vážné poranění krční páteře, nebo kteří uvádějí několik neúspěšných pokusů o léčbu. Všechny tyto situace mají společné, že ačkoliv primární zdroj bolest zůstává konstantní (popřípadě i klesá nebo zcela vymizí), oblast symptomů a jejich závažnost se zvyšuje (Nijs et al., 2010).

Dle Arendt-Nielsen et al. (2018) se zdá být nejproblematictější skupina pacientů s chronickou bolestí svalů a kloubů, protože patří mezi ty, u kterých se očekává, že stráví nejdéle dobu života s invaliditou. Zároveň však zdůrazňuje, že hodnocení CS je daleko od směrodatného, jelikož k projevům přispívá mnoho dalších mechanismů, které nejsem současně schopni vyhodnotit.

Arendt-Nielsen et al. (2018) dále uvádí, že u mnoha onemocnění lze projevy CS téměř okamžitě obrátit, pokud jsou identifikovány a potlačeny periferní zdroje bolesti nebo pokud jsou farmakologicky blokovány specifické receptory zapojené do centrálního zesilování bolesti.

## **2.6 Dotazníky k hodnocení centrální senzitivace**

Dotazníky, které by mohly být přínosné pro fyzioterapeuty, pracující s pacienty s CS, by se měly zaměřovat jak na odlišení různých typů bolesti (nociceptivní, neuropatická, psychogenní, aj.) tak na vliv samotné bolesti na každodenní život pacienta. V rámci terapie by mělo v ideálním případě dojít ke snížení bolesti a s tím spojenému zlepšení funkčního stavu pacienta.

Neméně důležité je v rámci anamnézy zjistit, zdali se vyskytují u pacienta symptomy, které mohou souviset se vznikem CS a tuto skutečnost si také moct pomocí dotazníků objektivizovat.

### **2.6.1 Central Sensitization Inventory**

Dotazník Central Sensitization Inventory (CSI, Příloha 1) byl sestaven v roce 2012. CSI identifikuje klíčové symptomy spojené s CS a kvantifikuje stupeň těchto symptomů (Mayer et al., 2012). V části A jsou pacientovi položeny otázky navržené k posouzení symptomů CS. Pacient ohodnotí všech 25 otázek na škále od 0 (nikdy) do 4 (vždy). Maximální skóre v části A je 100 a skóre vyšší než 40 indikuje přítomnost CS. Část B zjišťuje v 10 položkách, jestli a jak dlouho

---

<sup>1</sup> Periferní senzitivace (PS) je fyziologický proces, ke kterému dochází při poškození tkáně a slouží jako ochrana před dalším používáním a potenciální traumatizací poškozené i okolní tkáně. U PS dochází stejně tak jako u CS ke zvýšení reaktivity polymodálních zakončení (Nijs et al., 2010).

má pacient diagnostikované některé z onemocnění typicky spojených s CS. Část B není bodově hodnocena (Mayer et al., 2012).

### **2.6.2 Pain Sensitivity Questionnaire**

Pain Sensitivity Questionnaire (PSQ, Příloha 2) se skládá ze 17 otázek a narušil od CSI se zaměřuje na pacientovu představu o intenzitě bolesti, kterou by vyvolaly konkrétní podněty, např.: „Představte si, že si spálíte jazyk o horký čaj“. Hodnocení pacient provádí pomocí zaznačení představované intenzity bolesti na škále bolesti od 0 do 10, kde 0 znamená: „žádná bolest“ a 10 „nejintenzivnější představitelná bolest“ (Ruscheweyh et al., 2009).

### **2.6.3 Využitelnost dotazníků**

Coronado & George (2018) ve své studii poukazují na obavy z používání CSI a PSQ jako jediných prostředků k hodnocení CS. Dle jejich studie, která zkoumala validitu těchto dotazníků, existuje pouze slabá korelace s pacientovou reálnou citlivostí na bolest, významný překryv s psychologickými konstrukty pacientů a neschopnost rozlišit rozsáhlou citlivost na bolest (wide-spread pain). Také zdůrazňovali nedostatečné hodnocení rezilience jedince v rámci těchto dotazníků.

Mayer et al. (2012) současně s představením CSI uvedli i výsledky dvou studií, ve kterých zkoumali spolehlivost tohoto dotazníku. V těchto dvou studiích se zaměřili na pacienty s fibromyalgií, rozsáhlými chronickými bolestmi bez fibromyalgie a chronickými bolestmi dolní části zad, které vznikly v souvislosti s pracovními návyky pacientů. Výsledná validita CSI podle těchto studií byla silná (Mayer et al., 2012).

Dle studie od Ruscheweyhet al. (2009) by mohl být PSQ jednoduchá alternativa k metodám experimentálního hodnocení intenzity bolesti u zdravých jedinců.

Neblett et al. ve své studii v roce 2015 zjistili, že CSI úspěšně identifikoval 82,8 % pacientů s CS a 54,8 % pacientů bylo správně určeno negativních. Nicméně tato studie také zjistila, že se pravděpodobnost falešně pozitivních výsledků zvyšuje, když je CSI použit na pacientech, kteří trpí jak rozsáhlými bolestmi, tak psychofyziologickými poruchami<sup>2</sup>.

## **2.7 Techniky manuální medicíny**

Pod pojem techniky manuální medicíny (TMM) jsou zahrnovány léčebné metody, které uvádí Lewit (2003) ve své publikaci Manipulační léčba v myoskeletální medicíně, a to konkrétně

---

<sup>2</sup> Psychofyziologické poruchy představují fyzická onemocnění s psychologickými prvky. Vzhledem k proměnlivosti podílu psychologických aspektů mohou být tyto typy poruch v primární péči obtížně léčitelné, zejména pokud jde o řízení případných souvisejících bolestivých symptomů (Sansone, 2010).

manipulace, trakce, manipulace měkkých tkání (protažení kůže, protažení pojiva nebo tlak, posouvání hlubokých tkání (fascií) proti kosti, exteroceptivní stimulace) a reflexní terapie (masáže, akupunktura).

TMM jsou často využívány při terapii muskuloskeletální bolesti. V minulosti byl účinek těchto technik popisován jako mechanický. Díky novějším výzkumům však dnes víme, že se na mechanismu podílí i neurofyziologické děje a placebo (Bialosky et al., 2009). Výzkumy striktně zaměřené na individuální mechanismy nejspíše neposkytnou smysluplné výsledky, jelikož TMM jsou komplexní intervence, která zahrnuje řadu navzájem se doplňujících mechanismů (Bialosky et al., 2018). V následující kapitole budou stručně přiblíženy jednotlivé komponenty celkového mechanismu účinku.

### ***2.7.1 Biomechanické účinky***

Evans & Breen (2006) ve své publikaci uvádějí různé základní klinické teorie k vysvětlení účinků manipulace páteře. Podle hodnocení od Evans (2002) se zdá být jedinou biomechanicky podloženou teorií teorie o uvolnění intraartikulárního materiálu, například synoviálních záhybů a meniskoidů. Dále zdůrazňuje, že tento intraartikulární mechanický efekt manipulace se zdá být naprosto oddělený a nerelevantní vůči neurofyziologickým efektům.

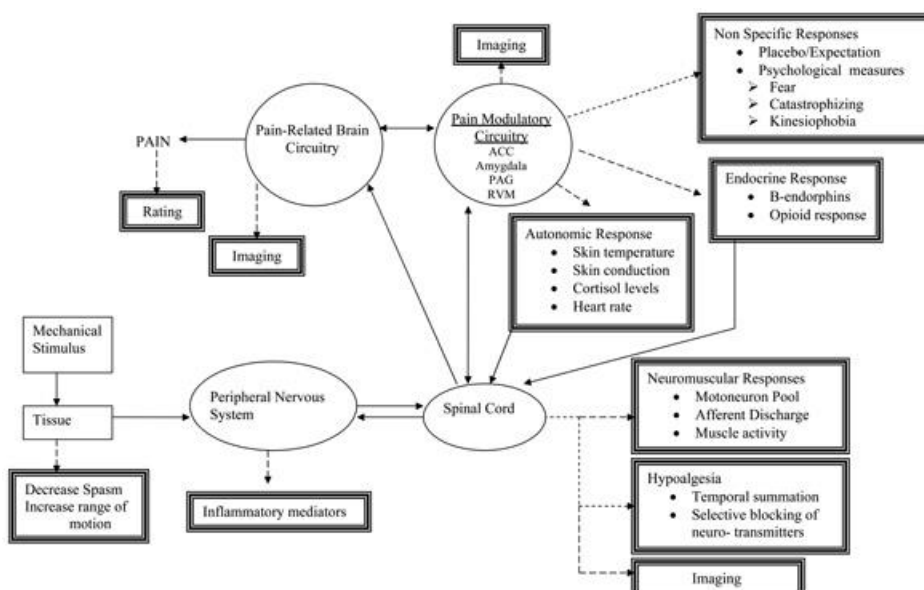
Při oddalování kloubních ploch dochází k tribonukleaci, což je jev, při kterém se protilehlé povrchy brání oddělení až do kritického bodu, kde se následně rychle oddělí a vytvoří plynové dutiny – kavitační bubliny. Studie, během níž byl pomocí real-time MRI pozorován vznik kavitační bubliny při mobilizaci, ukázala, že fenomén „lupnutí“ v kloubu je pravděpodobně spojen s formováním kavitační bubliny, a nikoliv s jejím prasknutím, jak se dříve předpokládalo (Kawchuk et al., 2015). Vznik kavitační bubliny sice není nezbytně nutný pro nitrokloubní posun, ale měl by být minimálně indikátorem úspěšného oddělení kloubních povrchů, což je předpoklad úspěšné manipulace (Evans, 2002).

### ***2.7.2 Neurofyziologický efekt***

Dle teorie od Bialosky et al. (2018) je dominantním účinkem TMM účinek neurofyziologický. Model, který Bialosky uvedl ve své publikaci v roce 2009, uznává mechanickou sílu jako nedílnou součást intervence při využití TMM a jako potenciálního přispívatele výsledného efektu terapie (Obrázek 4).

## Obrázek 4

Model mechanismu účinku technik manuální medicíny. Model převzat od Bialoski et al. (2009).



*Poznámka.* Model naznačuje, že dočasný mechanický podnět na tkáň vyvolá kaskádu neurofyziologických efektů. Plné šipky popisují přímý vliv mediátorů. Přerušované šipky označují asociační vztahy mezi konstruktem<sup>3</sup> a jeho měřením. Tučné rámečky indikují měření konstruktu. ACC = přední cingulární kortex, PAG = periakveduktální šed', RVM = rostrální ventromediální mícha.

Při srovnání účinnosti jednotlivých TMM dospívají studie k závěru, že pravděpodobně nezáleží na konkrétním typu použité TMM. To dále naznačuje, že primární účinek nemusí být odvozen od mechanické síly (jejíž intenzita se liší mezi různými technikami), ale spíše od neurofyziologické odpovědi organismu (Cook et al., 2013; Izquierdo Pérez et al., 2014; Xia et al., 2016).

### 2.7.3 Periferní mechanismy

Poranění muskuloskeletálního aparátu způsobuje zánětlivou odpověď organismu na poškozené periferii, což stimuluje proces hojení a ovlivňuje zpracování bolesti. Zánětlivé mediátory a periferní nociceptory spolu komunikují a TMM mohou přímo ovlivnit tento proces komunikace (Bialosky et al., 2009).

Bylo pozorováno významné snížení hladiny cytokinů v krvi a séru jedinců, na kterých byly aplikovány TMM s důrazem na kloubní spojení. Toto snížení nebylo pozorováno u jedinců, kteří dostávali falešnou manuální terapii a nebylo pozorováno ani v kontrolní skupině. Kromě toho

<sup>3</sup> konstrukt = „druh vědeckého pojmu, který představuje určitý jev neexistující ve fyzikálním světě, ale pouze v myšlení člověka nebo ve vědeckých vysvětleních, modelech...“ (Hartl & Hartlová, 2010).

byly u těchto jedinců zaznamenány změny hladin  $\beta$ -endorfinu, serotoninu a endogenních kanabinoidů, tedy látek přispívajících k snížení bolesti a zánětu (McPartland et al., 2005; Teodorczyk-Injeyan et al., 2006; Degenhardt et al., 2007)

Studie také ukázaly, že TMM zaměřené na měkké tkáně ovlivnily akutní zánět po cvičení a hladiny substance P<sup>4</sup> a zvýšili kvalitu spánku u jedinců trpících fibromyalgií (Smith et al., 1994; Field et al., 2002). Tyto výsledky naznačují potenciální účinek TMM na bolest a zánět v oblasti svalů a kostí prostřednictvím PNS, a to především přes vyplavení chemických látek (Bialosky et al., 2009).

#### **2.7.4 Spinální hypoalgezie**

Hypoalgezie patří mezi možné reakce organismu na TMM. Studie, které měřily tento efekt TMM naznačují, že zprostředkovatelem této reakce může být descendentní inhibiční systém, tedy dráhy vedoucí z periakveduktální šedi do páteřní míchy (Wright, 1995).

Experimentální studie zkoumala okamžitý efekt manipulace páteře na termický práh bolesti u asymptomatických pacientů. Tato studie zkoumala, zda hypoalgezie vyvolaná manipulací páteře působila lokálně v oblastech inervovaných bederním plexem, jestli korelovala s psychologickými proměnnými (viz dále), jestli byla větší, než hypoalgezie vyvolaná fyzickou aktivitou a jestli byly odlišnosti v nervových přenosech vláken A delta a C. Pacienti v celkem třech skupinách prováděli jízdu na rotopedu nebo aktivní bederní extenzi nebo na nich byla provedena manipulace bederní páteře (George et al., 2006).

Výsledky ukázaly, že hypoalgezie byla u všech subjektů, kteří podstoupili spinální manipulace pouze lokálně v oblastech inervovaných lumbálním plexem. Hypoalgezie zároveň nebyla spojená s psychologickými proměnnými (v rámci studie pacienti vyplnili dotazníky zaměřené na jejich strach z bolesti, obranné mechanismy při prožívání bolesti a na subjektivní míry úzkosti při různých situacích). Míra hypoalgezie naměřená na A delta vláknech po manipulaci bederní páteře byla srovnatelná s hypoalgezií po jízdě na rotopedu a cvičením aktivní bederní extenze. Naproti tomu na C vláknech byla po manipulaci bederní páteře zaznamenána vyšší míra hypoalgezie než u pacientů, kteří jezdili na rotopedu, ale srovnatelná hypoalgezie jako u pacientů, kteří aktivně cvičili bederní extenzi. Závěrem této studie je, že lokální inhibice ze zadních rohů míšních zprostředkovaná vstupem C-vláken může být jedním ze zdrojů hypoalgezie, avšak pro potvrzení této hypotézy by byly potřeba studie na pacientech s bolestmi bederní páteře. Tento inhibiční mechanismus by mohl současně snižovat temporální sumaci (George et al., 2006).

---

<sup>4</sup> substance P = neuropeptid, který působí jako neurotransmitter a neuromodulátor v CNS a PNS. Hraje roli v přenosu bolesti a regulaci zánětu (Field et al., 2002).



Jedna z možných příčin efektu TMM na modulaci bolesti je v uvedena ve studii od Pickar a Wheeler (2001), kteří přichází s hypotézou, že TMM zaměřené na kloubní spojení bombardují CNS senzory vstupy z proprioreceptorů svalů. Tato hypotéza principiálně připomíná vrátkovou teorii bolesti, která představuje existenci transmisivní buňky v míše. Skrze tuto buňku dle teorie prochází jak tenká (A delta, C), tak tlustá (A alfa, A beta) vlákna. „Vrátka“ v transmisivní buňce mohou přenášet pouze informace z tlustých nebo tenkých vláken a „přednost“ dle teorie mají vlákna tlustá, která dominantně vedou informace o tlaku, tahu, dotyku apod. (Melzacks & Wall, 1965). Podle vrátkové teorie bolesti by spinální hypoalgezie vyvolaná TMM mohla být částečně způsobena manuálním působením na tkáň, které resultuje ve snížený přenos periferních nociceptivních vjemů tenkými vlákny.

Spinální hypoalgezie vyvolaná TMM pravděpodobně vzniká prostřednictvím descendentního inhibičního systému. Míra této vyvolané hypoalgezie by neměla záviset na očekávání pacientů a podle dostupné studie by měla být srovnatelně účinná s mírou hypoalgezie, dosaženou aktivním cvičením (George et al., 2006)

### ***2.7.5 Supraspinální mechanismy***

Dle Malisza et al. (2003) patří mezi oblasti mozku pro zpracování bolesti přední cingulární kortex, frontální kortex a senzomotorický kortex. Během její studie na potkanech byla po injekci kapsaicinu (látka, způsobující mimo jiné i pálivou bolest, zánět, hyperalgezi) pozorována zvýšená aktivita zmiňovaných oblastí mozku. Odpověď CNS byla hodnocena pomocí funkční MRI během lehkého dotyku zadní tlapy. Po provedení mobilizace kloubů zadních tlapek byl pozorován trend směrem k nižší aktivaci oblastí mozku souvisejících se zpracováním bolesti.

Model účinku TMM od (Bialosky et al., 2009) (Obrázek 4) nepřímo naznačuje supraspinální mechanismy účinku prostřednictvím analýzy supraspinální aktivity během prožívání bolesti. Tento model zahrnuje také autonomní a opioidní reakce (vyplavení endogenních opioidů a endorfinů) jako součást komplexního mechanismu účinku TMM (Kaada & Torsteinb, 1989; Delaney et al., 2002).

Zvýšená citlivost na bolest, vyjádřená nižším prahem bolesti na místě zranění či bolesti, může mimo jiné signalizovat lokální senzitivizaci v periferním systému (snížený práh receptorů) či v centrálním nervovém systému (specifické somatosenzorické oblasti). Naopak vyšší citlivost na bolest na místech vzdálených od místa zranění může naznačovat obecnější senzitivizaci CNS. Jako důsledek použití TMM jsou pozorovány změny citlivosti na bolest jak na místě aplikace, tak na vzdálenějších místech, což svědčí o přítomnosti regulačního mechanismu CNS (Coronado et al., 2014; Lascrain-Aguirrebena et al., 2016; Schmid et al., 2008).

Je pravděpodobné, že techniky manuální medicíny mají regulační účinek na zpracování bolesti přímo v CNS, jelikož mohou účinně tlumit bolest i na místech vzdálených od jejich aplikace.

### **2.7.6 Placebo efekt**

Mezi komplexní mechanismus účinku TMM se řadí také placebo efekt (Ernst, 2000; Kaptchuk, 2002). Termín placebo efekt není vnímán pouze jako efekt falešné intervence. Zahrnuje také celou řadu nespecifických faktorů, jako je vztah mezi terapeutem a klientem, míra pozornosti věnovaná terapeutem klientovi, pacientovo očekávání ohledně výsledku terapie, terapeutova empatie k pacientovým obtížím, pacientovo sebepoznání a přítomnost úzkostí (Kaptchuk, 2002).

Studie provedená Kalakuomalani et al. (2001) se zaměřila na to, jak očekávání pacientů ohledně účinnosti akupunktury a masáže ovlivňuje funkční výsledek terapie. Výsledky uvádějí, že došlo ke zlepšení funkčního stavu u 86 % pacientů s vyššími očekáváními oproti 68 % pacientů s nižšími očekáváními od konkrétního typu TMM. Zároveň platilo, že pacienti, kteří očekávali výraznější zlepšení po aplikaci akupunktury oproti masáží (a naopak) tohoto zlepšení skutečně docílili. Výsledky naznačují, že na účinnost TMM může mít vliv i pacientovo očekávání od výsledného efektu konkrétního typu TMM.

Dle Williams et al. (2007) je důležité při manipulacích páteře nezapomínat na psychosociální aspekty manipulace a nesoustředit se pouze na ovlivnění bolesti a postižení související s páteří. Výsledky této metaanalýzy, která zkoumala celkem 129 randomizovaných kontrolních studií (RCT), uvádějí, že existovaly některé studie, ve kterých manipulace páteře vedla k výraznějšímu zlepšení psychologických výsledků než verbální intervence.

Placebo efekt je složitá a sofistikovaná problematika a není primárním zaměřením mé bakalářské práce, přesto jej zde uvádím, jakožto jeden z uváděných možných faktorů účinku TMM.

### **2.7.7 Studie na zvířatech**

Vzhledem k etickým pravidlům jsou některé pokusy proveditelné pouze na zvířatech. Ke zjištění účinku TMM na tlumení CS byly vytvořeny následující dvě studie, které podporují možnou efektivitu těchto technik na modulaci centrálních bolestivých procesů.

Cílem studie Duarte et al. (2019) bylo zhodnotit vliv manuálně asistované manipulace bederní páteře na taktilní alodynii, zotavení funkčnosti periferních nervů a oxidační markery u potkanů vystavených hypersenzitivitě vlivem imobilizace kolenního kloubu (KOK). Všechny proměnné byly měřeny před imobilizací, 24 hodin po imobilizaci a 24 hodin po třítydenní terapii bederní páteře prostřednictvím manipulace. Manipulaci prováděl speciální přístroj, který byl

připojen na segment L4-L5. Výsledky naznačují, že manuálně asistovaná manipulace bederní páteře moduluje hladinu systémového oxidačního stresu, což pravděpodobně přispívá k analgezii a obnově funkčnosti periferních nervů.

Studie Nakabyashi et al. (2016) zkoumala účinek kontinuálního pasivního pohybu, který byl zahájen po vzniku artritidy u potkanů. Zvířata byla rozdělena celkem do 3 skupin. První skupina měla KOK imobilizován po celou dobu studie, druhá byla kontrolní bez terapie a třetí skupina podstoupila terapii kontinuálním pasivním pohybem KOK po dobu 60 minut denně, 6x týdně po dobu 56 dní. Ukazatele zánětu byly hodnoceny podle příčného průměru kloubu a tlakového prahu bolesti, sekundární hyperalgezie byla hodnocena podle reakce potkana na stažení tlapy. CS byla analyzována pomocí měření hladiny specifického peptidu v dorzálním míšním rohu. Studie zjistila, že kontinuální pasivní pohyb zahájený po vzniku artritidy podpořil obnovu zánětu a zmírnil sekundární hyperalgezii u potkanů v porovnání s ostatními metodami.

Je potřeba brát výsledky těchto studií s rezervou, jelikož samotné provedení TMM u potkanů je v porovnání s lidskou populací nejspíše rozdílné a stejně tak odlišné mohou být i určité neurofyziologické mechanismy. V neposlední řadě je nejspíše rozdílná také role placeba, která se na celkovém účinku TMM podílí. Jedná se však o zajímavé podněty pro další zkoumání a objektivizaci účinků TMM na procesy centrální senzitivace.

## **2.8 Volba přístupu k pacientům s centrální senzitivací**

### ***2.8.1 Přístup k pacientům a edukace***

Klinický pracovník může mít podezření na přítomnost CS u pacienta s chronickou bolestí. Přítomnost CS naznačuje, že mozek může produkovat bolest, únavu a další varovné signály i v případě, kdy nedochází k probíhajícímu poškození tkání. CS není porucha mysli, ale spíše onemocnění mozku a míchy, a proto je důležité cílit léčbu na CNS (Woolf, 2011; Sanzarello et al., 2016).

Prvním krokem by mělo být vysvětlení mechanismu CS pacientovi s využitím moderních poznatků neurofyziologie a neurobiologie. Tento přístup prokázal vysokou spokojenost pacientů a může mít pozitivní efekt na případnou bolest, katastrofizaci, disabilitu a fyzickou výkonnost pacienta. Zároveň se prokázal tento přístup účinný při různých chronických bolestivých onemocněních, jako jsou například chronická bolest bederní části zad, chronický únavový syndrom, mírné, až středně těžké případy whiplash syndromu (Meeus et al., 2010; Louw et al., 2011).

V rámci terapie je dle Sanzarello et al. (2016) vhodné začít vysvětlením mechanismu vzniku CS pacientovi. Tato metoda sebou přináší vysoké uspokojení pacientů (zapříčiněné zodpovězením jejich dotazů a lepším pochopením mechanismů, ke kterým může v jejich těle

docházet) a prokázala svou účinnost při použití u pacientů s různými chronickými bolestivými poruchami (Meeus et al., 2010; Louw et al., 2011).

Tříprvkový přístup navržený Vlaeyenem a Crombezem (2020) se zaměřuje na zkoumání pacienta s CS, následně edukuje pacienta s CS, a nakonec pacienta vystavuje mechanickým podnětům. Během „zkoumání“ by se terapeut měl pokusit porozumět pohledu pacienta a definovat jeho víru a očekávání ohledně výsledku léčby. Na základě těchto poznatků následně terapeut racionálně vysvětluje příznaky a jejich optimální řízení, pokud je to možné. Doporučuje se co nejdříve poskytovat pravdivé informace o mechanismech symptomů a pravděpodobném průběhu. Současně by se terapeut měl pokusit o odstranění obav (například z fyzické aktivity). Třetí složka spočívá v desenzibilizaci pacienta, tj. postupné vystavování mechanickým stimulům v podobě TMM. Inhibice bolestivých drah pomocí TMM v kombinaci s postupným zvyšováním rozsahu aktivního a pasivního pohybu v problematické oblasti jsou dle autorů jednou z možných terapeutických metod u těchto pacientů (Bass, 2000; Champion, 2000).

Pro pacienty s CS, kteří popisují „obavu z pohybu“, by mohlo být přínosné zařazení graduovaných pasivních/aktivních pohybů v rámci terapie. Právě postupné navyšování pohybu v problematické oblasti by mohlo vést k inhibici bolesti (Melzack & Wall, 1965; Yarnitsky et al., 1997; Sluka & Wright, 2001).

Dále se spekuluje, že by snížení bolesti spojené s intenzivními, progredujícími pasivními/aktivními pohyby pravděpodobně mělo mít pozitivní vliv na hluboké kognitivní a behaviorální funkce pacienta. Ústup bolesti by v tomto případě mohl souviset s pozitivním posílením víry pacienta ve vlastní schopnosti, nebo snížením kognitivní disonance<sup>5</sup> (Wall & Jones, 1991; Asghari & Nicholas, 2001; Vlaeyen & Linton, 2000).

Lluch Girbés et al. (2015) ve svém článku odkazuje na možnou souvislost mezi osteoartrózou a mechanismem CS. Zdá se, že u těchto pacientů je edukace v oblasti neurovědy účinnější, když je podávána ve spojení s dalšími intervenčními metodami fyzioterapie (Louw et al., 2011). Stejně tak jsou TMM pro pacienty s osteoartrózou prospěšnější, pokud nejsou používány jako samostatná léčba (Page et al., 2011)

Podle Bicalho et al. (2020) by terapeuti měli v rámci terapie věnovat pozornost i stimulaci volných nervových zakončení. Tyto zakončení mají široké propojení s různými částmi centrální nervové soustavy a přispívají k interpretaci interocepce, emocí a bolesti. Mohou také upravovat stav neuromatrix, což může vést k jiné interpretaci bolesti a centrální desenzitizaci (Craig, 2013; Strigo & Bud Craig, 2016; Marshall et al., 2019)

---

<sup>5</sup> Kognitivní disonance = nepříjemné napětí, které zažívá jedinec, který má dvě nebo více neslučitelných přesvědčení. Tento stav může bránit schopnosti reagovat adekvátně na chyby (Klein & McColl, 2019).

Existence široké škály konzervativních léčebných postupů, které jsou doporučovány pro léčbu chronické bolesti, svědčí o tom, že ani jeden postup neprokázal svou převahu a že je opodstatněný multimodální, interdisciplinární přístup (Courtney et al., 2017).

### **2.8.2 *Techniky manuální medicíny***

Dle Taylor (2023) současná literatura naznačuje, že CNS vykazuje plasticitu aktivity při vzniku patologií a také v reakci na různé konzervativní a nefarmakologické postupy. Tyto změny mohou být ovlivněny i TMM. Závěry tohoto přehledu podporují hypotézu, že nefarmakologická konzervativní péče může ovlivnit neurofyziologickou lézi. Výsledky celkem 30 studií však byly heterogenní a chyběly důkazy o účincích terapie na konkrétní oblasti CNS.

Nijs et al. (2011) ve své publikaci diskutují o tom, že kromě fyzikální terapie nebo farmakoterapie i manuální terapie cílí u zvířat na centrální mechanismy zpracování bolesti. Tento přístup by teoreticky mohl znamenat, že by tyto postupy mohly u lidí vést k desenzibilaci nervového systému, tedy k odeznění příznaků centrální senzitivace.

Terapie suchou jehlou by měla být pacientovi prezentována jako metoda, která primárně aktivuje segmentální nebo mozem řízené analgetické účinky spíše než lokální (svalové) účinky. Tím by mohlo dojít k aktivaci endogenních inhibičních mechanismů pacienta, který bude krátkodobou bolest spojenou s aplikací suché jehly na trigger pointy (TrP-DN) vnímat jako potenciální zdroj úlevy od některých příznaků (Bjørkedal & Flaten, 2012). Kombinace TrP-DN a edukace pacienta v neurofyziologii bolesti cílí na různé složky zpracování bolesti. Aplikace suché jehly patří mezi techniky dolů-nahoru, tedy působíme na periferii s cílem ovlivnit CNS a edukace pacienta by měla působit obráceně. Tuto hypotézu podporuje klinický test, který ukázal, že aplikace TrP-DN byla účinná při zlepšení bolesti, kineziofobie a široce rozšířené citlivosti na tlak u pacientů s LBP. Začlenění edukace o bolesti vedlo k výraznějšímu zlepšení kineziofobie. Obě metody by se tedy mohly navzájem doplňovat (Bjørkedal & Flaten, 2012; Téllez-García et al., 2015).

Fernández-de-Las-Peñas & Nijs (2019) zpracovali přehled, který se věnuje účinnosti použití TrP-DN u pacientů s myofasciálním bolestivým syndromem. V rámci terapie se doporučuje začít vysvětlením nerofyziologických mechanismů, které mohou vést ke vzniku trigger pointů, avšak zdůrazňuje se, že tuto část lze vždy modifikovat v závislosti na typu pacienta. Vzdělání v neurovědě obvykle snižuje vnímanou hrozbu v bolesti, zmírňuje katastrofické myšlení o bolesti a podporuje aktivaci copingových (obranných) mechanismů pacienta (Louw et al., 2016). Při terapii suchou jehlou by měl terapeut volit pozitivní slova, jako je efektivní léčba namísto výrazů bolestivá léčba nebo bolest. Placebem indukovaná analgezie ovlivňuje struktury jako je amygdala, thalamus, insula nebo přední cingulární kortex, které jsou také zapojeny do vnímání bolesti a modulovány vpichem jehly. Na potvrzení této teorie však

v souvislosti s aplikací suché jehly neexistuje žádná studie (Fernández-de-Las-Peñas & Nijs, 2019).

### **2.8.3 Časově podmíněný přístup a kognitivně behaviorální terapie**

Vzdělání v neurovědě umožňuje pacientům porozumět příčině jejich bolesti, včetně absence objektivních biomarkerů a také nutnost časově podmíněného přístupu k aktivitě a cvičební terapii. Časově podmíněný přístup spočívá v rozdělení každodenních aktivit na menší části s cílem zabránit vzniku bolestivých záchvatů (Nijs et al., 2014).

Časově podmíněný přístup může deaktivovat mozkiem řízené descendentní facilitační dráhy, na rozdíl od přístupu podmíněného bolestí, který spočívá v ukončení činnosti při pocitu bolesti, což může podpořit mozek v produkci nespecifických varovných příznaků. Tento názor je podporován zjištěním snížené hyperexcitability CNS a nárůstu prefrontální kůry v reakci na časově podmíněnou terapii u pacientů trpících fibromyalgií v porovnání s přístupem podmíněným bolestí (De Lange et al., 2008; Ang et al., 2010).

Časově podmíněný přístup byl ve studii od Ang et al. (2010) součástí kognitivně behaviorální terapie<sup>6</sup>. Pacienti měli individuální telefonické konzultace s psychologem jednou týdně po dobu 6 týdnů, přičemž každá konzultace trvala 30-40 min. Během těchto 6 týdnů se také věnovali plánování příjemných aktivit, relaxaci, reflexi automatických myšlenek souvisejících s bolestí, rekonstrukci kognice a zvládnání stresu. Výsledky studie odhalily, že v porovnání s pacienty, kteří dostávali běžnou péči, došlo u pacientů, kteří podstoupili kognitivně behaviorální terapii, ke snížení nociceptivních reakcí při závěrečném testování. Tento rozdíl byl patrný i v samotném vnímání bolesti, kdy pacienti po absolvování kognitivně behaviorální terapie potřebovali k vyvolání bolestivé odpovědi vyšší stimul a zároveň tuto stimulaci hodnotili jako méně bolestivou než na počátku léčby.

### **2.8.4 Farmakoterapie**

Farmakoterapie, zaměřená na CS by měla zahrnovat léky, které aktivují descendentní nociceptivní zpracovávání a současně snižují descendentní nociceptivní facilitaci. Nicméně většina studií zkoumajících účinky léčiv na CS byla dosud provedena na zvířatech, a o efektu farmakoterapie a dalších druhů léčby u lidí je známo jen velmi málo (Nijs, Meeus, et al., 2011).

Dle Arendt-Nielsen et al. (2018) by se měla terapie pacientů s CS zaměřit na jejich individuální symptomy. Avšak individualizovaná terapie založená na konkrétních symptomech daného pacienta není v současnosti možná. Terapeut se primárně může zaměřit buďto

---

<sup>6</sup> Kognitivně behaviorální terapie zdůrazňuje důležitost myšlení a cítění, včetně toho, jak si jednotlivci vysvětlují různé životní události. Pomáhá pacientům uvědomit si svou nepřizpůsobivost, naučit je, jak ji vnímat a uchopit, a jak přerušit své kognitivně-behaviorální řetězce pro dosažení nejvyššího cíle (Gabbard, 2014).

na blokování periferních signálů anebo na ovlivnění systému centrálních neurotransmiterů. Terapie zaměřená na centrální neurotransmitery se zdá být efektivnější a z dlouhodobého hlediska udržitelnější. Arendt-Nielsen et al. (2018) ve své publikaci uvádí celé spektrum farmak s více či méně specifickou účinností.

Jelikož fyzioterapeuti nesmí podávat ani předepisovat léčiva pacientům nebude tato kapitola podrobněji rozvedena. Platí však, že dle dostupných studií by mohla být farmakoterapie efektivní součástí terapie pacientů s CS.

### ***2.8.5 Diagnostika u pacientů s centrální senzitivací***

Bicalho et al. (2020) uvádějí inhibiční testy jako diagnostický nástroj k určení účinnosti terapie u pacientů trpících bolestí. Tyto testy spočívají v aplikaci manuálních podnětů po dobu několika sekund do oblasti somatické dysfunkce. Somatická dysfunkce je funkční nerovnováha, která podporuje vznik a udržování změn v různých tkáních a mechanismech těla. Současně s aplikací manuálních podnětů terapeut posuzuje biologické reakce organismu. Cílem těchto testů je vyhodnotit případnou okamžitou reakci organismu v jiné dysfunkční oblasti a sledovat kompenzační mechanismy bolesti jedince.

Hodnocení pozitivitu testu závisí na reakci pacienta na mechanický stimul. Nejprve pacienti hodnotí intenzitu bolesti v dysfunkční oblasti, kterou pociťuje při mechanickém tlaku distálně od této oblasti. Následuje kontakt a manuální inhibice dysfunkční oblasti terapeutem. Manuální inhibice je provedena prostřednictvím tlaku o stanovené intenzitě. Následně opět pacient hodnotí intenzitu bolesti v dysfunkční oblasti při stejné mechanické stimulaci distálně od této oblasti (dříve testované místo). Pokud dojde po provedení terapeutova zásahu do dysfunkční oblasti k poklesu intenzity bolesti při opakovaném testování, je test považován za pozitivní a potvrzuje souvislost mezi somatickou dysfunkcí a procesem CS. Naopak, pokud nedojde ke změně nebo dojde ke zhoršení, je test považován za negativní, a tedy je nepravděpodobná přítomnost CS (Bicalho et al., 2020).

### ***2.8.6 Strategie výběru vhodné techniky***

Terapeutické postupy využívané k léčbě poruch muskuloskeletálního systému lze rozdělit na léčbu zaměřenou na tkáň (intervence zespoda nahoru) a strategie, které ovlivňují CNS (intervence shora dolů). Přístupy zespoda nahoru zahrnují léčbu zaměřenou na kloub, měkké tkáň a nervy (včetně terapie s využitím jehel). Naopak strategie shora dolů zahrnují cvičení, ideomotoriku a vzdělávání o neurovědě bolesti (Bialosky et al., 2018; Fernández-de-las-Peñas & Von Piekartz, 2020).

Předběžné důkazy naznačují, že kombinace manuální terapie, edukace a cvičení může být účinná pro pacienty s různými typy temporomandibulárních poruch (Fernández-de-las-Peñas & Von Piekartz, 2020). Pro pacienty s bolestmi horní části těla a dominantními symptomy CS doporučují Isabel de-la-Llave-Rincón et al. (2011) využít kombinaci multimodálního kognitivního a fyzikálního přístupu.

Existují důkazy podporující přítomnost PS a CS u tenzního a cervikogenního typu bolesti hlavy. U pacientů s tenzním typem bolesti hlavy, u kterých se zdají být tyto bolesti zprostředkovány centrálními procesy, by mělo být podporováno využití multimodální manuální terapie a kognitivního přístupu. V praxi by se mohlo jednat o kombinaci farmakoterapie a kognitivních/vzdělávacích aspektů, které by cílily na CNS, manuální terapie, která by snižovala CS přes PNS, a zvýšení aktivity sestupných inhibičních systémů prostřednictvím cvičení a vzdělávání (Nijs et al., 2011; Lluch Girbés et al., 2013; Fernández-de-las-Peñas & Courtney, 2014).

V poslední době se objevily důkazy o PS a CS u muskuloskeletálních onemocnění horní části těla, a to například u pacientů trpících mechanickými, tedy netraumatickými bolestmi krku, laterální epikondylitidou, bolestmi krční páteře způsobenými whiplash, impingementem ramene nebo syndromem karpálního tunelu. Existují důkazy, které podporují spojitost mezi bolestí krku a hrudní páteře, neboť bylo zaznamenáno, že manipulace páteře má pozitivní vliv na bolest v cervikobrachiální oblasti (Wang et al., 2003; Isabel de-la-Llave-Rincón et al., 2011).

Protože periferní a centrální senzitivizace jsou obvykle udržovány přetrvávajícím nociceptivním vstupem, měly by být aktivní a latentní spouštěvé body považovány za potenciální zdroje takového vstupu a zahrnuty do léčby. Kritici tohoto modelu zdůrazňují, že manuální techniky spouštěvých bodů a Trp-DN, které jsou běžně vnímány jako poměrně bolestivé intervence, mohou vést ke spuštění větší CS, ale neexistuje žádný důkaz, že k tomuto jevu skutečně dochází. Právě naopak, krátký nociceptivní podnět v kontextu terapeutické intervence pravděpodobně aktivuje endogenní mechanismus inhibice bolesti, který inhibuje nociceptivní zpracování (Legrain et al., 2011; Fernández-De-Las-Peñas & Dommerholt, 2014). Celkové účinky aplikace TrP-DN jsou pozorovány spíše krátkodobě a s malým efektem, což naznačuje specifický vliv trigger pointů v komplexním prožívání chronické bolesti (Fernández-de-Las-Peñas & Nijs, 2019).

Efektivnější alternativou k TrP-DN by mohla být terapie laserem, která může být vhodnější pro pacienty se strachem z jehel a zároveň podporuje mikrocirkulaci v dané oblasti a může pomoci se snížením svalových spasmů a utlumit bolest (Uemoto et al., 2013).

Dle Lipowski, (1986) a Woltersdorf, (1995) je velmi nepravděpodobné, že u somatizujících jedinců, kteří si stěžují na bolest a invaliditu, bude použití technik manuální medicíny dlouhodobě využitelné a efektivní.



### **3 CÍLE**

Hlavním cílem této práce je vyhledat dostupnou literaturu pojednávající o možném vlivu centrální senzitivace na účinnost technik manuální medicíny a výsledky zpracovat formou rešerše. Součástí je zpracovaná kazuistika pacientky se symptomatikou centrální senzitivace a výsledky terapie, která zahrnovala vybrané techniky manuální medicíny.

## 4 METODIKA VYHLEDÁVÁNÍ

Hledání relevantních publikací proběhlo dne 28.3.2024 prostřednictvím internetové databáze Pubmed. Byla použita tato vyhledávací strategie:

("musculoskeletal manipulations"[MeSH Terms] OR "mobilization with movement"[Title/Abstract] OR "manual therapy"[Title/Abstract] OR "manipulative therapy"[Title/Abstract]) AND ("central nervous system sensitization"[MeSH Terms] OR "central nervous system sensitization"[Title/Abstract] OR "central sensitization"[Title/Abstract] OR "pain adapta\*"[Title/Abstract])

Vyhledávací strategie vygenerovala 51 výsledků. Po přečtení abstraktů byly čtyři studie vyloučeny, protože neodpovídaly tématu práce. 22 studií bylo zařazeno do jiných částí práce, jelikož se nezabývaly výsledky studií na pacientech. Zbýlých 25 publikací vyhovovalo kritériím a byly zařazeny do rešerše. Do výběru byly zařazeny navíc tři publikace mimo původní vyhledávací strategii. Všechny 28 studií je popsáno v následující části práce.

## 5 VÝSLEDKY

### 5.1 Výsledky terapií u různých onemocnění

V této kapitole budou uvedeny výsledky použití technik manuální medicíny (TMM) u pacientů s podezřením na centrální senzitivizaci (CS) a také alternativní terapeutické možnosti, které lze využít u těchto pacientů.

#### 5.1.1 *Fibromyalgie*

Perry et al. (2017) ve svém systematickém přehledu porovnávali 15 studií zaměřených na různé možnosti terapie u pacientů s fibromyálií (FM). Nebyly vyvozeny jednoznačné závěry o účinnosti manuální terapie páteře, homeopatie, ani akupunktury u FM. Dle Perry et al. (2017) měla akupunktura v porovnání se spinální manipulací a homeopatií nejmenší riziko zkreslení výsledku, což znamená, že u pacientů, kteří absolvovali terapii akupunkturou, bylo nejméně proměnných, které nebyly měřeny nebo nejsou měřitelné a zároveň mohou ovlivnit výsledky. Nicméně nebyl zaznamenán rozdíl v účinnosti mezi akupunkturou a falešnou akupunkturou. Napříč studiemi bylo využito více typů falešné akupunktury, jako je mělká aplikace jehly namísto hluboké, aplikace mimo akupunkturální body místo do akupunkturálních bodů nebo absence vložení jehly. Tato zjištění naznačují, že falešná akupunktura může vyvolávat významný placebo efekt, ale zároveň je účinnější než běžná péče. Existují určité náznaky o účinnosti akupunktury u pacientů s FM, ale je zapotřebí dalších studií pro stanovení přínosů, rizik a mechanismů působení ve srovnání s absencí nebo standardní léčbou, kterou v této části přehledu studií byla antidepressiva.

Součástí přehledu Perry et al. (2017) je studie Tyers & Smith (2001), která byla zaměřena na spinální manipulace provedené chiropraktikem/osteopatem. Celkem se do studie zapojilo 60 pacientů s fibromyálií, kteří byli rozděleni do dvou skupin. Bylo zaznamenáno 34 % snížení bolesti jako výsledek terapie, která kombinovala spinální manipulace s podáváním farmak a kraniální elektrostimulací. Kontrolní skupina, která užívala farmaka a podstupovala kraniální elektrostimulaci zaznamenala zlepšení o 26 % dle VAS. Tyto výsledky naznačují, že spinální manipulace může být efektivní součástí léčby u pacientů s fibromyálií.

Schulze et al. (2020) ve svém přehledu analyzovali 7 studií s celkovým počtem 368 pacientů s diagnostikovanou FM. Nejčastěji používanou technikou byla myofasciální uvolňovací technika. Úroveň dostupných důkazů se pohybovala od velmi nízké po střední, především kvůli nekonzistenci a nepřesnosti výsledků. Problematické bylo především krátkodobé sledování po ukončení terapie a rozdílnost zahrnutých studií. Současné důkazy o efektivitě TMM u pacientů s FM nejsou dostačující k jejich doporučení pro tuto populaci. Zatím pouze osteopatická léčba

prokázala klinicky relevantní zlepšení ve srovnání s kontrolní skupinou, která neobdržela žádnou terapii.

Ve studii Panton et al. (2009) bylo celkem 48 pacientů s fibromyálií rozděleno do dvou skupin, kdy hlavní skupina plnila plán odporového tréninku v kombinaci s chiropraktickým ošetřením dvakrát týdně po dobu 16 týdnů a kontrolní skupina absolvovala identický tréninkový plán s absencí chiropraktického ošetření. Zde výsledky odhalily srovnatelné zlepšení symptomů spojených s fibromyálií u obou skupin.

Studie Ince et al. (2023) zkoumala efektivitu spinální manipulace v kombinaci s farmakoterapií u pacientů s FM. Do studie bylo zahrnuto celkem 60 žen ve věku od 18 do 55 let, s věkovým průměrem 41,7 let. Pacientky byly náhodně rozděleny do 3 skupin a pravidelně 2x týdně po dobu 3 týdnů na nich byla prováděna spinální manipulace, falešná manipulace nebo byly v kontrolní skupině a pouze užívaly farmaka. Hlavní hodnotící kritérium byla vizuální analogová škála. Pacientky dále vyplňovaly dotazníky zaměřené na FM a byl jim měřen tlakový práh bolesti. Skupina, která podstupovala spinální manipulace, zaznamenala po 3 měsících od počátku studie signifikantní zlepšení v subjektivním hodnocení bolesti v porovnání s ostatními skupinami. Tlakový práh bolesti se u žádné ze skupin během sledovaného období nezměnil. Výsledky naznačují, že spinální manipulace používaná jako doplněk farmakologické léčby u mladých pacientek nebo pacientek ve středním věku s FM by mohla být účinnou léčbou bolesti, mohla by snižovat závažnost jejich onemocnění a zlepšovat jejich funkční stav.

Pilotní studie Liptan et al. (2013) porovnávala účinky myofasciálního uvolňování a švédské masáže na symptomy u pacientů s fibromyálií. Osm subjektů podstoupilo myofasciální uvolnění a čtyři subjekty švédskou masáž v délce 90 minut týdně po dobu 4 týdnů. Celkový funkční stav pacientů byl hodnocen pomocí komplexního dotazníku na fibromyálii. Lokální snížení bolesti bylo hodnoceno dotazníkem NMQ speciálně navrženým pro tuto studii. U obou skupin došlo ke zlepšení v dotazníku NMQ, avšak skupina podstupující švédskou masáží nezaznamenala žádné konkrétní oblasti zlepšení. Naproti tomu skupina s myofasciálním uvolňováním lokalizovala snížení bolesti na oblast krku a horní části zad.

### **5.1.2 Chronické muskuloskeletální bolesti**

Metaanalýza autorů Arribas-Romano et al. (2020) zkoumala vliv fyzioterapie na temporální sumaci a podmíněnou modulaci bolesti v celkem 17 studiích, které se zaměřovaly na pacienty trpící chronickou muskuloskeletální bolestí. Výsledky odhalily, že využití fyzioterapeutických metod, mezi které patří cvičení na mobilizaci nervů, mobilizace vysokou/nízkou rychlostí, edukace v neurověděch bolesti, případně kombinace více metod, vedly k mírnému zlepšení proměnných souvisejících s procesem CS, přičemž temporální sumace se snížila a podmíněná modulace bolesti se zvýšila v porovnání s kontrolní skupinou pacientů

s chronickou muskuloskeletální bolestí. Kontrolní skupiny pacientů vždy obdržely placebo nebo falešné intervence. Techniky manuální terapie, cvičení na mobilizaci nervů a mobilizace vysokou rychlostí byly při měření snižování temporální sumace efektivnější než akupunktura nebo kombinace edukace v neurovědách bolesti a mobilizace nízkou rychlostí (Yarnitsky et al., 2010).

### **5.1.3 Bolest bederní páteře**

Randomizovaná kontrolní studie Bialosky et al. (2014) sledovala efekt spinální manipulace na bolest v bederní části zad. Do studie bylo zařazeno 110 pacientů s bolestí vyšší než 4/10 na numerické hodnotící škále. Pacienti byli rozděleni do 4 skupin. První skupina podstoupila spinální manipulaci, druhá skupina placebo spinální manipulaci, třetí skupina placebo spinální manipulaci s edukací o účinku této “falešné” terapie a čtvrtá skupina byla kontrolní bez jakékoliv intervence. Pacientům byl měřen termický a tlakový práh bolesti, případnou přetrvávající bolestivost na měřeném místě. Dále pacienti vyplnili dotazníky týkající se strachu z bolesti a strachu z pohybu. Ihned po ukončení terapie bylo naměřeno nejvýraznější zvýšení termického prahu bolesti u skupiny, která podstoupila skutečnou spinální manipulaci. Spokojenost účastníků byla největší ve skupině, která obdržela placebo spinální manipulaci s edukací o jejím účinku. Výsledky po dvou týdnech od ukončení terapie neukázaly žádný rozdíl mezi čtyřmi skupinami v měření bolesti a úrovně disability. Výsledky této studie naznačují, že útlum citlivosti na bolest je v reakci na spinální manipulace větší než očekávání z této terapie. Tento mechanismus naznačuje potenciální souvislost se snížením CS po aplikaci spinální manipulace.

Gevers-Montoro et al. (2024) provedli dvojité zaslepenou studii zkoumající vliv spinální manipulace na chronické bolesti bederní páteře (CLBP). Do studie bylo zařazeno celkem 98 pacientů s CLBP a 49 kontrolních osob. Pacienti s CLBP byli náhodně přiděleni buď k terapii spinální manipulace, nebo placebo spinální manipulace, a to ve dvanácti sezeních během 4 týdnů. Primárním hodnocením byla intenzita CLBP (0-100) a Oswestry Disability Index. Sekundárně byly hodnoceny katastrofizace, hyperalgie, dotazník CSI, depresivita a úroveň úzkosti. Výsledky naznačují, že dvanáct sezení spinální manipulační léčby přináší větší úlevu od CLBP než kontrolní intervence. Klinické účinky byly nezávislé na očekávání pacientů a byly doprovázeny útlumem hyperalgie v cílovém segmentu a modulací katastrofizace bolesti.

Studie Song et al. (2023) sledovala efekt mobilizace měkkých tkání v kombinaci s edukací o bolesti prostřednictvím neurovřed (PNE). Celkem 28 pacientů s bolestmi bederní části páteře bylo rozděleno na dvě poloviny. Terapie první poloviny zahrnovala pouze mobilizaci měkkých tkání, zatímco druhá polovina pacientů podstoupila PNE a také mobilizaci měkkých tkání. Primárním měřeným prvkem byla intenzita bolesti, ale byla měřen i tlakový práh bolesti a dále prostřednictvím dotazníků hodnocena CS, kognice bolesti a disability. Tato studie prokázala, že mobilizace měkkých tkání v kombinaci s PNE byla efektivnější ve všech měřených oblastech

než pouhá mobilizace měkkých tkání. Toto zjištění naznačuje, že kombinace PNE a mobilizace měkkých tkání má v krátkodobém horizontu pozitivní vliv na bolest, disabilitu a psychologické faktory.

#### **5.1.4 Temporomandibulární poruchy**

Metaanalýza Vier et al. (2019) zkoumala celkem 7 studií a dospěla k závěru, že TrP-DN je u pacientů s temporomandibulárními poruchami účinnější při snižování intenzity bolesti, než falešná manuální terapie nebo farmakoterapie. Nicméně data byla získána z nízké kvalitních studií, ve kterých bylo vysoké riziko zkreslení. Zdá se, že akupunktura může pomoci se snižováním bolesti u pacientů trpících TMD, avšak úroveň důkazů v těchto studiích je rovněž nízká.

Metaanalýza Wu et al. (2017) zahrnovala celkem 9 studií. Pouze jedna stejná studie byla zahrnuta do obou metaanalýz. Výsledky ukazují, že akupunktura je v redukci symptomů myofasciální bolesti efektivnější, než falešná akupunktura a falešná terapie laserem.

Studie Asquini et al. (2022) zkoumala 102 dospělých jedinců s diagnózou TMD, kteří byli po dobu čtyř týdnů léčeni pomocí manuálních technik zaměřených na svaly v těsné blízkosti temporomandibulárního kloubu a mobilizaci temporomandibulárního kloubu. Pokud se po terapii projevilo u pacientů snížení bolesti alespoň o 30 %, považovala se intervence za úspěšnou. Do studie byly zahrnuty osoby z podobné demografické oblasti, se srovnatelným zdravotním stavem, psychosociálními charakteristikami, typem TMD a prováděnými klinickými testy. Výsledky ukázaly, že dobrých výsledků terapie TMM dostáhli pacienti, kteří měli intenzitu bolesti při otevírání úst vyšší než 2/10, projevovali pozitivní očekávání ohledně výsledků terapie TMM, trpěli bolestí lokalizovanou v cervikokapitální oblasti a dosahovali nízkého skóre CSI. Je však kladen důraz na to, aby byly tyto výsledky v budoucím výzkumu ověřeny nezávislými subjekty nebo týmy.

Kazuistika Blanchard et al. (2022) uvádí 41letou pacientku s TMD trvající po dobu 5 let společně s bolestmi krku a pravé ruky. Pacientka byla léčena 12 týdnů se zaměřením na TMM a postupnou expozici pohybu v problematických oblastech. Pacientka vykazovala klinicky významné zlepšení fobie z pohybu, maximálního otevření úst, globálního hodnocení změn a škály funkčního omezení čelistí.

Případová studie Sault et al. (2016) uvádí 23letou ženu s 10letou anamnézou tinnitu, oboustrannou bolestí čelisti občasnou bolestí krku trvající 5 let. Pacientka se dostavila s bolestí, kterou hodnotila na numerické škále hodnocení bolesti jako 10/10. Současně měla omezenou pohyblivost čelisti, zvýšené napětí v této oblasti a musela omezit své stravovací návyky. Tlakový práh bolesti byl snížený jak na žvýkacích svalech, tak na palci HK, což naznačovalo přítomnost hyperalgie. Terapie zahrnovala pasivní mobilizace v oblasti temporomandibulárního kloubu

a krční páteře. Domácí cvičení bylo zaměřeno na automobilizaci stejných oblastí. Během 6 sezení bylo dosaženo zlepšení otevírání úst, průměrná bolest se snížila na 4/10 a postupně na 0/10. Dotazník bolesti a funkce čelisti se ukázal zlepšení z 16/52 na 5/52 a došlo ke zvýšení tlakového prahu bolesti ve všech měřených lokalitách. Z této případové studie vyplývá, že manuální terapie může být cennou intervencí při léčbě chronických poruch temporomandibulárního skloubení s distální hyperalgezií.

### **5.1.5 Bolesti krku po fúzi**

Kazuistika autorů LeBeau et al. (2023) popisuje 63letého pacienta, který přišel do terapie kvůli zhoršení bolesti krku a levého ramene. Pacient měl historii bolesti trvající dva roky, která se objevila po operaci krční páteře. Nad i pod místem operace byla zjištěna výrazná hypomobilita. Bolest pacienta dosahovala hodnoty 8/10 na numerické škále hodnocení bolesti a projevoval příznaky CS (hyperalgezie, alodynie). Pasivní pohyblivost v meziobratlových kloubech byla bolestivá. Terapie zahrnovala mobilizaci krční páteře, která trvala až 10 minut, a korekční cvičení pro posílení a vytrvalost krčních svalů. Během 4 měsíců proběhlo celkem 12 terapií. Při výstupním vyšetření pacient uvedl, že se mu jeho funkce krku plně obnovila. Jeho bolest se výrazně snížila na hodnoty 0-1/10 na numerické škále hodnocení bolesti, skóre v dotazníku Neck Disability Index se zlepšilo o 33 bodů a příznaky CS vymizely. Pasivní pohyblivost meziobratlových kloubů byla nyní bezbolestivá. Výsledky z této kazuistiky naznačují, že manuální terapie v kombinaci s korekčním cvičením může vést k výrazné úlevě od pooperačních bolestí u pacientů po operaci krční páteře.

### **5.1.6 Endometrióza**

Chirurgické odstranění hluboce infiltrované endometriózy často přináší úlevu od příznaků spojovaných s tímto onemocněním. Nicméně vzhledem k složité patogenezi bolesti při endometrióze, která zahrnuje proces CS a myofasciální dysfunkce, mohou předoperační symptomy přetrvávat i po operaci. Během sledovaného období ve studii od Alboni et al. (2023) podstoupilo operaci symptomatické endometriózy 345 pacientek. U 97 z nich byla zaznamenána pooperační bolestivost a u 69 z těchto pacientek byla provedena osteopatická léčba, která zahrnovala mimo jiné techniky myofasciálního uvolňování. Osteopatická léčba vedla k výraznému zlepšení symptomů již po první terapii. Závěr této studie naznačuje, že osteopatická léčba by mohla být efektivní intervencí u pacientů trpících chronickou bolestí po operaci symptomatické endometriózy, jelikož dokáže přerušit bolestivý cyklus a normalizovat činnost pohybového aparátu pánve.

### **5.1.7 Onemocnění kolenního kloubu**

Průzkumná studie od Huysmans et al. (2021) zkoumala u 44 pacientů s osteoartrózou kolenního kloubu (KOK) vliv pohlaví a tlakového prahu bolesti na účinnost preoperativní edukace zaměřené na neurofyziologii bolesti ve spojení s mobilizací KOK. Tuto kombinaci terapeutických metod porovnávala s kontrolní skupinou, která obdržela kombinaci biomedicínské edukace a mobilizace KOK. Během biomedicínské edukace byli pacienti poučeni o anatomii a biomechanice KOK. Byla jim představena etiologie, symptomy a doporučené léčebné přístupy k onemocnění KOK, stejně jako podrobnosti o chirurgickém zákroku při totální endoprotéze KOK. Tato vzdělávací sezení trvala stejně dlouho, jako sezení zaměřená na edukaci v neurofyziologii bolesti, avšak obsah byl prezentován online prostřednictvím počítače. Pacienti byli před plánovanou endoprotézou KOK a subjektivně hodnotili svou bolestivost prostřednictvím dotazníků, které zahrnovaly i hodnocení CS. Svou bolestivost hodnotili před operací, ihned po ukončení terapie, po jednom měsíci od ukončení terapie a po čtyřech měsících od ukončení terapie. Při dotazníkovém hodnocení symptomů CS byl u žen zaznamenán větší benefit z edukace v neurofyziologii bolesti v porovnání s kontrolní skupinou. Výsledky rovněž ukázaly, že u jedinců s nižším tlakovým prahem bolesti byla edukace v neurofyziologii bolesti efektivnější než u pacientů s vyšším tlakovým prahem bolesti.

Podobná studie byla provedena Lluchem a kolektivem v roce 2018, kdy byly pozorovány lepší účinky ve skupině PNE s mobilizací KOK pouze u psychosociálních proměnných souvisejících s katastrofizací bolesti a kineziofobií. Tato studie sledovala stejné kombinace léčebných metod a jejich vliv před a pooperačně na symptomy CS u pacientů s osteoartrózou, jako studie Huysmans et al. (2021). U obou skupin došlo ke snížení bolestivosti a stupně postižení KOK. Zároveň se zlepšily některé z příznaků CS, jako například rozšířená hyperalgezie nebo celkové skóre dotazníku CSI. Temporální sumace ani podmíněná modulace bolesti se nezměnily a u některých pacientů došlo ke zhoršení těchto hodnot.

Studie Poszgai et al. (2022) zkoumala vliv Maitlandovy mobilizace v konečném rozsahu pohybu u pacientů s osteoartrózou KOK. Maitlandova mobilizace v konečném rozsahu pohybu byla provedena ve flekčním a extenčním postavení tibiofemorálního kloubu prostřednictvím oscilačních pohybů. Celkem 66 pacientů s mírnou až těžkou osteoartrózou bylo rozděleno do 3 skupin. Pacienti podstoupili buď Maitlandovu mobilizaci v konečném rozsahu pohybu, stejný typ mobilizace v jiném rozsahu pohybu nebo falešnou terapii manuálními technikami. Před terapií byl pacientům změřen tlakový práh bolesti, vyšetřen pasivní odpor pohybu v KOK, případně bolesti v KOK a také byl hodnocen timed up and go test. Terapii podstoupili jednou a poté byli opakovaně vyšetřeni ihned po terapii a během následujících 6 dní. Výsledky ukázaly okamžité zvýšení tlakového prahu bolesti, zlepšení výsledku v timed up and go test a snížení pasivního odporu pohybu v KOK u pacientů, kteří podstoupili Maitlandovu mobilizaci v konečném rozsahu



pohybu. Tato zlepšení trvala i během šestidenního sledování. Z toho vyplývá, že Maitlandova mobilizace v konečném rozsahu pohybu může efektivně snižovat bolest a zlepšovat funkční schopnosti pacienta v porovnání s Maitlandovou mobilizací v jiném rozsahu pohybu nebo falešnou mobilizací.

Případová studie Lantz et al. (2016) popisuje 28letou ženu trpící dvouletou bolestí přední a spodní částí levého KOK. Její symptomy odpovídaly diagnóze patelofemorálního bolestivého syndromu. Pacientka měla snížený práh tlakové bolesti a alodynii v přední části KOK, což naznačovalo přítomnost CS v její bolesti. Samotná mobilizace tibiofemorálního skloubení zvyšovala její bolesti. Prvních 6 terapií bylo zaměřeno na kloubní mobilizace, doplněné o instruktáž tréninku rovnováhy a terapeutické cvičení do domácího prostředí, a poslední dvě terapie zahrnovaly pouze aktivní cvičení s důrazem na návrat k samostatné aktivitě bez bolesti. Klinické zlepšení bylo patrné i v dotazníkovém hodnocení, kdy například v „Step Down Test“ se pacientka zlepšila z původních 11 na 40 kroků. Měsíc po ukončení terapie pacientka neuváděla žádnou bolest a zároveň u ní bylo zaznamenáno funkční zlepšení oproti začátku terapie.

### **5.1.8 Tendinopatie**

Případová studie Jayaseelan et al. (2019) sledovala tři pacienty trpící přetrvávající tendinopatií Achillově šlachu (2 případy) nebo patelární šlachu (1 případ). Všichni tři pacienti již dříve podstoupili fyzioterapeutickou léčbu, a jejich primárním problémem byla neschopnost běhat kvůli bolesti. Během vyšetření pacienti popisovali příznaky nasvědčující možnou dysfunkci centrálních mechanismů bolesti, zejména neúspěšnou konzervativní léčbu v minulosti, snížený tlakový práh bolesti lokálně i vzdáleněji od postižené oblasti a skóre v CSI svědčící o mírné CS. Pacienti podstoupili 5 terapeutických sezení v průběhu 8 týdnů, přičemž primárními terapeutickými metodami byly mobilizace kloubů, edukace v oblasti neurovědy bolesti a aerobní cvičení. Bylo zaznamenáno klinicky významné zlepšení v hodnocení bolesti, v subjektivním hodnocení funkčnosti a v tlakovém prahu bolesti. Po ukončení terapie byli všichni pacienti schopni běhat a pozitivní efekty terapie přetrvávaly i během jednoročního sledování.

### **5.1.9 Chronické bolesti pánve**

Rabal Conesa et al. (2022) ve své studii zkoumali účinky TMM na chronické bolesti pánve nebo chronickou prostatitidu, což je zánět prostaty. Do studie bylo zahrnuto celkem 23 pacientů a skrze jejich subjektivní hodnocení zjistili, že u těchto multifaktoriálních, chronických onemocnění došlo vlivem TMM ke snížení obtíží s močovým traktem, snížení bolestivosti a zvýšení kvality života pacientů.

### **5.1.10 Tenzní bolesti hlavy**

Randomizovaná kontrolní studie Mohamadi et al. (2020) zkoumala 32 pacientů s tenzními bolestmi hlavy, u kterých současně byly přítomny trigger pointy v oblasti krčních svalů. Pacienti byli po dobu 5 týdnů léčeni technikou polohového uvolňování, která zahrnovala lokalizaci tender/trigger pointu, následné pasivní zkrácení daného svalu a poté manuální ošetření lokalizovaného spoušťového bodu. U pacientů byl změřen tlakový práh bolesti, podstoupili vyšetření MR mozku a vyplnili McGill Pain Questionnaire. Primární hodnotící prvek byl profil mozkových metabolitů, který byl měřen přímo na klinice, kde probíhala studie. Sekundárními ukazateli byla frekvence a intenzita bolestí hlavy, výsledky z McGill Pain Questionnaire a měření tlakového prahu bolesti. Výsledky naznačují, že technika polohového uvolňování neměla vliv na CS u pacientů, přestože došlo ke zlepšení klinických příznaků (Bethers et al., 2021).

Castien et al. (2015) publikovali randomizovanou kontrolní studii, která zkoumala hypotézu, týkající se vlivu izometrické síly krčních flexorů na tlakový práh bolesti u pacientů trpících tenzními bolestmi hlavy. Autoři uvádějí, že tyto změny v tlakovém prahu bolesti jsou způsobeny PS nebo CS. Studie zahrnovala celkem 145 pacientů s těmito bolestmi, kteří absolvovali terapii, která se skládala z mobilizací krční a hrudní páteře, posturální korekce a izometrického silového tréninku flexorů krku. Analýza byla provedena 8 a 26 týdnů od ukončení léčby, a to pomocí numerické hodnotící škály bolesti a aplikace tlakového stimulu na 8 krčních a subokcipitálních svalů. Svalová síla byla hodnocena výdrží v sekundách. Byly vypočteny korelace mezi změnami tlakového prahu bolesti a izometrickou silou flexorů krku. Výsledky ukázaly, že snížení v tlakovém prahu bolesti koreluje se zvýšením izometrické síly flexorů krku u pacientů s chronickými tenzními bolestmi hlavy jak v krátkodobém, tak i dlouhodobém časovém horizontu.

### **5.1.11 Whiplash**

Studie Castaldo et al. (2016) porovnávala účinek manuální terapie u 22 pacientů s mechanickou, tedy netraumatickou, bolestí krku a 28 pacientů s diagnózou whiplash syndromu. Pře začátkem terapie byly získány klinické a fyzikální údaje, jako je intenzita bolesti krku, případné další postižení spojené s onemocněním krku, lokalizace bolesti, rozsah pohybu krční páteře, tlakový práh bolesti nad horní částí trapézového svalu a předním svaly holenním. Terapie zahrnovala 6 sezení, během nichž byla aplikována manuální terapie a specifická cvičení. Pacienti z obou skupin po provedených intervencích vykazovali podobné klinické a neurofyziologické odpovědi, což naznačuje, že příznaky CS, které se mohou vyskytovat u pacientů s whiplash syndromem, nemusí mít vliv na krátkodobou odpověď těla na manuální terapii. U obou skupin došlo ke zvýšení rozsahu pohybu krční páteře, ale nebyly zaznamenány změny tlakového prahu bolesti. Výsledky studie ukázaly, že i přes rozdílné neurofyziologické mechanismy obou typů

onemocnění nebyly pozorovány rozdíly v účinnosti tohoto multimodálního terapeutického přístupu (Wang et al., 2003).

Případová studie Lowry et al. (2011) popisuje 37letou ženu, která byla odeslána na fyzioterapii s intenzivními bolestmi ramene a krku po úrazu typu whiplash. Pacientka vykazovala omezený aktivní ROM při flexi krku a výsledky kvantitativního sensorického testování odpovídaly CS. Pacientka byla hypersenzitivní na chlad, světlo a lehký dotyk, což se projevovalo i při oblékání (nesnesitelnost límečku na krku). Terapie zahrnovala manuální terapii zaměřenou na hypomobilní oblast a specifická cvičení, například aktivní flexi krku prostřednictvím izometrických kontrakcí. Bolest, kterou pacientka hodnotila na začátku terapie jako 9/10 se snížila na 2/10 a při šestiměsíční kontrole klesla na 1/10. Kodaňská škála funkčního postižení krční páteře se snížila z 23/30 na 4/30. Pacientka také prokázala zlepšení aktivního ROM při flexi krku a návrat k normální somatosenzitivitě. Z této studie vyplývá, že manuální terapie hrudní a krční páteře může být užitečným doplňkem standardní péče pro pacienty s příznaky CS po úrazu typu whiplash, zejména s primární bolestí krku a ramene.

### ***5.1.12 Syndrom karpálního tunelu***

Studie Fernández-de-las-Peñas et al. (2017) srovnávala účinnost manuální terapie s chirurgickou léčbou u 100 pacientek se syndromem karpálního tunelu. První polovina pacientek podstoupila chirurgickou léčbu a druhá polovina celkem tři terapeutické intervence v průběhu tří týdnů. V rámci manuální terapie byly používány také techniky s cílem desenzitizace CNS. Mezi tyto „desenzitizační“ techniky patřily mobilizace měkkých tkání, cviky na skluznost šlach a nervů, včetně manuálních technik zaměřených na anatomická místa potenciálního útlaku nervu (ošetření skalenových svalů, malého prsního svalu, palmární aponeurózy apod.). Před terapií byl pacientkám změřen tlakový a termický práh bolesti a intenzita prožívané bolesti. 12 měsíců od ukončení terapie se vrátilo na opětovné vyšetření 95 pacientek. Výsledky ukázaly, že u pacientek, které podstoupily manuální terapii, došlo ke zvýšení tlakového prahu bolesti a snížení intenzity bolesti ve srovnání s pacientkami, které podstoupily operaci. Ve zbývajících oblastech nebyly mezi skupinami významné rozdíly. Manuální terapie a chirurgický zákrok vykazovaly podobný účinek na snížení rozšířené citlivosti na bolest a intenzity bolesti u žen se syndromem karpálního tunelu. Ani manuální terapie ani operace nevedly ke změnám v termickém prahu bolesti.

### ***5.1.13 Klinické úzkosti***

Randomizovaná kontrolní studie Gozalo-Pascual et al. (2023) zkoumala vliv myofasciální terapie na pacienty s klinickou úzkostí. Celkem 36 pacientů bylo rozděleno do dvou skupin. První skupina absolvovala čtyřikrát během čtyř týdnů 40minutovou terapii myofasciálními technikami.

Druhá, kontrolní skupina obdržela ve stejné časové dotaci falešnou myofasciální terapii. Primárním měřeným prvkem byl dotazník hodnotící úroveň úzkostí, sekundárně byly měřeny hodnoty CS, celkové zdraví, somatizace, deprese a bolest. Tyto parametry byly sledovány měsíc, tři měsíce a šest měsíců od ukončení terapie. Byly zaznamenány významné rozdíly v úrovni úzkosti, somatizace a CS ve prospěch skupiny, která podstoupila myofasciální terapii. Z výsledků vyplývá, že myofasciální přístup může být dlouhodobě účinný při snižování úrovně úzkosti a souvisejících procesů CS u pacientů s klinickou úzkostí.

## 5.2 Kazuistika pacientky

Pacientka přichází pro nespecifické bolesti páteře s projekcí do horních končetin (HKK), dolních končetin (DKK) a hrudníku.

### Plán intervence:

- Odběr anamnézy s pacientkou
- Edukace o neurofyziologii bolesti
- Vyplnění dotazníků Central Sensitization Inventory (CSI) a vizuální analogové škály (VAS)
- Vyšetření, ošetření s využitím TMM
- Opakované vyšetření, vyplnění VAS

### Anamnéza:

- OA: thyreoidektomie (2012), úraz ploténky (2014), periodická depresivní porucha (2017)
- RA: matka po operaci ploténky, strýc a obě sestry dlouholeté bolesti zad
- PA: sociální pracovnice, dvojnásobný úvazek
- PoA: dříve atletika, balet, nyní jóga
- FA: euthyrox, ibalgin při bolesti (max 1x týdně)
- GA: před 3 lety porod bez komplikací

### Nynější onemocnění:

- Pacientka přichází pro bolesti páteře, které začaly před 10 lety při cvičení jógy. Během cvičení se prohnula v bederní páteři a zacítila ostrou, bodavou bolest, která se začala šířit i jako pálivá bolest do nohy. Lokalita odpovídala dermatomu L4.

Pacientka poté navštěvovala RHB, která jí pomohla bolest zmírnit. Bolesti se od té doby nepravidelně vracely do DKK a HKK.

- Před 2 lety pacientka po porodu zhubla řízenou dietou a pravidelným cvičením cca 30 kg. Uvádí, že jak se začala lépe stravovat, nechodila do práce a měla více času, tak se její bolesti značně zmírnily.
- Na podzim loňského roku opět nastoupila do práce, začala přibírat a zhoršil se její spánkový režim, přestala pravidelně cvičit a bolesti se postupně stupňovaly. Od února nastoupila i do druhé práce, a bolesti se nadále stupňovaly.
- Nyní má pacientka stálé bolesti všech segmentů páteře s projekcí do DKK, problém se plně nadechnout, cítí na hrudi tupou bolest, jako by jí někdo stál na hrudníku. Při zvednutí HKK nad horizontálu popisuje symetrické brnění a ostré bolesti obou HKK. Po ránu pacientka popisuje časté křeče na přední straně bérců. Když přijde bolestivá ataka, tak jí jakýkoliv pohyb působí bolest. Má pozitivní zkušenost s manipulacemi, které jí bolesti snižují, ale uvádí, že svaly jsou po manipulacích stále stejně bolestivé. Jako úlevovou polohu uvádí leh s propnutými DKK elevovanými a opřenými o stěnu a také sérii cviků na automobilizace Thp. Navštěvuje pravidelně jógu, během které cítí intenzivní bolesti v zádech, ale po cvičení přichází úleva.
- Dnes ráno užila pacientka ibalgin 400 mg, celý den řídila v práci auto a cítí výrazné bolesti nohou v obvyklé lokalitě

### **Kineziologický rozbor:**

Zezadu:

- pánev v mírné anteverzi, pravá infraglutéální rýha níže uložená, pravý paravertebrální val v rozsahu Th-LS páteře rozvinutější, taile symetrické, ramena v mírné elevaci, levé rameno mírně výše postavené (Obrázek 5)

Z boku:

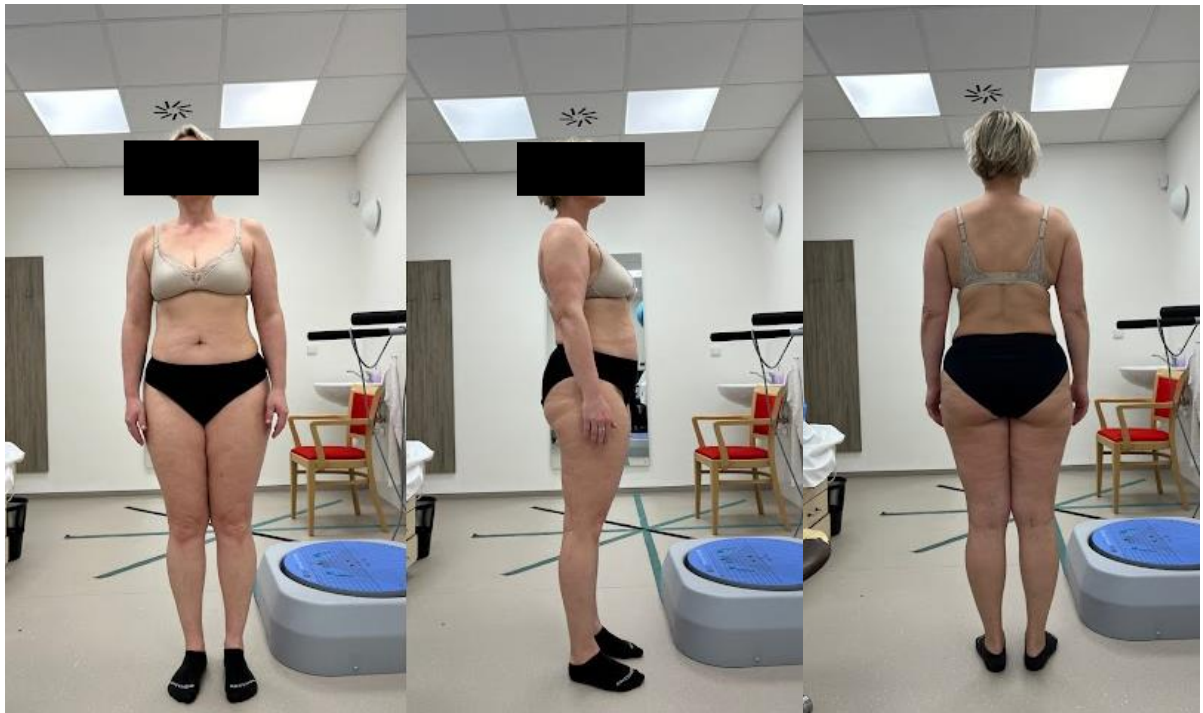
- KOK bilaterálně v mírné hyperextenzi, zvýrazněná bederní lordóza, ramena v mírné protrakci (Obrázek 5)

Zepředu:

- PDK v mírné ZR, levá klíční kost výše postavená, než pravá (Obrázek 5)

## Obrázek 5

*Korigovaný stoj pacientky (archiv autora)*



### Vyšetření:

- Aspekce:
  - kůže na paravertebrálních valech suchá
  - po palpačním vyšetření výraznější zčervenání pravého paravertebrálníhovalu v oblasti Th – LS páteře.
- Palpace:
  - teplota na obou paravertebrálních valech v normě
  - zvýšený tonus paravertebrálních valů, při jejich palpaci přítomen jump sign
  - posunlivost thorakodorzální fascie v normě, ale bolestivá při ošetření
  - snížená potivost na pravé polovině zad.
  - Aktivní TrPs v pravém m. quadratus lumborum a stejnostranném m. gluteus medius
- Další specifická vyšetření:
  - Neurologické vyšetření
    - Kompresní test Cp, Dejerine-Frazierův příznak, Lasegue negativní
  - Vyšetření dynamiky páteře:
    - Lenochova zkouška: brada je od sternu vzdálena na 2 prsty

- Forestierova fleche: záhlavím s dotýká stěny, zkouška je negativní
- Thomayerova zkouška: prsty dosáhne k zemi, zkouška je negativní
- Goniometrické vyšetření Cp:
  - $F_{(a)}$ : 35-0-40  $F_{(p)}$ : 40-0-40
  - $T_{(a)}$ : 45-0-50  $T_{(p)}$ : 50-0-55
- Pohybový stereotyp ABD HKK: při elevaci HKK si dopomáhá aktivací horní porce m. trapezius, výrazněji vpravo. Bez asymetrie pohybu lopatek
- Vyšetření tlakovým algometrem v oblasti pravého paravertebrálního valu na úrovni L4: 45 N
- Hodnocení pomocí dotazníků:
  - Dotazník CSI: skóre 58/100 = „závažná senzitivace“ (Příloha 4)
  - Hodnocení dle VAS: 40/100 (Příloha 5)

### **Terapie:**

- Edukace o neurofyzologii bolesti
  - Pacientce byl vysvětlen rozdíl mezi akutní a chronickou bolestí, byl jí představen základní princip fungování přenosu informací mezi neurony a přiblížena problematika CS dle (Nijs et al., 2011).
- Ošetření pektorální fascie
  - v bariéře výdrž cca 30 s, pro neustupující bolest bylo nutno ukončit ošetření
- Ošetření kaudální části thorakodorzální fascie
  - v bariéře výdrž cca 45 s, pro zvyšující se bolest bylo nutno ukončit ošetření
- Ošetření m. quadratus lumborum a m. gluteus medius bilaterálně
  - Při palpaci pravého m. gluteus medius bolest vyzařovala do oblasti pravého m. quadratus lumborum
  - Během ošetření pravého m. gluteus medius presurou se snižovala lokální bolestivost, přenesená bolest v oblasti pravého m. quadratus lumborum neustupovala
  - Ošetření m. quadratus lumborum presurou pro bolest neúspěšně bilaterálně, pravostranně citlivější
  - M. gluteus medius na levé straně palpačně citlivý, ale bez vyzařování bolesti. Během ošetření presurou se dostavil fenomén tání a bolest ustoupila.

- Přerušovaná trakce DK v ose femuru
  - Celková délka trakce 45 s, pacientka vnímala snížení bolestí v kyčelním kloubu

#### **Vyšetření po terapii:**

- Vyšetření tlakovým algometrem v oblasti pravého paravertebrálního valu na úrovni L4: 42 N (před terapií bylo naměřené 45 N)
- Hodnocení dle VAS: 50/100 (před terapií pacientka uvedla 40/100) (Příloha 5)
- Testování omezeného rozsahu pohybu krční páteře odhalilo, že se vlivem terapie nezměnil

#### **Krátkodobý rehabilitační plán:**

- nastavení plánu vykonávání každodenních aktivit (optimalizovat časový management, při vzplanutí bolestí dodržovat klidový režim, pokračovat ve cvičení jógy)
- relaxační techniky (Jacobsonova progresivní relaxace, meditace, dechová cvičení)
- optimalizace spánkového režimu (edukace o spánkové hygieně)
- automobilizační cviky na hrudní a bederní páteř (neprovokovat bolest, cvičit do pocitu tahu, v období vzplanutí bolestí pouze protahovací cviky na uvolnění)
- využití analgetického účinku izometrického cvičení (např. ve vývojových pozicích)
- trakce kyčelních kloubů v ose femuru (přerušovaná)
- ft: hydroterapie (perličková koupel), pozitivní termoterapie (vířivka, rašelinový obklad, parafín), elektroterapie (Träbertovy proudy – uložení EL4)

#### **Dlouhodobý rehabilitační plán**

- pokračovat s automobilizačními cviky a relaxací (viz KRP)
- plnit každodenní pohybový plán a aktivity (jóga)
- postupné vystavování mechanickým stimulům (podle aktuálního stavu pacientky, po terapii by nemělo docházet ke zvýšení senzitivace)

#### **Komprehenzivní RHB:**

- psycholog (optimalizace každodenního programu, snížení stresové zátěže, relaxační techniky, delegace aktivit)



- nutriční terapeut (nastavení pravidelné stravy, krátká doba přípravy kvalitních pokrmů)
- ergoterapeut (optimalizace pracovních pozic, kompenzace pohybů způsobujících bolesti)

### **Závěr:**

- Pacientka má difúzní bolesti celé páteře s projekcí do DKK, HKK a hrudníku
- Intenzita bolestí kolísá v závislosti na kvalitě spánku, stravy a množství náhlého stresu.
- V oblasti Th – LS páteře je přítomna hyperalgezie a výrazný dermografismus a zvýšená kožní reaktivita poukazuje na možnou přítomnost hyperalgiecké kožní zóny
- Pacientka jako zdroj své bolesti vnímá svůj životní styl, příčinu dle svých slov vidí v nedostatku času na odpočinek a cvičení
- Dle výsledků dotazníku CSI (skóre 58/100) má pacientka „závažný stupeň senzitivace“
- Vyšetření a ošetření měkkých tkání s využitím měkkých technik vnímala pacientka jako bolestivé i při zaměření pouze na kůži a podkoží
- Jako nebolestivou vnímala pacientka pouze přerušovanou trakci v ose femuru
- Omezený rozsah pohybu krční páteře se po ošetření nezměnil
- Tlakový práh bolesti se po ošetření snížil (ze 45 N na 42 N), subjektivně došlo ke zhoršení bolesti a to z 40/100 na 50/100 dle VAS
- Využití účinků měkkých technik nebylo u pacientky v krátkodobém horizontu efektivní.

## 6 DISKUZE

### 6.1 Zdraví jedinci a analgetický účinek technik manuální medicíny

V teoretické části je rozveden účinek technik manuální medicíny (TMM). Jedním z jeho hlavních mechanismů je neurofyziologický účinek, který dominantně působí na snížení bolesti. Následující studie tento účinek experimentálně popisují na zdravé populaci.

Studie Gevers-Montoro et al. (2021) zkoumala účinek spinální manipulace na sekundární hyperalgezi vyvolanou kapsaicinem. Zdraví jedinci byli rozděleni do 4 skupin a podstoupili: spinální manipulaci v segmentu Th5, spinální manipulaci v segmentu Th9, placebo intervenci v segmentu Th5 nebo žádnou terapii. Tlakový práh bolesti, jakožto indikátor hyperalgezie byl pacientům změřen před aplikací kapsaicinu a 40 minut po jeho aplikaci. Injekce kapsaicinu byla aplikována do oblasti Th5 a jednotlivé intervence byly realizovány vždy 20 minut po aplikaci kapsaicinu. Pocity diskomfortu a bolesti byly hlášeny každé 4 minuty od aplikace kapsaicinu a pacienti byli napojeni také na elektroencefalograf a elektrookulograf. U skupin, které obdržely skutečnou spinální manipulaci, nebyla zaznamenána hyperalgezie, narozdíl od skupiny s placebo intervencí nebo bez intervence. Výsledky naznačují, že segmentální spinální manipulace může omezit sekundární hyperalgezi nezávisle na očekávání pacientů. Toto zjištění má význam pro rozhodování o terapii bolesti zad, zejména pokud je bolest spojená s procesem centrální senzitivace (CS).

Studie Provencher et al. (2021) zaměřená na analgetický účinek spinální manipulace jej zkoumala u 80 zdravých jedinců. Probandi byli náhodně rozděleni do skupin, které dostaly injekci kapsaicinu nebo inertní látky a následně podstoupili spinální manipulaci anebo placebo terapii. Případné změny citlivosti na bolest byly objektivizovány stimulací stejné oblasti páteře laserem, a to nejprve před podáním kapsaicinu, poté po injekci, a nakonec po provedení spinální manipulace nebo placebo terapie. Spinální manipulace nesnížila zesílení laserové bolesti po injekci kapsaicinu. Tyto výsledky naznačují, že spinální manipulace nesnižují přecitlivělost na bolest a s ní související mozkovou aktivitu v modelu bolesti způsobené kapsaicinem.

Obě tyto studie hodnotily účinnost spinálních manipulací na tlumení algické odpovědi vyvolané kapsaicinem u zdravých jedinců. Je pozoruhodné, že obě studie dospěly k opačným závěrům. Možnou příčinou může být, že zatímco v první studii byl analgetický účinek hodnocen pomocí tlakového prahu bolesti, v druhé studii se primárně hodnotil pomocí termického prahu bolesti (prostřednictvím působení laseru). Hodnocení tlakového prahu bolesti je častěji využívaným hodnocením citlivosti na bolest než měření termického prahu bolesti. Výsledky těchto studií dokazují, že spinální manipulace mohou mít rozdílný vliv na změnu různých prahů bolesti.

## 6.2 Zhodnocení výsledků

V této části diskuse budou shrnuty výsledky terapie TMM u pacientů s jednotlivými diagnózami, u nichž potenciálně mohla probíhat CS.

### 6.2.1 Fibromyalgie

Celkem 5 publikací, z toho dva systematické přehledy pojednávaly o efektivitě TMM u pacientů s fibromyalgií. V žádné ze studií nebyly TMM hodnoceny jako méně efektivní v porovnání s ostatními intervencemi, kterými byla farmakoterapie, falešná manipulace, kraniální elektrostimulace nebo žádná terapie. Studie Ince et al. (2023) vyhodnotila kombinaci farmakoterapie a spinální manipulace jako efektivnější v subjektivním hodnocení bolesti v porovnání se skupinou, která absolvovala falešnou manipulaci v kombinaci s farmaky a skupinou, která pouze užívala farmaka. Celkem se studie účastnilo 60 pacientek. Studie Liptan et al. (2013) vyhodnotila myofasciální uvolňovací techniku jako efektivnější v porovnání se švédskou masáží. Do studie však bylo zahrnuto celkem pouze 12 pacientů. Ve studii Panton et al. (2009) bylo zaznamenáno stejné zlepšení u skupiny, která podstoupila kombinaci odporového tréninku s chiropraktickým ošetřením jako u kontrolní skupiny, která absolvovala identický trénink bez chiropraktického ošetření. Celkem však studii zahájilo pouze 21 pacientů a dokončilo jen 15 z nich. Myofasciální uvolňovací technika byla nejčastěji využívanou technikou v přehledu Schulze et al. (2020), kteří z výsledků terapií 368 pacientů usoudili, že pro nedostatečnou kvalitu a konzistenci výsledků nelze doporučit TMM jako primární intervenci u pacientů s fibromyalgií. Perry et al. (2017) v přehledu hodnotili akupunkturu jako objektivnější metodu v porovnání se spinálními manipulacemi nebo homeopatií. Zároveň autoři nezaznamenali rozdíl mezi účinností akupunktury a falešné akupunktury. Obě tyto metody byly efektivnější než terapie antidepressivy. O účinnosti žádné z těchto metod však nebyly vyvozeny jednoznačné závěry, a to pro nedostatečnou kvalitu studií.

Při sledování výsledků jednotlivých studií je vidět trend, který říká, že studie s nižším počtem účastníků přicházejí s jednoznačnějšími výsledky v porovnání s rozsáhlejšími studii. Tyto rozdílnosti mohou být dány nekonzistencí účinku TMM na pacienty s fibromyalgií, která se výrazněji projeví až při větší sledované skupině. Zároveň je mnoho proměnných, jako celková doba trvání nemoci, množství aktuálně prožívaného stresu či zasažení spánkového režimu, jejichž závažnost bude napříč pacienty rozdílná a bude mít vliv na stupeň jejich momentální senzitivace, a tedy i účinnost terapie. Zatím nevíme, jak dlouhodobý může být účinek TMM u pacientů s fibromyalgií, na jakou oblast je nejlepší techniky aplikovat ani jaká frekvence terapie je nejvhodnější. Je potřeba většího množství studií pro potvrzení či vyvrácení efektu TMM na pacienty s fibromyalgií. Pro nekonzistenci výsledků nelze formulovat jednoznačné závěry,

nicméně se zdá, že by u některých pacientů trpících fibromyalgií mohly být TMM efektivní součástí terapie.

### **6.2.2 Chronické muskuloskeletální bolesti**

O problematice chronických muskuloskeletálních bolestí a účinnosti TMM pojednávala metaanalýza Arribas-Romano et al. (2020), která zkoumala vliv fyzioterapeutických metod na temporální sumaci a podmíněnou modulaci bolesti v celkovém počtu 17 studií. U obou těchto procesů byly nejefektivnější techniky manuální terapie, cvičení na mobilizaci nervů a manipulace. Jako méně efektivní, ale stále účinné metody tento přehled hodnotil akupunkturu a kombinaci edukace v neurovědách bolesti s mobilizací nízkou rychlostí. V závěru metaanalýzy je uvedeno, že manuální terapie vedla ke zlepšení temporální sumace a fyzioterapeutické metody obecně zlepšovaly podmíněnou modulaci bolesti. Zároveň nebyly zjištěny žádné významné rozdíly mezi jednotlivými podskupinami.

Tato metaanalýza hodnotila chronické muskuloskeletální bolesti, které zahrnují celou řadou diagnóz s větším či menším podílem CS na jejich symptomatice. Také hodnotila fyzioterapeutické metody, tedy velice obsáhlý pojem. Navíc samotné provedení fyzioterapeutických intervencí se mnohdy napříč zeměmi z důvodu rozdílných postupů různí. Bylo by zajímavé sledovat výsledky ze stejné zeměpisné oblasti, jelikož tonus tkání a psychosociální nastavení pacientů může být napříč zeměmi rozdílné a bude mít vliv na provedení i výsledek terapie. I přes tyto limitace lze říct, že na základě této metaanalýzy by u pacientů s chronickými muskuloskeletálními bolestmi, kteří mají příznaky senzitivace, mohla být aplikace TMM účinnou možností terapie.

### **6.2.3 Bolesti bederní páteře**

Celkem 3 studie sledovaly účinnost TMM v rámci léčby pacientů trpících bolestmi bederní páteře. Všechny 3 studie hodnotily TMM jako efektivní součást terapie, avšak u všech studií chybělo dlouhodobé sledování pacientů. Nejdélší sledované období bylo zpětné hodnocení po čtyřech týdnech od ukončení terapie ve studii Bialosky et al. (2014), která zjistila, že spinální manipulace byla nejefektivnější ve zvyšování termického prahu bolesti a falešná manipulace s instruktáží o jejím účinku byla nejefektivnější v hodnocení spokojenosti pacientů. Skupiny byly porovnávány s kontrolní skupinou (bez intervence) a skupinou, která podstoupila falešnou manipulaci bez instruktáže. Čtyři týdny po ukončení terapie však již mezi skupinami nebyly žádné rozdíly. Vzhledem k tomu, že po ukončení terapie již pacienti nedostupovali spinální manipulace, je otázka, jestli by bylo logické očekávat jiný výsledek. Efekt spinálních manipulací bývá popisován spíše v krátkodobějším horizontu, a pokud pacienti v průběhu terapií nezměnili své

stereotypy, tak se mohl jejich funkční stav opět zhoršit z nedostatku nových, „vhodnějších“ návyků.

Gevers-Montoro et al. (2024) porovnávali spinální manipulace s kontrolní skupinou (bez intervence) u pacientů s nespecifickou bolestí bederní páteře. Spinální manipulace se ukázaly jako efektivnější při tlumení hyperalgie v cílovém segmentu a modulaci katastrofizace bolesti. Je potřeba si uvědomit, že „nějaká“ intervence bývá často efektivnější než žádná. Zároveň nebyly výsledky terapie závislé na očekávání pacientů. Pacientovo očekávání je součástí komplexního efektu placebo, který dle Kaptchuk (2002) zahrnuje také kvalitu vztahu mezi terapeutem a klientem, míru pozornosti věnované terapeutem klientovi, ale i pacientovo sebepoznání a přítomnost úzkostí. Pokud se předpokládá, že na mechanismu účinku TMM má podíl i placebo, je třeba se smířit s tím, že nejspíše není reálné a ani žádoucí všechny složky placebo vyřadit, jelikož se jedná o nedílnou součást osobní intervence. Nicméně objasnění efektu pacientova očekávání na výsledek terapie je přínosem v objektivizaci účinku TMM.

Song et al. (2023) zjistili, že kombinace mobilizace měkkých tkání a edukace v neurověděch bolesti je u pacientů s bolestmi bederní páteře v krátkodobém horizontu efektivnější ve snižování bolesti, disability a zlepšování psychologických faktorů než samotná mobilizace měkkých tkání. Tato studie poukazuje na to, že pokud jsou TMM využívány v kombinaci s aktivní intervencí (v tomto případě edukací pacienta v neurověděch bolesti), lze očekávat, že bude celkový výsledek terapie úspěšnější, než pokud jsou TMM aplikovány jako monoterapie. Toto zjištění navazuje na teoretickou část, kde jsou intervence děleny na vzestupné a sestupné. Právě kombinace těchto typů intervencí, kdy TMM působí vzestupně, a naopak edukace sestupně, může zjevně být efektivním způsobem zakomponování TMM do komplexní terapie nejen pacientů s bolestmi bederní páteře. Pro pacienty s bolestmi bederní páteře, kteří zároveň mají příznaky senzitivace, by mohla být terapie TMM efektivní minimálně v krátkodobém horizontu. Pro silnější přesvědčení o vlivu TMM na pacienty s touto diagnózou je potřeba více kvalitních studií s delší dobou sledování pacientů.

#### **6.2.4 Temporomandibulární poruchy**

Pět studií, z nichž dvě byly metaanalýzy, pojednávaly o efektivitě TMM u pacientů s temporomandibulárními poruchami. Metaanalýza Vier et al. (2019) vyhodnotila aplikaci suché jehly na trigger pointy (TrP-DN) jako efektivnější, než farmakoterapii lidokainem či prokainem. Úroveň důkazů však byla nízká. Metaanalýza Wu et al. (2017) zahrnovala celkem 8 studií zaměřených na akupunkturální terapii a jednu studii zaměřenou na Trp-DN. Závěry hodnotí akupunkturu jako nejefektivnější v redukci bolestivých symptomů v porovnání s falešnou akupunkturou a terapií laserem. I přes rozdílné terapeutické postupy u terapie suchou jehlou a akupunktury se obě metody zdají být účinné při léčbě temporomandibulárních poruch. Studie

Asquini et al. (2022) zjistila, že k efektivnímu snížení bolesti došlo mimo jiné u pacientů, kteří měli během vstupního vyšetření pozitivní očekávání od výsledků manuální terapie a dosahovali nižší senzitivace dle dotazníku CSI. Dvě případové studie autorů Sault et al. (2016) a Blanchard et al. (2022) hodnotily TMM jako efektivní možnost terapie u pacientek s několikaletými bolestmi temporomandibulárních poruch. Výsledky studií hodnotí využití TMM u pacientů s temporomandibulárními poruchami jako vhodnou terapeutickou možnost. Pouze některé studie zahrnuté do metaanalýz však sledovaly pacienty i po ukončení terapie. Různé studie sledovaly pacienty po různě dlouhou dobu v rozmezí jednoho měsíce až deseti týdnů. Dlouhodobé účinky byly měřeny také rozdílně, například prostřednictvím tlakového prahu bolesti, subjektivního hodnocení na vizuální analogové škále (VAS) nebo měřením maximálního otevření úst. Výsledky dlouhodobého sledování byly nejednotné, část studií zaznamenala dlouhodobé přetrvávání efektu terapie z funkčního hlediska, některé studie zaznamenaly zvýšení tlakového prahu bolesti bez subjektivního zlepšení. Některé studie neuvádí výrazný rozdíl mezi dlouhodobým efektem falešné terapie a TrP-DN. Všechny tyto nejednotné způsoby sledování i hodnocení pacientů nemohou vést k jasným závěrům ohledně dlouhodobé efektivity. Na přetrvávání efektu terapie má bezpochyby vliv i následná péče o temporomandibulární skloubení, ale i jiné, hůře měřitelné faktory jako je například celková životospráva. Dlouhodobé pozorování se sjednocenými sledovanými obdobími a intervenčními postupy by mohlo vést k potvrzení nebo vyvrácení dlouhodobého efektu terapie TMM na temporomandibulární poruchy. V kombinaci s domácím cvičením a pozitivním přístupem k efektu terapie se zdá být využití TMM nejvýhodnější a efektivní minimálně v krátkodobém časovém horizontu.

### **6.2.5 Bolesti krku po fúzi**

Pouze jedna případová studie LeBeau et al. (2023) hodnotila účinnost kombinace TMM a korekčního cvičení na pooperační bolesti krční páteře a symptomatiku CS, především hyperalgezií a alodynii. Výsledkem terapie bylo jak snížení bolestivosti, tak naprosté vymizení příznaků CS. Výsledky ukazují trend ve vyšší účinnosti TMM, pokud jsou kombinovány s aktivním cvičením. Je zapotřebí vyššího množství studií pacientů s pooperačními bolestmi krční páteře. Z jediné kazuistiky sice nelze formovat silné závěry, avšak využití TMM u tohoto typu pacientů by mohlo být efektivní.

### **6.2.6 Endometrióza**

Studie Alboni et al. (2023) zjistila výskyt pooperačních bolestí po operaci endometriózy u 97 z 345 sledovaných pacientek. Celkem u 67 pacientek s pooperačními bolestmi provedli osteopatickou léčbu, která přinesla výrazné zlepšení již po první terapii. Ve studii chybí hodnocení kontrolní skupiny, která do studie nebyla zařazena. Osteopatická léčba je v této studii

hodnocena jako efektivní možnost terapie chronických bolestí pánve po operaci endometriózy, nicméně nevíme, jak dlouhé bylo sledované období. Osteopatická léčba ve studii není dostatečně specifikována, tudíž není jisté, jaká intervence z TMM by mohla být u tohoto typu pacientů nejefektivnější. Je potřeba většího množství studií, nicméně z dostupných zdrojů se zdá, že by osteopatická léčba mohla být efektivní možností terapie u tohoto typu chronické bolesti.

### **6.2.7 Onemocnění kolenního kloubu**

U pacientů s onemocněními kolenního kloubu (KOK) sledovaly účinnost TMM celkem čtyři studie. Tři z nich se zaměřily na pacienty s osteoartrózou a jedna případová studie se věnovala patelofemorálnímu bolestivému syndromu. Studie Huysmans et al. (2021) a Lluch et al. (2018) porovnávaly různé kombinace edukace o bolesti a mobilizace KOK. Jako efektivnější kombinaci zhodnotili edukaci o neurofyzilogii bolesti s mobilizací KOK v porovnání s kontrolní skupinou (biomedicínská edukace a mobilizace KOK). Rozdíl byl také v podávání informací, kdy skupina s edukací o neurofyzilogii bolesti navštěvovala fyzicky semináře, zatímco skupina kontrolní dostávala informace online. Chybělo porovnání se skupinou bez intervence. Nicméně výsledky ve studii Huysmans et al. (2021) odhalily vyšší snížení bolesti a příznaků CS u senzitivizovanějších pacientů a u žen. Tyto výsledky mohly být dány tím, že pacienti s nižším prahem bolesti mohou mít méně účinné mechanismy adaptace na bolest, tudíž pro ně může být edukace přínosnější než pro pacienty, kteří cítí menší bolest při stejném podnětu. Tuto hypotézu potvrzuje i výsledek druhé z uváděných studií, ve které byly efekty obou terapeutických kombinací na bolest a úroveň postižení KOK srovnatelné, ale u skupiny, která byla edukována v neurofyzilogii bolesti, došlo ke snížení kineziofobie a katastrofizace. Zároveň ve studii Lluch et al. (2018) bylo pozorováno snížení rozšířené hyperalgezie, ale přitom se nezměnilo (nebo v některých případech zhoršilo) hodnocení temporální sumace a podmíněné modulace bolesti. Toto zajímavé zjištění naznačuje, že ačkoliv jsou tyto dvě měřitelné hodnoty jedním z ukazatelů přítomnosti CS, nemusí jejich zlepšení nutně korelovat se zlepšením příznaků a naopak.

Správně provedená Maitlandova mobilizace v konečném rozsahu pohybu se ve studii Poszgai et al. (2022) ukázala u pacientů s osteoartrózou jako efektivnější, než stejná mobilizace v jiném rozsahu pohybu nebo falešná mobilizace. V této studii byla hodnocena změna tlakového prahu bolesti, což je jeden z ukazatelů CS. Na základě těchto tří studií lze doporučit kombinaci TMM s jinými intervencemi jako volbu terapie u pacientů s osteoartrózou KOK a symptomatikou CS.

Případová studie Lantz et al. (2016) hodnotila výsledek komplexní terapie, jejíž součástí byly i TMM u senzitivizované pacientky s patelofemorálním bolestivým syndromem. Pacientka dosáhla minimalizace symptomů a zlepšení celkového funkčního stavu. Na základě jedné kazuistiky nelze formulovat silná doporučení a u pacientů s tímto onemocněním je třeba vícečetné

sledované skupiny pro skutečné posouzení efektivity TMM. Zároveň nevíme, jaký podíl měly na úlevě od bolesti a zlepšení funkčního stavu pacientky samotné TMM. Nicméně v rámci komplexní terapie by využití TMM mohlo být u pacientů s touto diagnózou a symptomatikou CS efektivní.

### **6.2.8 Tendinopatie**

Pouze jedna případová studie autorů Jayaseelan et al. (2019) hodnotila použití TMM jako součást komplexní terapie u tří pacientů s tendinopatií na DKK a symptomatikou CS. Narozdíl od standardní terapie tendinopatie zde byla využita kombinace mobilizačních technik, aerobního tréninku a edukace o neurofyzologii bolesti. Všichni pacienti byli aktivní sportovci, bolesti měli po dobu několika let a tato terapeutická kombinace se u všech tří pacientů ukázala jako účinná, a to i jeden rok po ukončení terapie. Jedná se o malý vzorek pacientů a je spekulativní, jaká část terapie měla největší podíl na jejím konečném výsledku, nicméně se zdá, že zařazení TMM a edukace o neurofyzologii bolesti by mohlo být přínosné pro pacienty s tendinopatií a symptomatikou CS.

Pacienti ve výše uvedené studii Jayaseelan et al. (2019) měli při palpačním vyšetření bolestivá místa i mimo postiženou oblast. Podobný fenomén u poškození šlach zjistila studie Coombes et al. (2014) zahrnovala 162 pacientů s jednostrannou laterální epikondylitidou a 62 kontrolních osob. Nezaslepený hodnotitel provedl manuální vyšetření v oblasti C4-Th2 a hodnotil přítomnost dysfunkcí a bolesti v dané oblasti. Také provedl neurodynamické vyšetření zaměřené na nervus radialis, které bylo klasifikováno jako pozitivní, pokud byly příznaky laterální epikondylitidy reprodukovány a změněny senzitivizačním manévrem<sup>7</sup>. Výsledky odhalily, že 36 % pacientů mělo dysfunkci alespoň na 1 palpovaném místě na páteři a 41 % mělo pozitivní neurodynamický test. Na základě jedné studie nelze formulovat obecné závěry, nicméně bylo zjištěno, že počet pozitivních palpačních míst souvisel s délkou trvání poranění, zatímco neurodynamická odpověď souvisela se závažností klidové bolesti. Tato pozorování naznačují, že krční dysfunkce je zřejmá u pacientů s laterální epikondylitidou bez zjevné bolesti krku a může odrážet mechanismus CS.

Obě tyto studie by mohly být podnětem pro důkladnější zkoumání dominantní příčiny chronických úponových bolestí. Přesnější diagnostika těchto frekventovaných onemocnění by mohla přinést vyšší množství studií, ve kterých budou sledováni pacienti, jimž byla CS diagnostikována.

---

<sup>7</sup> Senzitivizační manévr spočívá v přidání pohybu mimo testovanou oblast s cílem zintenzivnit příznaky v oblasti vyšetřované neurodynamickým testem. Např. v této studii se laterální epikondylitida testovala postupnou pasivní depresí ramenního pletence, extenzí lokte, vnitřní rotací ramene, pronací a flexí zápěstí, flexí prstů a abdukci ramene. Po přidání posledního pohybu se aplikoval senzitivizační manévr, kterým byl pohyb do lateroflexe krční páteře nebo elevace ramenního pletence (Coombes et al., 2014)



### **6.2.9 Chronické bolesti pánve**

Rabal Conesa et al. (2022) zkoumali vliv TMM na chronické bolesti pánve a zánět prostaty. U poměrně malé sledované skupiny pacientů (23) došlo ke zlepšení kvality života a snížení bolesti. Studie byla velmi kvalitně vystavěná a pacienti měli k dispozici i bohaté informační zdroje o svém onemocnění. Zároveň byla bolest pacientů hodnocena širokým spektrem dotazníků, čímž se snížilo riziko zkreslení. Terapie se skládala z důkladného ošetření svalů pánevního dna, okolních kloubů a některých struktur vegetativního nervového systému. Největší část terapie sice zahrnovaly TMM, ale je otázka, jak významně podpořily ostatní intervence celkový efekt terapie. Je potřeba uvést, že využití TMM na svaly pánevního dna je typ intervence, který celá řada pacientů nemusí chtít podstoupit, tudíž je otázka, jak moc jsou tyto techniky aplikovatelné do běžné fyzioterapeutické péče. Z dostupných zdrojů se zdá být tento terapeutický přístup účinný, avšak je zapotřebí většího množství studií na potvrzení efektu TMM u tohoto typu pacientů.

### **6.2.10 Tenzní bolesti hlavy**

Celkem 2 studie posuzovaly efektivitu terapie TMM u pacientů s tenzními bolestmi hlavy. Mohamadi et al. (2020) ošetřovali u 32 pacientů trigger pointy krčních svalů po dobu pěti týdnů. Zajímavým zjištěním bylo, že dle koncentrace mozkových metabolitů (které byly měřeny prostřednictvím MRI) nedošlo u pacientů ke snížení CS, a to i přesto, že se snížila jejich bolestivost. Tento výsledek potvrzuje, že vnímání bolesti je vysoce individuální proces a senzitivace nervové soustavy v něm hraje pouze jednu z mnoha rolí. V žádné z uvedených studií není tato metoda hodnocení senzitivace využita, tudíž je otázka, do jaké míry je objektivním hodnocením tohoto komplexního procesu, když ji nejsme schopni porovnat se studii od jiných autorů. Studie Castien et al. (2015) se zaměřovala na izometrický trénink hlubokých krčních flexorů v kombinaci s mobilizacemi krční a hrudní páteře. Nebyla vytvořena kontrolní skupina. Z výsledků terapie 142 pacientů byl utvořen závěr, že vyšší izometrická síla flexorů krku koreluje s vyšším tlakovým prahem bolesti, což byl v této studii prostředek měření senzitivace pacientů. Je složité určit, jestli ke zlepšení příznaků vedly mobilizace nebo trénink, nicméně výsledný efekt terapie byl pozitivní. V obou studiích byla nedostatkem absence kontrolních skupin, nicméně z dostupných zdrojů se dá říct, že TMM by u pacientů s tenzními bolestmi hlavy a nižšími tlakovými prahy bolesti mohly vést k symptomatickému zlepšení.

### **6.2.11 Whiplash**

Bolestem po whiplash úrazu se věnovaly dvě studie. Ve studii Castaldo et al. (2016) zkoumali rozdíl v účinnosti TMM u pacientů po úrazu typu whiplash oproti pacientům

s netraumatickými bolestmi krku. Do studie bylo zařazeno celkem 50 pacientů a u žádné ze skupin nedošlo ke zvýšení tlakového prahu bolesti, ale zároveň bylo zaznamenáno srovnatelné zvýšení rozsahu pohybu krční páteře. Výsledky tedy naznačují, že zvýšená senzitivace, která byla u pacientů po úrazu typu whiplash zjištěna prostřednictvím nižším tlakových prahů bolesti, nemusí ovlivňovat účinnost TMM nebo cvičení v krátkodobém horizontu v porovnání s pacienty trpícími netraumatickými bolestmi krku. Je důležité tuto hypotézu dalšími studii ověřit, nicméně se jedná o zajímavé zjištění a podnět pro další zkoumání. Případová studie Lowry et al. (2011) hodnotila výsledek terapie pacientky po whiplash úrazu s posttraumatickými bolestmi ramene a alodynii. Terapie zahrnovala manuální techniky zaměřené na krční páteř a aktivní cvičení. Tato kombinace vedla k úspěšnému vymizení alodynii a zlepšení funkčního stavu pacientky. Je potřeba většího množství studií s kontrolními skupinami pro potvrzení či vyvrácení role TMM v terapii bolestí po úrazech typu whiplash. Nicméně z dostupných zdrojů lze využití těchto technik doporučit jako součást komplexní terapie.

### **6.2.12 Syndrom karpálního tunelu**

Syndrom karpálního tunelu ve spojitosti s TMM zkoumala pouze jedna studie. (Fernández-de-las-Peñas et al., 2017) porovnávali funkční stav 50 pacientek, které podstoupily operaci karpálního tunelu oproti 50 pacientkám, které absolvovaly terapii, jejíž součástí byly TMM. Výsledky ukázaly, že pacientky bez operace dosáhly zvýšení tlakového prahu bolesti a snížení prožívané intenzity bolesti oproti operovaným pacientkám. Jedná se sice o jedinou studii na toto téma, nicméně poukazuje na důležitou roli fyzioterapeutických metod jako jedné z možností konzervativní terapie v léčbě syndromu karpálního tunelu. Je zajímavé, že v rámci terapie pacientům terapeuti uvolňovali nejen struktury přímo v oblasti karpálního tunelu, ale i místa proximálněji uložená, na kterých může dojít k potenciální obstrukci nervově-cévních svazků. Na základě této jedné studie lze použití TMM u pacientů se syndromem karpálního tunelu doporučit.

### **6.2.13 Klinické úzkosti**

Vliv myofasciálního uvolňování na klinické úzkosti osmnácti pacientů zkoumala pouze studie Gozalo-Pascual et al. (2023), přičemž zařadila do studie i kontrolní osmnácti člennou skupinu pacientů, která podstoupila falešné myofasciální uvolňování. Skupina, která absolvovala skutečné myofasciální uvolňování zaznamenala výrazné snížení úzkostí, snížení příznaků senzitivace a somatizace v porovnání s kontrolní skupinou. Jedná se sice o jedinou studii, ale na základě jejich výsledků lze techniky myofasciálního uvolňování pro tyto pacienty doporučit. Současně je však nutno dodat, že úzkostné poruchy jsou komplexní problematika a samotná léčba využitím TMM by neměla být přeceňovaná. Zároveň, jelikož se jedná primárně o psychologickou

diagnózu, je třeba zde klást větší důraz na to, že pokud by pacient neměl dobré zkušenosti s TMM, je nutno zvážit skutečné benefity využití těchto metod a intervence s využitím TMM by měla pouze podporovat probíhající psychologickou péči.

#### **6.2.14 Souhrn výsledků terapie u všech diagnóz**

Výsledky studií neurčují ideální frekvenci terapeutických intervencí, nicméně se zdá být dostačující jedna až dvě intervence týdně. Důležitější je využití kombinace terapeutických metod, která se obecně jeví účinnější než monoterapie.

Efektivita terapie TMM se zvyšovala, pokud byly TMM využity v kombinaci s jinou terapeutickou intervencí, ať už sestupnou (například edukace o neurofyzologii bolesti) (Huysmans et al., 2021), tak vzestupnou (například aktivním cvičením, ať už aerobním nebo silovým tréninkem) (Castien et al., 2016; Jayaseelan et al., 2019). Naproti tomu Panton et al. (2009) nezaznamenali rozdíl v účinnosti odporového tréninku jako monoterapie s kombinací odporového tréninku a chiropraktického ošetření. Tyto závěry poukazují na důležitost aktivních procedur jako součásti terapie u pacientů s centrální senzitivizací. Samotné cvičení může dokonce být v některých případech úspěšnější v tlumení bolestí než TMM (Panton et al., 2009).

Pokud je prvotní příčinou pacientových bolestí omezená pohyblivost segmentu (například u pooperačních bolestí krční páteře), může pacientovi pomoci, že terapeut místo se sníženou pohyblivostí citlivě uvolní např. pomocí mobilizace a pacient poté pravidelně cvičí se zaměřením na podporu udržení nově získané kloubní pohyblivosti a stabilizaci segmentu (LeBeau et al., 2023). V tomto scénáři se zdá, že by „analgetický“ efekt TMM mohl přetrvávat, pokud bude kloubní pohyblivost zachována. V této fázi rehabilitace pacient zároveň snižuje periferní dráždění, které mohlo být v oblasti přítomno a tím i snižuje množství nociceptivních podnětů, které mohou jeho senzitivizovaný stav podporovat.

Správné provedení TMM nemusí být vždy nutné k dosažení symptomatického zlepšení. Zatímco účinnost mobilizace u pacientů s onemocněním KOK byla vyšší při pružení v bariéře v porovnání s pružením v jiné části rozsahu pohybu (Poszgai et al., 2022), tak u akupunktury nebo TrP-DN nebyly výsledky jednoznačné. Dle závěrů dostupných metaanalýz se akupunktura a TrP-DN u pacientů s temporomandibulárními poruchami jeví nejefektivnější při správném provedení. Nicméně do těchto metaanalýz byly zařazeny i studie, které nezaznamenaly významný rozdíl v účinnosti mezi skutečnou a falešnou aplikací těchto metod (Wu et al., 2017; Vier et al., 2019). Také u pacientů s fibromyalgií byl efekt falešné akupunktury v některých studiích srovnatelný se skutečnou akupunkturou (Perry et al., 2017). Tento rozdíl může být dán rozdílnými měřicími metodami nebo skutečností, že účinnost akupunktury a TrP-DN je z vyšší míry podporována placebo efektem. Ať už je příčina kdekoliv, tak se jedná o neshodu, která by se dalšími studiemi měla objektivizovat.

V jedné studii, která byla součástí metaanalýzy Vier et al. (2019) došlo ke zvýšení prahu bolesti, ale toto zvýšení nevedlo k symptomatickému zlepšení u pacientů. Naopak ve studii Lluch et al. (2018) došlo k symptomatickému zlepšení pacientů bez zlepšení měřitelných hodnot jako je temporální sumace a Castaldo et al. (2016) zaznamenali symptomatické zlepšení bez současného zvýšení tlakového prahu bolesti. Tyto protichůdné výsledky potvrzují, že vnímání bolesti je komplexní a individuální problematika a stejně jako účinek TMM stále není stoprocentně měřitelná a objektivizovatelná.

V žádné z uvedených studií nebyly TMM méně efektivní ve snižování bolesti než kontrolní skupina bez intervence. Jedinou potenciální výjimku tvořila studie Bialosky et al. (2014), která byla zaměřena na pacienty s bolestmi bederní páteře a ve které byla zaznamenána nejvyšší subjektivní spokojenost účastníků s efektem terapie ve skupině, která obdržela placebo spinální manipulaci s edukací o jejím účinku. V této skupině však byla zařazena edukace, která sice nebyla pravdivá, ale pořád zde byla alespoň tato forma intervence, která zároveň potvrzuje důležitost edukace pacienta o prováděné terapii a podporuje důležitou roli placebo efektu u terapie TMM.

Celkové výsledky lze shrnout tak, že pokud uvažujeme v krátkodobém horizontu, tak jsou TMM účinnější u senzitivizovanějších pacientů a u žen. Zároveň se zdá být nejvhodnější kombinace TMM a edukace, popřípadě aktivního cvičení. Celkovému účinku terapie pomáhá pozitivní přístup pacienta a jeho víra v účinek TMM. U pacientů s bolestmi bederní páteře, temporomandibulárními poruchami, onemocněními KOK, tenzními bolestmi hlavy, úrazy typu whiplash a syndromem karpálního tunelu se ukázalo použití TMM jako efektivní součást terapie. U pacientů s chronickými muskuloskeletálními bolestmi různě lokalizovanými by mohlo být využití různých TMM srovnatelně efektivní, jako jiné fyzioterapeutické metody. Výsledky terapie TMM u pacientů s fibromyalgií nebyly dostatečně konzistentní. Problematiku bolestí krku po fúzi, endometriózy, tendinopatie, chronických bolestí pánve a klinických úzkostí zpracoval pouze malý počet studií, kterých se účastnilo nízké množství pacientů, nicméně výsledky naznačují možný pozitivní efekt TMM u těchto diagnóz.

### **6.3 Cíle do budoucna**

V současnosti není znám přesný mechanismus vzniku a udržování pacientů v senzitivizovaných stavech. Mnoho autorů přichází z různými teoriemi a vysvětleními pro proces CS, avšak chybí studie, které by jejich hypotézy potvrzovaly. V části, ve které se věnují výsledkům studií, jsou často popisovány případy pacientů, kteří trpěli bolestmi „neznámého“ charakteru již delší dobu a terapie cílená na snížení senzitivizace byla až několikátou možností volby. Příznaky typické pro CS se objevují u celé řady diagnóz, ale povědomí o možnostech terapie senzitivizovaných pacientů je malé. Odhalení přesné patofyziologie vzniku a udržování CS by tedy mohlo přispět k přesnější a časnější diagnostice a následně efektivnější volbě terapie

pro senzitivované pacienty. Níže uvedu několik studií, které se snaží příčinu CS u různých diagnóz objasnit.

Dle Srbely (2010) současný výzkum naznačuje, že myofasciální bolest může být neurogenního charakteru a pramenit z mechanismu centrální senzitivace. Dále uvádí, že vzhledem ke stárnutí populace je objasnění mechanismu myofasciální bolesti, zvýšení konzistence terapeutických výsledků a zdokonalení lékařských protokolů jednou z největších priorit současné lékařské vědy.

Liptan (2010) ve své publikaci navrhuje hypotézu, že příčinou vzniku CS u pacientů s fibromyalgií by mohla být dysfunkce fascií, konkrétně iritace fasciálních nociceptorů. Podle jeho grafu vede nedostatečné množství hlubokého spánku k nedostatečné tvorbě růstového hormonu, což brání tělu v adekvátní regeneraci svalových mikrotraumat. Fibroblasty na tento stav reagují sekrecí cytokinů, což jsou zánětlivé buňky, a nadprodukcí kolagenu, což dále prodlužuje dráždění fasciálních nociceptorů. Nakonec tento proces vede ke vzniku CS. Také tento potenciální patofyziologický mechanismus může být vodítkem pro další studie.

Dle Courtney et al. (2011) nedávné studie prokázaly důkazy o PS a CS u muskuloskeletálních onemocnění dolní části těla, a to jak u akutních, tak chronických stavů bederní páteře, kyčle, kolene a kotníku. Léčba by se měla zaměřovat nejen na muskuloskeletální tkáň, ale i na změněné neurofyziologické mechanismy. Existují také důkazy o analgetických účincích a klinické účinnosti manuální terapie. Je třeba provést další výzkumy k objasnění možného vztahu mezi procesem CS a progresí degenerativních kloubních onemocnění.

Jelikož jsou fyzioterapeuti schopni zacílit terapii jak na periferní, tak na centrální mechanismy, tak by budoucí výzkum měl zkoumat využití multimodální fyzioterapie ke zlepšení kineziofobie a funkce pacientů s chronickými muskuloskeletálními onemocněními, jako jsou TMD (Blanchard et al., 2022).

Momentálně není známo kolik intervencí s využitím TMM je potřebných pro udržení jejich klinického efektu. Některé studie uvádí výrazné zlepšení již po první intervenci (Alboni et al., 2023), jiné okamžitý účinek nepopisují, ale zdůrazňují celkový pozitivní efekt terapie (Jayaseelan et al., 2019). Stanovení přesných časových intervalů mezi intervencemi pro jednotlivé diagnózy a konkrétní TMM je potřebné pro objektivnější hodnocení účinku TMM u pacientů s CS.

### **6.3.1 Nedostatky současného testování**

Častým problémem v současnosti realizovaných studií, které jsou zaměřeny na efektivitu TMM u pacientů s podezřením na senzitivaci, je nekonzistence jejich výsledků a rozdílnost způsobů testování přítomnosti CS. Přítomnost centrální senzitivace je často podložena výsledky z kvantitativního sensorického testování, tedy měření různých prahů bolesti, popřípadě dotazníky, neurodynamickými testy nebo MRI. Právě metodu kvantitativního sensorického

testování ve vztahu k efektu TMM rozebírají Riley et al. (2024), kteří publikovali metaanalýzu, zkoumající, zda manuální terapie spolehlivě ovlivňuje kvantitativní senzoričké testování u pacientů s muskuloskeletálním postižením spojeným s páteří. Z důvodu rozdílných výzkumných plánů nebylo možné sjednotit vysoce kvalitní randomizované kontrolní studie do silných závěrů. Z 89 randomizovaných klinických studií nakonec do finální analýzy autoři zahrnuli pouze 3 studie, které splňovaly potřebná kritéria, ale výsledky těchto studií byly nekonzistentní. Standardizované měření tlakového prahu bolesti může být dle autorů ukazatel vlivu manuální terapie na centrálně zprostředkovanou bolest. Budoucí výzkum zaměřený na kvantitativní senzoričké testování by měl být uskutečněný prostřednictvím studií s vysokou mírou důvěry v odhadované účinky, což umožní formulovat silná doporučení. Z této studie je zřejmé, že pokud je hlavním prvkem pro určení účinku TMM změna tlakového či termického prahu bolesti, výsledky studií mohou být zkreslené a utvářet neobjektivní závěry, jelikož není dokázáno, že by TMM spolehlivě ovlivňovaly práh bolesti. Pokud se výsledky této metaanalýzy dalším testováním potvrdí, je možné, že samotná efektivita TMM je dlouhodobě neadekvátně vyhodnocována.

## 6.4 Hodnocení kazuistiky

Pacientka ve věku 48 let zahájila RHB pro dlouhotrvající bolesti celé páteře s projekcí do horních a dolních končetin a hrudníku.

- Prvotní příčina bolesti je nejspíše funkčního či strukturálního charakteru
- Pacientka před 10 lety uvádí vznik symptomatiky radikulárního syndromu L4 po křupnutí v zádech během cvičení jógy
- Od této události do současnosti docházelo k fluktuacím symptomů, kdy prvotní RHB úspěšně snížila symptomatiku bolestí zad a šíření bolesti do DKK, ale bolest zcela nevymizela a cyklicky se v obdobích zvýšeného stresu vracela a začala se objevovat i v hrudní a krční oblasti
- Pacientka měla v roce 2017 diagnostikovanou depresivní poruchu, ale svou současnou symptomatiku s touto diagnózou nespojuje a neuvádí, jestli a jak byla léčena nebo jestli léčba nadále probíhá
- K výraznému zhoršení a vystupňování bolestí začalo docházet na loňský podzim, kdy se pacientka vracela po mateřské dovolené do práce, a to do dvou prací zároveň
- Ve stejném období po předchozím hubnutí opět přibrala váhu, zhoršil se její spánkový režim a přestala pravidelně cvičit
- Momentálně dochází k rozšíření počtu bolestivých oblastí, pacientka mívá často pocit sevření hrudníku, přetrvávají i potíže se stravováním a spánkem

- Symptomy pacientky odpovídají diagnóze fibromyalgie, avšak palpační testování této diagnózy nebylo v rámci terapie provedeno
- Pacientka uvádí, že po cvičení dochází ke zlepšení jejich bolestí, ale pro naplněný časový harmonogram na cvičení aktuálně nemá čas
- Pacientka pečuje o tři děti, z nichž nejmladší má tři roky a při diagnostice intenzivně komentuje prožívající únavu a vyčerpání z každodenní péče o rodinu
- Vzhledem k vysokému skóre dotazníku CSI (58/100 = výrazná senzitivace) a rozsáhlé symptomatice se dá předpokládat, že na jejím současném bolestivém stavu má podíl jak stav jejího muskuloskeletálního aparátu, tak její aktuální psychické rozpoložení
- Palpační vyšetření a terapii s využitím TMM pacientka vnímala jako bolestivou i při pouhém povrchovém tlaku, a to i přes její předchozí pozitivní zkušenost s těmito technikami
- Její aktuální bolestivost se po terapii zvýšila ze stupně 40/100 na stupeň 50/100 dle VAS a tlakový práh bolesti se snížil ze 45 N na 42 N
- Celkově pacientka i přes neúspěch snížení bolesti hodnotila výsledek této intervence kladně
- Pozitivní hodnocení terapie mohlo souviset i s tím, že kromě aplikace TMM byla pacientka také vyslechnuta
- Na negativní výsledek terapie mohla mít vliv její zvýšená senzitivace již před ošetřením, kdy při příchodu uváděla bolest stupně 40/100 dle VAS a ráno v den terapie musela užít analgetika
- V rámci krátkodobého plánu by dominantním prvkem mělo být nalezení alespoň krátkého časového intervalu, v němž je pacientka schopna i přes své povinnosti pravidelně cvičit, jelikož po cvičení uvádí zlepšení symptomů
- Současně si pacientka pravidelným cvičením vyhrazuje alespoň malou část dne jen pro sebe, což sama uvádí jako potřebné
- K symptomatickému zlepšení současného stavu by mohla vést i pravidelná relaxace a edukace o spánkové hygieně
- Klíčové je snížení povinností, doma i v práci, které by mohly mít stresový potenciál, na což si pacientka stěžuje
- Pro dlouhodobé a udržitelné zlepšení jejího stavu by bylo taky vhodné zahájit spolupráci s nutričním terapeutem a zvážit podporu psychologa

Výsledky studií naznačovaly, že TMM mají na pacienty s CS převážně pozitivní efekt. Pacientka svou symptomatikou připomíná onemocnění fibromyalgie, u kterého byla efektivita dle výsledků studií nejméně konzistentní. Neúspěch aplikace TMM u pacientky mohl být způsoben

také její aktuální vysokou senzitivací a únavou po celém dni v práci. Pokud měla v době terapie již „vyčerpané“ mechanismy adaptace na bolest, tak se její aktuální práh bolesti mohl také snížit a samotná aplikace mechanických stimulů mohla pacientku více podráždit než působit analgeticky.



## 7 ZÁVĚRY

Cílem bakalářské práce bylo provést průzkum dostupné literatury, která zkoumá, jak centrální senzitivace ovlivňuje účinnost technik manuální medicíny. Z výsledků studií vyplývají následující závěry:

- Centrální senzitivace dodnes nemá ucelená diagnostická kritéria a způsoby její diagnostiky u pacientů se různí, je využíváno od dotazníků, přes anamnestické údaje až po měření koncentrace mozkových metabolitů.
- Účinek technik manuální medicíny na centrální senzitivaci se nejčastěji posuzuje prostřednictvím měření tlakového prahu bolesti nebo skrze vyplňování dotazníků zaměřených na centrální senzitivaci nebo intenzitu aktuálně prožívané bolesti (vizuální analogová škála).
- Metody využívané ke zjištění změny senzitivace pacientů nemusí vždy reflektovat symptomatické zlepšení nebo zhoršení pacientů (Castaldo et al., 2016; Lluch et al., 2018).
- Techniky manuální medicíny jsou u senzitivovaných pacientů vždy efektivnější, pokud jsou aplikovány jako součást komplexní terapie, než při aplikaci jako monoterapie.
- Nejčastěji byla ve studiích využívána terapie, která kombinovala aplikaci technik manuální medicíny s edukací o neurofyzologii bolesti, popř. edukací o účinnosti terapie technikami manuální medicíny.
- Odporový trénink je při snižování senzitivace u pacientů s fibromyálií stejně efektivní, jako kombinace technik manuální medicíny a identického tréninku (Panton et al., 2009).
- Očekávání pozitivních výsledků terapie může podporovat úspěch terapie Kalakuomalani et al. (2001), ale zároveň není podmínkou ani zárukou jejího výsledku (Gevers-Montoro et al., 2024).
- Podezření na centrální senzitivaci nemusí znamenat nižší účinek terapie, jejíž součástí jsou techniky manuální medicíny (Castaldo et al., 2016).
- Není možné učinit závěry ohledně dlouhodobého efektu technik manuální medicíny na senzitivované pacienty, jelikož sledované období bylo většinou ukončeno současně s koncem terapie a opakované vyšetření pacientů po delším časovém odstupu provedlo jen minimum studií.
- Případové studie zpravidla hodnotily techniky manuální medicíny u pacientů s různými diagnózami jako účinné, zatímco systematické přehledy nedosahovaly jednoznačných výsledků.

- Nejčastější příčinou nepřesvědčivých výsledků systematických přehledů a metaanalýz byly nekonzistentní designy studií (Perry et al., 2017; Schulze et al., 2020).
- Na pacientku v kazuistice neměly techniky manuální medicíny pozitivní efekt. Tento výsledek mohl být zapříčiněn její aktuální vysokou senzitivitou a únavou po celodenním pracování, jelikož pacientka byla citlivá i na minimální dotek.

## 8 SOUHRN

Tato bakalářská práce pojednává o vlivu centrální senzitivace (CS) na účinnost technik manuální medicíny (TMM). CS je fenomén, který byl do světové literatury zařazen teprve nedávno a nejčastěji se projevuje kombinací hyperalgie a alodynie u pacientů s chronickými bolestmi. Časový průběh rozvoje CS je podrobněji popsán prostřednictvím Temporálního modelu. Dnes je známo celé spektrum symptomů, poukazujících na možnou přítomnost CS, zároveň však kromě dotazníků není vytvořena objektivní metoda na spolehlivé určení přítomnosti CS. Tato práce mimo jiné poukazuje na fakt, že o existenci centrální senzitivace a příslušných dotazníků není mezi zdravotníky dostatečné povědomí a toto onemocnění je značně poddiagnostikováno.

Autoři se v teoretických úvahách neshodli na tom, zdali by mělo být využití TMM u senzitivovaných pacientů efektivní nebo ne. O dílčích účincích TMM bylo představeno množství teorií, ze kterých vyplývá, že výsledný efekt terapie TMM nejspíše zahrnuje biomechanické faktory manuálního ošetření, ale především následnou neurofyzilogickou odpověď organismu a placebo.

Výsledky studií pojednávaly o efektivitě TMM u pacientů s podezřením na probíhající CS u celkem 13 různých diagnóz. Efekt terapie často nebyl sledován dlouhodobě, tudíž lze vyvodit pouze závěry o krátkodobé efektivitě TMM. Obecně platilo, že TMM byly efektivnější u senzitivovanějších pacientů a u žen. Současně se zdá, že nejlepších výsledků je dosaženo kombinací TMM a edukace o bolesti, popřípadě aktivního cvičení. Jako nejvhodnější skupiny pro aplikaci terapie TMM se jeví pacienti s bolestmi bederní páteře, temporomandibulárními poruchami, onemocněními kolenního kloubu, tenzními bolestmi hlavy, úrazy typu whiplash a syndromem karpálního tunelu. U pacientů trpících chronickými bolestmi v různých částech pohybového aparátu by mohlo být použití různých TMM srovnatelně účinné jako jiné fyzioterapeutické přístupy. Výsledky terapie TMM u pacientů s fibromyálií nebyly dostatečně konzistentní. Pozitivní účinky TMM byly sledovány i u pacientů s bolestmi krku po fúzi, endometriózou, tendinopatiemi, chronickými bolestmi pánevní oblasti a klinickými úzkostmi, ale tyto diagnózy byly zkoumány pouze v omezeném počtu studií, které zahrnovaly malý počet pacientů.

Tato práce by měla být přínosem pro fyzioterapeuty při jejich zvažování, jak pacienta léčit. Přináší informaci, že pokud chceme využívat maximální potenciál TMM, je nutno zavést je jako součást terapie v kombinaci s aktivní intervencí.

## 9 SUMMARY

This bachelor thesis discusses the influence of central sensitization (CS) on the effectiveness of manual medicine techniques (TMM). CS is a phenomenon that has only recently been introduced into the world literature and is most commonly manifested by a combination of hyperalgesia and allodynia in patients with chronic pain. The time course of CS development is described in detail through the Temporal Model. Today, the full spectrum of symptoms indicating the possible presence of CS is known, but at the same time, apart from questionnaires, no objective method has been developed to reliably determine the presence of CS. This paper highlights, among other things, the fact that there is a lack of awareness of the existence of central sensitization and relevant questionnaires among health professionals and that the disease is significantly underdiagnosed.

The authors disagree in their theoretical considerations as to whether the use of TMM should be effective or not in sensitised patients. A number of theories have been presented on the partial effects of TMM, suggesting that the resulting effect of TMM therapy most likely involves biomechanical factors of manual treatment, but primarily the subsequent neurophysiological response of the body and placebo.

The results of the studies discussed the effectiveness of TMM in patients with suspected ongoing CS for a total of 13 different diagnoses. The effect of the therapy was often not monitored long-term, thus only conclusions can be drawn about the short-term effectiveness of TMM. In general, TMMs were more effective in more sensitised patients and in women. At the same time, the best results seem to be achieved by a combination of TMM and pain education or active exercise. The most appropriate groups for the application of TMM therapy appear to be patients with lumbar spine pain, temporomandibular disorders, CVD, tension headaches, whiplash and carpal tunnel syndrome. For patients suffering from chronic pain in different parts of the musculoskeletal system, the use of different TMMs could be comparably effective as other physiotherapy approaches. The results of TMM therapy in patients with fibromyalgia have not been sufficiently consistent. Positive effects of TMM have also been observed in patients with post-fusion neck pain, endometriosis, tendinopathies, chronic pelvic pain and clinical anxiety, but these diagnoses have only been investigated in a limited number of studies involving a small number of patients.

This work should be of benefit to physiotherapists in their consideration of how to treat a patient. It provides information that if we are to exploit the maximum potential of TMMs, they need to be introduced as part of therapy in combination with active intervention.

## 10 REFERENČNÍ SEZNAM

Alboni, C., Melegari, S., Camacho Mattos, L., & Farulla, A. (2023). Effects of osteopathic manipulative therapy on recurrent pelvic pain and dyspareunia in women after surgery for endometriosis: A retrospective study. *Minerva Obstetrics and Gynecology*. <https://doi.org/10.23736/S2724-606X.23.05351-4>

Ang, D. C., Chakr, R., Mazzuca, S., France, C. R., Steiner, J., & Stump, T. (2010). Cognitive-behavioral therapy attenuates nociceptive responding in patients with fibromyalgia: a pilot study. *Arthritis Care & Research*, 62(5), 618–623. <https://doi.org/10.1002/ACR.20119>

Arendt-Nielsen, L., Morlion, B., Perrot, S., Dahan, A., Dickenson, A., Kress, H. G., Wells, C., Bouhassira, D., & Mohr Drewes, A. (2018). Assessment and manifestation of central sensitisation across different chronic pain conditions. *European Journal of Pain*, 22(2), 216–241. <https://doi.org/10.1002/EJP.1140>

Arribas-Romano, A., Fernández-Carnero, J., Molina-Rueda, F., Angulo-Díaz-Parreño, S., & Navarro-Santana, M. J. (2020). Efficacy of physical therapy on nociceptive pain processing alterations in patients with chronic musculoskeletal pain: A systematic review and meta-analysis. *Pain Medicine*, 21(10), 2502–2517. <https://doi.org/10.1093/pm/pnz366>

Asghari, A., & Nicholas, M. K. (2001). Pain self-efficacy beliefs and pain behaviour. A prospective study. *Pain*, 94(1), 85–100. [https://doi.org/10.1016/S0304-3959\(01\)00344-X](https://doi.org/10.1016/S0304-3959(01)00344-X)

Asquini, G., Devecchi, V., Borromeo, G., Viscuso, D., Morato, F., Locatelli, M., & Falla, D. (2022). Predictors of pain reduction following a program of manual therapies for patients with temporomandibular disorders: A prospective observational study. *Musculoskeletal Science and Practice*, 62, 102634. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2022.102634>

Bari, B. A., Chokshi, V., & Schmidt, K. (2020). Locus coeruleus-norepinephrine: Basic functions and insights into Parkinson's disease. *Neural Regeneration Research*, 15(6), 1006. <https://doi.org/10.4103/1673-5374.270297>

Barsky, A. J., & Borus, J. F. (1995). Somatization and medicalization in the era of managed care. *JAMA*, 274(24), 1931–1934.

Bass, C. (2000, January) Somatization. *Medicine* 28(5): 68–72

Bethers, A. H., Swanson, D. C., Sponbeck, J. K., Mitchell, U. H., Draper, D. O., Feland, J. B., & Johnson, A. W. (2021). Positional release therapy and therapeutic massage reduce muscle trigger and tender points. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 28, 264–270. <https://doi.org/10.1016/J.JBMT.2021.07.005>

Bialosky, J. E., Beneciuk, J. M., Bishop, M. D., Coronado, R. A., Penza, C. W., Simon, C. B., & George, S. Z. (2018). Unraveling the mechanisms of manual therapy: Modeling an

approach. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 48(1), 8–18. <https://doi.org/10.2519/JOSPT.2018.7476>

Bialosky, J. E., Bishop, M. D., Price, D. D., Robinson, M. E., & George, S. Z. (2009). The mechanisms of manual therapy in the treatment of musculoskeletal pain: A comprehensive model. *Manual Therapy*, 14(5), 531. <https://doi.org/10.1016/J.MATH.2008.09.001>

Bialosky, J. E., George, S. Z., Horn, M. E., Price, D. D., Staud, R., & Robinson, M. E. (2014). Spinal manipulative therapy-specific changes in pain sensitivity in individuals with low back pain (NCT01168999). *The Journal of Pain*, 15(2), 136–148. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2013.10.005>

Bicalho, E., Vieira, L., Makita, D. K., & Cano, L. (2020). Inhibitory tests as assessment tools for somatic dysfunctions: Mechanisms and practical applications. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.7700>

Bjørkedal, E., & Flaten, M. A. (2012). Expectations of increased and decreased pain explain the effect of conditioned pain modulation in females. *Journal of Pain Research*, 5, 289–300. <https://doi.org/10.2147/JPR.S33559>

Blanchard, L., Goostree, S., & Duncombe, A. (2022). Graded exposure and orthopedic manual physical therapy for kinesiophobia and function in chronic temporomandibular dysfunction: A case report. *CRANIO®*, 40(5), 454–467. <https://doi.org/10.1080/08869634.2020.1779483>

Borodovitsyna, O., Joshi, N., & Chandler, D. (2018). Persistent stress-induced neuroplastic changes in the locus coeruleus/norepinephrine system. *Neural Plasticity*, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/1892570>

Bruehl, S. (2015). Complex regional pain syndrome. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 351. <https://doi.org/10.1136/BMJ.H2730>

Champion, G. D. (2000). Emerging influences of pain medicine on clinical reasoning. *Current Therapeutics*, 41(6): 8–11 (<https://search.informit.org/doi/10.3316/informit.531307210260470>)

Castaldo, M., Catena, A., Chiarotto, A., Fernández-de-las-Peñas, C., & Arendt-Nielsen, L. (2016). Do subjects with whiplash-associated disorders respond differently in the short-term to manual therapy and exercise than those with mechanical neck pain? *Pain Medicine (Malden, Mass.)*, 18(4), 791–803. <https://doi.org/10.1093/pm/pnw266>

Castien, R., Blankenstein, A., & De Hertogh, W. (2015). Pressure pain and isometric strength of neck flexors are related in chronic tension-type headache. *Pain Physician*, 18(2), E201-5.

Cook, C., Learman, K., Showalter, C., Kabbaz, V., & O'Halloran, B. (2013). Early use of thrust manipulation versus non-thrust manipulation: a randomized clinical trial. *Manual Therapy*, 18(3), 191–198. <https://doi.org/10.1016/J.MATH.2012.08.005>

Coombes, B. K., Bisset, L., & Vicenzino, B. (2014). Bilateral cervical dysfunction in patients with unilateral lateral epicondylalgia without concomitant cervical or upper limb symptoms: A cross-sectional case-control study. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 37(2), 79–86. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2013.12.005>

Coronado, R. A., & George, S. Z. (2018). The central sensitization inventory and pain sensitivity questionnaire: An exploration of construct validity and associations with widespread pain sensitivity among individuals with shoulder pain. *Musculoskeletal Science & Practice*, 36, 61. <https://doi.org/10.1016/J.MSKSP.2018.04.009>

Coronado, R. A., Simon, C. B., Valencia, C., & George, S. Z. (2014). Experimental pain responses support peripheral and central sensitization in patients with unilateral shoulder pain. *The Clinical Journal of Pain*, 30(2), 143–151. <https://doi.org/10.1097/AJP.0B013E318287A2A4>

Courtney, C. A., Clark, J. D., Duncombe, A. M., & O’Hearn, M. A. (2011). Clinical presentation and manual therapy for lower quadrant musculoskeletal conditions. *The Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 19(4), 212. <https://doi.org/10.1179/106698111X13129729552029>

Courtney, C. A., Fernández-de-las-Peñas, C., & Bond, S. (2017). Mechanisms of chronic pain – key considerations for appropriate physical therapy management. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 25(3), 118–127. <https://doi.org/10.1080/10669817.2017.1300397>

Craig, A. D. (2013). Cooling, pain, and other feelings from the body in relation to the autonomic nervous system. *Handbook of Clinical Neurology*, 117, 103–109. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53491-0.00009-2>

De Lange, F. P., Koers, A., Kalkman, J. S., Bleijenberg, G., Hagoort, P., Van Der Meer, J. W. M., & Toni, I. (2008). Increase in prefrontal cortical volume following cognitive behavioural therapy in patients with chronic fatigue syndrome. *Brain: A Journal of Neurology*, 131(pt 8), 2172–2180. <https://doi.org/10.1093/BRAIN/AWN140>

Degenhardt, B. F., Darmani, N. A., Johnson, J. C., Towns, L. C., Rhodes, D. C., Trinh, C., McClanahan, B., & DiMarzo, V. (2007). Role of osteopathic manipulative treatment in altering pain biomarkers: A pilot study. *The Journal of the American Osteopathic Association*, 107(9), 387–400.

Delaney, J. P. A., Leong, K. S., Watkins, A., & Brodie, D. (2002). The short-term effects of myofascial trigger point massage therapy on cardiac autonomic tone in healthy subjects. *Journal of Advanced Nursing*, 37(4), 364–371. <https://doi.org/10.1046/J.1365-2648.2002.02103.X>

Di Stefano, G., Celletti, C., Baron, R., Castori, M., Di Franco, M., La Cesa, S., Leone, C., Pepe, A., Cruccu, G., Truini, A., & Camerota, F. (2016). Central sensitization as the mechanism underlying pain in joint hypermobility syndrome/Ehlers-Danlos syndrome, hypermobility type.

*European Journal of Pain* (London, England), 20(8), 1319–1325.  
<https://doi.org/10.1002/EJP.856>

Duarte, F. C. K., Kolberg, C., Riffel, A. P. K., Souza, J. A., Belló-Klein, A., & Partata, W. A. (2019). Spinal manipulation therapy improves tactile allodynia and peripheral nerve functionality and modulates blood oxidative stress markers in rats exposed to knee-joint immobilization. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 42(6), 385–398.  
<https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2018.11.023>

Ernst, E. (2000). Does spinal manipulation have specific treatment effects? *Family Practice*, 17(6), 554–556. <https://doi.org/10.1093/FAMPRA/17.6.554>

Evans, D. W. (2002). Mechanisms and effects of spinal high-velocity, low-amplitude thrust manipulation: Previous theories. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 25(4), 251–262. <https://doi.org/10.1067/mmt.2002.123166>

Evans, D. W., & Breen, A. C. (2006). A biomechanical model for mechanically efficient cavitation production during spinal manipulation: Prethrust position and the neutral zone. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 29(1), 72–82.  
<https://doi.org/10.1016/J.JMPT.2005.11.011>

Fernández-de-las-Peñas, C., Cleland, J., Palacios-Ceña, M., Fuensalida-Novo, S., Alonso-Blanco, C., Pareja, J. A., & Alburquerque-Sendín, F. (2017). Effectiveness of manual therapy versus surgery in pain processing due to carpal tunnel syndrome: A randomized clinical trial. *European Journal of Pain*, 21(7), 1266–1276. <https://doi.org/10.1002/ejp.1026>

Fernández-de-las-Peñas, C., & Courtney, C. A. (2014). Clinical reasoning for manual therapy management of tension type and cervicogenic headache. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 22(1), 45–51. <https://doi.org/10.1179/2042618613Y.0000000050>

Fernández-De-Las-Peñas, C., & Dommerholt, J. (2014). Myofascial trigger points: Peripheral or central phenomenon? *Current Rheumatology Reports*, 16(1).  
<https://doi.org/10.1007/S11926-013-0395-2>

Fernández-de-Las-Peñas, C., & Nijs, J. (2019). Trigger point dry needling for the treatment of myofascial pain syndrome: current perspectives within a pain neuroscience paradigm. *Journal of pain research*, 12, 1899–1911. <https://doi.org/10.2147/JPR.S154728>

Fernández-de-las-Peñas, C., & Von Piekartz, H. (2020). Clinical reasoning for the examination and physical therapy treatment of temporomandibular disorders (TMD): A narrative literature review. *Journal of Clinical Medicine*, 9(11), 3686. <https://doi.org/10.3390/jcm9113686>

Field, T., Diego, M., Cullen, C., Hernandez-Reif, M., Sunshine, W., & Douglas, S. (2002). Fibromyalgia pain and substance P decrease and sleep improves after massage therapy. *Journal of Clinical Rheumatology : Practical Reports on Rheumatic & Musculoskeletal Diseases*, 8(2), 72–76. <https://doi.org/10.1097/00124743-200204000-00002>



Gabbard G. O. (2014) Gabbard's treatments of psychiatric disorders (5th ed.). Washington, DC: American Psychiatric Publishing, a division of American Psychiatric Association

George, S. Z., Bishop, M. D., Bialosky, J. E., Zeppieri, G., & Robinson, M. E. (2006). Immediate effects of spinal manipulation on thermal pain sensitivity: An experimental study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 7. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-7-68>

Gevers-Montoro, C., Provencher, B., Northon, S., Stedile-Lovatel, J. P., Ortega de Mues, A., & Piché, M. (2021). Chiropractic spinal manipulation prevents secondary hyperalgesia induced by topical capsaicin in healthy individuals. *Frontiers in Pain Research*, 2. <https://doi.org/10.3389/fpain.2021.702429>

Gevers-Montoro, C., Romero-Santiago, B., Medina-García, I., Larranaga-Arzamendi, B., Álvarez-Gálovich, L., Ortega-De Mues, A., & Piché, M. (2024). Reduction of chronic primary low back pain by spinal manipulative therapy is accompanied by decreases in segmental mechanical hyperalgesia and pain catastrophizing: A randomized placebo-controlled dual-blind mixed experimental trial. *The Journal of Pain*. <https://doi.org/10.1016/J.JPAIN.2024.02.014>

Gozalo-Pascual, R., González-Ordi, H., Atín-Arratibel, M. Á., Llames-Sánchez, J., & Álvarez-Melcón, Á. C. (2023). Efficacy of the myofascial approach as a manual therapy technique in patients with clinical anxiety: A randomized controlled clinical trial. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 51, 101753. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2023.101753>

Halili, A. (2022). Temporal model for central sensitization: A hypothesis for mechanism and treatment using systemic manual therapy, a focused review. *MethodsX*, 10. <https://doi.org/10.1016/J.MEX.2022.101942>

Hartl, P., & Hartlová, H. (2010). *Velký psychologický slovník*. Praha: Portál

Huysmans, E., Baeyens, J. P., Dueñas, L., Falla, D., Meeus, M., Roose, E., Nijs, J., & Lluch Girbés, E. (2021). Do sex and pain characteristics influence the effectiveness of pain neuroscience education in people scheduled for total knee arthroplasty? Secondary analysis of a randomized controlled trial. *Physical Therapy*, 101(12). <https://doi.org/10.1093/PTJ/PZAB197>

Ince, B., Kara, M., Erdem, I., Yurdakul, O. V., Erden, T., & Aydın, T. (2023). Effectiveness of spinal manipulation in addition to pharmacological treatment in fibromyalgia: A blinded randomized trial. *PM&R*, 15(3), 342–351. <https://doi.org/10.1002/pmrj.12953>

Inoue, W., Baimoukhametova, D. V., Füzesi, T., Cusulin, J. I. W., Koblinger, K., Whelan, P. J., Pittman, Q. J., & Bains, J. S. (2013). Noradrenaline is a stress-associated metaplastic signal at GABA synapses. *Nature Neuroscience*, 16(5), 605–612. <https://doi.org/10.1038/NN.3373>

Isabel de-la-Llave-Rincón, A., Puenteadura, E. J., & Fernández-de-las-Peñas, C. (2011). Clinical presentation and manual therapy for upper quadrant musculoskeletal conditions. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 19(4), 201–211. <https://doi.org/10.1179/106698111X13129729551985>

Izquierdo Pérez, H., Alonso Perez, J. L., Gil Martinez, A., La Touche, R., Lerma-Lara, S., Commeaux Gonzalez, N., Arribas Perez, H., Bishop, M. D., & Fernández-Carnero, J. (2014). Is one better than another?: A randomized clinical trial of manual therapy for patients with chronic neck pain. *Manual Therapy, 19*(3), 215–221. <https://doi.org/10.1016/J.MATH.2013.12.002>

Jayaseelan, D. J., Weber, M. J., & Jonely, H. (2019). Potential nervous system sensitization in patients with persistent lower extremity tendinopathies: 3 case reports. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 49*(4), 272–279. <https://doi.org/10.2519/jospt.2019.8600>

Jelic, M. D., Mandic, A. D., Maricic, S. M., & Srdjenovic, B. U. (2021). Oxidative stress and its role in cancer. *Journal of Cancer Research and Therapeutics, 17*(1), 22–28. [https://doi.org/10.4103/JCRT.JCRT\\_862\\_16](https://doi.org/10.4103/JCRT.JCRT_862_16)

Ji, R. R., Nackley, A., Huh, Y., Terrando, N., & Maixner, W. (2018). Neuroinflammation and central sensitization in chronic and widespread pain. *Anesthesiology, 129*(2), 343–366. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000002130>

Kaada, B., & Torsteinb, O. (1989). Increase of plasma beta-endorphins in connective tissue massage. *General Pharmacology, 20*(4), 487–489. [https://doi.org/10.1016/0306-3623\(89\)90200-0](https://doi.org/10.1016/0306-3623(89)90200-0)

Kalauokalani, D., Cherkin, D. C., Sherman, K. J., Koepsell, T. D., & Deyo, R. A. (2001). Lessons from a trial of acupuncture and massage for low back pain: Patient expectations and treatment effects. *Spine, 26*(13), 1418–1424. <https://doi.org/10.1097/00007632-200107010-00005>

Kaptchuk, T. J. (2002). The placebo effect in alternative medicine: Can the performance of a healing ritual have clinical significance? *Annals of Internal Medicine, 136*(11), 817–825. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-136-11-200206040-00011>

Kawchuk, G. N., Fryer, J., Jaremko, J. L., Zeng, H., Rowe, L., & Thompson, R. (2015). Real-time visualization of joint cavitation. *PloS One, 10*(4). <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0119470>

Kimura, M., Eisenach, J. C., & Hayashida, K. I. (2016). Gabapentin loses efficacy over time after nerve injury in rats: Role of glutamate transporter-1 in the locus coeruleus. *Pain, 157*(9), 2024–2032. <https://doi.org/10.1097/J.PAIN.0000000000000608>

Klein, J., & McColl, G. (2019). Cognitive dissonance: how self-protective distortions can undermine clinical judgement. *Medical Education, 53*(12), 1178–1186. <https://doi.org/10.1111/MEDU.13938>

Kori S, Miller R, Todd DD. Kinesiophobia: a new view of chronic pain behavior. *Pain Manag* 1990; 3:35–43.

Lantz, J. M., Emerson-Kavchak, A. J., Mischke, J. J., & Courtney, C. A. (2016). Tibiofemoral joint mobilization in the successful management of patellofemoral pain syndrome: A case report. *International Journal of Sports Physical Therapy, 11*(3), 450–461.

Lascurain-Aguirrebena, I., Newham, D., & Critchley, D. J. (2016). Mechanism of action of spinal mobilizations: A systematic review. *Spine*, *41*(2), 159–172. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000001151>

Latremoliere, A., & Woolf, C. J. (2009). Central sensitization: A generator of pain hypersensitivity by central neural plasticity. *The Journal of Pain*, *10*(9), 895–926. <https://doi.org/10.1016/J.JPAIN.2009.06.012>

LeBeau, R. T., Shaffer, S., & Earnshaw, D. (2023). High-dose cervical mobilization to improve central sensitization for a patient with post-fusion neck pain. *Physiotherapy Theory and Practice*, *39*(2), 453–460. <https://doi.org/10.1080/09593985.2021.2015811>

Legrain, V., Iannetti, G. D., Plaghki, L., & Mouraux, A. (2011). The pain matrix reloaded: A salience detection system for the body. *Progress in Neurobiology*, *93*(1), 111–124. <https://doi.org/10.1016/J.PNEUROBIO.2010.10.005>

Lewis, G. N., Rice, D. A., & McNair, P. J. (2012). Conditioned pain modulation in populations with chronic pain: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Pain*, *13*(10), 936–944. <https://doi.org/10.1016/J.JPAIN.2012.07.005>

Lewit, K. (2003). *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně (5th ed.)*. Praha: Sdělovací technika s. r. o.

Liebscher, S., Miguelez, C., & Janitzky, K. (2020). Impaired phasic discharge of locus coeruleus neurons based on persistent high tonic discharge – A new hypothesis with potential implications for neurodegenerative diseases. *Frontiers Neurology* 2020 May 12; 11:371. doi: 10.3389/fneur.2020.00371.

Lipowski, Z. J. (1986). Somatization: A borderland between medicine and psychiatry. *CMAJ: Canadian Medical Association Journal*, *135*(6), 609. [https://doi.org/10.1016/s0196-0644\(87\)80335-9](https://doi.org/10.1016/s0196-0644(87)80335-9)

Liptan, G. L. (2010). Fascia: A missing link in our understanding of the pathology of fibromyalgia. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, *14*(1), 3–12. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2009.08.003>

Liptan, G., Mist, S., Wright, C., Arzt, A., & Jones, K. D. (2013). A pilot study of myofascial release therapy compared to Swedish massage in fibromyalgia. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, *17*(3), 365–370. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2012.11.010>

Liu, X., Jiang, D., Li, B., Lu, Y., & Mao, Z. (2018). Somatization, obsessive-compulsive symptoms, and job satisfaction of the prison medical workers in Jiangxi, China. *Psychology Research and Behavior Management*, *11*, 249. <https://doi.org/10.2147/PRBM.S166868>

Lluch, E., Dueñas, L., Falla, D., Baert, I., Meeus, M., Sánchez-Frutos, J., & Nijs, J. (2018). Preoperative pain neuroscience education combined with knee joint mobilization for knee osteoarthritis. *The Clinical Journal of Pain*, *34*(1), 44–52. <https://doi.org/10.1097/AJP.0000000000000511>

Lluch Girbés, E., Meeus, M., Baert, I., & Nijs, J. (2015). Balancing “hands-on” with “hands-off” physical therapy interventions for the treatment of central sensitization pain in osteoarthritis. *Manual Therapy*, 20(2), 349–352. <https://doi.org/10.1016/j.math.2014.07.017>

Lluch Girbés, E., Nijs, J., Torres-Cueco, R., & López Cubas, C. (2013). Pain treatment for patients with osteoarthritis and central sensitization. *Physical Therapy*, 93(6), 842–851. <https://doi.org/10.2522/PTJ.20120253>

Louw, A., Diener, I., Butler, D. S., & Puentedura, E. J. (2011). The effect of neuroscience education on pain, disability, anxiety, and stress in chronic musculoskeletal pain. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 92(12), 2041–2056. <https://doi.org/10.1016/J.APMR.2011.07.198>

Louw, A., Zimney, K., Puentedura, E. J., & Diener, I. (2016). The efficacy of pain neuroscience education on musculoskeletal pain: A systematic review of the literature. *Physiotherapy Theory and Practice*, 32(5), 332–355. <https://doi.org/10.1080/09593985.2016.1194646>

Lowry, C. D., O’Hearn, M. A., & Courtney, C. A. (2011). Resolution of whiplash-associated allodynia following cervicothoracic thrust and non-thrust manipulation. *Physiotherapy Theory and Practice*, 27(6), 451–459. <https://doi.org/10.3109/09593985.2010.521542>

Malisza, K. L., Stroman, P. W., Turner, A., Gregorash, L., Foniok, T., & Wright, A. (2003). Functional MRI of the rat lumbar spinal cord involving painful stimulation and the effect of peripheral joint mobilization. *Journal of Magnetic Resonance Imaging: JMRI*, 18(2), 152–159. <https://doi.org/10.1002/JMRI.10339>

Marshall, A. G., Sharma, M. L., Marley, K., Olausson, H., & McGlone, F. P. (2019). Spinal signalling of C-fiber mediated pleasant touch in humans. *ELife*, 8. <https://doi.org/10.7554/ELIFE.51642>

Mayer, T. G., Neblett, R., Cohen, H., Howard, K. J., Choi, Y. H., Williams, M. J., Perez, Y., & Gatchel, R. J. (2012). The development and psychometric validation of the central sensitization inventory. *Pain Practice: The Official Journal of World Institute of Pain*, 12(4), 276–285. <https://doi.org/10.1111/J.1533-2500.2011.00493.X>

McCall, J. G., Al-Hasani, R., Siuda, E. R., Hong, D. Y., Norris, A. J., Ford, C. P., & Bruchas, M. R. (2015). CRH engagement of the locus coeruleus noradrenergic system mediates stress-induced anxiety. *Neuron*, 87(3), 605–620. <https://doi.org/10.1016/J.NEURON.2015.07.002>

McDermott, B. E., & Feldman, M. D. (2007). Malingering in the medical setting. *The Psychiatric Clinics of North America*, 30(4), 645–662. <https://doi.org/10.1016/J.PSC.2007.07.007>

McPartland, J. M., Giuffrida, A., King, J., Skinner, E., Scotter, J., & Musty, R. E. (2005). Cannabimimetic effects of osteopathic manipulative treatment. *The Journal of the American Osteopathic Association*, *105*(6), 283–291.

Meeus, M., Nijs, J., Van Oosterwijck, J., Van Alsenoy, V., & Truijten, S. (2010). Pain physiology education improves pain beliefs in patients with chronic fatigue syndrome compared with pacing and self-management education: A double-blind randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *91*(8), 1153–1159. <https://doi.org/10.1016/J.APMR.2010.04.020>

Melzack, R., & Wall, P. D. (1965). Pain mechanisms: A new theory. *Science (New York, N.Y.)*, *150*(3699), 971–979. <https://doi.org/10.1126/SCIENCE.150.3699.971>

Mohamadi, M., Rojhani-Shirazi, Z., Assadsangabi, R., & Rahimi-Jaberi, A. (2020). Can the positional release technique affect central sensitization in patients with chronic tension-type headache? A randomized clinical trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *101*(10), 1696–1703. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2020.05.028>

Nakabyashi, K., Sakamoto, J., Kataoka, H., Kondo, Y., Hamaue, Y., Honda, Y., Nakano, J., & Okita, M. (2016). Effect of continuous passive motion initiated after the onset of arthritis on inflammation and secondary hyperalgesia in rats. *Physiological Research*, 683–691. <https://doi.org/10.33549/physiolres.933214>

Nielsen, L. A., & Henriksson, K. G. (2007). Pathophysiological mechanisms in chronic musculoskeletal pain (fibromyalgia): The role of central and peripheral sensitization and pain disinhibition. *Best Practice & Research. Clinical Rheumatology*, *21*(3), 465–480. <https://doi.org/10.1016/J.BERH.2007.03.007>

Nijs, J., Meeus, M., Van Oosterwijck, J., Roussel, N., De Kooning, M., Ickmans, K., & Matic, M. (2011). Treatment of central sensitization in patients with ‘unexplained’ chronic pain: What options do we have? *Expert Opinion on Pharmacotherapy*, *12*(7), 1087–1098. <https://doi.org/10.1517/14656566.2011.547475>

Nijs, J., Paul van Wilgen, C., Van Oosterwijck, J., van Ittersum, M., & Meeus, M. (2011). How to explain central sensitization to patients with “unexplained” chronic musculoskeletal pain: Practice guidelines. *Manual Therapy*, *16*(5), 413–418. <https://doi.org/10.1016/J.MATH.2011.04.005>

Nijs, J., Torres-Cueco, R., van Wilgen, C. P., Girbes, E. L., Struyf, F., Roussel, N., van Oosterwijck, J., Daenen, L., Kuppens, K., Vanwerwee, L., Hermans, L., Beckwee, D., Voogt, L., Clark, J., Moloney, N., & Meeus, M. (2014). Applying modern pain neuroscience in clinical practice: Criteria for the classification of central sensitization pain. *Pain Physician*, *17*(5), 447–457.

Nijs, J., Van Houdenhove, B., & Oostendorp, R. A. B. (2010). Recognition of central sensitization in patients with musculoskeletal pain: Application of pain neurophysiology in

manual therapy practice. *Manual Therapy*, 15(2), 135–141.  
<https://doi.org/10.1016/j.math.2009.12.001>

Neblett, R., Hartzell, M. M., Cohen, H., Mayer, T. G., Williams, M., Choi, Y., & Gatchel, R. J. (2015). Ability of the central sensitization inventory to identify central sensitivity syndromes in an outpatient chronic pain sample. *The Clinical journal of pain*, 31(4), 323–332.  
<https://doi.org/10.1097/AJP.0000000000000113>

Page, C. J., Hinman, R. S., & Bennell, K. L. (2011). Physiotherapy management of knee osteoarthritis. *International journal of rheumatic diseases*, 14(2), 145–151.  
<https://doi.org/10.1111/j.1756-185X.2011.01612.x>

Palagini, L., Miniati, M., Riemann, D., & Zerbini, L. (2021). Insomnia, fatigue, and depression: Theoretical and clinical implications of a self-reinforcing feedback loop in cancer. *Clinical Practice and Epidemiology in Mental Health: CP & EMH*, 17(Suppl-1), 257.  
<https://doi.org/10.2174/1745017902117010257>

Panton, L. B., Figueroa, A., Kingsley, J. D., Hornbuckle, L., Wilson, J., St. John, N., Abood, D., Mathis, R., VanTassel, J., & McMillan, V. (2009). Effects of resistance training and chiropractic treatment in women with fibromyalgia. *Journal of Alternative and Complementary Medicine (New York, N.Y.)*, 15(3), 321–328. <https://doi.org/10.1089/ACM.2008.0132>

Perry, R., Leach, V., Davies, P., Penfold, C., Ness, A., & Churchill, R. (2017). An overview of systematic reviews of complementary and alternative therapies for fibromyalgia using both AMSTAR and ROBIS as quality assessment tools. *Systematic Reviews*, 6(1).  
<https://doi.org/10.1186/S13643-017-0487-6>

Pickar, J. G., & Wheeler, J. D. (2001). Response of muscle proprioceptors to spinal manipulative-like loads in the anesthetized cat. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 24(1), 2–11. <https://doi.org/10.1067/mmt.2001.112017>

Poe, G. R., Foote, S., Eschenko, O., Johansen, J. P., Bouret, S., Aston-Jones, G., Harley, C. W., Manahan-Vaughan, D., Weinshenker, D., Valentino, R., Berridge, C., Chandler, D. J., Waterhouse, B., & Sara, S. J. (2020). Locus coeruleus: A new look at the blue spot. *Nature Reviews. Neuroscience*, 21(11), 644–659. <https://doi.org/10.1038/S41583-020-0360-9>

Poszgai, M., Udvarács, K., Péter, I. A., Than, P., & Nusser Nóra. (2022). Effect of single end-range and not end-range Maitland mobilization on pressure pain threshold and functional measures in knee osteoarthritis: Randomised, controlled clinical trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 58(5). <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.22.07506-2>

Provencher, B., Northon, S., & Piché, M. (2021). Segmental chiropractic spinal manipulation does not reduce pain amplification and the associated pain-related brain activity in a capsaicin-heat pain model. *Frontiers in Pain Research*, 2.  
<https://doi.org/10.3389/fpain.2021.733727>

Rabal Conesa, C., Cao Avellaneda, E., López Cubillana, P., Prieto Merino, D., Khalus Plish, A., Martínez Franco, A., & López Abad, A. (2022). Manual therapy intervention in men with chronic pelvic pain syndrome or chronic prostatitis: An exploratory prospective case-series. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.24481>

Riley, S. P., Swanson, B. T., Shaffer, S. M., Flowers, D. W., Hofbauer, M. A., & Liebano, R. E. (2024). Does manual therapy meaningfully change quantitative sensory testing and patient reported outcome measures in patients with musculoskeletal impairments related to the spine?: A “trustworthy” systematic review and meta-analysis. *The Journal of Manual & Manipulative Therapy*, *32*(1), 51–66. <https://doi.org/10.1080/10669817.2023.2247235>

Ross, J. A., & Van Bockstaele, E. J. (2021). The locus coeruleus – norepinephrine system in stress and arousal: Unraveling historical, current, and future perspectives. *Frontiers in Psychiatry*, *11*. <https://doi.org/10.3389/FPSYT.2020.601519>

Ruscheweyh, R., Marziniak, M., Stumpfenhorst, F., Reinholz, J., & Knecht, S. (2009). Pain sensitivity can be assessed by self-rating: Development and validation of the Pain Sensitivity Questionnaire. *Pain*, *146*(1–2), 65–74. <https://doi.org/10.1016/J.PAIN.2009.06.020>

Sansone R. A. (2010). Psychophysiological disorders and pain medication prescription among internal medicine outpatients. *Psychiatry (Edgmont (Pa.: Township))*, *7*(2), 13–14.

Sanzarello, I., Merlini, L., Rosa, M. A., Perrone, M., Frugiuele, J., Borghi, R., & Faldini, C. (2016). Central sensitization in chronic low back pain: A narrative review. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, *29*(4), 625–633. <https://doi.org/10.3233/BMR-160685>

Sault, J. D., Emerson Kavchak, A. J., Tow, N., & Courtney, C. A. (2016). Regional effects of orthopedic manual physical therapy in the successful management of chronic jaw pain. *CRANIO®*, *34*(2), 124–132. <https://doi.org/10.1179/2151090314Y.0000000039>

Schmid, A., Brunner, F., Wright, A., & Bachmann, L. M. (2008). Paradigm shift in manual therapy? Evidence for a central nervous system component in the response to passive cervical joint mobilisation. *Manual Therapy*, *13*(5), 387–396. <https://doi.org/10.1016/J.MATH.2007.12.007>

Schulze, N. B., Salemi, M. de M., de Alencar, G. G., Moreira, M. C., & de Siqueira, G. R. (2020). Efficacy of manual therapy on pain, impact of disease, and quality of life in the treatment of fibromyalgia: A systematic review. *Pain Physician*, *23*(5), 461–476.

Schwarz, L. A., & Luo, L. (2015). Organization of the locus coeruleus-norepinephrine system. *Current Biology: CB*, *25*(21), R1051–R1056. <https://doi.org/10.1016/J.CUB.2015.09.039>

Sluka, K. A., & Wright, A. (2001). Knee joint mobilization reduces secondary mechanical hyperalgesia induced by capsaicin injection into the ankle joint. *European Journal of Pain (London, England)*, *5*(1), 81–87. <https://doi.org/10.1053/EUJP.2000.0223>

Smith, L. L., Keating, M. N., Holbert, D., Spratt, D. J., McCammon, M. R., Smith, S. S., & Israel, R. G. (1994). The effects of athletic massage on delayed onset muscle soreness, creatine kinase, and neutrophil count: A preliminary report. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, *19*(2), 93–99. <https://doi.org/10.2519/JOSPT.1994.19.2.93>

Song, J., Kim, H., Jung, J., & Lee, S. (2023). Soft-tissue mobilization and pain neuroscience education for chronic nonspecific low back pain with central sensitization: A prospective randomized single-blind controlled trial. *Biomedicines*, *11*(5), 1249. <https://doi.org/10.3390/biomedicines11051249>

Srbely, J. Z. (2010). New trends in the treatment and management of myofascial pain syndrome. *Current Pain and Headache Reports*, *14*(5), 346–352. <https://doi.org/10.1007/s11916-010-0128-4>

Stanton-Hicks, M., Baron, R., Boas, R., Gordh, T., Harden, N., Hendler, N., Koltzenburg, M., Raj, P., & Wilder, R. (1998). Complex regional pain syndromes: Guidelines for therapy. *The Clinical Journal of Pain*, *14*(2), 155–166. <https://doi.org/10.1097/00002508-199806000-00012>

Strigo, I. A., & Bud Craig, A. D. (2016). Interoception, homeostatic emotions and sympathovagal balance. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, *371*(1708). <https://doi.org/10.1098/RSTB.2016.0010>

Taylor, B. K., & Westlund, K. N. (2017). The noradrenergic locus coeruleus as a chronic pain generator. *Journal of Neuroscience Research*, *95*(6), 1336. <https://doi.org/10.1002/JNR.23956>

Taylor, D. N. (2023). The neurophysiological lesion: A scoping review. *Journal of Chiropractic Medicine*, *22*(2), 123–130. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2022.09.002>

Télliez-García, M., de-la-Llave-Rincón, A. I., Salom-Moreno, J., Palacios-Ceña, M., Ortega-Santiago, R., & Fernández-de-las-Peñas, C. (2015). Neuroscience education in addition to trigger point dry needling for the management of patients with mechanical chronic low back pain: A preliminary clinical trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, *19*(3), 464–472. <https://doi.org/10.1016/J.JBMT.2014.11.012>

Teodorczyk-Injeyan, J. A., Injeyan, H. S., & Ruegg, R. (2006). Spinal manipulative therapy reduces inflammatory cytokines but not substance P production in normal subjects. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, *29*(1), 14–21. <https://doi.org/10.1016/J.JMPT.2005.10.002>

Traynelis, S. F., Wollmuth, L. P., McBain, C. J., Menniti, F. S., Vance, K. M., Ogden, K. K., Hansen, K. B., Yuan, H., Myers, S. J., & Dingledine, R. (2010). Glutamate receptor ion channels: Structure, regulation, and function. *Pharmacological Reviews*, *62*(3), 405–496. <https://doi.org/10.1124/PR.109.002451>



- Trist, B. G., Hare, D. J., & Double, K. L. (2019). Oxidative stress in the aging substantia nigra and the etiology of Parkinson's disease. *Aging Cell*, 18(6). <https://doi.org/10.1111/ACEL.13031>
- Turner, J. A., Jensen, M. P., & Romano, J. M. (2000). Do beliefs, coping, and catastrophizing independently predict functioning in patients with chronic pain? *Pain*, 85(1–2), 115–125. [https://doi.org/10.1016/S0304-3959\(99\)00259-6](https://doi.org/10.1016/S0304-3959(99)00259-6)
- Tyers, S., Smith R. B. (2001). A comparison of cranial electrotherapy stimulation alone or with chiropractic therapies in the treatment of fibromyalgia. *American Chiropractor*, 23, 39–41
- Uemoto, L., Nascimento De Azevedo, R., Almeida Alfaya, T., Nunes Jardim Reis, R., Depes De Gouvêa, C. V., & Cavalcanti Garcia, M. A. (2013). Myofascial trigger point therapy: Laser therapy and dry needling. *Current Pain and Headache Reports*, 17(9). <https://doi.org/10.1007/S11916-013-0357-4>
- Vier, C., Almeida, M. B. de, Neves, M. L., Santos, A. R. S. dos, & Bracht, M. A. (2019). The effectiveness of dry needling for patients with orofacial pain associated with temporomandibular dysfunction: A systematic review and meta-analysis. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 23(1), 3–11. <https://doi.org/10.1016/J.BJPT.2018.08.008>
- Vierck, C. J. (2006). Mechanisms underlying development of spatially distributed chronic pain (fibromyalgia). *Pain*, 124(3), 242–263. <https://doi.org/10.1016/J.PAIN.2006.06.001>
- Vlaeyen, J. W. S., & Crombez, G. (2020). Behavioral Conceptualization and Treatment of Chronic Pain. *Annual review of clinical psychology*, 16, 187–212. <https://doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-050718-095744>
- Vlaeyen, J. W. S., & Linton, S. J. (2000). Fear-avoidance and its consequences in chronic musculoskeletal pain: A state of the art. *Pain*, 85(3), 317–332. [https://doi.org/10.1016/S0304-3959\(99\)00242-0](https://doi.org/10.1016/S0304-3959(99)00242-0)
- Wagatsuma, A., Okuyama, T., Sun, C., Smith, L. M., Abe, K., & Tonegawa, S. (2018). Locus coeruleus input to hippocampal CA3 drives single-trial learning of a novel context. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 115(2), E310–E316. <https://doi.org/10.1073/PNAS.1714082115>
- Wall, P. D., Jones, M. (1991). Defeating pain: The war against the silent epidemic. Plenum Press, New York, Ch.9
- Wang, W. T. J., Olson, S. L., Campbell, A. H., Hanten, W. P., & Gleeson, P. B. (2003). Effectiveness of physical therapy for patients with neck pain: An individualized approach using a clinical decision-making algorithm. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 82(3), 203–218. <https://doi.org/10.1097/01.PHM.0000052700.48757.CF>
- Williams, N. H., Hendry, M., Lewis, R., Russell, I., Westmoreland, A., & Wilkinson, C. (2007). Psychological response in spinal manipulation (PRISM): A systematic review of

psychological outcomes in randomised controlled trials. *Complementary Therapies in Medicine*, 15(4), 271–283. <https://doi.org/10.1016/J.CTIM.2007.01.008>

Woltersdorf, M. A. (1995). Hidden disorders. *PT Magazine*, 3(12): 58–66

Woolf, C. J. (1983). Evidence for a central component of post-injury pain hypersensitivity. *Nature*, 306(5944), 686–688. <https://doi.org/10.1038/306686A0>

Woolf, C. J. (2011). Central sensitization: Implications for the diagnosis and treatment of pain. *Pain*, 152(3). <https://doi.org/10.1016/J.PAIN.2010.09.030>

Wright, A. (1995). Hypoalgesia post-manipulative therapy: A review of a potential neurophysiological mechanism. *Manual Therapy*, 1(1), 11–16. <https://doi.org/10.1054/MATH.1995.0244>

Wu, J. Y., Zhang, C., Xu, Y. P., Yu, Y. Y., Peng, L., Leng, W. D., Niu, Y. M., & Deng, M. H. (2017). Acupuncture therapy in the management of the clinical outcomes for temporomandibular disorders: A PRISMA-compliant meta-analysis. *Medicine (United States)*, 96(9). <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000006064>

Xia, T., Long, C. R., Gudavalli, M. R., Wilder, D. G., Vining, R. D., Rowell, R. M., Reed, W. R., Devocht, J. W., Goertz, C. M., Owens, E. F., & Meeker, W. C. (2016). Similar effects of thrust and nonthrust spinal manipulation found in adults with subacute and chronic low back pain: A controlled trial with adaptive allocation. *Spine*, 41(12), 702–709. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000001373>

Yarnitsky, D., Arendt-Nielsen, L., Bouhassira, D., Edwards, R. R., Fillingim, R. B., Granot, M., Hansson, P., Lautenbacher, S., Marchand, S., & Wilder-Smith, O. (2010). Recommendations on terminology and practice of psychophysical DNIC testing. *European Journal of Pain (London, England)*, 14(4), 339. <https://doi.org/10.1016/J.EJPAIN.2010.02.004>

Yarnitsky, D., Kunin, M., Brik, R., & Sprecher, E. (1997). Vibration reduces thermal pain in adjacent dermatomes. *Pain*, 69(1–2), 75–77. [https://doi.org/10.1016/S0304-3959\(96\)03250-2](https://doi.org/10.1016/S0304-3959(96)03250-2)

Yavral, F., İnan, R., Gündüz, A., & Kızıltan, M. (2020). Synkinetic spread and hyperexcitability: Orbicularis oris recovery in post-facial synkinesis. *Turk J Neurol*, 26, 285–291. <https://doi.org/10.4274/tnd.2020.68926>

Yu, S., Uéda, K., & Chan, P. (2005). Alpha-synuclein and dopamine metabolism. *Molecular Neurobiology*, 31(1–3), 243–254. <https://doi.org/10.1385/MN:31:1-3:243>

Zusman, M. (2002). Forebrain-mediated sensitization of central pain pathways: ‘Non-specific’ pain and a new image for MT. *Manual Therapy*, 7(2), 80–88. <https://doi.org/10.1054/math.2002.0442>

# 11 PŘÍLOHY

## Příloha č. 1: Dotazník CSI: originální anglická verze; část A, B (Mayer et al., 2012)

### CENTRAL SENSITIZATION INVENTORY: PART A

Name: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_

**Please circle the best response to the right of each statement.**

1	I feel tired and unrefreshed when I wake from sleeping.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
2	My muscles feel stiff and achy.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
3	I have anxiety attacks.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
4	I grind or clench my teeth.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
5	I have problems with diarrhea and/or constipation.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
6	I need help in performing my daily activities.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
7	I am sensitive to bright lights.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
8	I get tired very easily when I am physically active.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
9	I feel pain all over my body.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
10	I have headaches.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
11	I feel discomfort in my bladder and/or burning when I urinate.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
12	I do not sleep well.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
13	I have difficulty concentrating.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
14	I have skin problems such as dryness, itchiness, or rashes.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
15	Stress makes my physical symptoms get worse.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
16	I feel sad or depressed.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
17	I have low energy.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
18	I have muscle tension in my neck and shoulders.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
19	I have pain in my jaw.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
20	Certain smells, such as perfumes, make me feel dizzy and nauseated.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
21	I have to urinate frequently.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
22	My legs feel uncomfortable and restless when I am trying to go to sleep at night.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
23	I have difficulty remembering things.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
24	I suffered trauma as a child.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
25	I have pain in my pelvic area.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
						<b>Total=</b>

Rev. 6-3-2015

**CENTRAL SENSITIZATION INVENTORY: PART B**

Name: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

**Have you been diagnosed by a doctor with any of the following disorders?**

**Please check the box to the right for each diagnosis and write the year of the diagnosis.**

		NO	YES	Year Diagnosed
1	Restless Leg Syndrome			
2	Chronic Fatigue Syndrome			
3	Fibromyalgia			
4	Temporomandibular Joint Disorder (TMJ)			
5	Migraine or tension headaches			
6	Irritable Bowel Syndrome			
7	Multiple Chemical Sensitivities			
8	Neck Injury (including whiplash)			
9	Anxiety or Panic Attacks			
10	Depression			

Rev. 6-3-2015

## Příloha 2: Dotazník PSQ: originální anglická verze (Ruscheweyh et al., 2009)

### Pain Sensitivity Questionnaire

This questionnaire contains a series of questions in which you should imagine yourself in certain situations. You should then decide if these situations would be painful for you and if yes, how painful they would be. Let 0 stand for no pain; 1 is an only just noticeable pain and 10 the most severe pain that you can imagine or consider possible. Please mark the scale with a cross on the number that is most true for you. Keep in mind that there are no "right" or "wrong" answers; only your personal assessment of the situation counts. Please try as much as possible not to allow your fear or aversion of the imagined situations affect your assessment of painfulness.

1. Imagine you bump your shin badly on a hard edge, for example, on the edge of a glass coffee table. How painful would that be for you?

0 = not at all painful 10 = most severe pain imaginable  
0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

2. Imagine you burn your tongue on a very hot drink.

0 = not at all painful 10 = most severe pain imaginable  
0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

3. Imagine your muscles are slightly sore as the result of physical activity.

0 = not at all painful 10 = most severe pain imaginable  
0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

4. Imagine you trap your finger in a drawer.

0 = not at all painful 10 = most severe pain imaginable  
0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

5. Imagine you take a shower with lukewarm water.

0 = not at all painful 10 = most severe pain imaginable  
0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

6. Imagine you have mild sunburn on your shoulders.

0 = not at all painful 10 = most severe pain imaginable  
0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

7. Imagine you grazed your knee falling off your bicycle.

0 = not at all painful 10 = most severe pain imaginable  
0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

8. Imagine you accidentally bite your tongue or cheek badly while eating.

0 = not at all painful 10 = most severe pain imaginable  
0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

9. Imagine walking across a cool tiled floor with bare feet.

0 = not at all painful 10 = most severe pain imaginable

0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

10. Imagine you have a minor cut on your finger and inadvertently get lemon juice in the wound.

0 = not at all painful 10 = most severe pain imaginable

0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

11. Imagine you prick your fingertip on the thorn of a rose.

0 = not at all painful 10 = most severe pain imaginable

0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

12. Imagine you stick your bare hands in the snow for a couple of minutes or bring your hands in contact with snow for some time, for example, while making snowballs.

0 = not at all painful 10 = most severe pain imaginable

0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

13. Imagine you shake hands with someone who has a normal grip.

0 = not at all painful 10 = most severe pain imaginable

0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

14. Imagine you shake hands with someone who has a very strong grip.

0 = not at all painful 10 = most severe pain imaginable

0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

15. Imagine you pick up a hot pot by inadvertently grabbing its equally hot handles.

0 = not at all painful 10 = most severe pain imaginable

0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

16. Imagine you are wearing sandals and someone with heavy boots steps on your foot.

0 = not at all painful 10 = most severe pain imaginable

0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

17. Imagine you bump your elbow on the edge of a table ("funny bone").

0 = not at all painful 10 = most severe pain imaginable

0 — 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9 — 10

### Příloha č. 3: Informovaný souhlas pacientky

#### Informovaný souhlas

**Název studie (projektu): Vliv centrální senzitivace na účinnost technik manuální medicíny, bakalářská práce**

Jméno: [REDACTED]

Datum narození: [REDACTED]

Účastník byl do studie zařazen pod číslem:

1. Já, níže podepsaný(á) souhlasím s mou účastí ve studii. Je mi více než 18 let.
2. Byl(a) jsem podrobně informován(a) o cíli studie, o jejích postupech, a o tom, co se ode mě očekává. Beru na vědomí, že prováděná studie je výzkumnou činností. Pokud je studie randomizovaná, beru na vědomí pravděpodobnost náhodného zařazení do jednotlivých skupin lišících se léčbou.
3. Porozuměl(a) jsem tomu, že svou účast ve studii mohu kdykoliv přerušit či odstoupit. Moje účast ve studii je dobrovolná.
4. Při zařazení do studie budou moje osobní data uchována s plnou ochranou důvěrnosti dle platných zákonů ČR. Je zaručena ochrana důvěrnosti mých osobních dat. Při vlastním provádění studie mohou být osobní údaje poskytnuty jiným než výše uvedeným subjektům pouze bez identifikačních údajů, tzn. anonymní data pod číselným kódem. Rovněž pro výzkumné a vědecké účely mohou být moje osobní údaje poskytnuty pouze bez identifikačních údajů (anonymní data) nebo s mým výslovným souhlasem.
5. Porozuměl jsem tomu, že mé jméno se nebude nikdy vyskytovat v referátech o této studii. Já naopak nebudu proti použití výsledků z této studie.

Podpis účastníka: [REDACTED]

Datum: 9.4.2024

Podpis např. fyzioterapeuta pověřeného touto studií: [Signature]

Datum: 9.4.2024

**Příloha č. 4: Dotazník CSI vyplněný pacientkou před ošetřením; část A, B**

**CENTRAL SENSITIZATION INVENTORY: PART A**

Name: [REDACTED] Date: 9.4.2024

**Please circle the best response to the right of each statement.**

1	I feel tired and unrefreshed when I wake from sleeping.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
2	My muscles feel stiff and achy.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
3	I have anxiety attacks.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
4	I grind or clench my teeth.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
5	I have problems with diarrhea and/or constipation.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
6	I need help in performing my daily activities.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
7	I am sensitive to bright lights.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
8	I get tired very easily when I am physically active.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
9	I feel pain all over my body.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
10	I have headaches.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
11	I feel discomfort in my bladder and/or burning when I urinate.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
12	I do not sleep well.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
13	I have difficulty concentrating.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
14	I have skin problems such as dryness, itchiness, or rashes.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
15	Stress makes my physical symptoms get worse.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
16	I feel sad or depressed.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
17	I have low energy.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
18	I have muscle tension in my neck and shoulders.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
19	I have pain in my jaw.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
20	Certain smells, such as perfumes, make me feel dizzy and nauseated.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
21	I have to urinate frequently.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
22	My legs feel uncomfortable and restless when I am trying to go to sleep at night.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
23	I have difficulty remembering things.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
24	I suffered trauma as a child.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
25	I have pain in my pelvic area.	Never	Rarely	Sometimes	Often	Always
		4	6	24	24	
		<b>Total=</b>				<b>58</b>

Rev. 6-3-2015



**CENTRAL SENSITIZATION INVENTORY: PART B**

Name: [REDACTED]

Date: 9.4. 2024

**Have you been diagnosed by a doctor with any of the following disorders?**

**Please check the box to the right for each diagnosis and write the year of the diagnosis.**

		NO	YES	Year Diagnosed
1	Restless Leg Syndrome	X		
2	Chronic Fatigue Syndrome	X		
3	Fibromyalgia	X		
4	Temporomandibular Joint Disorder (TMJ)	X		
5	Migraine or tension headaches	X		
6	Irritable Bowel Syndrome	X		
7	Multiple Chemical Sensitivities	X		
8	Neck Injury (including whiplash)	X		
9	Anxiety or Panic Attacks	X		
10	Depression		✓	2017

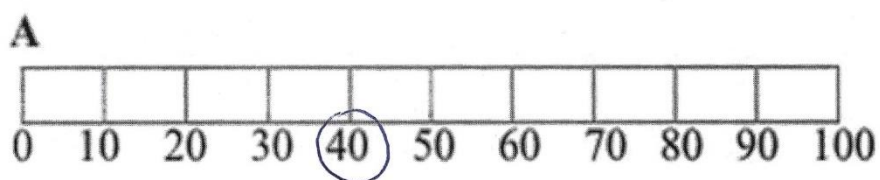
## Příloha č. 5: VAS vyplněná pacientkou před a po ošetření

### Vizuální analogová škála

Obr. A:

- 0 - žádná bolest
- 100 - nesnesitelná bolest

Hodnocení před terapií:



Hodnocení po terapii:

