

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav klinické rehabilitace

Představa pohybu v terapii bolestivých stavů

Diplomová práce

Autor: Bc. Markéta Kovářová

Vedoucí práce: PhDr. Barbora Kolářová, Ph.D.

Obor: Aplikovaná fyzioterapie

Olomouc 2021

Anotace

Typ práce: Diplomová práce

Název práce: Představa pohybu v terapii bolestivých stavů

Název práce v anglickém jazyce: Mental imagery in pain therapy

Datum zadání: 2020-01-31

Datum odevzdání: 2021-05-24

Vysoká škola: Univerzita Palackého v Olomouci,
Fakulta zdravotnických věd,
Ústav klinické rehabilitace

Autor práce: Bc. Markéta Kovářová

Vedoucí práce: PhDr. Barbora Kolářová, Ph.D.

Oponent práce: Mgr. Jana Vyskotová, Ph.D.

Rozsah: 86 stran / 8 příloh

Abstrakt v ČJ

Úvod: Při představě a provedení pohybu se aktivují do značné míry identické korové oblasti. Chronická bolest vede k maladaptivní neuroplasticitě senzomotorických kortikálních oblastí podílejících se na vnímání a řízení pohybu. Terapeutický koncept stupňované představy pohybu (graded motor imagery – GMI), využívající imaginaci potencuje reparační neuroplastické změny postižených oblastí s cílem snižovat chronickou bolest.

Cíl: Zhodnotit efektivitu GMI jako terapie chronické bolesti u pacientů s bolestivým ramenem. Dílčími cíli bylo posouzení efektu terapie na rozsah pohybu a strach z bolesti.

Metodika: Terapie se zúčastnilo 8 probandů s bolestí ramenního pletence trvající déle než 6 měsíců. U všech probandů byla vyšetřena bolest pomocí Vizuální analogvé škály (VAS) a Dotazníku interference bolesti s denními aktivitami (DIBDA), strach z bolesti pomocí Pain catastrophizing scale (PCS) a rozsah pohybu v rameni před a po terapii. GMI se skládala ze tří fází terapie: určování laterality končetin, představa pohybu bolestivým segmentem, zrcadlová terapie formou sledování videosekvence.

Výsledky: Po terapii došlo ke statisticky významnému zlepšení pohybu do ventrální flexe a snížení katastrofizace bolesti ($p < 0,05$). Došlo také k mírnému snížení bolesti na škále VAS i DIBDA a zvýšení rozsahu do zevní rotace a abdukce, nejednalo se však o statisticky významné zlepšení.

Závěr: GMI v naší pilotní studii vedlo ke snížení katastrofizace bolesti a ke zvýšení rozsahu pohybu v ramenním pletenci u pacientů s chronickou bolestí ramene. Vliv konceptu GMI na

vnímání bolesti nebyl signifikantní. Pro verifikaci potenciálu GMI snižovat chronickou bolest je žádoucí rozšířit soubor pacientů zahrnutých do studie.

Klíčová slova: imaginativní techniky, představa pohybu, stupňovaná představa pohybu, zrcadlová terapie, chronická bolest, bolest ramene

Abstrakt v AJ:

Introduction: During imaging and executing certain movement, there are active largely identical cortical areas. However, chronic pain contributes to maladaptive neuroplasticity of sensorymotor cortical areas involved in perception and control of the movement. Therapeutic concept of Graded motor imagery (GMI) using imagination potentiates repair neuroplastic changes of affected areas in order to reduce chronic pain.

Aim: To evaluate the effectiveness of graded motor imagery therapy of chronic pain for patients with shoulder pain. Sub-objectives are to evaluate the effectiveness of GMI therapy to the range of motion and fear of movement.

Methods: 8 probands with chronic shoulder pain lasting more than 6 months participated in the therapy. All probands were examined before and after therapy for pain using the Visual Analogue Scale (VAS) and the Daily Activities and Pain Interference Questionnaire (DIBDA). Pain catastrophisation was assessed by the Pain Catastrophizing Scale (PCS), and shoulder active range of motion was measured. GMI consisted of 3 phases: laterality training, motor imagery of painful body part and mirror therapy in the form of watching a videosequence.

Results: Significant improvement of ventral flexion movement and significant reduction of pain catastrophisation were measured after the therapy ($p < 0.05$). Mild pain reduction on VAS and DIBDA scales, and mild increase in external rotation and abduction movements were measured, but these results were not significant.

Conclusion: GMI in our pilot study led to a reduction of pain catastrophizing and an increase in range of motion of shoulder girdle in patients with chronic shoulder pain. The influence of GMI concept on pain perception was not significant. To verify the potential of GMI to reduce chronic pain it is desirable to extend the file of patients included in the study.

Key words: mental imagery techniques, motor imagery, graded motor imagery, mirror therapy, chronic pain, shoulder pain

Dedikace

Tato práce vznikla za podpory grantu IGA UP Představa pohybu v terapii chronických bolestivých stavů (IGA_FZV_2021_007).

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem závěrečnou diplomovou práci zpracovala samostatně pod odborným vedením PhDr. Barbory Kolářové, Ph.D., a použila jsem jen uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

V Olomouci dne 24. 5. 2021

Podpis:

Poděkování

Velmi ráda bych poděkovala paní PhDr. Barboře Kolářové, PhD., za vstřícný přístup a cenné rady a připomínky, které mi v průběhu práce poskytla, a všem probandům, kteří se zúčastnili měření. Dále děkuji Mgr. Magdaléně Bartošové za korekturu textu a Bc. Anežce Janebové za pomoc se zpracováním statistických dat. Děkuji také celé své rodině za podporu po celou dobu studia.

Obsah

Obsah	6
Úvod	8
1 Přehled poznatků	10
1.1 Imaginativní techniky	10
1.1.1 Neurofyziologie imaginativních technik	10
1.1.2 Druhy imaginativních technik	12
1.2 Bolest	16
1.2.1 Chronická bolest	16
1.2.2 Vznik chronické bolesti	18
1.2.3 Kortikální a subkortikální zpracování bolesti	18
1.2.4 Klinicky časté bolestivé stavy na horní končetině	21
1.3 Využití imaginativních technik	27
1.3.1 Motorické učení	27
1.3.2 Terapie bolesti	29
2 Cíle a hypotézy	32
2.1 Cíl práce	32
2.2 Hypotézy	32
3 Metodika výzkumu	33
3.1 Charakteristika výzkumné skupiny	33
3.2 Průběh experimentu	34
3.2.1 Průběh vyšetření	34
3.2.2 Průběh terapie	35
3.3 Metody statistického hodnocení	38
4 Výsledky	39
4.1 Vyjádření k hypotézám na základě statistického vyhodnocení	39

5 Diskuse	41
5.1 Diskuse současné evidence zabývající se imaginativními technikami.....	41
5.1.1 Imaginativní techniky v rámci motorického učení	41
5.1.2 Imaginativní techniky v rámci terapie bolesti	42
5.1.3 Využití imaginativních technik u chronické bolesti ramene	45
5.2 Diskuse k cíli práce a jednotlivým hypotézám	47
5.2.1 Vliv GMI na vnímání bolesti.....	47
5.2.2 Vliv GMI na strach z bolesti.....	49
5.2.3 Vliv GMI na rozsah pohybu	49
5.2.4 Vliv GMI na vnímání laterality	51
5.3 Přínos zařazení imaginativních technik do rehabilitační praxe	52
5.4 Limity studie.....	53
Závěr	54
Referenční seznam.....	56
Seznam zkratk.....	71
Seznam obrázků.....	72
Seznam tabulek.....	73
Seznam příloh.....	74
Přílohy	75

Úvod

Bolest bývá člověkem vnímána jako negativní vjem. Přesto má akutní bolest především protektivní funkci – jejím úkolem je rychle informovat o netypickém stavu organismu a bránit tak dalšímu poškození. Naopak chronická bolest trvá dlouhodobě (déle než šest měsíců) a má vliv na fyzickou, psychickou a též sociální stránku života jedince. Léčba chronické bolesti tak zpravidla nebývá jednoduchá, protože se jedná o komplexní problém, který často nemá jasnou příčinu.

Proto se medicína zabývá novými metodami, které by mohly ulevit pacientům s chronickou bolestí. V současné době jsou zkoumány možnosti, které nabízí imaginace pohybu. Jedná se v podstatě o mentální simulaci určité akce bez jakéhokoliv motorického výstupu. Tato simulace vyžaduje vnitřní reprezentaci těla (tj. vnitřní náhled vlastního těla, tzv. bodyschema) jako generátor akce (Jeannerod, 1994 in Guillot et al., 2008, s. 2157). U chronických bolestivých stavů však může být vnitřní reprezentace narušena. Při nepřetržitém nociceptivním působení dochází totiž ke změnám v uspořádání korových oblastí, které jsou zodpovědné za jednotlivé tělesné segmenty. I tyto změny pak pravděpodobně stojí za chronizací bolesti, která je obtížně léčitelná a významně snižuje kvalitu života jedince.

Proto vznikly některé metody, které cílí právě na změněné bodyschema. Při imaginaci určitého pohybu totiž dochází k aktivaci stejných korových struktur jako při skutečném provádění tohoto pohybu a díky této aktivaci získává jedinec lepší interní představu o vlastním těle (a také lepší motorický výstup). Současně imaginace pohybu nevyvolává bolest, kterou může vyvolat provádění pohybu, a proto je možno takto bezbolestně aktivovat „postižené“ kortikální struktury. Tato aktivace může přispět k postupné obnově normálního uspořádání korových oblastí a tím k tlumení chronické bolesti.

Doposud bylo prokázáno, že imaginativní techniky (konkrétně zrcadlová terapie nebo stupňovaná představa pohybu) mají vliv na snižování chronické bolesti u pacientů s komplexním regionálním bolestivým syndromem, u pacientů po amputaci, a stoupá evidence o využití imaginativních technik také u pacientů s bolestivým ramenem. Cílem této práce je zhodnotit efektivitu stupňované představy pohybu na snižování bolesti u pacientů s chronickou bolestí ramene. Dílčími cíli je zhodnotit také účinek techniky na rozsah pohybu a strach z bolesti (tzv. katastrofizaci bolesti).

Pro tvorbu diplomové práce byly zdroje vyhledávány v databázích PubMed, ScienceDirect, Cochrane Database of Systematic Reviews, ResearchGate. Vyhledávání probíhalo od ledna 2020 do dubna 2021 na základě klíčových slov: imaginativní techniky,

představa pohybu, stupňovaná představa pohybu, zrcadlová terapie, chronická bolest, bolest ramene; respektive jejich anglických ekvivalentů: mental imagery techniques, motor imagery, graded motor imagery, mirror therapy, chronic pain, shoulder pain. Celkem bylo v práci použito 123 studií, přičemž jako vstupní literatura sloužily následující práce:

ARAYA-QUINTANILLA, F., H. GUTIÉRREZ-ESPINOZA, M. JESÚS MUÑOZ-YANEZ, D. RUBIO-OYARZÚN, I. CAVERO-REDONDO, V. MARTÍNEZ-VIZCAINO a C. ÁLVAREZ-BUENO. The Short-term Effect of Graded Motor Imagery on the Affective Components of Pain in Subjects with Chronic Shoulder Pain Syndrome: Open-Label Single-Arm Prospective Study. *Pain Medicine* [online]. 2020, **21**(10), 2496-2501. ISSN 1526-2375. Dostupné z: doi:10.1093/pm/pnz364

BOWERING, K. J., N. E. O'CONNELL, A. TABOR, M. J. CATLEY, H. B. LEAKE, G. L. MOSELEY a T. R. STANTON. The Effects of Graded Motor Imagery and Its Components on Chronic Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The Journal of Pain* [online]. 2013, **14**(1), 3-13. DOI: 10.1016/j.jpain.2012.09.007. ISSN 15265900.

MOSELEY, L. G. Graded motor imagery is effective for long-standing complex regional pain syndrome: a randomised controlled trial. *Pain* [online]. 2004, **108**(1), 192-198. ISSN 0304-3959. Dostupné z: doi:10.1016/j.pain.2004.01.006

MOSELEY, G. L. Graded motor imagery for pathologic pain: A randomized controlled trial. *Neurology* [online]. 2006, **67**(12), 2129-2134. ISSN 0028-3878. Dostupné z: doi:10.1212/01.wnl.0000249112.56935.32

MULDER, T. Motor imagery and action observation: cognitive tools for rehabilitation. *Journal of Neural Transmission* [online]. 2007, **114**(10), 1265-1278. DOI: 10.1007/s00702-007-0763-z. ISSN 0300-9564. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s00702-007-0763-z>

SAWYER, E. E., A. W. MCDEVITT, A. LOUW, E. J. PUENTEDURA a P. E. MINTKEN. Use of Pain Neuroscience Education, Tactile Discrimination, and Graded Motor Imagery in an Individual With Frozen Shoulder. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* [online]. 2018, **48**(3), 174-184. ISSN 0190-6011. Dostupné z: doi:10.2519/jospt.2018.7716

1 Přehled poznatků

1.1 Imaginativní techniky

Pod pojem imaginativní techniky lze zařadit jakoukoliv terapii spojenou s představou pohybu. Představa pohybu je mentální vizualizace pohybu. Jde o kognitivní schopnost, aktivní proces mentální reprezentace motorického úkonu, aniž by došlo k jeho skutečnému provedení. Dá se říci, že představa pohybu je inhibice pohybu – jestliže totiž rozdělíme proces řízení pohybu na tři fáze (plánovací, přípravná a vykonání pohybu), pak při představě pohybu proběhnou pouze první dvě fáze a třetí je záměrně potlačena (Hanakawa, 2016, s. 59-60, de Souza et al, 2015, s. 58, Malouin, Richards, 2010, s. 241). Z definice představy pohybu potom vychází všechny imaginativní techniky.

Pod pojem imaginativní techniky řadíme všechny typy terapie, které využívají observaci (sledování) a/nebo představu pohybu. Mohou být kombinovány s vykonáním pohybu nebo se senzorickou stimulací (Thieme et al., 2016, s. 168). Tyto techniky jsou často využívány k rehabilitaci ztracených motorických funkcí – např. po cévní mozkové příhodě (CMP) nebo tehdy, když klasický pohyb není možno provádět – např. po poranění spinální míchy, amputaci, při imobilizaci. Další významnou oblastí využití mentálních technik je upevnění nebo zlepšení stávajících motorických dovedností u zdravých jedinců – např. ve sportu nebo při hře na hudební nástroj (Malouin, Jackson, Richards, 2013, s. 1; Malouin, Richards, 2010, s. 241-243; Mulder, 2007, s. 271-272).

1.1.1 Neurofyzologie imaginativních technik

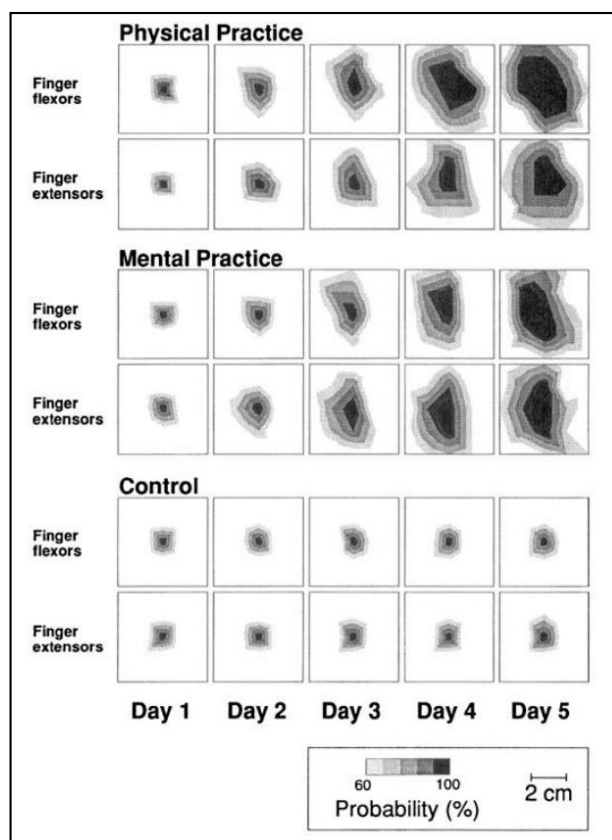
Neurologickým podkladem pro fungování imaginativních technik jsou zrcadlové neurony. Jedná se o systém specifických neuronů, které byly objeveny v roce 1992 (di Pellegrino et al., 1992, in Cook et al., 2014, s. 181) v mozku makaků v oblasti F5 ventrálního premotorického kortexu a dolním parietálním laloku. Teprve později byla prokázána existence těchto neuronů též v lidském mozku. Jejich jedinečnou schopností je aktivace jak při provádění určitého motorického úkolu, tak při jeho sledování (Cook et al., 2014, s. 181). Dokonce se ukázalo, že se aktivují i při zvuku specifickém pro motorický úkol (nikoliv při šumu) (Rizzolatti, Fogassi, 2014, s. 2). Zajímavé je, že se mohou aktivovat i při sledování motorického úkolu na videu, nicméně v mnohem menší míře než při sledování osoby, která úkol provádí v reálném čase (Pánek et al., 2018, s. 156). Systém zrcadlových neuronů tedy tvoří mosty mezi vnímáním pohybu, který „dělám já“, a pohybu, který „vidím, jak děláš ty“, jde o vnímání pohybu v různých perspektivách (můj pohyb a tvůj pohyb) (Cook et al., 2014, s. 177; Rizzolatti,

Fogassi, 2014, s. 1). Díky tomuto rozlišení a díky jejich schopnosti aktivovat se již při sledování specifického motorického úkolu jsou významným článkem vzniku interní představy pohybu.

Co se týká aktivace mozkových struktur, dochází u představy a provedení téhož pohybu k významnému překryvu. Představa vzniká v mozkové kůře, především premotorické a suplementární motorické kůře (tyto oblasti jsou totiž zodpovědné za plánovací a přípravnou fázi řízení pohybu). To jsou zcela zásadní oblasti, které jsou zapojeny do každé představy. Dále se aktivují primární somatosenzorická oblast (S1), prefrontální oblasti a oblasti parietálního laloku selektivně pro určité druhy pohybu nebo představy (Guillot et al. 2009, s. 2158). V případě aktivity primární mozkové kůry nepanuje shoda. Někteří autoři nezaznamenávají žádnou aktivitu, jiní pouze u určitého druhu představy. Jisté však je, že zde dochází k rozdílu mezi provedením a představou pohybu, neboť při skutečném pohybu je role primární motorické oblasti zásadní. (Kilintari et al., 2015, s. 249). Na vzniku imaginačních procesů se podílí i subkortikální oblasti, jako jsou bazální ganglia, talamus, střední mozek a mozeček (Mochizuki et al., 2013, s. 1990; Hanakawa 2016, s. 59).

Kortikální reprezentace dospělého mozku však není rigidní, ale vysoce dynamická (Mulder, 2007, s. 1267). S každým impulzem neuronů dochází k přestavbě mozkové kůry, tedy jakákoliv aktivita mozkové kůry vede k její plasticitě (Ruffino, Papaxanthis, Lebon, 2017, s. 67). Představa pohybu má proto plastický vliv na oblasti, které jsou zodpovědné za její produkci (viz Obrázek 1, s. 12). Tento fakt vysvětluje pozitivní vliv imaginativních technik na motorické učení (Cuenca-Martínez et al., 2020, s. 9; Malouin, Richards, 2010, s. 242; Ruffino, Papaxanthis, Lebon, 2017, s. 67), a jak dokládá řada review poslední doby, tak též kladný vliv imaginativních technik v terapii bolesti (Bowering et al., 2013, s. 10; Daffada et al., 2015, s. 32; Herrador Colmenero et al., 2017, s. 9-10; Smart, Wand, O'Connel, 2016, s. 21).

Na představu nereaguje pouze centrální řídicí systém, ale také autonomní nervový systém a svaly. Při imaginaci dochází ke zvýšení elektromyografického signálu ze svalů zapojených do pohybu v představě (Lotze a Halsband, 2006, s. 386) a ke vzrůstu srdeční a dechové frekvence, změnám ventilace a systolického krevního tlaku (Guillot et al., 2009, s. 2158). Čím je větší mentální úsilí, tím větší je nárůst hodnot (Kolářová, 2015, s. 134, Guillot et al., 2009, s. 2158).



Obrázek 1: Vzrůst velikosti aktivní plochy motorické kůry při aktivaci flexorů a extenzorů v průběhu pětidenního tréninku pohybu prstů. Porovnání fyzického tréninku, mentálního tréninku a kontrolní skupiny (Pascual-Leone et al., 1995, s. 1041).

1.1.2 Druhy imaginativních technik

Imaginativní techniky lze dělit dle činnosti prováděné s využitím interní představy. Rozlišujeme observaci pohybu (action observation), představu pohybu (motor imagery) a zrcadlovou terapii (mirror therapy).

Observace

Při observaci pohybu člověk sleduje konkrétní pohybový děj. Díky práci zrcadlových neuronů se i při pouhém pozorování tohoto děje aktivují oblasti mozku, které s daným pohybem souvisejí (Abbruzzese et al., 2015, s. 4; Buccino, 2014, s. 1). Observace pohybu je velmi výhodným a účinným nástrojem při motorickém učení. Při učení nové dovednosti je vhodné observaci spojit s prováděním dané činnosti. Jedinec nejprve sleduje pohyb a poté se jej sám pokouší vykonat. Jestliže je člověku sledovaný pohyb již známý (patří do motorického repertoáru jedince), dochází k efektivnější aktivaci mozkových struktur a zlepšuje se i následné provádění pohybu. Tohoto principu lze využít při nácviku denních činností u pacientů např. po CMP, s Parkinsonovou chorobou, či u dětí s dětskou mozkovou obrnou, ale také při precizaci

pohybů u profesionálů, jako jsou sportovci nebo hudebníci (Abbruzzese et al., 2015, s. 4; Buccino, 2014, s. 2; Mulder, 2007, s. 1270).

Představa pohybu

Při představě pohybu člověk děj sleduje „pouze ve své hlavě“, vznikají tak mentální představy pohybu. Ty však lze dále dělit podle toho, co člověk v představě „vidí“. První možností je dělení podle toho, z jaké perspektivy proband pohyb sleduje. Může se dívat z pohledu 1. osoby tak, jako by pohyb vykonával sám – tento typ je nazýván interní představou. Druhou možností je v představě sledovat, jak pohyb vykonává jiný člověk, tedy jde o perspektivu 3. osoby, tzv. externí představu (Kolářová, 2013, s. 133; Malouin, Richards, 2010, s. 241).

Dále se rozlišuje tzv. vizuální a kinestetická představa pohybu. Při vizuální představě proband pohyb pouze sleduje. Při kinestetické si pak zároveň představuje, jak pohyb prožívá a zapojuje své tělesné struktury – jako by ho cítil. Vizuální představa tedy může být jak interní, tak externí, zatímco kinestetickou představu lze vybavit pouze z perspektivy první osoby (Guillot et al., 2009, s. 2158). Mezi vizuální a kinestetickou představou dochází k drobným rozdílům z hlediska aktivace mozkových struktur. Je možné (ačkoliv zatím to není dostatečně prokázáno), že kinestetická představa aktivuje primární motorickou oblast, ale vizuální nikoliv (Kilintari et al., 2015, s. 250).

Představu pohybu lze stejně jako observaci velmi dobře využít při motorickém učení (Mulder, 2007, s. 1240; Malouin, Richards, 2010, s. 242; Malouin, Jackson a Richards, 2013, s. 2), neboť dochází k zapojení stejných struktur jako při reálném provádění pohybu. V poslední době se také objevují studie, které využívají představy k terapii zejména chronické bolesti (Sengul et al., 2020, in press; Zangrando et al., 2014, s. 67-72; Hoyek et al., 2014, s. 1118-1119). Bolest totiž může být provokována pohybem segmentu a následným podrážděním nociceptorů, nicméně v případě představy k pohybu nedochází, tudíž ani k dráždění nociceptorů. Pokud představa pohybu vyvolává bolest, příčina je pravděpodobně na kortikální úrovni (Moseley et al., 2008, s. 623, 627).

Zrcadlová terapie

Zrcadlová terapie pracuje s vizuálním obrazem. Pacient nastaví zrcadlo tak, aby odrazilo jeho zdravou stranu těla a současně zakrylo postiženou stranu. Obraz v zrcadle navazuje na skutečné tělo v prostoru. Výsledný dojem je takový, že člověk vidí celé své tělo, jako by bylo neporušené (viz Obrázek 2, s. 14). Pohyby zdravé strany jsou v zrcadle kopírovány a simulují pohyby postižené strany (Louw et al., 2017, s. 1944). Tento způsob terapie je opět využíván k nácviku

pohybů (tedy motorickému učení) zejména u pacientů po CMP (Thieme et al., 2018; Crosby et al., 2016) a dále k terapii chronické bolesti, zejména u pacientů po amputaci (Chan et al., 2007; Barbin et al., 2016; Thieme et al., 2016) a pacientů s chronickým bolestivým regionálním syndromem (Cacchio et al., 2009), ale také u pacientů trpících bolestmi po CMP (Michielsen et al., 2011) a u pacientů se syndromem zmrzlého ramene (Louw et al., 2017).



Obrázek 2: Příklad zrcadlové terapie (Galve-Villa et al., 2016, s. 228).

Stupňovaná představa pohybu

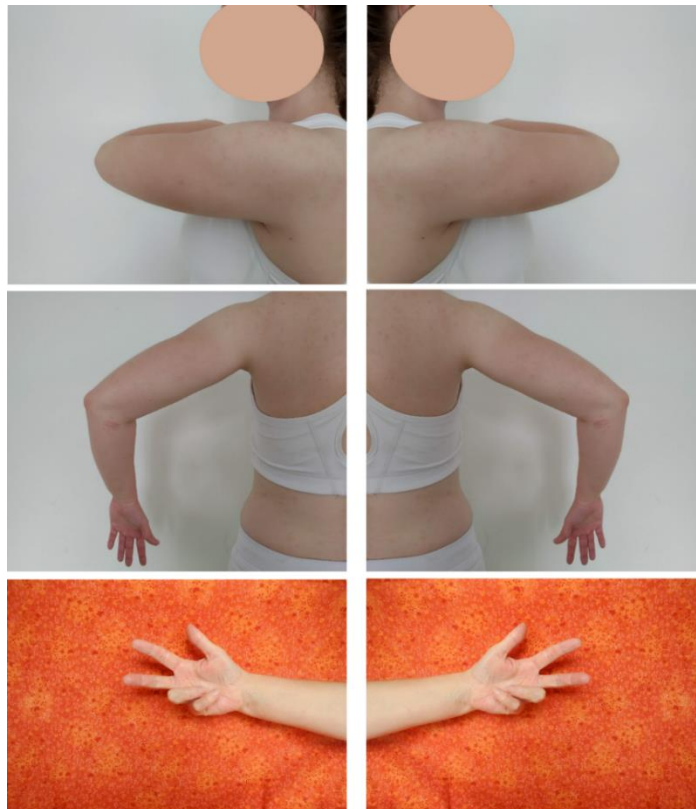
Spojením více druhů imaginativních technik vznikla metodika zvaná Graded motor imagery (GMI), česky stupňovaná představa pohybu. Jedná se o koncept, za jehož vznikem stojí australský neurovědec G. Lorimer Moseley. Poprvé byla tato technika využita pro terapii bolesti u pacientů s komplexním regionálním bolestivým syndromem (KRBS) (Moseley, 2004), později u pacientů s fantomovými bolestmi (Moseley, 2006). Terapie se skládá celkem ze tří fází, přičemž každá z nich trvá dva týdny. Celkem tedy GMI trvá šest týdnů. Moseley (2004) vysvětluje stupňování takto: úkoly první a druhé fáze cílí na aktivitu premotorického kortexu, protože se ukazuje, že pokyn k pohybu může stát za vznikem bolesti, zatímco pokyn k představě pohybu indukuje bolest mnohem méně. Třetí fáze zapojuje také premotorický kortex, ale navíc ještě zrakové oblasti díky silné vizuální zpětné vazbě (Moseley, 2004, s. 193).

Fáze 1 – určování laterality

První fáze vychází z poznatku, že mentální rotace tělesných částí vyžaduje zapojení stejných oblastí mozku jako pohyb těmito částmi těla (Mulder, 2007, s. 1267-1268). Jestliže tedy člověk vidí obrázek ruky v „nepřirozené“ pozici (tak, jak mozek tuto pozici nezná z pohledu první osoby), musí obrázek mentálně zrotovat tak, aby seděl do pozice, jaká je mozku přirozená – do pohledu první osoby. K tomu je zapotřebí aktivovat oblasti mozku, které by za normálních

okolností rukou pohybovaly. Proto v první fázi pacient dostává sadu karet, které zobrazují bolestivou část těla (ruku, rameno, nohu, ...) v různých pozicích (viz Obrázek 3). Pro každou pozici existují dvě zrcadlově převrácené karty – jedna zobrazuje levou končetinu, druhá její zrcadlovou kopii – tedy pravou končetinu. Pacient má za úkol třídít karty podle toho, kterou končetinu zobrazují. Zaznamenává se čas a správnost. Postupně se přidává počet karet, nebo se zvyšuje náročnost zobrazených pozic. Tréninkem by mělo docházet k postupnému snižování času, při zachování množství správně určených karet. Důležité je, aby pacient prováděl činnost bezbolestně. Při bolestivých afekcích je nutno ubrat intenzitu tréninku. Trénink probíhá několikrát denně v klidném prostředí (Moseley, 2004, s. 194-195; Priganc a Stralka, 2011, s. 165-166).

Existuje evidence, že pacienti s chronickou bolestí (např. KRBS) potřebují delší čas k rozlišení pravé a levé strany. Bolest podle magnetické rezonance ovlivňuje kortikální aktivitu a určení laterality je spojené s aktivací motorické a parietální oblasti, které se také aktivují vykonáváním pohybu. Určování laterality je prvním krokem GMI, protože se předpokládá, že dokud pacient nemá správnou kortikální reprezentaci vlastního těla, tedy ponětí o svém těle – bodyschema, je kontraproduktivní postupovat dále v kortikálním tréninku (Priganc a Stralka, 2011, s. 166).



Obrázek 3: Příklady karet pro ramenní kloub a zápěstí.

Fáze 2 – představa pohybu

Ve druhé fázi se pracuje se stejnými kartami. Tentokrát je pacientovým úkolem si představit sebe sama, jak se z výchozí polohy pohybuje do polohy zobrazené na kartě, případně sám sebe v této pozici (pokud by představa pohybu do pozice vyvolávala bolest). Pacient by měl být schopen si představit sám sebe z pohledu první osoby, jak provádí cvik; jedná se o příklad kinestetické představy pohybu. I v této fázi je důležité, aby představa probíhala zcela bezbolestně, aby nedocházelo k zafixování nebo podpoření pocitu, že daný pohyb vyvolává bolest (Moseley, 2004, s. 195; Priganc a Stralka, 2011, s. 166).

Předpokladem pro tuto fázi je fakt, že při představě zobrazeného pohybu dojde k zapojení stejných struktur mozku jako při reálném provádění pohybu. U lidí s chronickou bolestí se může objevit bolest už při pouhém pomyslení na pohyb (Moseley et al., 2008, s. 627). Nicméně při postupném tréninku imaginace je možno dosáhnout provedení pohybu v představě bezbolestně (Priganc a Stralka, 2011, s. 166).

Fáze 3 – zrcadlová terapie

Třetí fázi je zrcadlová terapie. Pacient schová postiženou končetinu za zrcadlo (správně dle původní práce Moseleyho do zrcadlového boxu) a zdravou končetinou pohybuje před zrcadlem tak, aby výsledný dojem byl takový, jako by pohyboval oběma končetinami. Polohy jsou opět shodné s obrázky na kartách. Postiženou končetinou za zrcadlem se může snažit pohybovat v souladu se zdravou končetinou, pokud je provedení pohybu bezbolestné. S postupujícím časem může docházet ke zvýšení bezbolestného rozsahu pohybu postižené končetiny (Moseley, 2004, s. 165).

Vizuální input, který poskytuje zrcadlová terapie, může modulovat somatickou bolest tím, že dává silnou zpětnou vazbu do kortexu, že ne všechny pohyby musí být bolestivé. V psychologickém rámci kognitivně-behaviorální terapie lze zrcadlovou terapii považovat za vyvracení chybných domněnek mysli. Nakonec, kognitivní zrcadlová terapie může mít silný vliv na psychickou stránku osobnosti a emoce. Zrcadlo vtáhne mozek do situace, kdy dochází k bezbolestnému pohybu postiženou končetinou, což může přispět k pozitivnímu vlivu na pacientovu psychiku (Priganc a Stralka, 2011, s. 166).

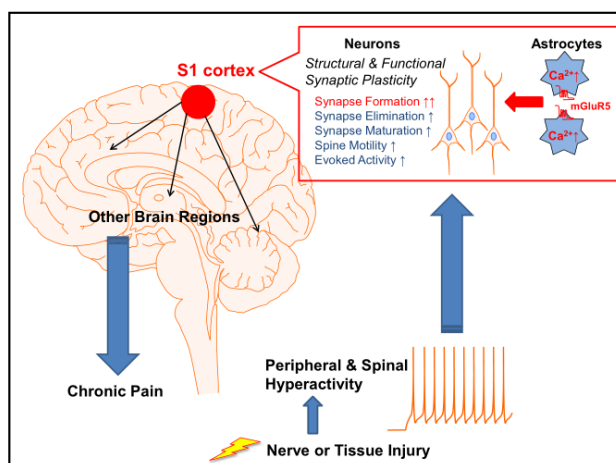
1.2 Bolest

1.2.1 Chronická bolest

Bolest je dle Světové zdravotnické organizace definována jako „nepříjemná sensorická a emocionální zkušenost spojená s akutním nebo potenciálním poškozením tkání, nebo je

výrazy takového poškození popisována. Bolest je vždy subjektivní.“ (Rokyta, 2015, s. 564). Melzack a Wall (1999) popisují bolest spíše z neurofyzilogického hlediska jako komplexní multidimenzionální zkušenost, obsahující sensoricky diskriminační, afektivní a emoční aspekty (Melzack a Wall in Bingel et al., 2002, s. 313).

Bolest lze dělit na akutní a chronickou z hlediska trvání a funkce bolesti. Akutní bolest je vázána na aktuální bolestivý podnět a má protektivní charakter. Informuje o netypickém stavu organismu a brání tak dalšímu poškození (Ševčík, Čumlivski in Rokyta, Kršiak, Kozák, 2006, s. 202; Rokyta, 2009, s. 32). Chronická bolest je dlouhotrvající stav (aby bylo možno použít termín chronická bolest, měly by obtíže trvat nejméně 3-6 měsíců), někdy též označován za biopsychogenní syndrom, neboť ovlivňuje pacienta po psychické, fyzické i sociální stránce života. U pacientů s chronickou bolestí se častěji objevují psychické poruchy jako deprese nebo poruchy spánku. Dochází k omezení obvyklých fyzických aktivit, někdy dokonce k omezení při provádění běžných denních činností (activity of daily living – ADL), což vede k rapidnímu snížení kvality života. Také se objevuje tzv. bolestivé chování: bolestivé grimasy, pláč, sténání, kulhání, zaujímání úlevových poloh, nadměrné návštěvy u lékaře, nakupování léků, zdravotnických potřeb a literatury, snaha získat finanční „odškodnění“ či různé výhody (Rokyta, 2009, s. 34-35). Snaha vyhnout se bolesti a předejít dalšímu zranění může vést až ke strachu z pohybu, tzv. kineziofobii (Yap a Lim, 2018, s. 96). Léčba biopsychogenního syndromu je obtížná, neboť chronická bolest nemá obvykle jednu zjevnou příčinu. Měla by být multidisciplinární, individuální a měla by se snažit zjistit a odstranit příčinu potíží. Ta však často není zřejmá a jedná se o kombinaci mnoha prvků, včetně psychických (Rokyta, 2009, s. 38; Kondrová, Vondráčková, 2010, s. 64-71).



Obrázek 4: Předpokládaný mechanismus vzniku chronické bolesti po poranění periferní tkáně. Tkáňové zranění spustí periferní a spinální hyperaktivitu, která je příčinou funkční a strukturální plasticity S1. Výsledkem je hyperexcitabilita neuronů S1, které mohou interagovat s ostatními oblastmi zpracovávajícími bolest, což vede k chronifikaci bolesti (Kim, Kim a Nabekura, 2017, s. 502).

1.2.2 Vznik chronické bolesti

Příčinu vzniku chronické bolesti lze v mnoha případech určit jen stěží. Podílí se na ní vlivy jak z periferie (poškození tkání), tak vlivy centrální (neuroplastické změny periferní a centrální nervové soustavy). Za chronicitu bolesti pak mohou pravděpodobně zejména plastické změny na S1 (viz Obrázek 4, s. 17) (Kim, Kim a Nabekura, 2017, s. 499).

Bolest jako taková obvykle vzniká na periférii, kde je registrována receptory bolesti – nociceptory. Ty mohou mít různou podobu: volná nervová zakončení (specifické receptory pouze pro bolest, v klidu jsou „němé“ a aktivují se pouze při bolestivém podnětu), vysokoprahové mechanoreceptory, polymodální nociceptory (tyto dva druhy receptorů vnímají i jiné modality než pouze bolest – tu vnímají při překročení intenzity běžné pro daný stimul). Signál z volných nervových zakončení je veden vlákny typu C (pomalá, tupá, špatně lokalizovatelná bolest) a A δ (rychlá, ostrá a dobře lokalizovatelná bolest). Z ostatních receptorů mohou vést bolest i jiná (rychlejší) vlákna, ale A δ a C vlákna jsou specifické dráhy bolesti ze specifických receptorů pouze pro bolest. Informace pokračuje dále do míšních Rexedových zón I, II, III (povrchová bolest); V, VII, VIII a X (viscerální bolest z proprioceptorů). Křížení probíhá už na této úrovni, a dráha tedy běží vzestupně na kontralaterální straně míchy cestou tractus spinothalamicus ventralis a lateralis do talamu, dráhy vedoucí útrobní bolest vedou do talamu skrze retikulární formaci. Také dráhy zadních provazců míšních (fasciculus cuneatus a fasciculus gracilis) vedou viscerální bolest. Informace prochází také hypotalamem a amygdalou, která je odpovědná za afektivně motivační složku bolesti. Dále cesta bolesti pokračuje kortikálně do limbického systému nebo prefrontální mozkové kůry (Vaculín in Rokyta, Kršiak, Kozák, 2006, s. 59-60). Informace o bolesti tedy prochází všemi etážemi nervového systému od periferie až po kůru.

Ve všech úrovních nervové soustavy dochází vlivem poranění tkáně nebo nervu k neuroplastickým změnám, které pak vyústí v chronickou bolest. Nicméně to, že se bolest stane chronickou, je složitý a dlouhodobý proces, při kterém dochází k řadě komplexních změn v nociceptivních drahách. To zahrnuje změny v expresi proteinů (iontových kanálů, transmitterů, receptorů) a dále již zmiňované plastické změny v neurálních okruzích centrální nervové soustavy (CNS) (Kim, Kim a Nabekura, 2017, s. 499).

1.2.3 Kortikální a subkortikální zpracování bolesti

Za zpracování bolesti zodpovídá nociceptivní systém, jehož úkolem je reakce na potenciálně život ohrožující situace (Bingel et al., 2002, s. 313). Obsahuje tzv. regiony bolestivé matrix, v nichž za přítomnosti chronické bolesti dochází k funkčním a strukturálním změnám. Jedná se

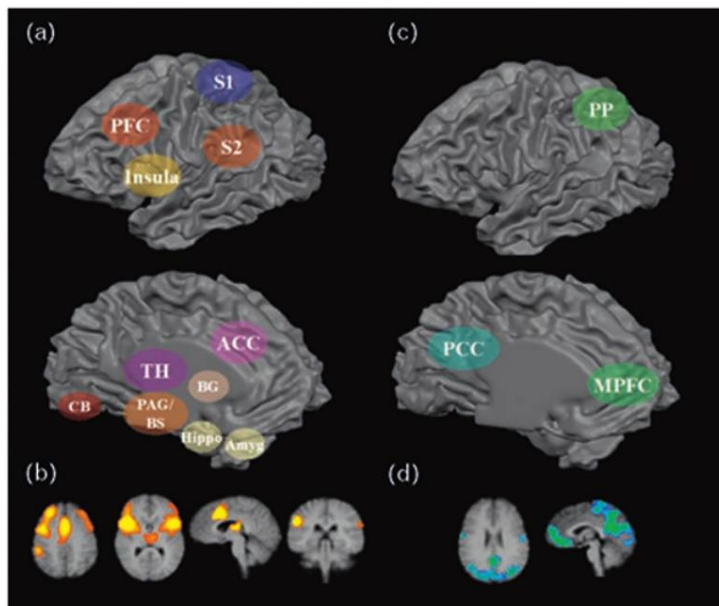
o amygdalu, přední cingulární kůru, hippocampus, mediální prefrontální kůru a S1 (Kim, Kim a Nabekura, 2017, s. 499). Nociceptivní stimulace a aktivace neuronů je pak obdobná jak v subkortikální somatosenzorické projekci, tak na úrovni kortexu (Vierck et al., 2012, s. 334).

Subkortikální oblasti, které jsou aktivní při působení bolestivého podnětu (bazální ganglia, mozeček, hippocampus, amygdala, talamus), jsou zodpovědné především za afektivní a emoční složku bolesti. Na bolest se totiž často vážou emoce jako strach či stres. Za jejich vnímání a propojení s bolestí je zodpovědná amygdala. Za paměťovou stopu spojenou s bolestí odpovídá hippocampus; tyto dvě struktury náleží do limbického systému. Bylo prokázáno (Bingel et al., 2002), že se aktivují bilaterálně i při působení jednostranného bolestivého podnětu. To značí, že kontext a časový průběh stimulu je pro limbický systém zásadnější než lokace. Naproti tomu bazální ganglia a mozeček, jež řídí motorickou reakci na bolest, se aktivovala asymetricky, ipsilaterálně, nebo kontralaterálně k bolestivému podnětu (Bingel et al., 2002, s. 317-319). Talamus funguje jako shromaždiště sensorických informací a může obrátit pozornost jedince k bolestivému podnětu (Peyron, Laurent a García-Larrea, 2000, s. 275).

Nejvyšším centrem zpracování bolesti je však kortex. Ten je zodpovědný jak za sensoricky-diskriminační složku (primární a sekundární somatosenzorická oblast, insulární kortex), tak za kognitivně-pozornostní zpracování (posteriorní parietální a prefrontální kortex) (Peyron, Laurent a García-Larrea, 2000, s. 279-282). S1 dostává hojnou aferenci z neuronů míchy a mozkevého kmene, jejichž vlákna jsou myelinizovaná vlákna typu A δ (tato vlákna končí v area 3b/1). Jedná se především o pocity ostré bolesti, která nastupuje ihned. Před vědomou reakcí na takovou bolest se objevuje reflexní reakce, která závisí na aferentním vstupu do míchy – kolaterály spinotalamických axonů končících v mozkevé kmeni mohou zahájit stereotypní reakci fight or flight. Naproti tomu pomalé vedení informace cestou nemyelinizovaných vláken typu C (jež končí v area 3a) může za to, že reakce na nástup bolesti se oblevuje pomalu. Selektivní aktivace C-nociceptorů nevyvolá reflexní reakci. Zároveň nedochází k adaptaci, ačkoliv intenzita stimulu se nemění. Důležitým poznatkem je fakt, že pokud nociceptivní aktivace trvá, přechází aktivita z oblasti 3b/1 (prvotní okamžité pocity ostré bolesti) do oblasti 3a (pocity tzv. druhé bolesti, tupé, hůře lokalizovatelné). Dochází tedy ke konkurenční supresi neuronů 3b/1 topograficky korespondujících s areou 3a při její aktivaci. Area 3a je příjemce informace, která přispívá k jemné kontrole motorických funkcí skrze kortiko-kortikální propojení s motorickým kortexem. Dlouho byla považována za oblast zpracovávající propriocepci. Nyní se ukazuje, že se též podílí na zpracování bolestivých vjemů, a to zejména těch chronických (Vierck et al., 2012, s. 334-341). Peyron a kolegové (2000)

ukazují též na důležitost sekundární somatosenzorické oblasti (S2) a anteriorního cingulárního kortexu (Peyron, Laurent a García-Larrea, 2000, s. 266). Oblasti zasažené působením bolesti viz Obrázek 5.

Somatotopické uspořádání S1 a S2 je důležité pro lokalizaci bolesti. Nicméně plasticita oblasti S1 a chronická bolest jsou úzce propojeny. (Kim, Kim a Nabekura, 2017, s. 500). Při dlouhodobém nociceptivním aferentním působení dochází k maladaptivním neuroplastickým změnám. Oblasti zodpovědné za postiženou část těla se mohou zvětšovat, zmenšovat, nebo posouvat. Tento jev se nazývá kortikální reorganizace. Ta byla prokázána např. po amputaci. Oblast mozku zodpovědná za amputovanou část těla totiž nepřijímá správné senzorycké vjemy, dochází k deafferentaci této oblasti a její místo postupně začnou zaujímat sousední oblasti (MacIver et al., 2008, s. 2181). Borsook (1998) demonstroval, že po stimulaci tváře je pacient po amputaci schopen rozpoznat body na fantomové končetině (Borsook et al., 1998, s. 1016). K obdobným změnám dochází i u dalších chronických bolestivých stavů, kde nedochází k senzorycké deprivaci, jako je např. low back pain (LBP) nebo KRBS (Gustin et al., 2012, s. 14874). U KRBS byla stejně jako u amputací prokázána souvislost mezi oblastmi pro ruku a rty/tvář (Maihöfner et al., 2003, s. 1710). Velikost neuroplastických změn souvisí s velikostí bolesti (Gustin et al., 2012, s. 14874; Maihöfner, Seifert, Markovic, 2010, s. 652-653).



Obrázek 5: Oblasti aktivované (a, b) a deaktivované (c, d) bolestí. ACC, anteriorní cingulární kortex; BG, bazální ganglia; BS, mozkový kmen; CB, mozeček; MPFC, mediální prefrontální kortex; PP, posteriorní parietální kortex; PCC, posteriorní cingulární kortex; PFC, prefrontální kortex; S1, primární somatosenzorický kortex; S2, sekundární somatosenzorická oblast; TH, talamus (Seifert a Maihöfner, 2011, s. 517)

1.2.4 Klinicky časté bolestivé stavy na horní končetině

Nejčastějším bolestivým stavem horní končetiny je syndrom bolestivého ramene, přičemž až polovina případů přechází do chronické fáze (Noten et al., 2016, s. 268). Naproti tomu KRBS je spíše výjimečným stavem, který ale naopak do chronické fáze přechází téměř vždy (Galve Villa et al., 2016, s. 223). Chronická fáze onemocnění je pak spojena s chronickou bolestí, která je obtížně řešitelným problémem a je nutné vést komplexní terapii v multidisciplinárním týmu (Galve Villa et al., 2016, s. 226, Harrison a Flatlow, 2011, s. 704). Níže jsou oba stavy podrobněji rozepsány. Syndrom bolestivého ramene je široký pojem pro více klinických stavů, které se projevují bolestivostí v oblasti ramenního pletence. Tato diplomová práce se v praktické části zabývá ovlivněním tohoto stavu pomocí imaginativních technik. KRBS je pak onemocnění, které se v populaci nevyskytuje příliš často, přesto má pro pacienta zásadní vliv na kvalitu života. U tohoto stavu byly popsány významné neuroplastické změny (Marinus et al., 2011, s. 642-643; Maihöfner, Seifert, Markovic, 2009, s. 652-653), které společně s obtížnou léčbou stály za myšlenkou vytvořit nový terapeutický koncept – GMI (Moseley, 2004, s. 192-193).

Syndrom bolestivého ramene

Bolest ramenního kloubu je třetí nejčastější problém pohybové soustavy člověka (Noten et al., 2016, s. 268). Rameno je složitým kloubem, který může patologicky ovlivnit řada příčin a způsobit tak chronickou bolest, přičemž přesná etiologie vzniku nemusí být známa (Meehan et al., 2020, s. 285). Za chronickou bolest ramene se považuje stav trvající déle než 3 měsíce. Pro léčbu takových pacientů je nutné znát normální biomechaniku, ale i vznik dysfunkce – např. pohybové stereotypy, dále psychosociální faktory. Klinické vyšetření pomůže rozlišit mezi přenesenou bolestí a pravou lokalizací potíží do ramenního kloubu (Brox, 1992, abstrakt).

Nejčastější příčinou bolesti je léze rotátorové manžety (tendinita/bursitida m. supraspinatus, zmrzlé rameno, natržení svalů rotátorové manžety), dále obtíže spojené s krkem a krční páteří, léze šlachy m. biceps brachii, potíže acromio-claviculárního a glenohumerálního skloubení (Anderson a Kaye, 1992, s. 268). Problémy s ramenním kloubem jsou nejčastěji spojeny s muskulárním a stabilizačním vazivovým aparátem, s čímž souvisí fakt, že ramenní kloub je nejpohyblivějším kloubem těla, jeho stabilizaci zajišťuje především aktivní a pasivní stabilizační systém měkkých tkání. Jakékoliv poškození těchto tkání pak působí bolest a ztuhlost kloubu (Robinson et al., 2012, s. 2).

Syndrom zmrzlého ramene (SZR) bývá někdy nesprávně označován jako adhesivní kapsulitida. Nicméně v 90. letech bylo prokázáno, že k adhezi pouzdra ke kosti vůbec

nedochází, ale ve svalech se objevují kalcifikáty, které mohou působit bolest a ztuhlost (Lewis, 2014, s. 2-3). Dnes se již používá označení syndrom zmrzlého ramene. Jedná se o poměrně častou diagnózu, která se vyskytuje u 2–5 % populace, typicky mezi 40.–60. rokem života, mírně častěji jí trpí ženy než muži. Manuálně pracující osoby jsou postiženy méně často. Naopak diabetici mají 2–4x větší riziko vzniku, také je u nich horší průběh a delší trvání (Lewis, 2014, s. 2-3; Robinson et al., 2012, s. 1-2; Kelley, McClure, Leggin, 2009, s. 135).

Rozlišuje se primární (idiopatická) a sekundární (např. sdružená s onemocněním diabetes mellitus nebo následkem CMP) forma SZR. (Lewis, 2014, s. 3). Etiologie dodnes není objasněna. Dochází k zánětlivým změnám a následně fibrotické přestavbě kapsuly gleno-humerálního kloubu. Tkáň je za normálního stavu zřasená, avšak při SZR dochází ke kontrakturám v místě zřasení a zjizvení tkáně v přední a zadní spodní části pouzdra. Dále je patrný snížený objem kloubní štěrbiny, kontrakce a fibróza coraco-humerálního vazů a kontraktury svalů rotátorové manžety. Projevy SZR jsou omezení jak pasivního, tak aktivního pohybu, a to především do zevní rotace. Někdy však může dojít ke ztlustění posteriorní části kapsuly, což vede k omezení také vnitřní rotace. Zcela charakteristická je ztuhlost a bolest. Typicky dochází nejprve k vzplanutí bolesti, která v akutním stadiu převažuje nad ztuhlostí. Později se bolest zklidňuje a naopak převažuje ztuhlost kloubu (Lewis, 2014, s. 3; Robinson et al., 2012, s. 2-3; Kelley, McClure, Leggin, 2009, s. 136-137). SZR se obvykle rozděluje do 3 stadií, přičemž zhruba u poloviny případů dochází ke spontánnímu návratu hybnosti a ústupu bolesti (Chan, Pua a How, 2017, s. 685).

Bolest u SZR je obvykle somatická, avšak může být též neuropatická, což má podobnost s KRBS. V obou případech je přítomna sympatická autonomní hyperaktivita, abnormální reflexy zadních kořenů, centrální hypersenzitivita, degenerace senzitivních nervů. Oba stavy jsou častější po úrazu ramene, častěji se vyskytují u diabetiků, pacientů s nemocí štítné žlázy nebo s dyslipidemií. Bylo by však příliš zjednodušující zařadit SZR mezi KRBS (Robinson, 2012, s. 3).

Dalším činitelem pro vznik bolesti ramene je patologie ve svalech rotátorové manžety, tzv. rotator cuff disease. Jedná se o širší pojem nadřazený pro řadu strukturálních patologií svalů rotátorové manžety nebo jejich šlach, které se klinicky projevují podobně. Pacient popisuje klidové bolesti ramene, které jsou horší v noci nebo při elevaci paže a zevní rotaci. S věkem stoupá riziko vzniku patologií rotátorové manžety a častěji tímto postižením trpí lidé, kteří při práci či sportovních aktivitách opakovaně provádí tzv. overhead aktivity (zvedají ruce nad hlavu/za hlavou) (Page et al., 2016, s. 12).

Mezi výše zmíněné stavy patří subakromiální impingement syndrom (SIS), jindy označován jako anterolaterální bolestivý syndrom ramene. V tomto případě problém vzniká v subakromiálním prostoru a dochází k poškození měkkých tkání. Projevuje se bolestí předně a laterálně vůči akromionu a vyzařuje po laterální straně paže, bolest je horší v noci, zejména když pacient leží na postižené straně nebo s rukama za hlavou, dále se bolest zhoršuje při tzv. overhead aktivitách, elevaci paže, zejména v rozsahu 60–70 ° (tzv. bolestivý oblouk). Někdy se může objevit ztuhlost a slabost (Dhillon, 2019, s. 1-2; Garving et al., 2017, s. 765). Etiologie vzniku SIS je multifaktoriální (zevní komprese, vaskulární insuficience, degenerace vlivem stárnutí, trauma), přičemž se vedou spory, jestli SIS vzniká na podkladě zevních, nebo vnitřních faktorů. Pravděpodobně se uplatňují oba faktory v různé míře (Garving et al., 2017, s. 767). V subakromiálním prostoru vzniká avaskulární část, dochází k poškození a oslabení m. supraspinatus, hlavice humeru migruje kraniálně a vzniká impingement (Dhillon, 2019, s. 2; Harrison a Flatow, 2011, s. 702).

Dalším stavem, který způsobuje bolest ramene, ovšem už méně častým, je kalcifikující tendinopatie rotátorové manžety. Až v 70 % případů se jedná o ženy ve 4. nebo 5. dekádě života. Asymptomatických je 20 % případů, zbytek způsobuje bolesti a omezení pohybu. Kalcifikáty se ukládají do svalů a šlach rotátorové manžety (nejčastěji do m. supraspinatus, dále m. infraspinatus, případně m. subscapularis) nebo do subakromiální bursy. Patogenetický mechanismus není přesně známý, ale předpokládá se, že jde o poruchu na úrovni buněk a jejich vývoje. Onemocnění se dělí do 3 fází (Chianca, et al., 2018, s. 186-188). Pacienti často trpí svalovými spasmy a zánětem subakromiální bursy a šlachy dlouhé hlavy bicepsu, bolest je obvykle spojená se začátkem onemocnění, ačkoliv epizody akutní bolesti se objevují i v chronickém stadiu (Merolla et al., 2016, s. 7-8).

Komplexní regionální bolestivý syndrom

Komplexní regionální bolestivý syndrom se zkratkou KRBS je pojmenování stavu, kdy pacient trpí bolestí a senzoryckými, motorickými a trofickými změnami končetiny, přičemž vlivem těchto změn v periferních tkáních dochází také ke změnám v CNS. V průběhu let toto onemocnění vystřídal názvy jako kauzalgie, Sudeckův syndrom, algodystrofie nebo sympatická dystrofie, až byl v roce 1993 na kongresu Internacional Association for the Study of Pain (IASP) zaveden nynější pojem KRBS (Maihöfner, Seifert, Markovic, 2009, s. 649).

KRBS se projevuje unilaterálně v typicky rukavicové nebo punčochové lokalizaci s charakteristickou triádou symptomů: 1) senzorycké poruchy (bolest, hyperalgie = eskalovaná bolest, allodynie = vnímání bolesti při nebolestivém podnětu), 2) autonomní

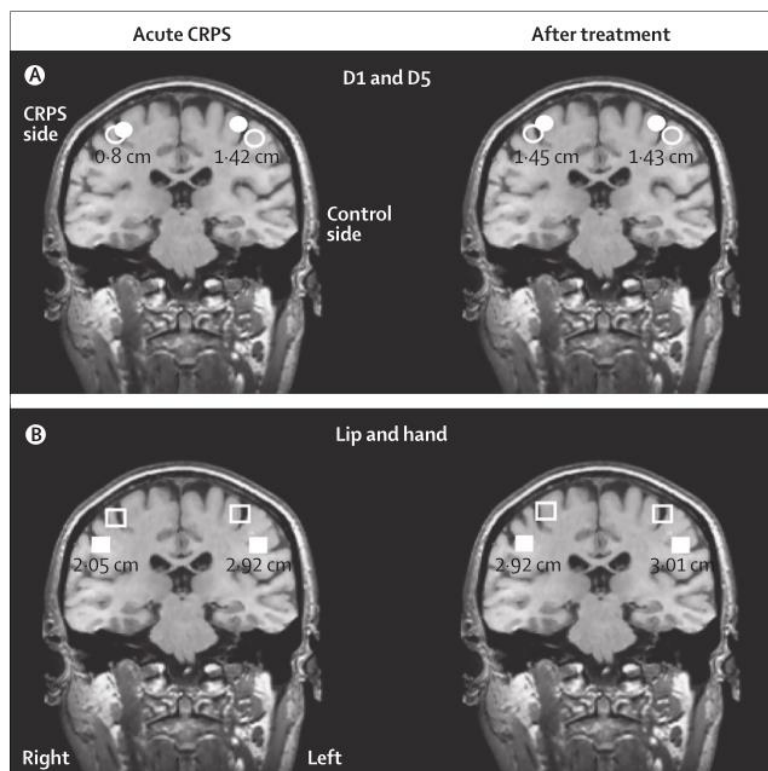
poruchy (zarudnutí, otok, zvýšená potivost, zvýšená teplota, zhoršený růst chlupů, případně nehtů), 3) motorické poruchy (svalová slabost až paréza, dystonie, tremor). Při přetrvávání stavu bez péče se bolest může šířit (proximálně, distálně nikoliv; při dlouhodobém trvání může být postižena dokonce i kontralaterální končetina), zarudnutí se mění v bledou až lividní barvu, teplá končetina se stává chladnější v porovnání s druhou stranou. Volní motorická kontrola může být redukována a v důsledku postupného znehybnění končetiny se tkáň mění na vazivo a dochází k rozvoji kontraktur (Marinus et al., 2011, s. 637). Omezen je aktivní rozsah pohybu, zatímco pasivní rozsah zůstává dlouho zachován normální. Příznakům obvykle dominuje bolest, která je zpravidla spontánní s různou intenzitou v čase a nejčastěji je popisována jako pálivá, tahavá, píchavá. Bolest vychází z hlubších struktur jako svaly a kosti než z kůže. Může se zhoršovat se změnou ortostatického tlaku či teploty, s úzkostí nebo cvičením, často je horší v noci (Maihöfner, Seifert, Markovic, 2009, s. 651).

IASP rozlišuje na dva typy KRBS: za typ I je považován stav, kdy nedochází k neurologickému postižení, typ II je s neurologickým deficitem. Diagnostika je poměrně složitá, protože se zakládá pouze na klinickém hodnocení. V současné době se pro diagnostiku používá tzv. Budapešťské kritérium (viz Příloha 1, s. 75) (Pergolizzi, et al., 2018, s. 2).

KRBS vzniká nejčastěji na podkladě méně závažného traumatu nebo drobné operace, ale může vzniknout také spontánně. Dříve se předpokládalo, že k rozvoji KRBS přispívá psychický a emoční stav jedince. Až v 80 % případů totiž byla u postižených v období dvou měsíců kolem rozvoje příznaků zaznamenána stresující životní událost, avšak podobný nálezný bývá také u kardiovaskulárních chorob nebo nádorů. Je tedy možné říci, že pacienti s KRBS mohou mít větší sklony k depresím a úzkostem než zdraví jedinci, ale porovnání s jinými chronickými stavy schází. Existuje i předpoklad, že je zde určitá genetická predispozice pro vznik KRBS (Marinus et al., 2011, s. 639; Maihöfner, Seifert, Markovic, 2009, s. 650). Tímto syndromem častěji onemocní ženy, postižená bývá převážně horní končetina a onemocnění propuká obvykle v 5. – 7. dekádě (Maihöfner, Seifert, Markovic, 2009, s. 650; Galve Villa et al., 2016, s. 223).

Přestože dosud není známo, proč a jak přesně KRBS vzniká, obvykle jsou za původní činitele považovány tři mechanismy: neurogenní zánět, autonomní dysfunkce a neuroplastické změny v CNS. Neuroplastické změny se odehrávají při každé chronické bolesti. U KRBS nastává tzv. centrální senzitivace, která může znamenat menší inhibici nociceptivních neuronů a facilitaci nociceptivní aktivity. To se projeví jako hyperalgie, allodynie, případně šíření bolesti i do nepostižených oblastí, horší adaptace na bolest. Obdobné maladaptivní neuroplastické změny jako u KRBS byly popsány u pacientů s fantomovými bolestmi po

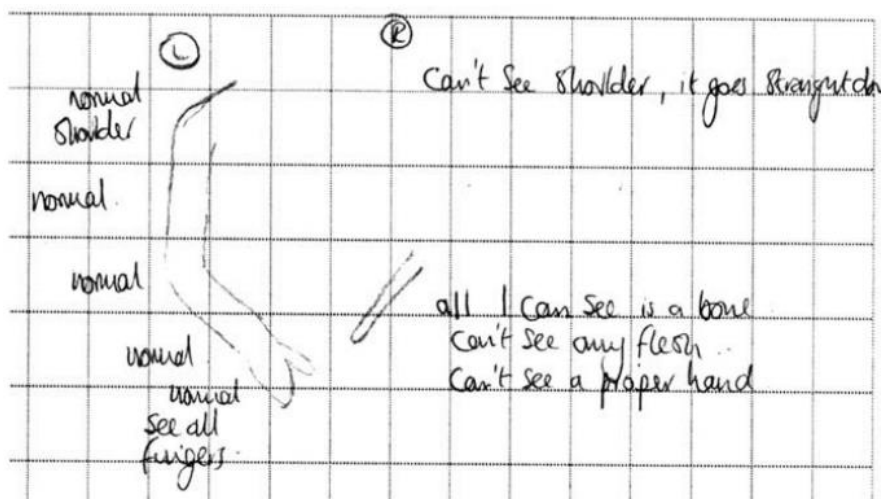
amputaci. V somatosenzorické oblasti kontralaterální hemisféry dochází k dramatickému zmenšení oblasti zodpovědné za postiženou končetinu, a/nebo k snížení vzdálenosti mezi různými oblastmi, jak dokládá Obrázek 6. Byla prokázána závislost velikosti reorganizačních změn na intenzitě klinických projevů (Marinus et al., 2011, s. 642-643; Maihöfner, Seifert, Markovic, 2009, s. 652-653).



Obrázek 6: Kortikální reorganizace u pacienta s KRBS. (A) Vzdálenost mezi místem největší aktivace při stimulaci prvního prstu (plný kroužek) a páteho prstu (prázdný kroužek) na zdravé a postižené straně u pacienta v akutním stadiu KRBS a po terapii. (B) Vzdálenost oblastí zodpovědných za pohyby spodního rtu (plný čtverec) a ruky (prázdný čtverec), která je u pacienta v akutním stadiu KRBS na postižené straně menší než na kontralaterální straně. Po terapii je vzdálenost větší, téměř srovnatelná se zdravou stranou (Marinus et al., 2011, s. 643).

Na postižené straně se navíc zapojují také afektivně-motivační okruhy, které se vážou k bolesti (Marinus et al., 2011, s. 642-643; Maihöfner, Seifert, Markovic, 2009, s. 652-653). To může být substrátem pro kognitivní a náladové změny jako vnímání postižené končetiny větší, v jiném stavu nebo postavení, než odpovídá realitě nebo jiné vnímání teploty své ruky/nohy. Pacienti dále mohou cítit znechucení z vlastní končetiny, nebo mohou mít pocit, že je to samostatná entita, nikoliv jejich tělo, a že by tedy byla vhodná amputace. U pacientů se závažnějším stupněm KRBS jsou popisovány obdobné percepční změny jako u pacientů s neglect syndromem po CMP: vnímání dotyku při sledování odrazu v zrcadle při zrcadlové terapii, poškozená schopnost určovat laterality končetin na obrázku, špatné vnímání postižené

strany těla spíše než končetiny (při překřížení končetin se postižená ruka/noha dostává na zdravou stranu a najednou je vjem z této končetiny vnímán jako prioritní). Nicméně KRBS pacienti si změnu ve vnímání uvědomují, na rozdíl od pacientů s neglect syndromem, a tato změna vnímání je daná spíše mechanismem pro utlumení bolesti než neuronálním poškozením (Marinus et al., 2011, s. 643-644). Pacienti jsou schopni zakreslit své vnímání končetiny (viz Obrázek 7).



Obrázek 7: Záznam vnímání vlastního těla u pacienta s pravostranným KRBS. Nevidí rameno a paži, místo předloktí vnímá pouze kost bez masa (Lewis et al., 2010, s. 468).

Změny se odehrávají také v motorických oblastech, což znamená jednak horší motorické projevy (a potřebu větší aktivní plochy motorické kůry při provádění úkolu než u zdravých), jednak poruchu svalového tonu ve smyslu dystonie (persistentní flexe prstů a zápěstí, ruky nebo plantární flexe a inverze nohy). Postižení CNS a neuroplastické změny mohou vysvětlovat rukavicovou a punčochovou lokalizaci obtíží (Marinus et al., 2011, s. 642-643; Maihöfner, Seifert, Markovic, 2009, s. 652-653).

V terapii KRBS se uplatňuje jak farmakologický, tak nefarmakologický postup, nutný je interdisciplinární přístup. Pacientům jsou předepsány léky na ovlivnění autonomního řízení organismu, symptomaticky je tlumena neuropatická bolest a je inhibována osteoklastická aktivita (Maihöfner, Seifert, Markovic, 2009, s. 654). Péče by se měla věnovat poruchám citlivosti, vnímání vlastního těla, pohybovému cvičení, práci s edémem, nácviku běžných denních činností. Nikdy nesmí být provokována bolest, veškeré aktivity musí být pacientem přijímány (proto je nutná edukace pacienta o jeho stavu a postupu terapie). Vhodné je zařadit imaginativní techniky – změny CNS jsou ovlivnitelné pomocí reorganizace, kterou nastoluje

imaginační trénink. Další výhodou imaginativních technik je, že jsou bezkontaktní, velmi citlivé, levné a jednoduché (Galve Villa et al., 2016, s. 228).

1.3 Využití imaginativních technik

Jak již bylo zmíněno na začátku práce, imaginativní techniky aktivují senzorické i motorické oblasti mozku stejně jako jakýkoliv pohyb. Toho lze využít pro motorické učení nebo terapii bolesti.

1.3.1 Motorické učení

Motorické učení se obvykle dělí do tří fází. Na začátku (kognitivní fáze) se jedinec s pohybem seznamuje, musí se na něj velmi soustředit, pohyb je neohrabaný a vysoce aktivní jsou korové oblasti, které pohyb řídí. Později se řízení přesouvá na podkorovou úroveň, pohyb se stává koordinovanější, automatictější (asociační fáze). Při ovládnutí dovednosti je pohyb zcela plynulý, ladný, nevyžaduje korové řízení, je prováděn automaticky (autonomní fáze) (O'Sullivan a Schmitz, 2007, s. 475). Proces motorického učení může probíhat pouze za předpokladu, že jedinec konkrétní pohyb provádí repetitivně. A zde se může uplatnit role představy pohybu.

Pohyb jako takový se skládá z motivace k pohybu, jeho plánování, přípravy a nakonec provedení. Při představě se uskuteční všechny fáze, kromě provedení. Dochází tedy k zapojení stejných okruhů jako při skutečném provádění pohybu, ten je ale v konečném důsledku inhibován (Hanakawa, 2016, s. 59-60, de Souza et al, 2015, s. 58). Právě imaginativní techniky tak umožní vysoký počet opakování „pohybu“, aniž by však pohyb byl proveden. Jedinec navíc může trénovat kdykoliv a kdekoliv (Malouin, Jackson a Richards, 2013, s. 1). Ukázalo se totiž, že probandi, kteří trénovali pouze v představě, dosahovali při stejném množství opakování pohybu nebo pohybové sekvence skoro stejných výsledků, jako lidé, kteří trénovali fyzicky. Po jediném fyzickém tréninku mentálně trénující skupiny došlo k úplnému vyrovnání výsledků (Mulder, 2007, s. 1269-1270). Při srovnání pouze mentálního a pouze fyzického tréninku vychází o něco lépe fyzický trénink, avšak kombinace obojího se ukazuje jako nejlepší forma motorického učení (Malouin a Richards, 2010, s. 249). Samotná představa pohybu sice přispívá ke zlepšování motorické dovednosti v první fázi motorického učení, ale sama nestačí – nedochází ke konsolidaci a retenci naučeného. Tento poznatek je vysvětlován nedostatkem somatosenzorických vjemů z periferie, přičemž jejichž důležitost byla prokázána již dříve. Proto je vhodné zařadit i fyzický trénink, který přispívá k dlouhodobému efektu učení (Bonassi, et al., 2020, s. 6).

Fenoménu představy pohybu se využívá ve sportu, neboť pro dosažení stejných výsledků je potřeba méně fyzické aktivity a předchází se tak fyzické únavě. Stejně tak může mentální trénink pomoci ke zvýšení sebejistoty a k osvěžení kinestetické paměti těsně před výkonem (Malouin, Jackson a Richards, 2013, s. 2-3). Mentální trénink facilituje provedení pohybu a proto při dosažení fáze plató při fyzickém tréninku je vhodné zařadit mentální trénink, který může zvýšit výkonnost fyzického provedení (Malouin a Richards, 2010, s. 246). Využití může najít také v hudbě, kde je princip stejný: méně fyzického opakování, ale stejné výsledky (Pascual-Leone et al., 1995, s. 1041-1042). Hudebníci tak mohou trénovat i bez přítomnosti nástroje.

Velkou kapitolou využití imaginativních technik je rehabilitace motorických funkcí především u neurologických pacientů. Ukazuje se, že po CMP zůstává zachována schopnost představy pohybu, i když schopnost provedení pohybu mizí. Naproti tomu při omezení pohybu daném periferní ztrátou (amputace, dlouhodobá imobilizace) dochází ke zhoršení kvality nebo schopnosti představy pohybu (Malouin a Richards, 2010, s. 242). Využití představy pohybu po CMP vede ke zvýšení používání postižené končetiny při běžných denních činnostech (Malouin, Jackson a Richards, 2013, s. 14) a ke zlepšení chůze (s. Malouin a Richards, 2010, s. 245; Oostra et al., 2015, s. 208). Ke zlepšení chůze dochází také u pacientů s Parkinsonovou chorobou (Malouin a Richards, 2010, s. 245), přičemž bylo prokázáno, že u těchto pacientů je vhodné v počátečních stádiích zařadit spíše dlouhodobý program zahrnující vedle běžné fyzioterapie také imaginaci nebo observaci, neboť obojí má vliv na zmírnění motorického deficitu nebo jeho pomalejší progresi (Caligiore et al., 2017, s. 219-220).

Pro rehabilitaci se tedy využívá nejen představa, ale také observace pohybu a zrcadlová terapie. Observace pomáhá zlepšit motorické dovednosti sledováním jiných lidí během činnosti (a následným opakováním těchto činností), zrcadlová terapie zprostředkovává vizuální a propioceptivní zpětnou vazbu z intaktní končetiny, takže mozek může vnímat tyto vjemy tak, jako by šly z postižené končetiny (Hsieh et al., 2020, s. 2). Obě formy imaginativních technik tedy staví na podobném základu, ale provedení a aktivní mozkové struktury se trochu liší (Shih et al., 2017, s. 2). U pacientů po CMP observace chůze prokazatelně zlepšuje její reálné provedení v řadě parametrů (Bang et al., 2013, s. 1123) a dochází ke zlepšení také v dalších motorických dovednostech (Ertelt et al., 2007, s. 169). První evidence ukazuje na úspěšné využití observace také v terapii dětí s dětskou mozkovou obrnou (Oouchida et al., 2013, s. 5-6), nebo v terapii afatických pacientů (Marangolo et al., 2010, s. 3829; Lee et al., 2010, s. 459). Při porovnání observace (kde je součástí i následné provádění pohybu) a zrcadlové terapie vychází lépe observace, ačkoliv obě techniky prokazují zlepšení v motorickém projevu

pacientů po CMP. Efekt může přetrvat i dlouhodobě, což poukazuje na retenci získaných poznatků (Hsieh et al., 2020, s. 2). Nevýhodou observace je náročná příprava před terapií (tvorba videí, jejich úprava s progresí pacientova stavu) (Hsieh et al., 2020, s. 2), naproti tomu zrcadlová terapie představuje levnou, jednoduchou a efektivní formu terapie, která je vhodná pro klinické využití (Shih et al., 2017, s. 2).

1.3.2 Terapie bolesti

U jiných než neurologických pacientů se imaginativních technik využívá zejména ke snižování bolesti. Jak již bylo zmíněno výše, jedním z efektů imaginativních technik je neuroplasticita zúčastněných oblastí. Stejně tak neuroplasticita, ač nechtěná, patří do změn, které nastupují s chronickou bolestí. Vzhledem k faktu, že oblasti zodpovědné za imaginaci pohybu se do jisté míry překrývají s oblastmi, které zpracovávají bolest (Guillot et al. 2009, s. 2158; Mochizuki et al., 2013, s. 1990; Hanakawa 2016, s. 59; Kim, Kim a Nabekura, 2017, s. 499), můžeme předpokládat, že imaginativní techniky budou mít na snižování bolesti pozitivní vliv. Pro terapii bolesti se z výše popsaných technik používá zejména zrcadlová terapie a GMI (Bowering et al., 2013, s. 7-11).

Zrcadlovou terapii jakožto možnost terapeutického ovlivnění bolesti poprvé popsali v roce 1995 Ramachandran a kolegové u devíti pacientů s fantomovou bolestí. Vysvětluje, že u pacientů po amputaci chybí proprioceptivní zpětná vazba, která by utlumila motorické příkazy z centra – což vede k tomu, že příkaz se neustále opakuje a vede až k vnímání bolestivého spasmu ve fantomu. Narušení této smyčky je možné díky vizuální zpětné vazbě v zrcadle (Ramachandran, Rogers-Ramachandran a Cobb, 1995, s. 489).

V současné době má už zrcadlová terapie široké spektrum využití. Nejčastěji u pacientů s fantomovými bolestmi (Yildirim a Kanan, 2016, s. 132-133; Chan et al., 2007, 2206-2207) a u pacientů s KRBS typu I (Cacchio et al., 2009, s. 796-798; Méndez-Rebolledo et al., 2017, s. 447; Smart, Wand a O'Connel, 2016, s. 20). Zde je velkým benefitem nekontaktní forma zrcadlové terapie. KRBS se totiž pojí s hypersenzitivitou postižené oblasti, pacient si někdy vytváří až tzv. ochrannou zónu kolem bolestivého místa a nesnese jakýkoliv dotyk nebo pohyb v segmentu (Sayegh et al., 2013, s. 201). Při zrcadlové terapii je pak bolestivá končetina schovaná a po celou dobu se fyzicky pracuje pouze se zdravou končetinou, nicméně vzniká iluze, že se pohybuje postižená končetina – bezbolestně, bez omezení. Postupně je tak možné ovlivnit strach z pohybu a hypersenzitivitu oblasti (Sayegh et al., 2013, s. 203).

V posledních letech přibývá evidence o využití imaginativních technik také u low back pain (Daffada et al., 2015, s. 29-32). Ačkoliv zrcadlová terapie zde probíhá lehce odlišně

(vzhledem k tomu, že záda nejsou párový segment těla, bylo jedno zrcadlo umístěno před pacientem a druhé za ním tak, aby se mohl dívat před sebe, a současně viděl svoje záda), byl prokázán její účinek na snižování bolesti (Wand et al., 2012, s. 603-607). Obdobný účinek přineslo přidání imaginace do standardního domácího cvičebního programu pacientů s chronickou bolestí zad (Sengul et al., 2020, in press). Prostou imaginaci lze s úspěchem zařadit také do terapie chronické bolesti ramene (Zangrando et al., 2014, s. 67-72; Hoyek et al., 2014, s. 1118-1119), stejně jako zrcadlovou terapii (Louw et al., 2017, s. 1946). U syndromů bolestivých ramen vždy společně s ústupem bolesti došlo také ke zvýšení aktivního rozsahu pohybu (Zangrando et al., 2014, s. 67-72; Hoyek et al., 2014, s. 1118-1119; Louw et al., 2017, s. 1946).

Z pozitivních výsledků zrcadlové terapie při snižování bolesti vycházel G. Lorimer Moseley, když v roce 2004 přišel s konceptem GMI. Zrcadlová terapie totiž byla úspěšná u akutního KRBS, ale nikoliv u chronického (McCabe, 2003, s. 100). U chronického KRBS však byla prospěšná terapie, která dokázala aktivovat neurální struktury včetně premotorického kortexu tak, aniž by došlo k dráždění postižené končetiny pohybem – tedy imaginace. Moseley proto spojil výhody imaginace a zrcadlové terapie a poskládal je za sebe tak, aby úkoly byly prováděny postupně od jednodušších k náročnějším (Moseley, 2004, s. 193). Pacient se tak postupně připravuje na aktivitu (fáze rozpoznávání laterality, kdy už se aktivují mozkové oblasti zodpovědné za pohyb [Muder, 2007, s. 1267-1268]), poté aktivitu provádí pouze mentálně (klasická představa pohybu) a nakonec díky iluzi získává i zrcadlovou zpětnou vazbu, jako by pohyb doopravdy prováděl, přičemž cílem terapie je, aby skutečně k pohybu za zrcadlem došlo, avšak bez bolesti, která by mohla provokovat negativní reorganizaci (McGee, Skye a Van Heest et al., 2018, s. 3). Důležité je dodržet při GMI pořadí prvků, protože Moseley (2005) prokázal také, že jiné pořadí nemá takový efekt jako výše popsaná forma (Moseley, 2005, s. 59).

GMI byla původně navržena pro terapii KRBS a stále přibývá evidence o benefitech jejího zařazení do terapie těchto stavů, například v akutní fázi KRBS (Lagueux et al., 2012, s. 144), u žen s rizikem vzniku KRBS (McGee, Skye a Van Heest, 2018, s. 11). Dále bylo popsáno použití GMI u pacientů se zmrzlým ramenem (Sawyer et al., 2018, s. 11-16; Araya-Quintanilla et al., 2020, s. 2496), u pacientů s distální zlomeninou radia, ale bez rozvoje KRBS (Dilek et al., 2018, s. 7) – u všech těchto stavů bylo popsáno také zvýšení rozsahu pohybu díky terapii GMI. Další využití nachází GMI u pacientů s bolestí spojených s rakovinou (Kwekkeboom et al., 2008, s. 194), případně jako postoperační program po operaci bederní páteře (Louw et al., 2015, s. 509). U amputovaných pacientů bylo popsáno využití GMI pro

snížení bolesti (Limakatso et al., 2020, s. 65-74), nebo využití vedené představy pohybu (obdoba GMI) pro zlepšení stability a balance, současně navíc byla snížena bolest pahýlu, díky čemuž také došlo k lepší práci s protézou (Matalon, Ferund a Vallabhajousula, 2019, s. 224).

Studie autorů Polli et al. (2017) se zaměřila na využití GMI u pacientů po CMP s cílem zlepšit funkčnost horní končetiny (hodnoceno pomocí Fugl-Meyerovy stupnice). V porovnání s kontrolní skupinou, ve které probíhala klasická fyzioterapie, dosáhla skupina GMI lepších výsledků při závěrečném hodnocení funkčnosti (Polli et al., 2017, s. 19-20). Jiná studie (Gurudut a Jaiswal, 2020) porovnávala GMI a progresivní svalovou relaxaci u pacientů s artrózou kolene a bylo prokázáno větší zlepšení jak v bolestivosti, tak v rozsahu pohybu u skupiny podstupující GMI (Gurudut a Jaiswal, 2020, in press).

Zajímavou kazuistiku pak předkládají autoři Mibu et al. (2016), kteří pracovali s pacientem s avulzí brachiálního plexu před více než 20 lety, u něhož byla přítomná stálá bolest a u kterého klasická zrcadlová terapie nepřinesla žádný účinek. Autoři proto použili stupňování – jako v GMI, ale hlavním bodem terapie byla zrcadlová terapie. Tento několikátýdenní a několikastupňový model poté aplikovali na výše zmíněného pacienta a popisují postupné snížení a v závěru úplné vymizení chronické bolesti, která trvala více než 20 let (Mibu et al., 2016, s. 63-67).

Co se týká negativního dopadu imaginativních technik, literatura nepopisuje vedlejší účinky vyvolané terapií. Zmiňovány jsou výjimečné případy závratě, pocitu teleskopické končetiny, kdy postižená oblast se jakoby zasouvá do zdravé (především u amputovaných pacientů), rozvoje depresivního syndromu nebo opak očekávaného efektu, tedy zvýšení bolestivosti po imaginaci (Barbin et al., 2016, s. 273).

2 Cíle a hypotézy

2.1 Cíl práce

Cílem práce je zhodnotit efektivitu stupňované představy pohybu (GMI) v rámci terapie chronické bolesti horní končetiny. Dílčím cílem je zhodnotit i vliv terapie GMI na zlepšení rozsahu pohybu u testovaných pacientů.

2.2 Hypotézy

Vzhledem k cíli práce byly stanoveny tyto hypotézy:

H0₁: Po absolvování GMI terapie nedojde ke snížení vnímání bolesti na horní končetině v klidu.

HA₁: Po absolvování GMI terapie dojde ke snížení vnímání bolesti na horní končetině v klidu.

H0₂: Po absolvování GMI terapie se nesníží strach z bolesti.

HA₂: Po absolvování GMI terapie se sníží strach z bolesti.

H0₃: Po absolvování GMI terapie se nezmění vnímání intenzity bolesti v průběhu každodenních aktivit.

HA₃: Po absolvování GMI terapie se změní vnímání intenzity bolesti v průběhu každodenních aktivit.

H0₄: Po absolvování GMI terapie se nezmění rozsah pohybu horní končetiny.

HA₄: Po absolvování GMI terapie se změní rozsah pohybu horní končetiny.

H0₅: V průběhu GMI terapie se vnímání laterality končetiny nezmění.

HA₅: V průběhu GMI terapie se vnímání laterality končetiny změní.

3 Metodika výzkumu

3.1 Charakteristika výzkumné skupiny

Celkem bylo osloveno 14 osob, které splňovaly kritéria pro zařazení do studie, 6 osob nemohlo být do studie zařazeno (zpravidla pro volbu jiného typu terapie). Do testování se zapojilo 8 probandů (7 žen, 1 muž) trpících chronickou bolestí ramene, která je limitovala v aktivitách každodenního života. Průměrný věk probandů byl 51 let (24-90). Průměrná doba bolesti byla 2,6 roku (0,7-10). Polovina probandů měla bolestivou pravou horní končetinu, polovina levou. Charakteristika jednotlivých probandů je shrnutá v Tabulce 1.

Tabulka 1: Charakteristika souboru probandů s chronickou bolestí ramene

Proband	Věk	Pohlaví	Patologie HK	Vznik bolesti	Strana	Doba trvání bolesti	Charakter bolesti
01	56	žena	cerviko-brachiální syndrom s kalcifikátem	postupně	levá	asi 9 měsíců	bodavá, jako by měla puknout, klidová i akční, noční
02	33	žena	neurogení autoimunitní onemocnění	náhle	pravá	2,5 roku	tepavá, vystřelující, bodavá, ostrá, tupá, citlivá, jako by měla puknout, unavující, akční
03	53	žena	zmrzlé rameno	náhle	levá	10 měsíců	ostrá, pálivá, unavující, protivná, akční
04	44	žena	bolestivé rameno	náhle	levá	10 měsíců	citlivá, akční
05		žena	zmrzlé rameno	náhle	levá	8 měsíců	bodavá, klidová i akční
06	24	žena	bolestivé rameno	postupně	pravá	asi 3 roky	bodavá, ostrá, tupá, jako by měla puknout akční
07	90	žena	bolestivé rameno	postupně	pravá	asi 10 let	tupá, protivná klidová i akční

08	57	muž	natržení distálního úponu bicepsu	náhle	pravá	2,5 roku	bodavá, pálivá, ostrá, klidová i akční
----	----	-----	---	-------	-------	-------------	--

Společným prvkem pro všechny probandy byla chronická bolest v oblasti horní končetiny a omezený rozsah pohybu v kloubu (u pěti probandů bylo diagnostikováno onemocnění – syndrom zmrzlého ramene, kalcifikáty v oblasti rotátorové manžety, autoimunitní onemocnění, natržení distálního úponu bicepsu; u tří probandů vznikla bolest bez zjevné příčiny, z toho ve dvou případech postupně a v jednom případě náhle). Jeden proband trpěl současně s bolestí ramene také KRBS, nicméně tento stav byl již zaléčen, vyšetření pravé a levé končetiny bylo takřka shodné, pouze rozsah pohybu byl na afektované straně výrazně nižší; ten se však v průběhu terapie upravil. Selhání klasické fyzioterapie v terapii bolesti a omezeného rozsahu pohybu bylo klíčovým kritériem pro výběr probandů. Probandi byli pacienti, kteří ukončili ambulantní fyzioterapii nebo hospitalizaci na lůžkovém oddělení Fakultní nemocnice Olomouc a souběžně s terapií pomocí stupňované představy pohybu (GMI) nepodstupovali žádnou jinou terapii ani změnu medikace. Podrobná charakteristiku probandů viz Příloha 8 na str. 83.

Důvodem pro vyloučení probanda bylo jiné neurologické nebo motorické onemocnění probanda, chronická bolest jinde než na horní končetině, jiné poškození horních končetin nebo vada zraku či řeči, kognitivní nebo mentální deficit a odmítnutí terapie z důvodů časové náročnosti.

Všichni probandi podepsali informovaný souhlas s průběhem měření (Příloha 2, s. 76), který schválila Etická komise Fakulty zdravotnických věd Univerzity Palackého v Olomouci.

3.2 Průběh experimentu

Každý proband zařazený do studie absolvoval GMI terapii, vždy včetně vstupního a výstupního vyšetření a 3 instruktáží o průběhu jednotlivých fází terapie. V těchto fázích potom cvičil doma dle instrukcí.

3.2.1 Průběh vyšetření

S ohledem na konkrétní charakteristiku testovaného souboru byly odebrány anamnestické údaje blíže specifikující charakter a průběh bolesti (viz Tabulka 1 s. 33, zbytek viz příloha 8, s. 83). Důležité byly zejména údaje o vzniku obtíží, době trvání, spouštěcí faktory, ulevující faktory a úlevové polohy, omezení při běžných denních činnostech (ADL), charakter bolesti, případná medikace a informace týkající se nynějšího onemocnění (pokud byla stanovena diagnóza jako

např. cerviko-brachiální syndrom), dále pracovní anamnéza (omezení při provádění pracovní činnosti nebo případná pracovní neschopnost) a zájmová činnost probandů (ve smyslu omezení této činnosti kvůli bolesti a omezenému pohybu).

Poté byly pocity probanda a jeho omezení dané bolestí v běžném životě specifikovány pomocí standardizovaných dotazníků (viz Přílohy 3 a 4, s. 78-79). Jedná se o McGill Pain Questionnaire (MPQ), který zahrnuje též vizuální analogovou škálu (VAS) a Dotazník interference bolesti s denními aktivitami (DIBDA), dále se jedná o Dotazník katastrofizace bolesti neboli Pain Catastrophization Scale (PCS). Tyto dotazníky byly vyplněny s případným slovním dovysvětlením.

Následně bylo s pomocí goniometru provedeno měření aktivního rozsahu pohybu v postiženém ramenním kloubu. Také bylo provedeno kontrolní orientační měření na kontralaterální straně. Tabulku pro záznam vyšetření včetně vyšetřovaných poloh viz v Příloze 5 na str. 80. Na závěr vstupního měření byl pacient seznámen s průběhem první fáze GMI terapie (viz níže).

Vzhledem k epidemiologické situaci v ČR kvůli onemocnění Covid-19 byly u některých probandů podmínky vstupního a výstupního vyšetření upraveny tak, aby byla zachována aktuální vládní nařízení. Vstupní vyšetření u 7/8 proběhlo kontaktně, jedenkrát online; výstupní měření proběhlo u 4/8 kontaktně a u 4/8 online.

3.2.2 Průběh terapie

Standardní terapie pomocí stupňované představy pohybu (GMI) trvá 6 týdnů a je rozdělena do 3 fází. Pro potřeby diplomové práce se vycházelo z protokolu dle Araya-Quintanilla et al. (2020) na dobu 4 týdnů (souhrnně viz Tabulka 2, s. 36), přičemž poslední fáze měla probíhat jednorázově s fyzioterapeutem v prostředí Kineziologické laboratoře Fakultní nemocnice Olomouc. S ohledem na epidemiologickou situaci v souvislosti s onemocněním Covid-19 však nebylo možné provádět žádné měření v rámci Kineziologické laboratoře, proto se část experimentu (v jednom případě celý), přesunula do virtuálního prostředí a poslední fáze byla nahrazena videosekvencí. Celková doba terapie byla tedy nakonec v rozmezí od 4 do 6 týdnů v závislosti na časových možnostech a materiálním vybavení probandů.

Tabulka 2: Rozpis modifikované terapie GMI

vstupní měření	týden 1+2 domácí cvičení	týden 3+4 domácí cvičení	týden 5	výstupní měření
	1. fáze trénink laterality	2. fáze představa pohybu	3. fáze zrcadlová terapie	
	20 obrázků, určování P x L strana	10 pozic, každá 2x na obou stranách	sledování videosekvence	
	3x denně 10 minut	3x denně cca 10 minut	1x denně celá sekvence	

I. fáze terapie

Na počátku terapie proband obdržel sadu karet pro GMI (příklady karet na Obrázku 3, s. 15). Celá sada má 158 karet pro různé pozice ruky a ramene. Z toho je 40 obrázků ramene ve dvou kopiích zrcadlově obrácených (tedy 80 obrázků celkem) a 39 obrázků pozic ruky taktéž ve dvou zrcadlových kopiích (tedy 78 karet). V první fázi bylo úkolem probanda po dobu 10 minut třídít karty s obrázky horních končetin podle toho, jestli karta zobrazuje pravou, nebo levou končetinu. Poté měl vybrat náhodných 20 karet a změřit čas potřebný k určení lateralit končetiny na obrázku. Výsledný čas a počet správně určených karet zapisoval do tabulky (Příloha 6, s. 81). Toto cvičení měl proband za úkol provádět 3x denně v klidném prostředí.

II. fáze terapie

Na počátku druhé fáze proběhlo setkání, kde byl s probandem probrán dosavadní průběh terapie, případné subjektivní pocity změny v bolestivosti nebo rozsahu pohybu, přičemž zároveň proběhlo orientační vyšetření rozsahu pohybu, všechny tyto údaje byly zaznamenány a probandovi byl popsán průběh další fáze.

Doma měl proband za úkol opět 3x denně v klidném prostředí vybrat náhodných 10 karet s obrázky, tentokrát však pouze obrázky ramene, zaujmout výchozí pozici (sed s rukama na stehnech) a se zavřenýma očima si představit, jak z výchozí pozice provádí pohyb do výsledné polohy na kartě. Tento úkon zopakoval pro každou pozici 2x na obou horních končetinách. Celková doba představy byla zaznamenána do tabulky (Příloha 7, s. 82). Probandům bylo řečeno, aby při době představy pohybu nevykonávali žádný pohyb do pozic uvedených na obrázcích. Tyto pozice však mohli cvičit jindy během dne.

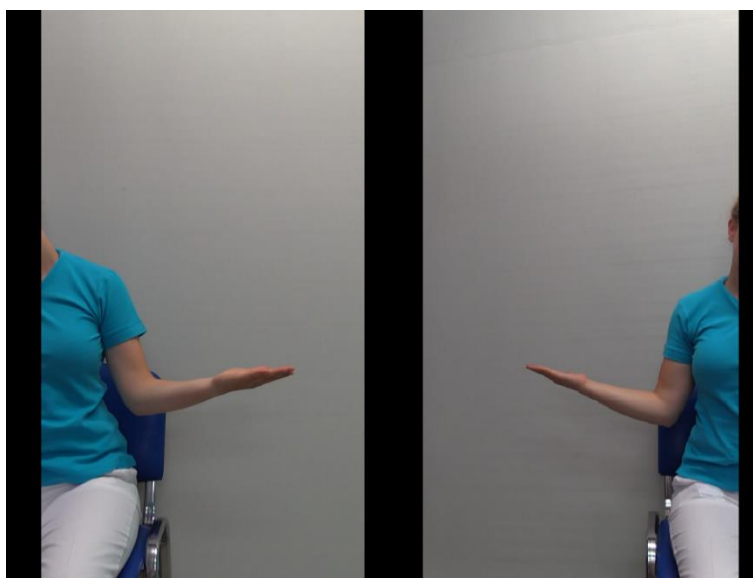
Druhá fáze začala průměrně 16 dní (± 4 dny) po vstupním vyšetření – v závislosti na časových možnostech probandů.

III. fáze terapie

Ve třetí fázi, která začala průměrně po 17 dnech (± 3 dny) od druhého setkání, měl proband jedenkrát absolvovat zrcadlovou terapii a následně mělo proběhnout výstupní měření (shodné se vstupním). Při zrcadlové terapii se proband postavil k zrcadlu nastavenému tak, aby odrazilo jeho zdravou končetinu a zároveň aby odraz připomínal reálnou postiženou stranu. Bolavá horní končetina zůstala schovaná za zrcadlem. Poté byl proband naveden k pohybu do ventrální flexe, nejprve pouze zdravou horní končetinou, po několika opakováních provedl ventrální flexi bilaterálně. Ihned poté bylo provedeno výstupní měření.

Vzhledem k epidemiologické situaci však pouze jeden proband (01) absolvoval tuto formu třetí fáze. Pro ostatní probandy byla třetí fáze modifikována do podoby videosekvence (Obrázek 8), která zaznamenává stejné pohyby v ramenním kloubu, jako jsou vyšetřovací polohy vstupního a výstupního měření (tyto polohy viz tabulku v Příloze 5 na str. 80). Pacient obdržel videosekvenci, která odpovídala zrcadlovému odrazu jeho postižené končetiny. Úkolem probanda bylo tuto videosekvenci sledovat alespoň 1x denně, soustředit se na pozorovaný pohyb a představit si, jak by tyto pohyby cvičil sám. Po skončení videa mohl pacient celou sekvenci pohybů provést také fyzicky. Třetí fáze terapie byla stanovena jako týdenní, v průměru však trvala 13 dní (± 8 dní) a po jejím skončení proběhlo výstupní měření (u 4/8 probandů v on-line formě).

Rozptyl doby trvání jednotlivých fází byl dán časovými možnostmi probandů.



Obrázek 8: Výslek z videosekvence pro pravou i levou horní končetinu.

3.3 Metody statistického hodnocení

Pro statistické zpracování dat byl použit statistický software TIBCO Statistica, verze 13, StatSoft Inc. Pro zhodnocení účinku terapie byly porovnávány hodnoty získané před zahájením a po ukončení experimentu. S ohledem na malou velikost souboru byly zvoleny neparametrické testy a pro porovnání dat byl použit neparametrický Wilcoxonův párový test.

Pro statistiku byly použity hodnoty ze stostupňové škály VAS, šestistupňové škály DIBDA a rozsahy aktivního pohybu do abdukce, ventrální flexe a zevní rotace naměřené goniometrem. Pro získání údajů o čase potřebném k provedení úkolu a správnosti provedení byl použit průměrný čas a průměrný počet správně určených karet za první 2 dny (6 měření) a za poslední 2 dny (6 měření). Dotazník PCS byl hodnocen jako součet všech bodů získaných na základě odpovědí na otázky v dotazníku.

4 Výsledky

V tabulce 3 jsou uvedeny průměrné hodnoty (a jejich směrodatné odchylky), případně mediány (a minima-maxima naměřených hodnot), všech probandů ve všech testovaných parametrech před zahájením terapie a po jejím ukončení a hladina významnosti p pro posouzení úspěchu terapie (jako úspěch terapie je považován statisticky významný rozdíl mezi prvně naměřenou hodnotou a hodnotou naměřenou po ukončení terapie).

Tabulka 3: Souhrnná tabulka výsledků terapie

		1. měření	2. měření	p
VAS <0;10>	průměr	4,43	3,84	0,398
	SD	3,29	2,90	
PCS <13;65>	medián	32	24	0,035*
	(min – max)	21 – 45	13 – 36	
DIBDA [0;5]	medián	2	1	0,280
	(min – max)	1 – 4	0 – 3	
V-FL <0;180>	průměr	125,63	144,38	0,043*
	SD	49,96	37,36	
ABD <0;180>	průměr	123,75	132,50	0,361
	SD	62,09	59,94	
ZR <0;90>	průměr	56,25	59,38	0,361
	SD	37,11	36,49	

Legenda: VAS – vizuální analogová škála, PCS – pain catastrophizing scale, DIBDA – dotazník interference bolesti s denními aktivitami, V-FL – ventrální flexe, ABD – abdukce, ZR – zevní rotace, * označuje statisticky významný výsledek

Tabulka 4 zaznamenává výsledky v dílčích částech terapie. Jedná se o čas a správnost zpracování karet na začátku a na konci první fáze.

Tabulka 4: Souhrnná tabulka výsledků dílčích částí terapie

		1. měření	2. měření	p
čas (sek)	průměr	80,00	64,86	0,028*
	SD	39,89	45,77	
správnost <1;20>	průměr	18,43	19,86	0,028*
	SD	1,27	0,38	

Legenda: sek – sekundy, * označuje statisticky významný výsledek

4.1 Vyjádření k hypotézám na základě statistického vyhodnocení

Hypotézu H_{01} : „Po absolvování GMI terapie nedojde ke snížení vnímání bolesti na horní končetině v klidu.“ na základě hodnot získaných pomocí škály VAS nelze zamítnout ($p > 0,05$; viz Tabulka 3).

Hypotézu H0₂: „*Po absolvování GMI terapie se nesníží strach z bolesti.*“ na základě hodnot z dotazníku PCS zamítáme ($p < 0,05$; viz Tabulka 3, str. 39). Přijímáme alternativní hypotézu HA₂: „*Po absolvování GMI terapie se sníží strach z bolesti.*“

Hypotézu H0₃: „*Po absolvování GMI terapie se nezmění vnímání intenzity bolesti v průběhu každodenních aktivit.*“ na základě hodnot ze škály DIBDA nelze zamítnout ($p > 0,5$; viz Tabulka 3, str. 39)

Hypotézu H0₄: „*Po absolvování GMI terapie se nezmění rozsah pohybu horní končetiny.*“ nelze zamítnout pro pohyb do abdukce a zevní rotace (v obou případech $p > 0,05$; viz Tabulka 3, str. 39). V případě ventrální flexe hypotézu H0₄ zamítáme ($p < 0,05$; viz Tabulka 3, str. 39) ve prospěch HA₄: „*Po absolvování GMI terapie se změní rozsah pohybu horní končetiny.*“

Hypotézu H0₅: „*V průběhu GMI terapie se vnímání laterality končetiny nezmění.*“ zamítáme ($p < 0,05$; viz Tabulka 3, str. 39). Přijímáme alternativní hypotézu HA₅: „*V průběhu GMI terapie se vnímání laterality končetiny změní.*“

5 Diskuse

5.1 Diskuse současné evidence zabývající se imaginativními technikami

5.1.1 Imaginativní techniky v rámci motorického učení

Imaginativní techniky mohou být součástí pohybové terapie u neurologických nebo myoskeletálních poruch lidského těla (Bang et al., 2013, s. 1123; Malouin a Richards, 2010, s. 242; Malouin, Jackson a Richards, 2013, s. 14; Oostra et al., 2015, s. 208; Oouchida et al., 2013, s. 5-6). Podkladem pro využití imaginativních technik je neuroplasticita, tedy schopnost neustálé morfologické nebo funkční přestavby neuronální tkáně na základě aferentních vjemů zpracovávaných v dané oblasti CNS (Ruffino, Papaxanthis, Lebon, 2017, s. 67). Neuroplasticita tak může mít pozitivní efekt, například na zlepšení pohybového projevu jedince (Mulder, 2007, s. 1269). Na druhou stranu mohou mít neuroplastické změny také negativní dopad. U pacientů s chronickou bolestí mohou například podnítit strach z bolesti vzniklé pohybem, a tento strach pak může vést ke snížení pohyblivosti, aktivního rozsahu pohybu a celkové nechuti až strachu z pohybu – kineziofobii (Boudreau, Farina a Falla, 2010, s. 410). Oba z výše zmíněných efektů neuroplasticity lze ovlivnit nejen skutečným prováděním pohybu, ale také představou téhož pohybu.

Při fyzickém tréninku díky opakování pohybu probíhá motorické učení ve všech jeho fázích, až dojde k ovládnutí dovednosti (O'Sullivan a Schmitz, 2007, s. 475). Mentální trénink nemůže zcela nahradit fyzický trénink, ale může facilitovat provedení pohybu (Malouin a Richards, 2010, s. 246). Při mentálním tréninku totiž proběhne přípravná a plánovací fáze pohybu, takže se zapojí velmi podobně mozková centra, která řídí skutečný pohyb (Hanakawa, 2016, s. 59-60, de Souza et al, 2015, s. 58) – zapojí se zejména premotorická a suplementární motorická oblast, ale také primární somatosenzorická oblast (Guillot et al. 2009, s. 2158). Díky imaginaci proto může jedinec trénovat, aniž by se pohyboval, a navyšovat tak počet opakování, aniž by docházelo k únavě svalů (Malouin, Jackson a Richards, 2013, s. 2-3). Tohoto benefitu se užívá jak u sportovců (Mulder, 2007, s. 1269), tak u hudebníků (Pascual-Leone et al., 1995, s. 1041-1042), ale také v rehabilitaci.

Nejčastěji se motorického učení v rámci rehabilitace využívá pro nácvik chůze u pacientů po CMP. Výhodou je, že pacient ještě nemusí být posturálně schopen chůze, ale již může trénovat mentálně, zároveň po zaučení terapeutem může pacient „cvičit“ kdykoliv během dne samostatně. Bylo prokázáno, že tato forma přípravy facilituje proces obnovy chůze (Oostra

et al., 2015, s. 204). Byl také prokázán vliv imaginace nebo observace na zlepšení rychlosti chůze (Bang et al., 2013, s. 1118), prodloužení single-support fáze kroku, a tedy současně zkrácení fáze double-support, prodloužení kroku, zvýšení kadence (Dunsky et al., 2008, s. 1580; Dickstein, Dunsky a Marcovitz, 2004, s. 1167). U pacientů po CMP se imaginace využívá také pro obnovu funkce horní končetiny, přičemž dochází ke zlepšení jak při observaci, tak při zrcadlové terapii. K hodnocení se používá nejčastěji Fugl-Meyerův test (Hsieh et al., 2020, s. 6-7). Imaginace nebo observace může být využita také pro nácvik běžných denních činností, které pacienta čekají po návratu z nemocnice (Ertelt et al., 2007, s. 171). S CMP se kromě postižení funkce končetin často pojí také afázie. I zde bylo prokázáno, že intenzivní observační trénink (šest krátkých lekcí denně) vede k signifikantnímu zlepšení řečového projevu afatických pacientů (Marangolo et al., 2010, s. 3829). U pacientů po CMP je tedy široká škála možností, jak využít potenciál imaginativních technik, včetně observace, pro zlepšení motorických dovedností.

Existuje již také evidence o zařazení imaginativních technik do terapie jiných neurologických poruch, jako je např. Parkinsonova nemoc. Zde je hlavním cílem stimulovat motorické oblasti kortexu, facilitovat motorický projev jedince a rozšířit pohybový repertoár. Zatím chybí dostatečné množství literatury, která by se tímto tématem zabývala, ale zdá se, že přínosnější je pro pacienty s Parkinsonovou nemocí observace než představa pohybu (Caligiore et al., 2017, s. 219).

5.1.2 Imaginativní techniky v rámci terapie bolesti

Imaginativní techniky však nachází uplatnění také v terapii bolesti. Pokud jedinec trpí chronickou bolestí určité části těla, dochází ke změně vnímání vlastního bodyschematu (Lewis et al., 2010, s. 468) a dochází k neuroplastickým změnám v oblastech zodpovědných za postiženou část těla (Kim, Kim a Nabekura, 2017, s. 499). Typickým příkladem je stav po amputaci, kdy kortikální oblast zodpovídající za již neexistující část těla nepřijímá žádné sensorické informace, je tedy deaferentovaná, a dochází k její deformaci. Aktivita v této oblasti potom vyvolává fantomové vjemy, tedy pocit, že končetina je stále součástí těla. Fantom však bývá rigidní, jako by zamrznul v jedné poloze, nebo naopak budí dojem, že se zasouvá do pahýlu. Často (až v 80 % případů) také vyvolává bolest nebo svědí (Flor, 2002, 182). Bylo rovněž prokázáno, že do deaferentované oblasti se šíří oblasti sousední. Konkrétně u amputace na horní končetině se do deaferentované oblasti rozšířila oblast zodpovědná za rty nebo tvář, takže při stimulaci (např. špulením rtů) byla vyvolána bolest ve fantomu (MacIver et al., 2008, s. 2187-2188).

Obdobná je situace u KRBS. Zde však nedochází k deafferentaci, naopak postižená končetina neustále vysílá změněnou aferentní informaci o bolesti, v důsledku čehož jedinec začíná končetinu vynechávat z činností a může dojít až k vyřazení končetiny z vlastního bodyschematu (tzv. neglect-like syndrom). Následkem těchto vjemů (bolest a nepoužívání) dochází k neuroplastickým kortikálním změnám – somatosenzorická area postižené končetiny se může zmenšit a/nebo posunout, naopak bolestivá area v motorické oblasti může být zvětšená. Postižení se týká také somatosenzorické a motorické oblasti intaktní končetiny. Vlivem poruchy centrálního i periferního systému tak vzniká hypersenzitivita na taktilní podnět, allodynie, bolest při pohybu, otok, později motorický a trofický deficit (Shipton, 2009, s. 09-212).

Neuroplastické změny však byly prokázány také u chronických bolestivých stavů, které nejsou spojené s postižením nervových struktur, ale jedná se o muskuloskeletální postižení. Prvně byly prokázány kortikální změny u chronické LBP. U těchto pacientů došlo k rozšíření a mediálnímu posunutí somatosenzorické oblasti zodpovědné za záda při porovnání se zdravými lidmi. Tento posun znamenal, že oblast pro záda zasahovala do oblasti pro dolní končetinu. Velikost změny je spojená se závažností chronicity (Flor et al., 1997, s. 6-7). Pacienti s chronickou LBP vykazovali neadekvátní reakce na bolestivé i nebolestivé stimuly v oblasti zad. Změněná je také somatomotorická kortikální oblast zad (Wand, 2011, s. 16).

U pacientů s problémy v oblasti ramene (konkrétně při lézi rotátorové manžety) má více než třetina pacientů dlouhodobě bolesti spojené s omezením funkce, přestože absolvovali terapii. Předpokládá se tedy, že za chronicitu u ramenních potíží může zčásti také změna kortikální reprezentace ramene, která byla u některých bolestivých stavů ramene prokázána (Ngomo et al., 2015, s. 365-369). Také se ukázalo, že ačkoliv u neuropatických bolestí je rozsah změny spojený s velikostí bolesti, u muskuloskeletálních problémů je rozsah změny závislý spíše na chronicitě bolesti (Ngomo et al., 2015, s. 369).

Chronická bolest se tedy v různých případech pojí s kortikálními změnami, proto je vhodné terapii cílit nejen na postižené místo, ale také na řídicí systém, tedy CNS, konkrétně mozkovou kůru. Vhodnou formou, která nedráždí periferní nociceptory, ale přesto cílí na plasticky změněné oblasti, je soubor terapeutických imaginativních technik. Nejvíce je v literatuře zastoupeno ovlivnění fantomových bolestí a KRBS pomocí zrcadlové terapie. Co se týká fantomových bolestí, pacienti popisují, že díky zrcadlové terapii mohou lépe ovládat fantomovou končetinu a také že dochází k snížení bolesti (Yildirim a Kanan, 2016, s. 132). Účinnost se různě liší, například studie z roku 2007 dokládá snížení bolesti u všech pacientů, zatímco studie o rok později jen u poloviny (Chan et al., 2007, s. 2206; Sumitani et al., 2008,

s. 1039), jiná studie z roku 2019 dokonce uvádí snížení bolesti z průměrně 70,5 bodů na VAS škále na nulovou hodnotu, tedy že bolest na konci terapie zcela ustala (Anaforoğlu Külünkoğlu, Erbahçeci a Alkan, 2019, s. 5). Z hlediska dlouhodobého vlivu intervence bylo prokázáno, že efekt přetrvává i tři měsíce po ukončení terapie, aniž by pacient pokračoval v zrcadlení (Ol et al., 2018, s. 607). V jiné studii bylo pacientům doporučeno, aby se v případě záchvatu fantomové bolesti opět vrátili ke cvičení se zrcadlem, a ukázalo se, že to vede ke snížení frekvence záchvatů (Ülger et al., 2009, s. 583). Systematická review autorů Barbin et al. (2016) však nedoporučuje tento typ terapie jako metodu první volby, ale spíše jako doplňkovou terapii, vzhledem k neuspokojivým výsledkům (Barbin et al., 2016, s. 274). Odůvodňuje to nedostatkem studií, nicméně to může být dáno tím, že od roku 2016 stoupá počet studií, které dokládají účinnosti zrcadlové terapie na snižování bolesti po amputaci.

Jak již bylo zmíněno, další velkou oblastí, kde nachází zrcadlová terapie využití, jsou pacienti s KRBS. Vzhledem k tomu, že doposud neexistuje kauzální léčba, je snaha tento syndrom léčit alespoň symptomaticky. Nicméně imaginativní techniky mohou pomoci odstranit alespoň jednu z příčin obtíží – maladaptivní plasticitu kůry. Vizualní iluze sledování postižené končetiny v pohybu vysílá silný input do motorického kortexu, což může vést k nabourání bolestivého kruhu (Cacchio et al., 2009, s. 792). U KRBS je navíc důležitá také obnova funkce končetiny. Výsledky studií (přičemž většina studií pracuje s pacienty, u kterých KRBS vzniká jako důsledek hemiparézy po CMP) dokazují, že zrcadlová terapie snižuje bolestivost a zvyšuje funkčnost končetiny (Cacchio et al., 2009, s. 793-794; Pervane Vural et al., 2015, s. 579-580). Zajímavou informaci podává studie McCabe et al (2003), a to že úleva od bolesti překvapila jak pacienty, tak terapeuty (jedná se však o jednu z prvních studií na toto téma) (McCabe et al., 2003, s. 99). Cochrane review z roku 2016 potvrzuje účinky zrcadlové terapie na KRBS, avšak dodává, že dostupná literatura je pouze nízké kvality (Smart, Wand, O'Connel, 2016, s. 17-18).

Dále se v literatuře stále častěji objevuje využití metodiky GMI, zejména u KRBS, ale postupně také u dalších stavů, jako je amputace, bolestivé rameno. Metodiku GMI původně Moseley (2004) představil pro KRBS. V jeho studii dosáhla experimentální skupina signifikantního snížení bolesti (průměrně o 20 bodů na stostupňové škále) a otoku. Po šesti týdnech od ukončení terapie navíc přibližně polovina z probandů již nespĺňovala podmínky Budapešťského kritéria pro KRBS (Moseley, 2004, s. 196). Následovala studie ověřující účinnost metodiky, která porovnávala „správně“ poskládané prvky GMI s prvky GMI v jiném pořadí. Ta prokázala, že i jiné pořadí imaginativních technik může pomoci snížit bolest u pacientů s KRBS, ale nedosahuje tak dobrých výsledků jako „správná“ GMI (Moseley, 2005, s. 59). Poté se metodice GMI začali věnovat další autoři, kteří potvrdili účinnost GMI na

snížení bolesti u pacientů s KRBS (Bowering, 2013; Méndez-Rebolledo, 2017), ale již existují také studie, které pracovaly s pacienty po amputaci (Hinkel, 2017; Limakatso, 2020), s chronickou bolestí ramene (Araya-Quintanilla, 2020) nebo s centrální bolestí (Anderson a Meyster, 2018). Studie se obecně shodují, že GMI vede nejen ke snížení bolestivosti končetiny, ale také ke zvýšení rozsahu pohybu, jak z části dokládá i tato práce, nebo zlepšení funkce. Některé studie se na zlepšení funkce zaměřily: Autoři Polli et al. (2016) hodnotili vliv GMI tréninku na funkci ruky u pacientů po CMP. Došli k závěru, že experimentální skupina dosáhla signifikantně lepších výsledků než kontrolní skupina, u které probíhala klasická rehabilitace (Polli et al., 2016, s. 21). Gurudut a Jaiswal (2020) pak praktikovali GMI trénink s pacienty s osteoartrózou kolenního kloubu, Autoři Dilek et al. (2018) se soustředili na pacienty s distální zlomeninou radia. Obě studie potvrzují zlepšení aktivního rozsahu pohybu po ukočení terapie (Dilek et al., 2018, s. 8; Gurudut a Jaiswal, 2020, in press). Přitom se jedná o muskuloskeletální problémy, nikoliv tedy o neuropatickou bolest, stejně jako v případě bolestivých stavů ramene, které se vyskytovaly u pacientů zahrnutých v naší studii. Autoři Johnson et al. (2012) nicméně upozorňují na složitou implementaci GMI programu do běžného života. V rámci jejich výzkumu nedochází k výraznému zlepšení bolestivosti u pacientů s KRBS a pouze v jedné ze dvou nemocnic, kde výzkum probíhal, došlo ke zlepšení funkce končetiny. Autoři tento výsledek odůvodňují složitým začleňováním GMI tréninku mezi ostatní léčebné strategie chronické bolesti: v původních studiích profesora Moseleyho (2004, 2005, 2006) pacienti praktikovali trénink mnohokrát za den a také se denně viděli s fyzioterapeutem vedoucím terapii. V běžném životě pacient není schopen začlenit cvičení každou hodinu do svého denního rozvrhu a zároveň se s fyzioterapeutem vidá obvykle maximálně dvakrát do týdne. Autoři dále naznačují, že by bylo vhodné se ve výzkumu zaměřit na to, jak může intenzita denního tréninku a podpora fyzioterapeuta ovlivnit úspěšnost metody a současně poukazují na fakt, že nedostatečný výsledek nemusí být chybou pacienta ani terapeuta, ale složitostí metody (Johnson et al., 2012, s. 558-559). Tento poznatek by mohl odůvodnit statisticky nevýznamné výsledky také této práce.

5.1.3 Využití imaginativních technik u chronické bolesti ramene

Co se týká využití imaginativních technik pro terapii ramene, existuje zatím poměrně málo evidence. Bylo prokázáno, že určování laterality je u pacientů se zmrzlým ramenem signifikantně horší než u zdravých kontrol – pacienti rozlišovali obrázky ramen pomaleji a s nižším skóre správnosti (Mena-del Horno et al., 2020). U pacientů s nespecifickou bolestí paží a krku však zhoršené vnímání laterality prokázáno nebylo (Heerkens et al., 2018, s. 282-

283), což si autoři vysvětlují jednak nízkou hladinou počáteční bolesti, a pak také designem studie, kdy se snažili vyloučit efekt motorického učení (tento aspekt nebyl v ostatních studiích zmiňován) (Heerkens et al., 2018, s. 282-283). Změna v určování laterality však ukazuje na porušení vnímání vlastního bodyschematu, což lze pozitivně ovlivnit pomocí imaginace a přidružených technik. V této práci dochází k postupnému zlepšování v rámci určování laterality, což je pozitivní výsledek vzhledem k souvislosti mezi rychlostí rozpoznávání a vnitřní reprezentací těla (Coslett et al., 2010, s. 1012).

Samotná imaginace byla použita k terapii ve dvou studiích, přičemž jedna je pouze kazuistika. V obou studiích bylo pracováno s pacienty s impingement syndromem. Zangrando et al. (2014) popisují nový postup nazvaný „námořní bitva“, který kombinuje praktický nácvik pozic s jejich imaginací pro zdravou i afektovanou končetinu. Výsledkem bylo signifikantní snížení bolesti, přičemž pacientka pozitivně komentovala jemnost přístupu (Zangrando et al., 2014, s. 68-71). Autoři Hoyek et al. (2014) testovali efekt představy pohybu, kterou zařadili do standardní rehabilitace. Porovnávali výsledky u pacientů, kteří podstoupili stejnou terapii s tím rozdílem, že jedna skupina pacientů měla v rámci rehabilitace navíc představu pohybu. U všech pacientů došlo ke zlepšení stavu (u většiny se podařilo oddálit závažnější stádium impingementu a operace), ale experimentální skupina po terapii udávala signifikantně nižší hodnoty bolesti a vykazovala větší aktivní rozsah pohybu než kontrolní skupina. Autoři práce tak dochází k závěru, že hlavní zásluhu v jejich úspěchu měla standardní rehabilitace, nicméně přidání představy pohybu výrazně zlepšilo výsledky pacientů (Hoyek et al., 2014, s. 1114-1117).

Zrcadlovou terapií u pacientů se zabývaly doposud dvě studie. Louw et al. (2017) provedli studii se 78 pacienty s bolestí různé etiologie (nejčastěji impingement syndrom a léze rotátorové manžety) a došli k výsledku, že i krátká (10 opakování po dobu zhruba 3 minut) intervence zrcadlové terapie vede ke statisticky významnému snížení bolesti a zvýšení pohybu do ventrální flexe. Dále se autoři zabývali strachem z pohybu (kineziofobií) a katastrofizací bolesti (tj. nepřiměřený strach z bolestivých událostí a strach o své tělesné zdraví). Ukázalo se, že zrcadlová terapie pomáhá ke zmírnění těchto pocitů, pravděpodobně díky tomu, že postižená končetina je ve fyzickém klidu, a přesto mozek získává silnou zpětnou vazbu díky pohybu zdravé končetiny. Dále také autoři doporučují kombinovat postupně trénink imaginace s reálným provedením pohybu, pro zvýšení účinku rehabilitace (Louw et al., 2017, s. 1945-1946). Autoři Başkaya et al. (2018) se zaměřili pouze na pacienty se zmrzlým ramenem, ale došli ke stejným výsledkům: kombinace klasického rehabilitačního programu a zrcadlové terapie vede k většímu rozdílu jak bolestivosti, tak rozsahu pohybu před terapií a po terapii, což

vede ke zvýšení kvality života pacientů s chronickými bolestmi v oblasti ramenního kloubu (Başkaya et al., 2018, s. 1179-1180).

Jako první použili metodiku GMI u pacienta s postižením ramenního kloubu autoři Sawyer et al. (2018). Jednalo se o kazuistiku pacientky se syndromem zmrzlého ramene, která nereagovala na běžnou fyzioterapii a současně se bála pohybu nebo dotyku v oblasti ramene. Pacientka podstoupila modifikovanou formu GMI, která kromě 3 obvyklých stádií zahrnovala ještě trénink taktilní diskriminace se zrcadlovou zpětnou vazbou a také řadu režimových opatření. Na konci terapeutického programu byla pacientka bez klidových bolestí a s výrazně větším rozsahem aktivního pohybu (Sawyer et al., 2018, s. 177-180). Nejrozsáhlejší studii, která se týkala pacientů s bolestí ramene a imaginativních technik, zde konkrétně GMI, provedli autoři Araya-Quintanilla et al. (2020). Jejich měření se zúčastnilo 107 pacientů s chronickou bolestí ramene, kteří denně doma cvičili postupně všechny fáze GMI, vyjma poslední, která probíhala jednorázově pod kontrolou terapeuta. U pacientů došlo k signifikantnímu zlepšení v bolesti i v aktivním rozsahu pohybu v porovnání s hodnotami před začátkem měření (Araya-Quintanilla et al., 2020, s. 2498-2500). Tato studie sloužila jako hlavní podklad při tvorbě metodiky pro tuto diplomovou práci, proto bude více diskutována níže.

5.2 Diskuse k cíli práce a jednotlivým hypotézám

Hlavním přínosem GMI by mělo být snížení bolestivosti (Moseley, 2004, s. 192-193), což bylo také stanoveno jako cíl této práce: zhodnotit efektivitu tohoto terapeutického přístupu u pacientů s chronickou bolestí horní končetiny. Všichni probandi zařazení do experimentální části práce měli chronickou bolest v ramenním kloubu (tj bolest trvající minimálně 6 měsíců) u nichž předchozí léčebné intervence zahrnující farmakoterapii, fyzioterapii nebo prostředky fyzikální terapie nevedly ke snížení vnímání bolesti. I přesto, že bolesti v ramenním kloubu byly relativně rozmanité etiologie, došlo v některých parametrech k signifikantnímu zlepšení.

5.2.1 Vliv GMI na vnímání bolesti

Probandi zařazení do experimentu na počátku terapie uváděli průměrně hodnotu 4,43 bodu (1,61 - 10) na 10bodové stupnici VAS. Na konci terapie byla průměrná hodnota 3,84 bodu (1,6 - 8,9), došlo tedy k určitému snížení, ale nejedná se o signifikantní změnu. Zajímavé jsou dílčí výsledky, kdy u probanda 06 dochází k úplnému vymizení bolesti po ukončení terapie, naopak probandi 04 a 07 udávají hodnotu bolesti vyšší než na počátku, přestože ve slovním hodnocení proband 07 uvádí spokojenost s terapií.

Druhým ukazatelem prožívané bolesti byla stupnice DIBDA. Před začátkem terapie byla hodnota mediánu 2 body z 6bodové škály (0-5). Po ukončení terapie byla hodnota mediánu

1 bod. Čili také – jako v případě VAS – dochází k určité, ale nesignifikantní změně. Pacient 06 opět udává úplné vymizení bolesti, u pacienta 07 opět dochází ke zvýšení (o 2 body), u dvou pacientů (01, 04) nedochází k žádné změně.

Rozdíl mezi VAS a DIBDA je ten, že VAS kvantifikuje bolest jako takovou: tak, jak ji pacient pociťuje v průběhu celého dne (údaj se vztahuje k posledním dvěma dnům) a zaznamenává tento údaj pomocí čísel, zatímco DIBDA verbálně vyjadřuje, jak moc bolest jedince omezuje a zasahuje do běžných denních činností v 6 možných stupních. Díky použití obou škál tak můžeme předpokládat ucelenější pohled na subjektivní prožívání bolesti každým jedincem. Výsledky poukazují na interferenci obou škál, neboť dochází jen k mírnému snížení v obou případech (Opavský in Rokyta, Kršiak a Kozák, 2006, s. 175).

Důvodem pro nesignifikantní výsledek (v obou škálách) může být jednak velmi malá skupina probandů, ale zejména také nízká úvodní hladina bolesti. Studie autorů Araya-Quintanilla et al. (2020) uvádí jako průměrnou počáteční hodnotu VAS (10bodová škála) 6,4 bodu a průměrnou hodnotu na konci 2,1 bodu (Araya-Quintanilla et al., 2020, s. 2500). Studie autorů Sawyer et al. (2018) používá jiné testy k hodnocení bolesti (Numeric Pain-rating Scale a Shoulder Pain and Disability Index), ale klidová bolest se rovná 7/10 bodů, a nejhorší bolest 10/10 bodů na začátku; na konci probandka uvádí v klidu 0/10 bodů a nejhorší bolest jako 3/10 bodů (Sawyer et al., 2018, s. 179). V obou případech je tedy při větší úvodní bolesti „větší prostor pro zlepšení“.

Protože bolest je velmi subjektivní, nestačí hodnocení pouze pomocí škály, která zhodnotí intenzitu bolesti, ale je vhodné zjišťovat také charakter bolesti. Pro tuto práci byl použit McGillův dotazník – krátká verze, který obsahuje 15 slovních vyjádření pro charakter bolesti a současně kvantifikuje její míru pomocí stupnice 0-3. Probandi tak charakterizovali svou bolest na začátku i na konci měření. Zajímavé je, jak málo konzistentní v tomto ohledu byli: žádný z 8 probandů nevystihl svou bolest totožně. U poloviny probandů dochází ke snížení počtu slov vybraných pro popis bolesti, u poloviny naopak počet vzrostl. Na základě slovního hodnocení nelze posoudit, jestli byla bolest mírnější nebo krutější a vzhledem k odlišnosti vstupního a výstupního měření zde nepomůže ani číselný kvantifikátor. Pouze u dvou probandů dochází k částečnému překryvu slov vybraných na začátku a na konci terapie a současně ke snížení intenzity bolesti. Tento fakt pravděpodobně poukazuje na skutečnost, že bolest se v čase mění a nejedná se o konstantní veličinu, ale spíše o proměnlivý děj (Kozák a Kolář in Kolář, 2009, s. 640).

5.2.2 Vliv GMI na strach z bolesti

Někteří lidé vnímají bolest za nepřiměřeně ohrožující událost ve svém životě (tzv. pain catastrophizing – katastrofizace bolesti), a u těchto jedinců je zvýšené riziko vzniku chronických obtíží. Existuje dokonce evidence, že katastrofizace bolesti je rizikovým faktorem pro rozvoj chronické bolesti ramene po epizodní bolestivé události (Coronado et al., 2016, s. 21). Pro určení míry katastrofizace bolesti jedince slouží Pain Catastrophizing Scale (PCS), která byla použita i v tomto experimentu. Skládá se ze 13 tvrzení, přičemž vyšetřovaný na stupnici 1-5 vyjadřuje míru souhlasu nebo ztotožnění se s daným tvrzením. Čím vyššího skóre je dosaženo, tím vyšší je míra katastrofizace daného člověka. Škála vykazuje dobrou reliabilitu, validitu i vnitřní konzistentnost (Coronado et al. 2016, s. 23).

Před začátkem měření byla u skupiny probandů naměřena průměrná hodnota 30,71 bodu (21-45), po ukončení terapie klesla průměrná hodnota na 23,71 bodu (17-36) a ke snížení došlo u všech probandů. Hladina významnosti $p < 0,05$, takže se jedná o statisticky významné snížení míry katastrofizace bolesti po GMI terapii. Studie autorů Araya-Quintanilla et al. (2020) uvádí snížení z původní hodnoty 43,8 bodu na 24,6 bodu, tedy skoro na poloviční hodnotu, Sawyer et al. (2018) používá jinou hodnoticí metodu (Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire), ale také dochází k signifikantnímu snížení katastrofizace bolesti (Araya-Quintanilla et al., 2020, s. 2500; Sawyer et al., 2018, s. 179).

Araya-Quintanilla et al. (2020) vysvětlují vliv GMI na katastrofizaci snížením sensorické aktivity struktur, které jsou zodpovědné za emočně-afektivní složku bolesti. Právě amygdala, somatosenzorická oblast a insula se skrze zvýšení citlivosti bolestivých drah centrálního nervového systému podílí na vzniku chronické bolesti. GMI však snižuje aktivitu těchto oblastí – pravděpodobně díky pohybu pouze v představě a postupnému narůstání aktivity (Araya-Quintanilla et al., 2020, str. 2500-2501).

Na základě výsledků studií i předkládaného experimentu lze tedy říci, že GMI vede ke snížení katastrofizace bolesti u pacientů s chronickou bolestí ramene. Tento fakt může příznivě ovlivnit stav pacienta v dlouhodobém horizontu – jestliže totiž vyšší míra katastrofizace vede k chronizaci bolesti, terapie, která snižuje katastrofizaci, snižuje také riziko chronizace bolesti.

5.2.3 Vliv GMI na rozsah pohybu

Imaginace je kromě terapie bolesti také dobrým nástrojem pro motorické učení (Mulder, 2007, s. 1269), proto může sloužit také jako prostředek pro zvyšování rozsahu pohybu. V případě GMI se jedná v podstatě o sloučení dvou účinků – snížení bolesti v segmentu dovolí také zvýšení pohyblivosti daného segmentu, a to i za předpokladu, že pacient neprovádí žádný

fyzický trénink onoho pohybu. Výsledky experimentu tuto tezi potvrzují z části, neboť ze tří měřených směrů vyšel signifikantní rozdíl rozsahu před a po terapii pohyb do ventrální flexe. Velkou roli zde sehrála technika měření, jelikož epidemiologické podmínky nedovolily pokračování experimentu tak, jak bylo zamýšleno a výstupní vyšetření u čtyř probandů proběhlo pouze on-line. Mohlo tedy dojít k částečnému zkreslení dat.

Otázkou zůstává, proč ve směru ventrální flexe dochází k signifikantnímu zlepšení (průměrně o 19°), zatímco ve směru abdukce ani zevní rotace nikoliv (průměrná změna abdukce byla 9° , zevní rotace v průměru jen 3°). V případě standardního postupu GMI by se dalo uvažovat o tom, že největší roli ve zvyšování pohybu hraje zrcadlová terapie a ventrální flexe je jediný pohyb, který lze ve třetí fázi zrcadlit tak, aby obraz odpovídal kontralaterální zdravé straně. Tomuto tvrzení by však odporovala studie autorů Wand et al. (2012), kteří aplikovali zrcadlovou terapii u pacientů s chronickou bolestí zad a dosáhli signifikantních výsledků, co se týká redukce bolesti při sledování vlastního odrazu. A to i přes to, že jejich forma zrcadlení musela být modifikována tak, aby pacient v odrazu viděl svá záda, která nejsou párovým tělesným segmentem (Wand et al., 2012, s. 603-606). Stejně tak Sawyer et al. (2018) ve své kazuistice dosáhli signifikantního zlepšení rozsahu pohybu do ventrální flexe, abdukce, zevní rotace, dokonce extenze (Sawyer et al., 2018, s. 180). Autoři Araya-Quintanilla et al. (2020) pak prováděli zrcadlovou terapii pouze jednorázově a v terapii i vyšetření pracovali pouze s pohybem do ventrální flexe. Přesto došli k signifikantnímu výsledku – zlepšení o průměrně 30° (Araya-Quintanilla et al., 2020, s. 2500). Z toho vyplývá, že celý koncept GMI má vliv na zlepšování rozsahu pohybu, nejen jeho poslední část, zrcadlová terapie.

Nelze se odvolávat ani na to, že by ventrální flexe byla nejvíce omezená, zatímco ostatní směry se blížily fyziologickému rozsahu. Toto tvrzení by snad mohlo platit v případě zevní rotace, která dosahovala v průměru 56° před terapií, ale abdukce byla omezená dokonce více než ventrální flexe (viz Tabulka 3, str. 36). Nabízí se tedy ještě vysvětlení, že nejméně bolestivým pohybem v reálném provedení byla ventrální flexe, a proto u ní došlo k největšímu zlepšení. V tomto experimentu bylo totiž probandům povoleno vykonávat během druhé fáze pohyby zobrazené na kartách (ne během imaginace nebo bezprostředně před ní, ale jinak kdykoliv během dne) a během třetí fáze jim bylo přímo doporučeno, aby pohyb prováděli společně s videosekvencí. Při vyšetření probandi udávali jako nejvíce bolestivou abdukci a zevní rotaci, zatímco ventrální flexi jako bolestivou méně. V případě, že ventrální flexe tedy provokovala nejméně bolesti, dá se předpokládat, že pacientům dělalo nejmenší potíže si tento pohyb představit a také reálně vykonat. Proto také mohlo v tomto směru dojít k největší změně.

Žádná jiná studie se nezmiňuje o tom, jestli pacienti prováděli během dne cviky spojené s imaginací. V tomto experimentu byl reálný pohyb zařazen proto, že je důležitý pro imaginaci – lepší provedení pohybu v reálu znamená živější představu (Saruco, et al., 2017, s. 6), a současně proto, že kombinace imaginace a fyzického tréninku vede k lepším výsledkům, alespoň co se motorického učení týká (Malouin a Richards, 2010, s. 249). Během rozhovorů s probandy se navíc ukázalo, že reálný pohyb také zvyšoval motivaci pro další cvičení.

5.2.4 Vliv GMI na vnímání laterality

U pacientů s chronickými bolestmi dochází ke změnám vnímání vlastního bodyschematu (Lewis et al., 2010, s. 468), což zapříčiňuje zpomalené rozpoznávání laterality tělesných částí v porovnání se zdravými jedinci (Coslett et al., 2010, s. 1012), neboť pacient s chronickou bolestí nemá přesný přehled o svém těle. V konceptu GMI má tedy za úkol trénovat poznávání laterality. Jednak proto, že tak pracuje na vnímání vlastního bodychematu (Priganc a Stralka, 2011, s. 166), a také proto, že při imaginaci rotování tělesných částí (jak se tomu děje při tréninku laterality) se zapojí stejné kortikální oblasti jako při pohybu těmito částmi těla (Mulder, 2007, s. 1267-1268). V konečném důsledku by tak pacient po tréninku měl mít lepší představu o vlastním těle a současně by oblasti zodpovědné za pohyb danou částí těla již měly být připravené na další fáze imaginace (představa pohybu a zrcadlová terapie).

S postupnou úpravou vnímání bodyschematu by se měl pojit rychlejší čas pro splnění úkolu a současně by měla klesat chybovost. V prvotní studii z roku 2004 na tento fakt autor poukázal: po dvou týdnech tréninku laterality dochází k signifikantnímu rozdílu v rychlosti před a po tréninku a současně se objevuje signifikantní rozdíl mezi experimentální a kontrolní skupinou (která lateralitu netrénovala) (Moseley, 2004, s. 195-196). V pozdějších studiích se autoři k progresu v poznávání nevyjadřují.

V této práci dochází ke statisticky významnému zlepšení v rámci provádění tréninku laterality. Probandi vykazovali na konci čtrnáctidenní fáze rychlejší čas potřebný k určení laterality končetiny na obrázku (v průměru o 15 sekund) a současně byli schopni určit více správných karet (v průměru o 2 karty). Pravděpodobně se jedná o efekt učení, neboť proband měl za úkol provádět trénink 3x denně s 20 náhodnými kartami, tj. 60 karet denně.

Lze předpokládat, že s lepším zvládnutím úkolu dochází díky učení k postupné kortikální plasticitě, vedoucí k úlevě od bolesti. Např. studie autorů Sawyer et al. (2018) dokládá postupné zmírňování bolesti v průběhu celé terapie GMI a po fázi tréninku laterality dochází ke snížení o 1 bod z 10 jak v klidu, tak při pohybu (Sawyer et al., s. 179). Stejně tak Moseley (2004) ve své studii (viz výše) dokládá již po první fázi signifikantní zlepšení bolesti (Moseley, 2004, s. 196).

Naproti tomu Lagueux et al. (2012), kteří však pracovali s pacienty v akutním stadiu KRBS, dokládají jen malé zlepšení po první fázi (ale signifikantní zlepšení po ukončení celé GMI terapie). Tento výsledek autoři nijak nekomentují (Lagueux et al., 2012, s. 143).

Nicméně výše uvedené studie nasvědčují, že u chroniků dochází díky využití GMI k postupné úpravě vnímání bodyschematu, což může vést k následné neuroplastické přestavbě zainteresovaných oblastí (tytéž oblasti se podílí na vzniku představy pohybu a provedení reálného pohybu). V konečném důsledku je tak působeno na problematické oblasti, jejichž změnou je možné ovlivnit intenzitu vnímané bolesti.

5.3 Přínos zařazení imaginativních technik do rehabilitační praxe

V současné době jsou imaginativní techniky v praxi využívány zejména v rámci motorického učení (Malouin, Richards, 2010, s. 241-243). Jejich potenciál je však také jako součást terapie chronické bolesti. Řada studií dokazuje, že zařazení imaginativních technik, jako je zrcadlová terapie nebo GMI, do rehabilitačního programu vede k efektivnějšímu snižování bolesti pacientů s chronickými bolestmi různé etiologie, jako např. KRBS (Moseley, 2004; Pervane-Vural et al., 2016), amputace (Anaforoğlu Külünkoğlu, Erbahçeci a Alkan, 2019; Limakatso et al., 2020), bolestivé rameno (Araya-Quintanilla et al., 2020) a další. Postupně vznikají také systematické review, které se tématem zabývají, a které jsou schopny širěji posoudit efekt terapie. Nicméně vstupní kritéria obvykle splňují stále stejné studie, neboť zatím panuje nedostatek primárních zdrojů. Přesto však čtyři z doposud pěti provedených review, které se zabývají terapií bolesti pomocí imaginativních technik (Bowering et al., 2013; Smart, Wand, O'Connell, 2016; Méndez-Rebolledo et al., 2017; Herrador-Colmenero et al., 2018) doporučuje tyto techniky zařadit do terapie chronických bolestivých stavů. Pouze review Barbin et al. (2016) nedoporučuje zrcadlovou terapii jako metodu první volby pro nedostatek evidence, přesto poukazuje na účinnost terapie v zařazených primárních studiích.

Imaginativní techniky jsou nenákladnou formou terapie, neboť pro jejich provádění postačí zrcadlo a/nebo sada karet. Zároveň při této formě terapie takřka nedochází k vedlejším účinkům léčby (Thieme et al., 2016, s. 168). Jediná studie uvádí jako nežádoucí efekt zvýšení bolestivosti pahýlu nebo pocit teleskopického fantomu, případně rozvoj deprese u amputovaných pacientů, kteří podstoupili zrcadlovou terapii (Barbin et al., 2016, s. 271-273). Další velkou výhodou je bezkontaktní přístup k pacientovi a provádění pohybu bez pohybu. U některých pacientů totiž může dojít k přecitlivělosti na nebolestivý podnět, např. dotyk (Marinus et al., 2011, s. 637), nebo k rozvoji strachu z pohybu – tzv. kineziofobii (Louw et al., 2017, s. 1942). Při využití imaginativních technik tak cílíme pozornost na postiženou končetinu,

ta však zůstává v klidu. Literatura dokládá snížení strachu z pohybu (Louw et al., 2017, s. 1944-1945) a také pozitivní zpětnou vazbu pacientů se senzitivní poruchou ohledně bezkontaktní formy (Zangrando et al., 2014, s. 71). Benefitem GMI (popřípadě i zrcadlové terapie) je samostatné domácí cvičení pacienta po úvodním seznámení se s technikou a pouhá supervize fyzioterapeuta v průběhu každé fáze. Pacient tak cvičí pravidelně a ve známém prostředí a fyzioterapeuta navštěvuje pouze při přechodu mezi fázemi (případně častěji, pokud je třeba).

V rámci této práce probandí neudávali při vstupním vyšetření ani strach z pohybu, ani přecitlivělost na dotyk. Jeden proband pozitivně vnímal pravidelnost cvičení a přesné schéma (07), zatímco jiný proband naopak uváděl velkou časovou náročnost cvičení a problém s koncentrací na představu během všedního dne (02). Obecně je při zařazení imaginativních technik nutná správná edukace a motivace pacienta, aby věděl, proč má cvičit např. v případě GMI postupně, pravidelně a relativně často. Bez spolupráce pacienta nemůže být dosaženo úspěchu v terapii.

5.4 Limity studie

Předkládaná práce se zabývá použitím konceptu GMI u pacientů s chronickou bolestí ramene. Do experimentu bylo zařazeno celkem 8 probandů, kteří splnili vstupní kritéria. Dočasné pozastavení provozu Kineziologické laboratoře Fakultní nemocnice Olomouc (z důvodu omezování ambulantní péče pro Covid-19) způsobilo, že nemohli být vyšetřeni a zařazeni další probandí, a současně bylo znemožněno pokračovat v kontaktním průběhu experimentu u probandů, kteří již byli v procesu terapie. Proto byla část experimentu přesunuta do virtuálního prostředí. Je však nutné podotknout, že tato forma terapie není optimální a nemůže zcela nahradit přímý kontakt fyzioterapeuta a pacienta. Nicméně vzhledem k tomu, že několik probandů již bylo do experimentu zainteresováno, bylo uděláno maximum pro to, aby mohl zbytek experimentu proběhnout ve standardním čase a v co nejméně omezené podobě.

Jako vstupní kritérium byla zvolena chronická bolest ramene. Jedná se však o poměrně široký pojem, a proto výsledná skupina probandů není příliš homogenní. Do experimentu tak byli zařazeni probandí s bolestí vzniklou akutně po úrazu nebo namáhavém fyzickém úkonu, případně vlivem autoimunitního onemocnění, ale také probandí, u kterých bolest vznikala postupně až do neúnosné meze. U některých probandů byla známa přesná diagnóza onemocnění (např. kalcifikát ve svalu), u jiných nikoliv. V rámci dalšího výzkumu by proto bylo vhodné více specifikovat vstupní kritéria pro zařazení do experimentu a pracovat s větší skupinou probandů.

Závěr

Imaginativní techniky nachází v poslední době uplatnění kromě motorického učení také v terapii chronické bolesti. Využívá se zejména zrcadlová terapie, nebo stupňovaná představa pohybu (GMI), která začíná nejprve tréninkem laterality (tedy rozpoznáváním laterality končetiny zobrazené na kartě), pokračuje imaginací pohybu a končí zrcadlovou terapií. Souběžně se snižováním bolesti dochází u pacientů také ke zvyšování aktivního rozsahu pohybu. Účinek imaginativních technik byl prokázán u pacientů s KRBS nebo po amputaci končetin. Přibývá však evidence o využití imaginativních technik také u jiných chronických bolestivých stavů, např. u low back pain, kolení osteoartrózy nebo syndromu bolestivého ramene. Posledně jmenovanému problému se věnuje tato práce. Cílem bylo zhodnotit efekt terapie pomocí GMI na snížení bolesti, a dílčími cíli bylo posoudit, zda má terapie účinek také na zvýšení rozsahu aktivního pohybu a na snížení strachu z bolesti (tzv. katastrofizace bolesti – nepřiměřený strach z bolestivých událostí a strach o své tělesné zdraví).

Celkem 8 probandů s chronickou bolestí ramene se zapojilo do GMI terapie. Všichni probandi v úvodu podstoupili vstupní vyšetření týkající se intenzity a charakteru bolesti, strachu z bolesti a pohybu, a vyšetření aktivního rozsahu pohybu. Poté proběhly všechny tři fáze GMI, přičemž poslední fáze – zrcadlová terapie – byla nahrazena sledováním videosekvence. V závěru terapie bylo provedeno výstupní vyšetření, které bylo shodné se vstupním vyšetřením.

Výsledky práce prokazují, že došlo ke statisticky významnému snížení strachu z bolesti a ke zlepšení pohybu do ventrální flexe. Dále bylo dosaženo statisticky významného zlepšení v tréninku laterality – probandi byli na konci první fáze schopni rychleji rozpoznat, jestli je na obrázku pravá nebo levá končetina, a současně vykazovali menší chybovost. Hodnota bolesti byla při výstupním měření nižší než při vstupním (v průměru o 0,5 bodu na škále VAS a 8 bodů v dotazníku DIBDA), nicméně toto zlepšení není statisticky významné. Stejně tak hodnoty aktivního rozsahu pohybu byly na začátku nižší než na konci; rozsah do abdukce se zvýšil průměrně o 9°, do zevní rotace o 3°. Opět se nejedná o statisticky významné zlepšení.

Nicméně výsledky ukazují, že zařazení imaginativních technik, konkrétně GMI, do rehabilitační praxe má své opodstatnění, a že tato forma terapie může přinést uspokojivé výsledky při snižování bolesti, případně zvyšování rozsahu pohybu u pacientů s chronickou bolestí. Výhodou terapie pomocí imaginativních technik je bezkontaktní přístup (u některých pacientů s chronickou bolestí dochází k hypersenzitivitě na dotyk nebo jiný fyzický kontakt s postiženým místem) a absence fyzického pohybu (vlivem chronické bolesti totiž pacienti

mohou mít z pohybu strach, označovaný jako kineziofobie, nebo může pohyb postiženým segmentem provokovat bolest). Imaginativní techniky jsou levná forma terapie nenáročná na pomůcky (zrcadlo, a případně karty nebo mobilní aplikace) a pacient může trénovat sám kdykoliv a kdekoliv během dne.

Tato práce pracovala s 8 probandy. V dalším výzkumu by bylo vhodné data podložit větším množstvím zapojených probandů, nebo případně pracovat s jiným chronickým bolestivým stavem jako je např. low back pain (tedy nejčastější chronické bolestivé onemocnění).

Referenční seznam

- ABBRUZZESE, G., L. AVANZINO, R. MARCHESE a E. PELOSIN. Action Observation and Motor Imagery: Innovative Cognitive Tools in the Rehabilitation of Parkinson's Disease. *Parkinson's Disease* [online]. 2015, **2015**, 1-9 [cit. 2020-07-20]. DOI: 10.1155/2015/124214. ISSN 2090-8083. Dostupné z: <http://www.hindawi.com/journals/pd/2015/124214/>
- ANAFOROĞLU KÜLÜNKOĞLU, B., F. ERBAHÇECİ a A. ALKAN. A comparison of the effects of mirror therapy and phantom exercises on phantom limb pain. *TURKISH JOURNAL OF MEDICAL SCIENCES* [online]. [cit. 2021-04-21]. ISSN 1303-6165. Dostupné z: [doi:10.3906/sag-1712-166](https://doi.org/10.3906/sag-1712-166)
- ANDERSON, B. C. a S. KAYE. Shoulder pain: Differential diagnosis. *The Western Journal of Medicine*. 1992, **146**, 268. [cit. 2021-4-26]. ISSN 0093-0415.
- ANDERSON, B. a V. MEYSTER. Treatment of a Patient With Central Pain Sensitization Using Graded Motor Imagery Principles: A Case Report. *Journal of Chiropractic Medicine* [online]. 2018, **17**(4), 264-267 [cit. 2021-4-26]. ISSN 15563707. Dostupné z: [doi:10.1016/j.jcm.2018.05.004](https://doi.org/10.1016/j.jcm.2018.05.004)
- ARAYA-QUINTANILLA, F., H. GUTIÉRREZ-ESPINOZA, M. JESÚS MUÑOZ-YANEZ, D. RUBIO-OYARZÚN, I. CAVERO-REDONDO, V. MARTÍNEZ-VIZCAINO a C. ÁLVAREZ-BUENO. The Short-term Effect of Graded Motor Imagery on the Affective Components of Pain in Subjects with Chronic Shoulder Pain Syndrome: Open-Label Single-Arm Prospective Study. *Pain Medicine* [online]. 2020, **21**(10), 2496-2501 [cit. 2021-04-08]. ISSN 1526-2375. Dostupné z: [doi:10.1093/pm/pnz364](https://doi.org/10.1093/pm/pnz364)
- BANG, D. H. , W. S. SHIN, S. Y. KIM a J. D. CHOI. The effects of action observational training on walking ability in chronic stroke patients: a double-blind randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation* [online]. 2013, **27**(12), 1118-1125 [cit. 2021-04-05]. ISSN 0269-2155. Dostupné z: [doi:10.1177/0269215513501528](https://doi.org/10.1177/0269215513501528)
- BARBIN, J., V. SEETHA, J.M. CASILLAS, J. PAYSANT a D. PÉRENNOU. The effects of mirror therapy on pain and motor control of phantom limb in amputees: A systematic review. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine* [online]. 2016, **59**(4), 270-275 [cit. 2020-07-22]. DOI: 10.1016/j.rehab.2016.04.001. ISSN 18770657. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1877065716300318>

- BAŞKAYA M. Ç., C. ERÇALIK, Ö. KARATAŞ KIR, T. ERÇALIK , T. TUNCER. The efficacy of mirror therapy in patients with adhesive capsulitis: A randomized, prospective, controlled study. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation* [online]. 2018, **31**(6), 1177-1182 [2021-04-28]. Dostupné z: doi: 10.3233/BMR-171050. PMID: 30056414.
- BINGEL, U., M. QUANTE, R. KNAB, B. BROMM, C. WEILLER a C. BÜCHEL. Subcortical structures involved in pain processing: evidence from single-trial fMRI. *Pain* [online]. 2002, **99**(1-2), 313-321 [cit. 2020-10-20]. ISSN 0304-3959. Dostupné z: doi:10.1016/S0304-3959(02)00157-4
- BONASSI, G., G. LAGRAVINESE, A. BISIO, P. RUGGERI, E. PELOSIN, M. BOVE a L. AVANZINO. Consolidation and retention of motor skill after motor imagery training. *Neuropsychologia* [online]. 2020, **143** [cit. 2021-03-26]. ISSN 00283932. Dostupné z: doi:10.1016/j.neuropsychologia.2020.107472
- BORSOOK, D., L. BECERRA, S. FISHMAN, et al. Acute plasticity in the human somatosensory cortex following amputation. *NeuroReport* [online]. 1998, **9**(6), 1013-1017 [cit. 2020-10-14]. ISSN 0959-4965. Dostupné z: doi:10.1097/00001756-199804200-00011
- BOUDREAU, S. A., D. FARINA a D. FALLA. The role of motor learning and neuroplasticity in designing rehabilitation approaches for musculoskeletal pain disorders. *Manual Therapy* [online]. 2010, **15**(5), 410-414 [cit. 2021-5-17]. ISSN 1356689X. Dostupné z: doi:10.1016/j.math.2010.05.008
- BOWERING, K. J., N. E. O'CONNELL, A. TABOR, M. J. CATLEY, H. B. LEAKE, G. L. MOSELEY a T. R. STANTON. The Effects of Graded Motor Imagery and Its Components on Chronic Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The Journal of Pain* [online]. 2013, **14**(1), 3-13. [cit. 2020-04-29]. DOI: 10.1016/j.jpain.2012.09.007. ISSN 15265900.
- BROX JI. Etiologi og diagnostikk ved kroniske skuldersmerter [Etiology and diagnosis of chronic shoulder pain]. *Tidsskr Nor Laegeforen*. 1992 Sep 30;112(23):2963-6. Norwegian. PMID: 1412343.
- BUCCINO, G. Action observation treatment: a novel tool in neurorehabilitation. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* [online]. 2014, **369**(1644) [cit. 2020-07-20]. DOI: 10.1098/rstb.2013.0185. ISSN 0962-8436. Dostupné z: <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rstb.2013.0185>
- CACCHIO, A., E. DE BLASIS, V. DE BLASIS, V. SANTILLI a G. SPACCA. Mirror Therapy in Complex Regional Pain Syndrome Type 1 of the Upper Limb in Stroke Patients. *Neurorehabilitation and Neural Repair* [online]. 2009, **23**(8), 792-799 [cit. 2020-07-

- 23]. DOI: 10.1177/1545968309335977. ISSN 1545-9683. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1545968309335977>
- CALIGIORE, D., M. MUSTILE, G. SPALLETTA a G. BALDASSARRE. Action observation and motor imagery for rehabilitation in Parkinson's disease: A systematic review and an integrative hypothesis. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* [online]. 2017, **72**, 210-222 [cit. 2021-04-05]. ISSN 01497634. Dostupné z: doi:10.1016/j.neubiorev.2016.11.005
- CHAN, B. L., R. WITT, A. P. CHARROW, A. MAGEE, R. HOWARD, P. F. PASQUINA, K. M. HEILMAN a J. W. TSAO. Mirror Therapy for Phantom Limb Pain. *New England Journal of Medicine* [online]. 2007, 357(21), 2206-2207 [cit. 2020-07-26]. DOI: 10.1056/NEJMc071927. ISSN 0028-4793.
- CHAN, H. B. Y., P. Y. PUA a C. H. HOW. Physical therapy in the management of frozen shoulder. *Singapore Medical Journal* [online]. 2017, **58**(12), 685-689 [cit. 2020-11-12]. ISSN 00375675. Dostupné z: doi:10.11622/smedj.20171107
- CHIANCA, V., D. ALBANO, C. MESSINA, F. MIDIRI, G. MAURI, A. ALIPRANDI, M. CATAPANO, L. C. PESCATORI, C. G. MONACO, S. GITTO, A. P. MAININI, A. CORAZZA, S. RAPISARDA, G. POZZI, A. BARILE, C. MASCIOCCHI, L. M. SCONFIENZA. Rotator cuff calcific tendinopathy: from diagnosis to treatment. *Acta Biomed.* 2018, **89**(Suppl 1), 186-196. [cit. 2020-11-16]. Dostupné z: doi:10.23750/abm.v89i1-S.7022
- COOK, R., G. BIRD, C. CATMUR, C. PRESS a C. HEYES. Mirror neurons: From origin to function. *Behavioral and Brain Sciences* [online]. 2014, **37**(2), 177-192 [cit. 2020-04-01]. DOI: 10.1017/S0140525X13000903. ISSN 0140-525X. Dostupné z: https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S0140525X13000903/type/journal_article
- CORONADO, R. A., C. B. SIMON, T. A. LENTZ, C. W. GAY, L. N. MACKIE a S. Z. GEORGE. Optimism Moderates the Influence of Pain Catastrophizing on Shoulder Pain Outcome: A Longitudinal Analysis. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* [online]. 2017, 47(1), 21-30 [cit. 2021-5-3]. ISSN 0190-6011. Dostupné z: doi:10.2519/jospt.2017.7068
- COSLETT, H. Branch, Jared MEDINA, Dasha KLIOT a Adam R. BURKEY. Mental motor imagery indexes pain: The hand laterality task. *European Journal of Pain* [online]. 2010, 14(10), 1007-1013 [cit. 2021-5-11]. ISSN 10903801. Dostupné z: doi:10.1016/j.ejpain.2010.04.001
- CROSBY, L. D., S. MARROCCO, J. BROWN a K. K. PATTERSON. A novel bilateral lower extremity mirror therapy intervention for individuals with stroke. *Heliyon* [online]. 2016, **2**(12)

[cit. 2020-07-23]. DOI: 10.1016/j.heliyon.2016.e00208. ISSN 24058440. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2405844016306958>

CUENCA-MARTÍNEZ, F., L. SUSO-MARTÍ, J. V. LEÓN-HERNÁNDEZ a R. LA TOUCHE. The Role of Movement Representation Techniques in the Motor Learning Process: A Neurophysiological Hypothesis and a Narrative Review. *Brain Sciences* [online]. 2020, **10**(1) [cit. 2020-04-29]. DOI: 10.3390/brainsci10010027. ISSN 2076-3425. Dostupné z: <https://www.mdpi.com/2076-3425/10/1/27>

DAFFADA, P. J., N. WALSH, C. S. MCCABE a S. PALMER. The impact of cortical remapping interventions on pain and disability in chronic low back pain: A systematic review. *Physiotherapy* [online]. 2015, **101**(1), 25-33. [cit. 2020-04-29]. DOI: 10.1016/j.physio.2014.07.002. ISSN 00319406.

DE SOUZA, N. S., A. C. G. MARTINS, V. H. DO VALE BASTOS, et al. Motor imagery and its effect on complex regional pain syndrome: an integrative review. *Neurology International* [online]. 2015, **7**(3) [cit. 2020-04-02]. DOI: 10.4081/ni.2015.5962. ISSN 2035-8377. Dostupné z: <http://www.pagepress.org/journals/index.php/ni/article/view/5962>

DHILLON, K. S. Subacromial Impingement Syndrome of the Shoulder: A Musculoskeletal Disorder or a Medical Myth? *Malaysian Orthopaedic Journal* [online]. 2019, **13**(3), 1-7 [cit. 2020-11-21]. ISSN 19852533. Dostupné z: doi:10.5704/MOJ.1911.001

DICKSTEIN R., A. DUNSKY, E. MARCOVITZ. Motor imagery for gait rehabilitation in post-stroke hemiparesis. *Physical Therapy* [online]. 2004, **84**(12), 1167-77. [cit. 2021-04-20] PMID: 15563257.

DILEK, B., C. AYHAN, G. YAGCI a Y. YAKUT. Effectiveness of the graded motor imagery to improve hand function in patients with distal radius fracture: A randomized controlled trial. *Journal of Hand Therapy* [online]. 2018, **31**(1), 2-9.e1 [cit. 2021-04-10]. ISSN 08941130. Dostupné z: doi:10.1016/j.jht.2017.09.004

DI PELLEGRINO, G., L. FADIGA, L. FOGASSI, V. GALLESE a G. RIZZOLATTI. Understanding motor events: a neurophysiological study. *Experimental Brain Research* [online]. 1992, **91**(1), 176-180 [cit. 2021-5-17]. ISSN 0014-4819. Dostupné z: doi:10.1007/BF00230027

DUNSKY, A., R. DICKSTEIN, E. MARCOVITZ, S. LEVY a J. DEUTSCH. Home-Based Motor Imagery Training for Gait Rehabilitation of People With Chronic Poststroke Hemiparesis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 2008, **89**(8), 1580-1588 [cit. 2021-04-20]. ISSN 00039993. Dostupné z: doi:10.1016/j.apmr.2007.12.039

ERTELT, D., S. SMALL, A. SOLODKIN, C. DETTMERS, A. MCNAMARA, F. BINKOFSKI a G. BUCCINO. Action observation has a positive impact on rehabilitation of motor deficits after stroke. *NeuroImage* [online]. 2007, **36**, T164-T173 [cit. 2021-04-05]. ISSN 10538119. Dostupné z: doi:10.1016/j.neuroimage.2007.03.043

FLOR, Herta. Phantom-limb pain: characteristics, causes, and treatment. *The Lancet Neurology* [online]. 2002, **1**(3), 182-189 [cit. 2021-5-11]. ISSN 14744422. Dostupné z: doi:10.1016/S1474-4422(02)00074-1

FLOR, H., C. BRAUN, T. ELBERT a N. BIRBAUMER. Extensive reorganization of primary somatosensory cortex in chronic back pain patients. *Neuroscience Letters* [online]. 1997, **224**(1), 5-8 [cit. 2021-04-17]. ISSN 03043940. Dostupné z: doi:10.1016/S0304-3940(97)13441-3

GALVE VILLA, M., B. RITTIG-RASMUSSEN, L. MOELLER SCHEAR MIKKELSEN a A. GROENDAHL POULSEN. Complex regional pain syndrome. *Manual Therapy* [online]. 2016, **26**, 223-230 [cit. 2020-12-21]. ISSN 1356689X. Dostupné z: doi:10.1016/j.math.2016.07.001

GARVING, C., S. JAKOB, I. BAUER, R. NADJAR a U. H. BRUNNER. Impingement Syndrome of the Shoulder. *Deutsches Aerzteblatt Online* [online]. 2017 [cit. 2020-11-23]. ISSN 1866-0452. Dostupné z: doi:10.3238/arztebl.2017.0765

GUILLOT, A., C. COLLET, V. A. NGUYEN, F. MALOUIN, C. RICHARDS a J. DOYON. Brain activity during visual versus kinesthetic imagery: An fMRI study. *Human Brain Mapping* [online]. 2009, **30**(7), 2157-2172 [cit. 2020-06-05]. DOI: 10.1002/hbm.20658. ISSN 10659471.

GURUDUT P., JAISWAL R. Comparative Effect of Graded Motor Imagery and Progressive Muscle Relaxation on Mobility and Function in Patients with Knee Osteoarthritis: A Pilot Study. *Alternative Therapies in Health and Medicine*. [online]. 2020 AT6436. Epub ahead of print. PMID: 33128533.

GUSTIN, S. M., C. C. PECK, L. B. CHENEY, P. M. MACEY, G. M. MURRAY a L. A. HENDERSON. Pain and Plasticity: Is Chronic Pain Always Associated with Somatosensory Cortex Activity and Reorganization?. *Journal of Neuroscience* [online]. 2012, **32**(43), 14874-14884 [cit. 2020-10-16]. DOI: 10.1523/JNEUROSCI.1733-12.2012. ISSN 0270-6474.

HANAKAWA, T. Organizing motor imageries. *Neuroscience Research* [online]. 2016, **104**, 56-63 [cit. 2021-5-17]. ISSN 01680102. Dostupné z: doi:10.1016/j.neures.2015.11.003

HARRISON, A. K. a E. L. FLATOW. Subacromial Impingement Syndrome. *American Academy of Orthopaedic Surgeon* [online]. 2011, **19**(11), 701-708 [cit. 2020-11-21]. ISSN 1067-151X. Dostupné z: doi:10.5435/00124635-201111000-00006

HEERKENS, R. J., A. J. A. KÖKE, F. J. B. LÖTTERS a R. J. E. M. SMEETS. Motor imagery performance and tactile acuity in patients with complaints of arms, neck and shoulder. *Pain Management* [online]. 2018, **8**(4), 277-286 [cit. 2021-4-27]. ISSN 1758-1869. Dostupné z: doi:10.2217/pmt-2017-0070

HERRADOR COLMENERO, L., J. M. PEREZ MARMOL, C. MARTÍ-GARCÍA, M. QUEROL ZALDIVAR, R. M. TAPIA HARO, A. M. CASTRO SÁNCHEZ a M. E. AGUILAR-FERRÁNDIZ. Effectiveness of mirror therapy, motor imagery, and virtual feedback on phantom limb pain following amputation: A systematic review. *Prosthetics and Orthotics International* [online]. 2017, **42**(3), 288-298 [cit. 2020-04-29]. DOI: 10.1177/0309364617740230. ISSN 0309-3646.

HINKEL, M. Graded Motor Imagery for the Treatment of Phantom Limb Pain. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 2017, **98**(10) [cit. 2021-4-27]. ISSN 00039993. Dostupné z: doi:10.1016/j.apmr.2017.08.225

HSIEH, Y., Y. LIN, J. ZHU, C. WU, Y. LIN a C. CHEN. Treatment Effects of Upper Limb Action Observation Therapy and Mirror Therapy on Rehabilitation Outcomes after Subacute Stroke: A Pilot Study. *Behavioural Neurology* [online]. 2020, **2020**, 1-9 [cit. 2021-03-26]. ISSN 0953-4180. Dostupné z: doi:10.1155/2020/6250524

HOYEK, N., F. DI RIENZO, C. COLLET, F. HOYEK a A. GUILLOT. The therapeutic role of motor imagery on the functional rehabilitation of a stage II shoulder impingement syndrome. *Disability and Rehabilitation* [online]. 2013, **36**(13), 1113-1119 [cit. 2021-04-07]. ISSN 0963-8288. Dostupné z: doi:10.3109/09638288.2013.833309

JEANNEROD, M. The representing brain: Neural correlates of motor intention and imagery. *Behavioral and Brain Sciences* [online]. 1994, **17**(2), 187-202 [cit. 2021-5-15]. ISSN 0140-525X. Dostupné z: doi:10.1017/S0140525X00034026

JOHNSON, S., J. HALL, S. BARNETT, M. DRAPER, G. DERBYSHIRE, L. HAYNES, C. ROONEY, H. CAMERON, G. L. MOSELEY, A. C. de WILLIAMS, C. McCABE, A. GOEBEL. Using graded motor imagery for complex regional pain syndrome in clinical practice: Failure to improve pain. *European Journal of Pain* [online]. 2012, **16**(4), 550-561 [cit. 2021-4-26]. ISSN 1090-3801. Dostupné z: doi:10.1002/j.1532-2149.2011.00064.x

KELLEY, M. J., P. W. MCCLURE a B. G. LEGGIN. Frozen Shoulder: Evidence and a Proposed Model Guiding Rehabilitation. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical*

Therapy [online]. 2009, **39**(2), 135-148 [cit. 2020-11-12]. ISSN 0190-6011. Dostupné z: doi:10.2519/jospt.2009.2916

KILINTARI, M., S. NARAYANA, A. BABAJANI-FEREMI, R. REZAIIE a A. C. PAPANICOLAOU. Brain activation profiles during kinesthetic and visual imagery: An fMRI study. *Brain Research* [online]. 2016, **1646**, 249-261 [cit. 2020-06-05].

DOI: 10.1016/j.brainres.2016.06.009. ISSN 00068993. Dostupné z:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0006899316304334>

KIM, W., S. K. KIM a J. NABEKURA. Functional and structural plasticity in the primary somatosensory cortex associated with chronic pain. *Journal of Neurochemistry* [online]. 2017, **141**(4), 499-506 [cit. 2020-10-14]. ISSN 00223042. Dostupné z: doi:10.1111/jnc.14012

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

KOLÁŘOVÁ, B. Využití představy a observace pohybu v kognitivní a pohybové rehabilitaci: Use of motion imagination and observation in cognitive and motion rehabilitation <Die> Verwendung der Vorstellung und der Observation der Bewegung in der kognitiven und motorischen Rehabilitation. *Rehabilitácia: vedecko-odborný, recenzovaný časopis pre otázky liečebnej, pracovnej, psychosociálnej a výchovnej rehabilitácie*. Bratislava: LIEČREH, 2015, **52**(3), 131-139. ISSN 0375-0922.

KONDROVÁ, D. a D. VONDRÁČKOVÁ. Chronická nenádorová bolest v ordinaci praktického lékaře. *Medicína po promoci* [online]. Praha: Medical Tribune, 2010, 20.07.2010, **11**(3), 64-71 [cit. 2020-11-28]. Dostupné z: <https://www.tribune.cz/clanek/18574>

KWEKKEBOOM, K. L., H. HAU, B. WANTA a M. BUMPUS. Patients' perceptions of the effectiveness of guided imagery and progressive muscle relaxation interventions used for cancer pain. *Complementary Therapies in Clinical Practice* [online]. 2008, **14**(3), 185-194 [cit. 2021-04-10]. ISSN 17443881. Dostupné z: doi:10.1016/j.ctcp.2008.04.002

LAGUEUX, E., J. CHAREST, E. LEFRANÇOIS-CARON, M. E. MAUGER, E. MERCIER, K. SAVARD a Y. TOUSIGNANT-LAFLAMME. Modified graded motor imagery for complex regional pain syndrome type 1 of the upper extremity in the acute phase. *International Journal of Rehabilitation Research* [online]. 2012, **35**(2), 138-145 [cit. 2021-04-08]. ISSN 0342-5282. Dostupné z: doi:10.1097/MRR.0b013e3283527d29

LEE, J., R. FOWLER, D. RODNEY, L. CHERNEY a S. L. SMALL. IMITATE: An intensive computer-based treatment for aphasia based on action observation and imitation. *Aphasiology* [online]. 2010, **24**(4), 449-465 [cit. 2021-04-05]. ISSN 0268-7038. Dostupné z: doi:10.1080/02687030802714157

LEWIS, J. Frozen shoulder contracture syndrome – Aetiology, diagnosis and management. *Manual Therapy* [online]. 2014, **20**(1), 2-9 [cit. 2020-11-12]. ISSN 1356689X. Dostupné z: doi:10.1016/j.math.2014.07.006

LEWIS, J.. Rotator cuff related shoulder pain: Assessment, management and uncertainties. *Manual Therapy* [online]. 2016, **23**, 57-68 [cit. 2020-11-24]. ISSN 1356689X. Dostupné z: doi:10.1016/j.math.2016.03.009

LIMAKATSO, K., V. J. MADDEN, S. MANIE a R. PARKER. The effectiveness of graded motor imagery for reducing phantom limb pain in amputees: a randomised controlled trial. *Physiotherapy* [online]. 2020, **109**, 65-74 [cit. 2021-04-08]. ISSN 00319406. Dostupné z: doi:10.1016/j.physio.2019.06.009

LOTZE, M. a U. HALSBAND. Motor imagery. *Journal of Physiology-Paris* [online]. 2006, **99**(4-6), 386-395 [cit. 2021-04-08]. ISSN 09284257. Dostupné z: doi:10.1016/j.jphysparis.2006.03.012

LOUW, A., S. G. SCHMIDT, C. LOUW a E. J. PUENTEDURA. Moving without moving: immediate management following lumbar spine surgery using a graded motor imagery approach. *Physiotherapy Theory and Practice* [online]. 2015, **31**(7), 509-517 [cit. 2021-04-08]. ISSN 0959-3985. Dostupné z: doi:10.3109/09593985.2015.1060656

LOUW, A., E. J. PUENTEDURA, D. REESE, P. PARKER, T. MILLER a P. E. MINTKEN. Immediate Effects of Mirror Therapy in Patients With Shoulder Pain and Decreased Range of Motion. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 2017, **98**(10), 1941-1947 [cit. 2020-07-22]. DOI: 10.1016/j.apmr.2017.03.031. ISSN 00039993. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003999317303015>

MACIVER, K., D. M. LLOYD, S. KELLY, N. ROBERTS a T. NURMIKKO. Phantom limb pain, cortical reorganization and the therapeutic effect of mental imagery. *Brain* [online]. 2008, **131**(8), 2181-2191 [cit. 2020-10-31]. DOI: 10.1093/brain/awn124. ISSN 1460-2156.

MAIHÖFNER, C., H. O. HANDWERKER, B. NEUNDORFER a F. BIRKLEIN. Patterns of cortical reorganization in complex regional pain syndrome. *Neurology* [online]. 2003, **61**(12), 1707-1715 [cit. 2020-10-14]. ISSN 0028-3878. Dostupné z: doi:10.1212/01.WNL.0000098939.02752.8E

MAIHÖFNER, C., F. SEIFERT a K. MARKOVIC. Complex regional pain syndromes: new pathophysiological concepts and therapies. *European Journal of Neurology* [online]. 2010, **17**(5), 649-660 [cit. 2020-10-11]. DOI: 10.1111/j.1468-1331.2010.02947.x. ISSN 13515101.

MALOUIN, F. a C. L. RICHARDS. Mental Practice for Relearning Locomotor Skills. *Physical Therapy* [online]. 2010, **90**(2), 240-251 [cit. 2020-04-01].

DOI: 10.2522/ptj.20090029. ISSN 0031-9023.

Dostupné z: <https://academic.oup.com/ptj/article/90/2/240/2737888>

MALOUIN, F., P. L. JACKSON a C. L. RICHARDS. Towards the integration of mental practice in rehabilitation programs. A critical review. *Frontiers in Human Neuroscience* [online]. 2013, **7** [cit. 2020-04-01]. DOI: 10.3389/fnhum.2013.00576. ISSN 1662-5161. Dostupné z:

<http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fnhum.2013.00576/abstract>

MARINUS, J., G L. MOSELEY, F. BIRKLEIN, R. BARON, C. MAIHÖFNER, W. S. KINGERY a J. J. VAN HILTEN. Clinical features and pathophysiology of complex regional pain syndrome. *The Lancet Neurology* [online]. 2011, **10**(7), 637-648 [cit. 2021-5-17]. ISSN 14744422. Dostupné z: doi:10.1016/S1474-4422(11)70106-5

MARANGOLO, P., S. BONIFAZI, F. TOMAIUOLO, L. CRAIGHERO, M. COCCIA, G. ALTOÈ, L. PROVINCIALI a A. CANTAGALLO. Improving language without words: First evidence from aphasia. *Neuropsychologia* [online]. 2010, **48**(13), 3824-3833 [cit. 2021-04-05]. ISSN 00283932. Dostupné z: doi:10.1016/j.neuropsychologia.2010.09.025

MATALON, R., J. E. FREUND a S. VALLABHAJOSULA. Functional rehabilitation of a person with transfemoral amputation through guided motor imagery: a case study. *Physiotherapy Theory and Practice* [online]. 2021, **37**(1), 224-233 [cit. 2021-04-06]. ISSN 0959-3985. Dostupné z: doi:10.1080/09593985.2019.1625090

MCCABE, C. S. A controlled pilot study of the utility of mirror visual feedback in the treatment of complex regional pain syndrome (type 1). *Rheumatology* [online]. 2003, **42**(1), 97-101 [cit. 2020-10-23]. ISSN 14602172. Dostupné z: doi:10.1093/rheumatology/keg041

MCGEE, C., J. SKYE a A. VAN HEEST. Graded motor imagery for women at risk for developing type I CRPS following closed treatment of distal radius fractures: a randomized comparative effectiveness trial protocol. *BMC Musculoskeletal Disorders* [online]. 2018, **19**(1) [cit. 2021-04-08]. ISSN 1471-2474. Dostupné z: doi:10.1186/s12891-018-2115-6

MEEHAN, K., C. WASSINGER, J. S. ROY a G. SOLE. Seven Key Themes in Physical Therapy Advice for Patients Living With Subacromial Shoulder Pain: A Scoping Review. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* [online]. 2020, **50**(6), 285-a12 [cit. 2020-11-24]. ISSN 0190-6011. Dostupné z: doi:10.2519/jospt.2020.9152

MENA-DEL HORNO, S., M. BALASCH-BERNAT, L. DUEÑAS, F. REIS, A. LOUW a E. LLUCH. Laterality judgement and tactile acuity in patients with frozen shoulder: A cross-sectional study. *Musculoskeletal Science and Practice* [online]. 2020, **47** [cit. 2021-4-27]. ISSN 24687812. Dostupné z: doi:10.1016/j.msksp.2020.102136

MÉNDEZ-REBOLLEDO, G., V. GATICA-ROJAS, R. TORRES-CUECO, M. ALBORNOZ-VERDUGO a E. GUZMÁN-MUÑOZ. Update on the effects of graded motor imagery and mirror therapy on complex regional pain syndrome type 1: A systematic review. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation* [online]. 2017, **30**(3), 441-449 [cit. 2021-04-06]. ISSN 10538127. Dostupné z: doi:10.3233/BMR-150500

MEROLLA, G., S. SINGH, P. PALADINI a G. PORCELLINI. Calcific tendinitis of the rotator cuff: state of the art in diagnosis and treatment. *Journal of Orthopaedics and Traumatology* [online]. 2016, **17**(1), 7-14 [cit. 2020-11-30]. ISSN 1590-9921. Dostupné z: doi:10.1007/s10195-015-0367-6

MIBU, A., T. NISHIGAMI, K. TANAKA, M. OSUMI a A. TANABE. Successful Graded Mirror Therapy in a Patient with Chronic Deafferentation Pain in Whom Traditional Mirror Therapy was Ineffective: A Case Report. *Pain Practice* [online]. 2016, **16**(4), E62-E69 [cit. 2021-04-10]. ISSN 15307085. Dostupné z: doi:10.1111/papr.12431

MICHIELSEN, M. E., R. W. SELLES, J. N. VAN DER GEEST, et al. Motor Recovery and Cortical Reorganization After Mirror Therapy in Chronic Stroke Patients. *Neurorehabilitation and Neural Repair* [online]. 2011, **25**(3), 223-233 [cit. 2020-07-22]. DOI: 10.1177/1545968310385127. ISSN 1545-9683. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1545968310385127>

MOCHIZUKI, H., U. BAUMGÄRTNER, S. KAMPING, M. RUTTORF, L. R. SCHAD, H. FLOR, R. KAKIGI a R. D. TREEDE. Cortico-subcortical activation patterns for itch and pain imagery. *Pain* [online]. 2013, **154**(10), 1989-1998 [cit. 2020-04-02]. DOI: 10.1016/j.pain.2013.06.007. ISSN 0304-3959.

MOSELEY, L. G. Graded motor imagery is effective for long-standing complex regional pain syndrome: a randomised controlled trial. *Pain* [online]. 2004, **108**(1), 192-198 [cit. 2021-04-23]. ISSN 0304-3959. Dostupné z: doi:10.1016/j.pain.2004.01.006

MOSELEY, L. G. Is successful rehabilitation of complex regional pain syndrome due to sustained attention to the affected limb? A randomised clinical trial. *Pain* [online]. 2005, **114**(1), 54-61 [cit. 2021-04-23]. ISSN 0304-3959. Dostupné z: doi:10.1016/j.pain.2004.11.024

MOSELEY, G. L. Graded motor imagery for pathologic pain: A randomized controlled trial. *Neurology* [online]. 2006, **67**(12), 2129-2134 [cit. 2021-04-23]. ISSN 0028-3878. Dostupné z: doi:10.1212/01.wnl.0000249112.56935.32

MOSELEY, Lorimer G. I can't find it! Distorted body image and tactile dysfunction in patients with chronic back pain. *Pain* [online]. 2008, **140**(1), 239-243 [cit. 2021-04-23]. ISSN 0304-3959. Dostupné z: doi:10.1016/j.pain.2008.08.001

MULDER, T. Motor imagery and action observation: cognitive tools for rehabilitation. *Journal of Neural Transmission* [online]. 2007, **114**(10), 1265-1278 [cit. 2020-04-01]. DOI: 10.1007/s00702-007-0763-z. ISSN 0300-9564. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s00702-007-0763-z>

NGOMO, S., C. MERCIER, L. J. BOUYER, A. SAVOIE a J. S. ROY. Alterations in central motor representation increase over time in individuals with rotator cuff tendinopathy. *Clinical Neurophysiology* [online]. 2015, **126**(2), 365-371 [cit. 2021-04-17]. ISSN 13882457. Dostupné z: doi:10.1016/j.clinph.2014.05.035

NOTEN, S., F. STRUYF, E. LLUCH, M. D'HOORE, E. VAN LOOVEREN a M. MEEUS. Central Pain Processing in Patients with Shoulder Pain: A Review of the Literature. *Pain Practice* [online]. 2017, **17**(2), 267-280 [cit. 2020-11-17]. ISSN 15307085. Dostupné z: doi:10.1111/papr.12502

OL, H. S., Y. VAN HENG, L. DANIELSSON a H. HUSUM. Mirror therapy for phantom limb and stump pain: a randomized controlled clinical trial in landmine amputees in Cambodia. *Scandinavian Journal of Pain* [online]. 2018, **18**(4), 603-610 [cit. 2021-04-21]. ISSN 1877-8879. Dostupné z: doi:10.1515/sjpain-2018-0042

OOSTRA, K., A. OOMEN, G. VANDERSTRAETEN a G. VINGERHOETS. Influence of motor imagery training on gait rehabilitation in sub-acute stroke: A randomized controlled trial. *Journal of Rehabilitation Medicine* [online]. 2015, **47**(3), 204-209 [cit. 2021-03-26]. ISSN 1650-1977. Dostupné z: doi:10.2340/16501977-1908

OOUCHIDA, Y., E. SUZUKI, N. AIZU, N. TAKEUCHI, S. IZUMI. Applications of Observational Learning in Neurorehabilitation. *International Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* [online]. 2013, **01**(05) [cit. 2021-04-05]. ISSN 23299096. Dostupné z: doi:10.4172/2329-9096.1000146

O'SULLIVAN, S. B., SCHMITZ, T. J. 2007. Physical rehabilitation. 5th ed. F.A. Davis. ISBN 978-080-3612-471

PAGE, M. J., S. GREEN, B. MCBAIN, S. J. SURACE, J. DEITCH, N. LYTTLE, M. A. MROCKI a R. BUCHBINDER. Manual therapy and exercise for rotator cuff disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [online]. [cit. 2020-11-24]. ISSN 14651858. Dostupné z: doi:10.1002/14651858.CD012224

- PÁNEK D., T. NOVÁKOVÁ, M. BRUNOVSKÝ, J. KOŠŤÁLOVÁ, D. PAVLŮ. Vliv aktivního pohybu a pasivního sledování stejného pohybu na elektrickou mozkovou aktivitu. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. Praha, 2018, **25**(4), 152-157. ISSN 1211-2658.
- PASCUAL-LEONE, A., D. NGUYET, L. G. COHEN, J. P. BRASIL-NETO, A. CAMMAROTA a M. HALLETT. Modulation of muscle responses evoked by transcranial magnetic stimulation during the acquisition of new fine motor skills. *Journal of Neurophysiology* [online]. 1995, **74**(3), 1037-1045 [cit. 2021-5-17]. ISSN 0022-3077. Dostupné z: doi:10.1152/jn.1995.74.3.1037
- PERGOLIZZI, J. V., J. A. LEQUANG, S. NALAMACHU, R. TAYLOR a R. W. BIGESEN. The Budapest criteria for complex regional pain syndrome: The diagnostic challenge. *Anesthesiology and Clinical Science Research* [online]. 2018, **02**(01) [cit. 2020-12-31]. Dostupné z: doi:10.35841/anesthesiology.2.1.1-10
- PERVANE VURAL, S., G. F. NAKIPOGLU YUZER, D. SEZGIN OZCAN, S. DEMIR OZBUDAK a N. OZGIRGIN. Effects of Mirror Therapy in Stroke Patients With Complex Regional Pain Syndrome Type 1: A Randomized Controlled Study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 2016, **97**(4), 575-581 [cit. 2021-04-21]. ISSN 00039993. Dostupné z: doi:10.1016/j.apmr.2015.12.008
- PEYRON, R., B. LAURENT a L. GARCÍA-LARREA. Functional imaging of brain responses to pain. A review and meta-analysis (2000). *Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology* [online]. 2000, 2000, **30**(5), 263-288 [cit. 2020-10-20]. ISSN 0987-7053. Dostupné z: doi:10.1016/S0987-7053(00)00227-6
- POLLI A., G.L. MOSELEY, E. GIOIA, T. BEAMES, A. BABA, M. AGOSTINI, P. TONIN, A. TUROLLA. Graded motor imagery for patients with stroke: a non-randomized controlled trial of a new approach. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* [online]. 2017, **53**(1), 14-23 [cit. 2021-08-04]. doi: 10.23736/S1973-9087.16.04215-5.
- PRIGANC, V. W. a S. W. STRALKA. Graded Motor Imagery. *Journal of Hand Therapy* [online]. 2011, **24**(2), 164-169 [cit. 2021-5-17]. ISSN 08941130. Dostupné z: doi:10.1016/j.jht.2010.11.002
- RAMACHANDRAN, V. S., D. ROGERS-RAMACHANDRAN a S. COBB. Touching the phantom limb. *Nature* [online]. 1995, **377**(6549), 489-490 [cit. 2020-10-23]. ISSN 0028-0836. Dostupné z: doi:10.1038/377489a0
- RIZZOLATTI, Giacomo a Leonardo FOGASSI. The mirror mechanism: recent findings and perspectives. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* [online]. 2014, **369**(1644) [cit. 2021-5-17]. ISSN 0962-8436. Dostupné z: doi:10.1098/rstb.2013.0420

- ROBINSON, C. M., K. T. M SEAH, Y. H. CHEE, P. HINDLE a I. R. MURRAY. Frozen shoulder. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British volume* [online]. 2012, **94-B**(1), 1-9 [cit. 2020-11-12]. ISSN 0301-620X. Dostupné z: doi:10.1302/0301-620X.94B1.27093
- ROKYTA, R., M. KRŠIAK a J. KOZÁK, ed. *Bolest: monografie algeziologie*. Praha: Tigris, 2006. ISBN 80-903750-0-6.
- ROKYTA, R. *Bolest a jak s ní zacházet: učebnice pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3012-7.
- ROKYTA, R. *Fyziologie a patologická fyziologie: pro klinickou praxi*. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-4867-2.
- RUFFINO, C., C. PAPAXANTHIS a F. LEBON. Neural plasticity during motor learning with motor imagery practice: Review and perspectives. *Neuroscience* [online]. 2017, **341**, 61-78 [cit. 2020-04-29]. DOI: 10.1016/j.neuroscience.2016.11.023. ISSN 03064522. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0306452216306443>
- SARUCO, E., A. GUILLOT, A. SAIMPONT, F. DI RIENZO, A. DURAND, C. MERCIER, F. MALOUIN a P. JACKSON. Motor imagery ability of patients with lower-limb amputation: exploring the course of rehabilitation effects. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* [online]. 2019, **55**(5) [cit. 2021-5-3]. ISSN 19739087. Dostupné z: doi:10.23736/S1973-9087.17.04776-1
- SAWYER, E. E., A. W. MCDEVITT, A. LOUW, E. J. PUENTEDURA a P. E. MINTKEN. Use of Pain Neuroscience Education, Tactile Discrimination, and Graded Motor Imagery in an Individual With Frozen Shoulder. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* [online]. 2018, **48**(3), 174-184 [cit. 2021-04-08]. ISSN 0190-6011. Dostupné z: doi:10.2519/jospt.2018.7716
- SAYEGH, S. A., T. FILÉN, M. JOHANSSON, S. SANDSTRÖM, G. STIEWE a S. BUTLER. Mirror therapy for Complex Regional Pain Syndrome (CRPS)—A literature review and an illustrative case report. *Scandinavian Journal of Pain* [online]. 2013, **4**(4), 200-207 [cit. 2021-04-06]. ISSN 1877-8860. Dostupné z: doi:10.1016/j.sjpain.2013.06.002
- SEIFERT, F. a C. MAIHÖFNER. Functional and structural imaging of pain-induced neuroplasticity. *Current Opinion in Anaesthesiology* [online]. 2011, **24**(5), 515-523 [cit. 2021-5-17]. ISSN 0952-7907. Dostupné z: doi:10.1097/ACO.0b013e32834a1079
- SENGUL S. Y., N. KAYA, G. YALCINKAYA, M. KIRMIZI a O. KALEMCI. The effects of the addition of motor imagery to home exercises on pain, disability and psychosocial parameters in patients undergoing lumbar spinal surgery: A randomized controlled

trial. *EXPLORE* [online]. 2020 in press [cit. 2021-04-07]. ISSN 15508307. Dostupné z: doi:10.1016/j.explore.2020.02.001

SHIH, T., C. WU, K. LIN, C. CHENG, Y. HSIEH, C. CHEN, C. LAI a C. CHEN. Effects of action observation therapy and mirror therapy after stroke on rehabilitation outcomes and neural mechanisms by MEG: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* [online]. 2017, **18**(1) [cit. 2021-03-26]. ISSN 1745-6215. Dostupné z: doi:10.1186/s13063-017-2205-z

SHIPTON, E. A. Complex regional pain syndrome – Mechanisms, diagnosis, and management. *Current Anaesthesia & Critical Care* [online]. 2009, **20**(5-6), 209-214 [cit. 2021-04-17]. ISSN 09537112. Dostupné z: doi:10.1016/j.cacc.2009.07.012

SMART, K. M., B. M. WAND a N. E. O'CONNELL. Physiotherapy for pain and disability in adults with complex regional pain syndrome (CRPS) types I and II. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [online]. [cit. 2020-04-29]. DOI: 10.1002/14651858.CD010853.pub2. ISSN 14651858.

SUMITANI, M., S. MIYAUCHI, C. S. MCCABE, M. SHIBATA, L. MAEDA, Y. SAITOH, T. TASHIRO a T. MASHIMO. Mirror visual feedback alleviates deafferentation pain, depending on qualitative aspects of the pain: a preliminary report. *Rheumatology* [online]. 2008, **47**(7), 1038-1043 [cit. 2021-04-21]. ISSN 1462-0324. Dostupné z: doi:10.1093/rheumatology/ken170

THIEME, H., N. MORKISCH, C. RIETZ, C. DOHLE a B. BORGETTO. The Efficacy of Movement Representation Techniques for Treatment of Limb Pain—A Systematic Review and Meta-Analysis. *The Journal of Pain* [online]. 2016, **17**(2), 167-180 [cit. 2020-04-01]. DOI: 10.1016/j.jpain.2015.10.015. ISSN 15265900.

THIEME, H., N. MORKISCH, J. MEHRHOLZ, M. POHL, J. BEHRENS, B. BORGETTO a C. DOHLE. Mirror therapy for improving motor function after stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [online] 2018 [cit. 2020-07-22]. DOI: 10.1002/14651858.CD008449.pub3. ISSN 14651858. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD008449.pub3>

ÜLGER, Ö., S. TOPUZ, K. BAYRAMLAR, G. ŞENER a F. ERBAHÇEÇI. Effectiveness of phantom exercises for phantom limb pain: A pilot study. *Journal of Rehabilitation Medicine* [online]. 2009, **41**(7), 582-584 [cit. 2021-04-21]. ISSN 1650-1977. Dostupné z: doi:10.2340/16501977-0380

VIERCK, C. J., B. L. WHITSEL, O. V. FAVOROV, A. W. BROWN a M. TOMMERDAHL. Role of primary somatosensory cortex in the coding of pain. *Pain* [online]. 2013, **154**(3), 334-344 [cit. 2020-10-14]. ISSN 0304-3959. Dostupné z: doi:10.1016/j.pain.2012.10.021

- WAND, B. M., L. PARKITNY, N. E. O'CONNELL, H. LUOMAJOKI, J. H. MCAULEY, M. THACKER a G. L. MOSELEY. Cortical changes in chronic low back pain: Current state of the art and implications for clinical practice. *Manual Therapy* [online]. 2011, **16**(1), 15-20 [cit. 2021-04-17]. ISSN 1356689X. Dostupné z: doi:10.1016/j.math.2010.06.008
- WAND, B. M., V. M. TULLOCH, P. J. GEORGE, A. J. SMITH, R. GOUCKE, N. E. O'CONNELL a G. L. MOSELEY. Seeing It Helps. *The Clinical Journal of Pain* [online]. 2012, **28**(7), 602-608 [cit. 2021-04-07]. ISSN 0749-8047. Dostupné z: doi:10.1097/AJP.0b013e31823d480c
- YAP, B. W. D. a E. C. W. LIM. The Effects of Motor Imagery on Pain and Range of Motion in Musculoskeletal Disorders. *The Clinical Journal of Pain* [online]. 2019, **35**(1), 87-99 [cit. 2020-12-31]. ISSN 0749-8047. Dostupné z: doi:10.1097/AJP.0000000000000064
- YILDIRIM, M, N. KANAN. The Effect of Mirror Therapy on the Management of Phantom Limb Pain. *Ağrı - The Journal of The Turkish Society of Algology* [online]. 2016 [cit. 2021-04-06]. ISSN 13000012. Dostupné z: doi:10.5505/agri.2016.48343
- ZANGRANDO, F., T. PAOLUCCI, M. C. VULPIANI, M. LAMARO, R. ISIDORI a V. M. SARACENI. Chronic pain and motor imagery: a rehabilitative experience in a case report. *European Journal of Physical and Rehabilitation: A Journal on Physical Medicine and Rehabilitation after Pathological Events* [online]. 2014, únor 2014, 50(1), 67-72 [cit. 2021-04-07]. ISSN 1973-9095.

Seznam zkratek

ADL	běžné denní činnosti (activities of daily living)
CMP	cévní mozková příhoda
CNS	centrální nervová soustava
DIBDA	dotazník interference bolesti s denními aktivitami
GMI	Graded Motor Imagery
KRBS	komplexní regionální bolestivý syndrom
LBP	low back pain
MPQ	McGill Pain Questionnaire
PCS	dotazník katastrofizace bolesti (Pain Catastrophization Scale)
S1	primární somatosenzorická oblast
S2	sekundární somatosenzorická oblast
SIS	subakromiální impingement syndrom
SZR	syndrom zmrzlého ramene
TSK	Tampa Scale of Kinesiophobia
VAS	vizuální analogová škála

Seznam obrázků

Obrázek 1: Vzdělávání velikosti aktivní plochy motorické kůry	12
Obrázek 2: Příklad zrcadlové terapie	14
Obrázek 3: Příklady karet pro ramenní kloub a zápěstí	15
Obrázek 4: Předpokládaný mechanismus vzniku chronické bolesti.....	17
Obrázek 5: Oblasti aktivované a deaktivované bolesti.	20
Obrázek 6: Kortikální reorganizace u pacienta s KRBS	25
Obrázek 7: Záznam vnímání vlastního těla u pacienta s pravostranným KRBS	26
Obrázek 8: Výsek z videosekvence pro pravou i levou horní končetinu.....	37

Seznam tabulek

Tabulka 1: Charakteristika souboru probandů s chronickou bolestí ramene	33
Tabulka 2: Rozpis modifikované terapie GMI	36
Tabulka 3: Souhrnná tabulka výsledků terapie	39
Tabulka 4: Souhrnná tabulka výsledků dílčích částí terapie.....	39

Seznam příloh

Příloha 1: Budapešťské kritérium	75
Příloha 2: Informovaný souhlas s průběhem měření.....	76
Příloha 3: McGill Pain Questionnaire	78
Příloha 4: Dotazník katastrofizace bolesti.....	79
Příloha 5: Tabulka pro záznam vstupního a výstupního měření.....	80
Příloha 6: Tabulka pro záznam údajů z I fáze	81
Příloha 7: Tabulka pro záznam údajů z II fáze.....	82
Příloha 8: Podrobná anamnestická data probandů	83

Přílohy

Příloha 1: Budapešťské kritérium (přeloženo do ČJ); zdroj: Pergolizzi, et al., 2018, s. 3

	Kritérium	Kategorie			
		Sensorika	Vasomotorika	Sudomotorika/Edém	Motorika/Trofika
1	Trvalá bolest , disproportionální k úvodnímu traumatu	--	--	--	--
2	Symptomy: Musí splňovat nejméně 1 symptom ve třech kategoriích ze čtyř zobrazených vpravo	Hyperestezie; Allodynie	Teplotní asymetrie; Změny v barvě kůže; Asymetrie barvy kůže	Edém; Změny v pocení; Asymetrie v pocení	Snížený rozsah pohybu; Motorická dysfunkce; Trofické změny (chlupy, nehty, kůže)
3	Znaky: V čase hodnocení musí splňovat alespoň 1 znak ve 2 nebo více kategoriích zobrazených vpravo	Hyperalgie; Allodynie (lehký dotek nebo teplota); Hluboký somatický tlak; Kloubní pohyb	Asymetrie teploty kůže (>1°C); Změny v barvě kůže; Asymetrie barvy kůže	Edém; Změny v pocení; Asymetrie v pocení	Snížený rozsah pohybu; Motorická dysfunkce (slabost, tremor, dystonie); Trofické změny (chlupy, nehty, kůže)
4	Žádná jiná diagnóza , která by lépe vysvětlila pacientovy příznaky a symptomy	--	--	--	--

Příloha 2: Informovaný souhlas s průběhem měření

Informovaný souhlas

Pro výzkumný projekt: Diplomová práce na téma Představa pohybu v terapii bolestivých stavů

Období realizace: červenec 2020 – leden 2021

Řešitelé projektu: Markéta Kovářová

Vážená paní, vážený pane,

obracíme se na Vás se žádostí o spolupráci na výzkumném šetření, jehož cílem je ověřit vliv tzv. stupňované představy pohybu (graded motor imagery, GMI) u pacientů s chronickou bolestí ramene. Jedná se o neinvazivní nefarmakologickou metodu určenou ke snížení intenzity bolesti. Účinnost metody je prokázána při dodržování pravidelného přesně stanoveného terapeutického postupu (Mosley et al., 2006). Stanovená intenzita terapie je 1krát denně po dobu 10 minut během 4 týdnů. Terapie prostřednictvím stupňované představy pohybu se skládá ze 3 fází: 1) určování laterality (pravé nebo levé končetiny na obrázku), 2) představa pohybu, 3) zrcadlová terapie. Z účasti na výzkumu pro Vás vyplývají tyto výhody či rizika: v průběhu terapie by mělo dojít ke snížení bolestivosti končetiny, z účasti ve výzkumu pro Vás nevyplývají žádná rizika. Pokud s účastí na výzkumu souhlasíte, připojte podpis, kterým vyslovujete souhlas s níže uvedeným prohlášením.

MOSELEY, G. L. Graded motor imagery for pathologic pain: A randomized controlled trial. Neurology [online]. 2006, 67(12), 2129-2134 [cit. 2020-06-04]. DOI: 10.1212/01.wnl.0000249112.56935.32. ISSN 0028-3878. Dostupné z: <http://www.neurology.org/cgi/doi/10.1212/01.wnl.0000249112.56935.32>

Prohlášení účastníka výzkumu

Prohlašuji, že souhlasím s účastí na výše uvedeném výzkumu. Řešitel/ka projektu mne informoval/a o podstatě výzkumu a seznámil/a mne s cíli a metodami a postupy, které budou při výzkumu používány, podobně jako s výhodami a riziky, které pro mne z účasti na výzkumu vyplývají. Souhlasím s tím, že všechny získané údaje budou anonymně zpracovány, použity jen pro účely výzkumu a že výsledky výzkumu mohou být anonymně publikovány.

Měl/a jsem možnost vše si řádně, v klidu a v dostatečně poskytnutém čase zvážit, měl/a jsem možnost se řešitele/ky zeptat na vše, co jsem považoval/a za pro mne podstatné a potřebné vědět. Na tyto mé dotazy jsem dostal/a jasnou a srozumitelnou odpověď. Jsem informován/a , že mám možnost kdykoliv od spolupráce na výzkumu odstoupit, a to i bez udání důvodu.

Osobní údaje (sociodemografická data) účastníka výzkumu budou v rámci výzkumného projektu zpracována v souladu s nařízením Evropského parlamentu a Rady EU 2016/679 ze dne 27. dubna 2016 o ochraně fyzických osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů a o volném pohybu těchto údajů a o zrušení směrnice 95/46/ES (dále jen „nařízení“).

Prohlašuji, že beru na vědomí informace obsažené v tomto informovaném souhlasu a souhlasím se zpracováním osobních a citlivých údajů účastníka výzkumu v rozsahu a způsobem a za účelem specifikovaným v tomto informovaném souhlasu.

Tento informovaný souhlas je vyhotoven ve dvou stejnopisech, každý s platností originálu, z nichž jeden obdrží účastník výzkumu (nebo zákonný zástupce) a druhý řešitel projektu.

Jméno, příjmení a podpis účastníka výzkumu (zákonného zástupce):

V _____ dne: _____

Jméno, příjmení a podpis řešitele projektu:

Markéta Kovářová _____

Příloha 4: Dotazník katastrofizace bolesti

DOTAZNÍK KATASTROFIZACE BOLESTI

Věk: _____ Pohlaví: muž žena Datum: _____

Každý člověk v určitém bodě života zažívá bolestivé situace. Tím může být bolest hlavy, bolesti zubů, kloubů nebo svalů. Lidé jsou často vystaveni takovým situacím, které mohou bolesti vyvolat – jako je třeba nemoc, zranění, zubařský zákrok, operace.

Nyní nás zajímají myšlenky a pocity, které máte ve vztahu k vaší současné bolesti. Níže je seřazeno třináct vět, které popisují různé myšlenky a pocity, které mohou být spojeny s bolestí. S využitím následující škály prosím určete míru souhlasu s těmito myšlenkami a pocity tehdy, když zažíváte bolest.

1 – vůbec nesouhlasím, **2** – jen velmi málo souhlasím, **3** – spíše souhlasím, **4** – určitě souhlasím, **5** – souhlasím zcela bezpodmínečně a vždy

Když mám bolesti...

... neustále se obávám, jestli bolest skončí.	1	2	3	4	5
... cítím, že už nemohu dál.	1	2	3	4	5
... je to hrozné a myslím, že už se to nikdy nezlepší.	1	2	3	4	5
... je to příšerné a myslím, že mě to přemáhá.	1	2	3	4	5
... cítím, že už to déle nemohu vydržet.	1	2	3	4	5
... začínám se bát, že se bolest zhorší.	1	2	3	4	5
... stále přemýšlím o dalších bolestivých událostech.	1	2	3	4	5
... toužebně si přeji, aby bolest ustala.	1	2	3	4	5
... nemohu to dostat z hlavy.	1	2	3	4	5
... neustále přemýšlím, jak moc to bolí.	1	2	3	4	5
... pořád myslím na to, jak moc chci, aby bolest ustala.	1	2	3	4	5
... není nic, čím bych mohl/a snížit intenzitu bolesti.	1	2	3	4	5
... zajímalo by mě, jestli se může stát něco vážného.	1	2	3	4	5

Příloha 5: Tabulka pro záznam vstupního a výstupního měření

Vyšetření ramenního kloubu

pozice	číslo karty	stupně LHK	bolest LHK	stupně PHK	bolest PHK
nulové postavení	1				
FL + SUP	2				
FL + PRON	3				
ABD + PRON	4				
ABD + SUP	19				
RAK 0°, FL LOK 90°	8				
- - + ZR	9				
90°ABD + ZR	10				
90°ABD + VR	11				
horizontální ADD	12, 13				
ruka na čelo	14				
ruka na temeno	15, 16				
ruka na týl	17				
VR za zády	18				

Příloha 8: Podrobná anamnestická data probandů

Jan1

administrativní pracovnice

CB syndrom, kalcifikát do svalu, indikována k neurochirurgické operaci (termín na začátku srpna odloženo na říjen)

Trvání bolesti: od 27 let bolesti zad, nejprve v oblasti Lp, později se šířily až do Cp, nyní bolest L RAK, nešíří se distálně do HK ani proximálně k páteři, trvání asi 3/4 roku

charakter: bodavá, záchvatovitá (někdy více, někdy méně), klidovou bolest neguje, v noci se pro bolest někdy budí (při nevhodné poloze, při přetáčení)

bolestivé polohy: ventrální flexe (dříve možno zvýšit aktivní rozsah švihem, dnes už ne), ZR, pasivně si dopomůže, aktivně neprovede plný rozsah ani pro ADL

omezení při ADL: jízda na kole (nemožnost opory o LHK), česání (pouze s dopomocí PHK), spánek pouze na břiše

Čag2

lektorka angličtiny

neurogenní autoimunitní onemocnění

trvání bolesti: od dubna 2019, prvně bolest 10 VAS, necítí pohyb HK přes bolest, hospitalizace na neurologii, poté na RHB oddělení, léky na tlumení B, po měsíci bolest pouze při cvičení

dnes bolest pouze při zátěži (nese batoh nebo tančí, hraje na housle)

charakter: střílivá, tlaková nebo tah, začne rychle, při pohybu křupání (bolí), tření v kloubu (bolest uvnitř)

bolestivé polohy: karty č. 17, 19, při nesení břemene, silových aktivitách, pohybovém přetížení, bolest začíná u mezilopatkových svalů

omezení při ADL: chybí spíš síla (nesení břemene, míchání těsta)

Poznámka: hypermobilita (!), pacientka je i přes omezení velmi aktivní (hra na housle, tanec, zaměstnání (mimo jiné výuka AJ ve školce))

Kik3

zdravotní sestra

zmrzlé rameno a KRBS (zaléčený, ustupující)

trvání bolesti: vznik 5.11. 2019 v práci, později hospitalizace na RHB FNOL (zejména kvůli rameni)

Bolest vznikla náhle (v práci kolem 10. hodiny se ruka zasekla a odmítala další pohyb, bolelo to). Rentgen nasvědčoval předchozí zlomenině hojící se svalkem, ale jiný rentgen tuto hypotézu nenasvědčoval. Následně vznik CRPS. Na omezení pohybu a bolestivost zápěstí nasedly později bolesti a omezení rozsahu pohybu v RAK (syndrom zmrzlého ramene). Nyní

pohyblivost RAK téměř v normě a spíše bez bolesti, přetrvává bolest zápěstí, tendence k otokům prstů.

lokalizace: RAK v pozici VR za zády; zápěstí, přesně v místě ohybu při DF, nejvíce UD v zátěži ve středním postavení mezi pronací a supinací

charakter: vystřelující (střídají se období klidu a záchvaty bolesti), po ránu ztuhlost, slabost, větší bolestivost, přes den se rozhybe

omezení při ADL: nošení břemen (taška, hrnek, ...), opora o zápěstí (nesvede), vaření, aktivity nad úrovní hlavy

úleva: ruku si přidrží druhou rukou na břiše, voda

Bau4

asistentka pedagoga, družinářka, učitelka TV

Při porodu vytržen brachiální plexus na pravé HK, rehabilitace. PHK slabší, méně výkonná. Z tohoto důvodu přetěžování LHK. Akutní bolest LHK vznikla bez příčiny.

trvání bolesti: od listopadu 2019 se bolest stupňovala, nejhorší stavy byly v noci, že pacientka ani nemohla spát. V květnu magnetická rezonance: bez nálezu, v létě hospitalizace na RHB FNOL, dnes bolest mírná, pouze v oblasti RAK, nešíří se.

charakter: uvnitř tupá, jakoby tlak do 1 místa, bodavá

bolestivé polohy: hod míčkem (švihový pohyb, overhead pohyb), transverzální addukce (tah)

omezení při ADL: pacientka nebyla na pracovní neschopnosti, nicméně omezení při hodinách TV (hod míčkem, protahování)

Mič5

pečovatelka v domově důchodců

trvání bolesti: od března 2020. Při práci přenášela pacientku ve vozíku a to způsobilo bolest, která se postupně zhoršovala. V noci je bolest nejhorší, začátek kolem 17h (při pohybu přes den bolesti menší, v noci v klidu horší). Při náhlé ztrátě rovnováhy pacientka rozmáchla rukama a to jí způsobilo velké exacerbace bolesti.

Od 16. 3. pracovní neschopnost. Denně bere Ibalgin, dříve Tramal. Bolest a omezený rozsah pohybu pacientce výrazně překáží v běžném životě. Např. nesnese jízdu autem. Dochází na fyzioterapii, kde provádí různé polohy, některé bolestivé.

lokalizace: přední strana RAK – úpon dlouhé hlavy bicepsu a dále distálně v průběhu svalu

charakter: jako by se v místě bolesti rýpal nůž

bolestivé polohy: všechny, ventrální FL, ABD, rotace (ZR i VR)

omezení při ADL: doprava, osobní hygiena, bimanuální aktivity, práce na poli, vaření

Pet6

studentka fyzioterapie

bolest na přední straně RAK, bolestivá šlacha bicepsu, na MR bez nálezu, klinicky pozitivní testy pro SLAP léze

trvání bolesti: asi 3 roky, postupně se zhoršuje. Začalo to při podání ve volejbale, nyní všechny švihové pohyby. Nešíří se distálně do HK ani proximálně k páteři.

charakter: ostřejší, ne tupá

bolestivé polohy: VR, proti odporu horizontální addukce, abdukce (zde pravidelně křupání, přeskakování spojené s bolestí), v noci při ležení na postižené straně

omezení při ADL: stírání stolu, mytí oken, podání ve volejbale

úlevová poloha: protrakce, elevace; pomáhá vlastní cvičení (odstáté lopatky: posiluje addukci lopatek k páteři + dolní fixátory lopatek)

Ska7

starobní důchodce, dříve pošťačka

bolest v oblasti celého P RAK, ovlivněná zraněním v minulosti a pravděpodobně degenerativními změnami kloubu

trvání bolesti: asi 10 let, postupně se zhoršuje, 2x proveden obštrík. Bolest nastává zejména v klidu, nejvíce v noci. Pomůže rozhýbání (ranní cvičení, nebo i v průběhu noci).

Před 60 lety úraz P RAK (pád na rameno, následně lázeňský pobyt, 2 roky úporná bolest ve dne v noci; poté úprava stavu).

charakter: tupá

bolestivé polohy: elevace/ventrální flexe, ruce za záda

omezení při ADL: česání, mytí hlavy, oblékání, zalévání květin ve výšce

Suk8

invalidní důchodce, dříve řidič kamionu

natržená šlacha aponeurotického úponu bicepsu na předloktí

trvání bolesti: 17. 7. 2018 pád těžkého předmětu (asi 40kg) na PHK (pracovní úraz) – následné „škubnutí v ruce a páteři“ + somatická reakce pacienta (omdlel bolestí a nejspíše šokem). Výsledkem natržená šlacha aponeurotického úponu bicepsu na předloktí. Od té doby pacient 1-2 měsíce velmi silné závratě s nevolností (stav přirovnává k silné opilosti nebo stavu po požití návykových látek). Později ústup, nyní záchvaty vertiga několikrát do týdne.

Bolest v oblasti celého P RAK, šíří se do C páteře proximálně a potom kaudálně až do kostrče, případně i do obou KYK, někdy šíření bolesti do paže distálně. Bolestivá oblast trapézu a svalů kolem lopatky, palpačně bolestivý dolní úhel lopatky. Palpačně jinak intaktní. Oslaben m. biceps brachii: možno soudit aspekčně i palpačně, břicho svalu posunuto distálně.

Pacient dále udává vertigo a nauzeu ve spojení s bolestí (vertigo při vertikalizaci a při provokování bolesti, nauzea při provokování bolesti).

Kromě toho pacient udává psychické obtíže (typicky bolestivé chování) a vykazuje známky snížené kognice.

charakter: pálivá, ostrá, šíří se

bolestivé polohy: Bolesti i v klidu i při pohybu. Musí měnit polohy

omezení při ADL: jakákoliv činnost, jmenuje umývání nádobí, vaření (míchání), oblékání, osobní hygiena (vylézání z vany). .

Poznámka: Pacient absolvoval v minulosti řadu vyšetření (neurologie, ortopedie, rehabilitační lékař), sérii fyzioterapie, bylinné léčby, akupunktury. Bez výsledku.

Pacient se testujícímu zdá jako psychosomatický pacient, který svou bolest velmi emočně prožívá (typicky bolestivé chování).