

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav klinické rehabilitace

Bc. Michaela Tesařová

**Stupňovitá představa pohybu v terapii omezeného aktivního
pohybu u pacientů s chronickou bolestí**

Diplomová práce

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

Olomouc 2023

Anotace

Typ závěrečné práce: Diplomová práce

Téma práce:

Název práce: Stupňovitá představa pohybu v terapii omezeného aktivního pohybu u pacientů s chronickou bolestí

Název práce v AJ: Graded Motor Imagery in therapy of limited active movement in patients with chronic pain

Datum zadání: 2022-01-31

Datum odevzdání: 2023-05-18

Vysoká škola, fakulta, ústav: Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav klinické rehabilitace

Autor práce: Bc. Michaela Tesařová

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

Oponent práce: Mgr. Hana Měrková

Rozsah: 81 stran/7 příloh

Abstrakt:

Úvod: Diplomová práce se zabývá problematikou stupňovité představy pohybu (Graded Motor Imagery) a jejího využití v terapii pacientů s omezeným aktivním rozsahem pohybu a chronickou bolestí v ramenním kloubu. Nácvik pohybu v představě cílí na korové oblasti řízení pohybu a tím modifikuje pohyb a bolest na centrální úrovni.

Cíl: Výzkumná část práce měla za cíl ověřit a objektivizovat vliv stupňovité představy pohybu na aktivní rozsah pohybu u pacientů s chronickou bolestí ramenního kloubu. Dílčím cílem bylo posouzení vlivu terapie na pocíťovanou bolest.

Metodika: Dohromady se výzkumu zúčastnilo 15 probandů (12 žen, 3 muži) trpících omezením aktivního rozsahu pohybu a chronickou bolestí v rameni. Každý proband podstoupil vstupní vyšetření a měření, při kterém byl instruován k samostatnému nácviku jednotlivých fází stupňovité představy pohybu. Terapie obnášela 3 dvoutýdenní fáze: nácvik pravo-levého rozlišení, vlastní pohyb v představě a zrcadlová terapie. Po šesti týdnech bylo provedeno výstupní vyšetření a měření. Rozsah pohybu byl hodnocen pomocí goniometrického měření, bolest byla posuzována podle vizuální analogové škály.

Výsledky: Byl potvrzen statisticky signifikantní rozdíl mezi vstupními a výstupními hodnotami ($p < 0,05$) v aktivním rozsahu pohybu v postiženém ramenním kloubu do flexe, extenze,

abdukce, zevní rotace, horizontální abdukce a horizontální addukce. Dále byl zaznamenán statisticky významný rozdíl ($p < 0,05$) mezi hodnotami uváděnými na vizuální analogové škále hodnotící bolest před a po intervenci.

Závěr: Stupňovitá představa pohybu může pozitivně přispět ke zlepšení stavu pacienta, má tedy potenciál na zefektivnění výsledků rehabilitace.

Klíčová slova: stupňovitá představa pohybu, pohyb v představě, omezený aktivní rozsah pohybu, chronická bolest, ramenní kloub

Abstract

Introduction: The diploma thesis deals with the issue of Graded Motor Imagery and its use in the therapy of patients with limited active range of motion and chronic pain in the shoulder joint. Motor imagery training targets the cortical areas of movement control and thus modifies movement and pain at the central level.

Objective: The research part of the thesis aimed to verify and objectify the influence of a Graded Motor Imagery on the active range of motion in patients with chronic shoulder joint pain. A partial goal was to assess the effect of therapy on perceived pain.

Methodology: A total of 15 subjects (12 women, 3 men) suffering from limitation of active range of motion and chronic pain in the shoulder participated in the research. Each subject underwent an initial examination and measurement, during which he was instructed how to practice Graded Motor Imagery in each phase on his own. The therapy consisted of 3 two-week phases: left-right discrimination training, explicit motor imagery and mirror therapy. After six weeks, the final examination and measurements was performed. Range of motion was assessed using goniometric measurement, pain was assessed according to a visual analog scale.

Results: A statistically significant difference between input and output values ($p < 0.05$) was confirmed in the active range of motion in the affected shoulder joint in flexion, extension, abduction, external rotation, horizontal abduction and horizontal adduction. Furthermore, a statistically significant difference ($p < 0.05$) was noted between the values reported on the visual analog scale assessing pain before and after the intervention.

Conclusion: A Graded Motor Imagery can contribute positively to the improvement of the patient's condition, so it has the potential to make rehabilitation results more efficient.

Key words: graded motor imagery, motor imagery, limited active range of motion, chronic pain, shoulder joint

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a použila jen uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

Olomouc 18. května 2023

Bc. Michaela Tesařová

Poděkování

Ráda bych poděkovala PhDr. Barboře Kolářové, PhD. za konzultace, odborné vedení a vypsání podnětného tématu ke zpracování. Také bych chtěla poděkovat Mgr. Markétě Kovářové za konzultace, podněty, připomínky a korekturu textu. Nelze opomenout poděkování všem probandům, kteří se zapojili do výzkumu a Bc. Tereze Trčálkové za vzájemnou spolupráci na výzkumné části práce.

Dále bych chtěla vyjádřit díky především své nejbližší rodině a přátelům za podporu v průběhu celého studia. V první řadě můj vděk patří mému dědovi, babičkám a rodičům za oporu a motivaci.

V závěru patří poděkování všem vyučujícím a spolužákům z bakalářského i magisterského studia za inspiraci, kterou mi byli, jsou a budou.

Obsah

Úvod.....	8
1 Přehled poznatků	10
1.1 Bolest	10
1.1.1 Akutní bolest.....	10
1.1.2 Chronická bolest	10
1.1.3 Vedení a zpracování bolesti.....	11
1.1.4 Diagnostika, měření a objektivizace bolesti.....	11
1.1.5 Možnosti ovlivnění bolesti	12
1.2 Omezení pohybu.....	12
1.2.1 Možnosti měření omezeného pohybu	12
1.2.2 Fyziologické rozsahy pohybu v ramenním kloubu	13
1.2.3 Omezení pohybu v ramenním kloubu.....	14
1.2.4 Konzervativní přístup k terapii ramene	15
1.3 Zmrzlé rameno	16
1.3.1 Etiologie.....	17
1.3.2 Průběh	18
1.3.3 Možnosti terapie	19
1.4 Graded Motor Imagery	20
1.4.1 Počátky GMI	20
1.4.2 GMI postup.....	21
1.4.3 Efekt terapie	23
1.4.4 Využití GMI v praxi.....	24
1.5 Principy GMI.....	24
1.5.1 Neuroplasticita	24
1.5.2 Zrcadlové neurony	25
1.5.3 Body image a body schéma	26
1.5.4 Vliv bolesti na omezení pohybu (centrální senzitivace)	27
1.5.5 GMI fáze	28
2 Cíle práce	30
3 Metodika	32
3.1 Specifikace zkoumaného souboru.....	32
3.2 Průběh výzkumu	34
3.2.1 První setkání.....	34
3.2.2 Průběh vlastní terapie.....	35
3.2.3 Druhé setkání.....	38
3.3 Použité měřicí metody	39

3.3.1 Měření rozsahu pohybu.....	39
3.3.2 Měření bolesti.....	39
4 Výsledky.....	40
4.1 Statistické zhodnocení vlivu GMI na AROM.....	40
4.1.1 Testování hypotéz AROM.....	41
4.1.2 Zhodnocení efektu terapie pomocí GMI vzhledem k jednotlivým pohybům.....	43
4.2 Statistické zhodnocení vlivu GMI na bolest (VAS).....	43
4.2.1 Testování hypotéz VAS.....	44
4.2.2 Zhodnocení efektu terapie pomocí GMI vzhledem k subjektivnímu vnímání bolesti..	44
5 Diskuze.....	45
5.1 Obecné poznatky.....	45
5.1.1 Omezená hybnost.....	45
5.1.2 Cílená terapie.....	45
5.2 Argumentace výsledků.....	46
5.2.1 Výsledky měření.....	46
5.2.2 Problematika objektivního hodnocení efektu terapie.....	47
5.2.3 Možné souvislosti onemocnění v rámci výzkumného souboru.....	47
5.3 Srovnání studií.....	48
5.3.1 Terapie zmrzlého ramene s využitím dílčích fází GMI.....	48
5.4 Ostatní diagnózy.....	49
5.4.1 Komplexní regionální bolestivý syndrom.....	49
5.4.2 Fantomové bolesti.....	50
5.4.3 Poúrazová ztuhlost loketního kloubu.....	51
5.4.4 Zranění ve sportu.....	51
5.4.5 Parkinsonova choroba.....	52
5.4.6 Cévní mozková příhoda.....	52
5.4.7 Shrnutí.....	53
5.5 Limity studie.....	54
5.6 Přínos pro praxi.....	55
Závěr.....	56
Referenční seznam.....	57
Seznam zkratk.....	66
Seznam použitých obrázků.....	67
Seznam tabulek.....	68
Seznam příloh.....	69

Úvod

Problematika přístupů fyzioterapie u pacientů s omezenou aktivní hybností následkem chronické bolesti je (v našem oboru) stále aktuálním tématem. Široké spektrum etiologie a patofyziologie vzniku obtíží nabízí ještě širší portfolio možností léčby. Stejně tak každá lokalita má svá specifika.

Mechanismy reagující na patologické dráždění, které je nedílnou součástí při rozvoji chronické bolesti, mohou do značné míry modifikovat kortikální reprezentaci postižené oblasti a i samotný vjem dlouhodobě pociťované bolesti může vést k reorganizaci na úrovni centrálního nervového systému. Aby mohlo dojít k dlouhodobému efektu terapie je třeba v rámci rehabilitace zařadit adekvátní techniky, které pomohou upravit vzniklé neuroplastické změny u těchto pacientů.

Moderní poznatky z oblasti neurověd přináší nový pohled na možnosti terapie. Bylo prokázáno, že při pozorování nebo představě pohybu dochází k aktivaci systému zrcadlových neuronů, kterou využíváme v rámci různých forem učení po celý život. Kromě konvenčních rehabilitačních postupů využívajících v terapii pohybu převážně pohyb jako takový, se nabízí čím dál více možností zařazení do běžné fyzioterapeutické praxe i pohybu v představě. Jednou z nich je například stupňovitá představa pohybu, v anglické literatuře známá jako Graded Motor Imagery.

Jedná se model terapie sestávající ze tří po sobě jdoucích stupňů či fází. V první je trénováno rozlišení pravých a levých končetin. Následuje nácvik samotného pohybu v představě. Poslední část využívá zrcadlovou terapii. Každá fáze trvá dva týdny.

Ve výzkumné části práce byla zaměřena pozornost na pacienty s chronickým omezením aktivního pohybu a bolestivostí ramenního kloubu. Cílem výzkumu bylo ověřit efektivitu terapie pomocí Graded Motor Imagery a její vliv na aktivní rozsah pohybu postižené horní končetiny.

Pro vyhledávání relevantních zdrojů pro tvorbu teoretické části práce byly využity následující on-line databáze: PubMed, EBSCO, Science Direct a Google Scholar. Primárně byly vybírány studie novějšího data, publikované ideálně v impaktovaných časopisech. Nejvíce z nich je z období posledních pěti let (2018-2023). Zvolená klíčová slova pro vyhledávání byla: graded motor imagery, motor imagery, motion imagery, mirror therapy, limited motion, restricted motion, limited movement, restricted movement, pain, chronic pain, shoulder, frozen shoulder, cortical reorganisation, body image, body schema, crps, stroke a jejich kombinace. Mimo články a monografie zpřístupněné v on-line prostředí, byly využity také materiály

dostupné v knihovnách Fakulty zdravotnických věd a Lékařské fakulty Univerzity Palackého v Olomouci a v Moravské zemské knihovně v Brně.

Všech 76 využitých zdrojů je řádně uvedeno v referenčním seznamu dle citační normy ČSN ISO 690:2010. Základ při zpracovávání problematiky diplomové práce tvoří následujících 5 článků a publikací.

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. 2022-01-07]. ISSN 1526-2375. Dostupné z: doi:10.1093/pm/pnz364

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. 2022-01-07]. ISSN 1471-2474. Dostupné z: doi:10.1186/s12891-018-2115-6

PRIGANC, V. W. a S. W. STRALKA. Graded Motor Imagery. *Journal of Hand Therapy* [online]. 2011, 24(2), 164-169 [cit. 2023-03-23]. ISSN 0894-1130. Dostupné z: doi:10.1016/j.jht.2010.11.002

SAWYER, E. E., AMY W. MCDEVITT, A. LOUW, EMILIO J. PUENTEDURA a PAUL E. MINTKEN. Use of Pain Neuroscience Education, Tactile Discrimination, and Graded Motor Imagery in an Individual With Frozen Shoulder. *Journal of Orthopaedic* [online]. 2018, 48(3), 174-184 [cit. 2022-01-07]. ISSN 0190-6011. Dostupné z: doi:10.2519/jospt.2018.7716

STRAUSS, S., S. BARBY, J. HÄRTNER, J. P. PFANNMÖLLER, N. NEUMANN, G. L. MOSELEY a M. LOTZE. Graded motor imagery modifies movement pain, cortical excitability and sensorimotor function in complex regional pain syndrome. *Brain communications* [online]. 2021, 3(4), [cit. 2022-01-07]. ISSN 2632-1297. Dostupné z: doi:10.1093/braincomms/fcab216

1 Přehled poznatků

1.1 Bolest

Bolest je subjektivní vjem podmíněný jak senzitivní, tak emoční složkou. Může být dále dělena na bolest povrchovou (rychlou a pomalou), hlubokou a viscerální nebo dle průběhu na bolest akutní a chronickou (Králíček, 2011, s. 84; Poděbradský a Vařeka, 1998, s. 14).

1.1.1 Akutní bolest

Pro akutní bolest je typické krátké trvání většinou v řádech hodin až dnů a jen zřídka se opakuje. V délce do jednoho měsíce se Česku s tímto typem bolesti potýká přibližně 36,7 % (Rokyta, Kršiak a Kozák, 2012, s. 202). Vzhledem k tomu, že nás akutní bolest informuje o rozvratu prostředí organismu, má velký význam, a lze ji tak považovat za bolest fyziologickou. Má obvykle jasnou lokalizaci a původ (spíše na periférii). Jejím účelem má být zabránění dalšího poškození (Hakl et al., 2022, s. 27).

Klinický obraz je obecně podobný příznakům stresu, projeví se tedy nejen lokálně (vegetativní reakce). Má zjevný vliv i na emoce a psychiku - postižený se často může strachovat či obávat. Tyto změny jsou však jen přechodné.

Akutní bolest ustává po eliminaci vyvolávajícího stimulu, pokud je k jeho odstranění nutná terapie, je zásadní začít zavčas a v dostatečné intenzitě. V opačném případě dochází k přechodu do bolesti chronické (Hakl et al., 2022, s. 27; Rokyta, Kršiak a Kozák, 2012, s. 86, 202).

1.1.2 Chronická bolest

Chronická bolest je charakteristická dlouhým trváním a absencí účelného fyziologického charakteru. Má negativní vliv na všechny složky (biologickou, psychologickou i sociální) ovlivňující stav postiženého (Kolář et al., 2020, s. 639). Etiologie vzniku chronické bolesti není vždy zcela jasná a lokalizace se může v čase difúzně měnit. Pacienta často omezuje její přítomnost jak přes den během běžných úkonů či v práci, tak i v rámci narušení spánkového cyklu. V rámci terapie je pak zásadní najít vhodné řešení s dlouhodobým efektem (Hakl et al., 2022, s. 27; Rokyta, Kršiak a Kozák, 2012, s. 86).

Chronickou bolestí trpí v dnešní době velké procento dospělé populace. Podle rozsáhlé meta-analýzy Fayaz et al. (2016) se s chronickou bolestí potýká dokonce až 35-51,3 % dospělých ve Velké Británii. Evidentně je tedy na místě, zabývat se touto problematikou a možnostmi řešení (Fayaz et al., 2016, s. 3-6).

1.1.3 Vedení a zpracování bolesti

Bolest je vedena jako nociceptivní informace od nociceptorů (volná nervová zakončení, polymodální nociceptory, vysokoprahové mechanoreceptory, mlčí nociceptory) (Poděbradský a Poděbradská, 2009, s. 32) pomocí rychlejších (5-30m/s) vláken A δ a pomalejších (0,5-2m/s) vláken C. Nervovými dráhami je pak tato informace převedena do centrálního nervového systému, kde je dále zpracovávána. Na přenosu se podílejí hlavně: tr. spinothalamicus, tr. spinoreticularis a tr. spinomesencephalicus. Zpracování je poté zprostředkováno především v thalamu (diskriminace a vědomé hodnocení), dále pak v gyrus postcentralis a gyrus cinguli (Poděbradský a Poděbradská, 2009, s. 32-33).

Bolestivý vjem je individuální a může kolísat. Při jeho vyhodnocení nelze ovládnout citovou složku bolesti, kterou je ovlivněno chování i motivaci ke snaze odstranit bolestivý podnět. Emoční složka může být oddělena od senzorké pomocí některých farmak (např. morfinu), kdy pacient cítí vjem, ale již ho netrápí (Králiček, 2011, s. 84-86; Poděbradský a Poděbradská, 2009, s. 32-33; Poděbradský a Vařeka, 1998, s. 14-15).

1.1.4 Diagnostika, měření a objektivizace bolesti

V diagnostice je zásadní dobře odebraná anamnéza, kdy se podrobně zaměřujeme na lokalizaci, charakter, délku, vyvolávající faktory, intenzitu v klidu a při pohybu, doprovodné symptomy, kvalitu spánku apod.

Vzhledem k subjektivní povaze bolesti, je obtížné nalézt objektivní prostředky pro její měření. Bolest je ovlivňována mnoha faktory, jak fyziologickými, tak psychologickými, mezi které patří například nedostatek spánku, pohlaví, onemocnění, ale i výchova a další vlivy prostředí (Rokyta, Kršiak a Kozák, 2012, s. 32-34, 176, 194). Mezi nejrozšířenější metody měření bolesti se řadí například vizuální analogová škála (VAS) nebo její numerická forma – numerická škála bolesti. Jedná se o úsečku v rozpětí od 0 do 10 (viz Příloha 1, s. 70), na které má pacient vyznačit intenzitu pociťované bolesti, kdy 0 znamená, že necítí žádnou bolest a 10 značí maximální nesnesitelnou bolest. Alternativou může být škála obličejů bolesti, kdy místo čísel poslouží k hodnocení výrazy obličejů. Dále se k hodnocení používá široká nabídka dotazníků, které bývají buď obecné nebo specificky vystavěné pro konkrétní typ bolesti či diagnózu (Málek a Ševčík, 2021, s. 24-29; Rokyta, Kršiak a Kozák, 2012, s. 177-178).

1.1.5 Možnosti ovlivnění bolesti

Mezi prostředky ovlivnění bolesti řadíme nefarmakologickou léčbu, jakou je například rehabilitace, fyzikální terapie, radioterapeutické postupy, alternativní medicína (akupunktura), psychologie a psychiatrie. Farmakoterapie nabízí k léčbě analgetika (opioidní či neopioidní podstaty), nesteroidní antiflogistika, adjuvancia atd. Dále se nabízí invazivní léčba například formou periferní nebo centrální blokády nebo zavedení analgetických katétrů (Kolář et al., 2020, s. 640-643).

1.2 Omezení pohybu

Pohyb může být omezen z mnoha důvodů. Omezení rozsahu pohybu nacházíme například v rámci kloubní poruchy (blokáda, artróza apod.), kvůli snížení svalové síly nebo v důsledku bolesti. Limitace aktivního pohybu horní končetiny (na kterou je v rámci této diplomové práce zaměřena pozornost) obvykle znemožňuje postiženému jak zájmovou činnost, tak i běžné denní činnosti (ADL) a může být i důvodem k neschopnosti vykonávat zaměstnání. Takové omezení má negativní dopady nejen na fyziologickou složku organismu (atrofie a přestavba tkání), tak i na psychickou pohodu pacienta (Poděbradská, 2018; s. 19, 27; Věle, 2012, s. 25, 164-168). Bližší souvislosti pojící omezení hybnosti s chronickou bolestí jsou podrobněji popsány v podkapitole 1.5.4 Vliv bolesti na omezení pohybu (centrální senzitivace).

U problematiky kloubní pohyblivosti se, kromě snížené hybnosti v kloubu můžeme setkat i s opačným jevem známým jako hypermobilita. Jedná se o zvýšenou kloubní pohyblivost v důsledku větší volnosti vazivového aparátu. Mezi rizikové faktory rozvoje lze zařadit neurologická onemocnění, úrazy s následnou poruchou stability kloubu, hormonální nerovnováhu a obecně častěji ji vidáme u ženského pohlaví. Mimo zmíněné může hypermobilita vzniknout i jako kompenzace hypomobility jiného segmentu. Po obnově omezené hybnosti v hypomobilním segmentu by mělo dojít i k nápravě hypermobility do výchozího stavu (Kolář et al., 2009, s. 139, 415).

1.2.1 Možnosti měření omezeného pohybu

Ve fyzioterapii využíváme nejčastěji k vyšetření rozsahu pohybu aspekci a manuální vyšetření, nebo například videografickou či fotografickou metodu (dokumentace, publikace), a goniometrii.

Goniometrie je nejčastěji využívána metoda k vyšetření a objektivizaci efektu terapie při omezení rozsahu pohybu v kloubech. Pro každý kloub je stanovena výchozí pozice

goniometru a stanoveny „fyziologické“ rozsahy, které se však dle různých autorů liší. Pro záznam pohybu v rámci jedné roviny lze využít planimetrickou neboli plošnou metodu. Dále je hojně využívána takzvaná SFTR metoda, hodnotící pohyb v jednotlivých rovinách. Měření goniometrem vychází z předem jasně definovaných poloh. I přes objektivní měřidlo, je tato metoda subjektivně zatížena a je vhodné, aby vstupní, případně průběžné a výstupní hodnoty měřil vždy stejný terapeut stejným goniometrem (Haladová a Nechvátalová, 2005, s. 44-45; Kolář et al., 2020, s. 126-127).

Goniometr vždy přikládáme jeho středovou částí ke středu osy otáčení v kloubu konkrétního pohybu. Měříme ideálně pohyb obnažených tělesných segmentů, abychom se vyhnuli případnému zkreslení či limitaci pohybu způsobené oděvem.

1.2.2 Fyziologické rozsahy pohybu v ramenním kloubu

Ramenní kloub je z biomechanického a kineziologického hlediska velmi zajímavá a složitá struktura. Nabízí pohyb ve všech rovinách. Pohyby v glenohumerálním kloubu jsou vždy doprovázeny i pohyby ve sternoklavikulárním a akromioklavikulárním skloubení. Při poruše jakékoliv z těchto struktur může dojít k omezení pohyblivosti ramene a tím v konečném důsledku k omezení rozsahu celé horní končetiny. Při pohybech přesahujících horizontální osu ramen (90°) dochází vždy k současnému souhybu lopatky (Rychlíková, 2019, s. 102-105).

V literatuře uváděné fyziologické hodnoty ROM se dle jednotlivých autorů liší. Pro srovnání je níže v Tabulce 1 uveden přehled základních rozsahů pohybů v ramenním kloubu dle vybraných autorů. Všechny hodnoty jsou uvedeny ve stupních [$^\circ$]. Jde o rozsahy měřené v pozicích shodných s výchozím nastavením zvoleným pro měření v rámci praktické části práce. Výjimkou jsou rotace. Zevní rotaci Haladová a Nechvátalová (2005) i Rychlíková (2019) uvádí z výchozí pozice abdukce 90° . Zatímco Šenolt a Veigl měří s horní končetinou addukovanou u těla a rozsah je určován podle pohybu předloktí. Vnitřní rotaci posuzuje Rychlíková (2019) srovnáním rozsahu obou končetin při pokusu o pohyb rukou za záda tak, aby byly prsty ideálně mezi lopatkami. Haladová a Nechvátalová (2005) mimo jiné uvádějí u flexe nad 150° současný souhyb páteře (Haladová a Nechvátalová, 2005, s. 50-56; Rychlíková, 2019, s. 104-105; Šenolt a Veigl, 2019, s. 130-131).

Tabulka 1 Srovnání rozsahů hybnosti v ramenním kloubu dle uvedených autorů

	Haladová a Nechvátalová	Rychlíková	Šenolt a Veigl
FLX	0-150	0-170	0-170
EXT	0-40	0-40	0-40
ABD	0-90	0-90	0-180
ADD	-	-	0-40
ZR	0-90 (ABD 90)	0-90	0-60
VR	0-90	0-15	0-95
HADD	0-120	-	-
HABD	0-30	-	-

Legenda: FLX – flexe, EXT – extenze, ABD – abdukce, ADD – addukce, ZR – zevní rotace, VR – vnitřní rotace, HADD – horizontální addukce, HABD – horizontální abdukce

1.2.3 Omezení pohybu v ramenním kloubu

Pro přehlednost jsou dále stručně představeny diagnózy postihující ramenní kloub, u nichž je současně přítomna jak bolestivost, tak omezení aktivní hybnosti. Se všemi zmíněnými se můžeme setkávat v běžné ortopedické i fyzioterapeutické praxi. Většina z těchto diagnóz je odlišitelná v rámci diferenciální diagnostiky, a to především na základě klinických příznaků, specifických testů či manévřů, případně pak pomocí zobrazovacích metod.

Impingement syndrom je onemocnění ramenního kloubu vznikající následkem nadměrné mechanické iritace v akromiální oblasti. Jedná se o bolestivý stav spojený s patologií rotátorové manžety, respektive šlach jejích svalů (m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. teres minor a m. subscapularis), především pak musculus supraspinatus. Kdy dochází k podráždění při kontaktu s okolními strukturami. Tento syndrom často provází také zánětlivý proces v subakromiální burze. Postupem času může dojít k degeneraci struktur a patologické přestavbě. Bolestivost a omezení pohybu sledujeme při pohybech překračujících horizontálu (Dungl, 2014, s. 544-545; Šenolt a Veigl, 2019, s. 142-145).

V rámci problematiky již zmíněné **rotátorové manžety** je možné narazit i na různé stupně lézí tohoto složitého komplexu. Často totiž dochází k parciálním či totálním rupturám již dříve patologicky pozměněné rotátorové manžety (degenerace, oslabení), a to většinou v důsledku traumatického poškození. Potíž má pacient zejména s aktivní hybností ramene. V případě kompletního přetržení pohyb vážne na počátku, vzhledem k funkci m. supraspinatus (pseudoparalýza) (Dungl, 2014, s. 546; Šenolt a Veigl, 2019, s. 148-151).

Dalším příkladem degenerace v oblasti ramenního kloubu je takzvaná **kalcifikující tendinitida**. Bolest často nacházíme v subakromiálním prostoru a typicky se šíří v průběhu m. deltoideus. U tohoto onemocnění není etiologie přímo objasněna, nicméně potíže jsou připisovány tvorbě a usazování vápenatých minerálů v kloubu a přilehlých strukturách jako je rotátorová manžeta, tuberculum majus humeri nebo sulcus bicipitalis (Dungl, 2014, s.547-548; Šenolt a Veigl, 2019, s. 147-148).

Při zaměření pozornosti na oblast sulcus bicipitalis, můžeme narazit ještě na jiný problém. Jak název napovídá, prochází tudy **šlacha dlouhé hlavy bicepsu**. Právě tato šlacha způsobuje časté potíže, které mohou potenciálně vést až k její ruptuře. Patologie je provázena zánětem a do patogeneze je možné zařadit jak poranění, tak degenerativní procesy. Pacient většinou udává bolest na přední straně ramene, palpační citlivost v oblasti sulcu a problematickou flexi ramenního kloubu (Dungl, 2014, s. 545-546; Šenolt a Veigl, 2019, s. 151-152).

Šlacha dlouhé hlavy bicepsu začíná na labrum glenoidale. Při poškození této struktury se nejčastěji bavíme o **SLAP** lézi (Superior Labral tear from Anterior to Posterior). Jedná se o rupturu labra, typické zranění u sportů s výraznější takzvanou „overhead activity“ (pohyby a manipulace s rukou nad úrovní hlavy). Je udáváno nepohodlí při spánku a bolestivost při hodů či chycení předmětu (Dungl, 2014, s. 561-562; Šenolt a Veigl, 2019, s. 152-153).

V neposlední řadě je na místě zmínit i **omartrózu**, která může postihnout jak glenohumerální, tak akromioklavikulární oblast. Rameno pacientů trpících tímto degenerativním onemocněním se postupem času stává omezenější v pohyblivosti. Bolestivější bývá někdy kontinuálně, jindy se bolest objevuje po zatížení (Dungl, 2014, s. 543-544; Šenolt a Veigl, 2019, s. 155-158).

Zvýšená pozornost v rámci diplomové práce byla věnována problematice **zmrzlého ramene**, proto byla také vyčleněna samostatná podkapitola (viz níže 1.3 Zmrzlé rameno) věnující se podrobněji této problematice oproti již zmíněným diagnózám.

1.2.4 Konzervativní přístup k terapii ramene

Vzhledem k uvedené problematice je třeba zmínit i běžné postupy v rámci konvenční fyzioterapie. Při terapii cílené na obnovu pohyblivosti v ramenním kloubu je nutné vždy brát v úvahu celý kineziologický komplex ramenního pletence. Při vyšetření i léčbě je potřeba věnovat pozornost ošetření oblasti lopatky a myslet i na možné řetězení funkčních poruch do dalších bližších i vzdálenějších oblastí. V rámci manuálního ošetření měkkých tkání se zaměřujeme na svaly v blízkosti angulus inferior scapulae jako je m. serratus anterior, m. teres major, m.

rhomboideus major a m. latissimus dorsi. Dále můžeme zařadit mobilizaci a centraci ramene a lopatky (Bastlová et al., 2004, s. 8; Kolář et al., 2020, s. 475).

V akutní a subakutní fázi hojení měkkých tkání po traumatu či operačním zákroku by měl být zařazen trénink zaměřený na postupné zvyšování rozsahu pohybu. Základním cvikem při obnově hybnosti jsou kyvadlové pohyby (dle Codmana) prováděné v předklonu s horní končetinou svěšenou před trupem, druhé předloktí má přitom pacient opřené o lehátko. Pomalu je rukou ve vzduchu opisován tvar „osmičky,“ dále trénujeme zastavení pohybu, případně může při cvičení pacient uchopit do ruky předmět o vyšší hmotnosti (činku). Pohyby jsou vědomě kontrolovány a prováděny pomalu za současného napřímení hrudního úseku páteře (Bastlová et al., 2004, s. 9-10; Kisner, Colby a Borstad, 2018, s. 595).

V pozdějších fázích hojení a u problematických ramen (nestabilita či snížený ROM) zařazujeme cvičení zaměřená na zvýšení svalové síly a zapojení ramenního pletence v uzavřeném a otevřeném kinematickém řetězci. Využíváme všechny typy kontrakcí. Provádíme stabilizační cvičení s oporou na pevné i labilní podložce například s použitím overballu, dále je možné využít při cvičení odporu therabandu či vody (při aktivním tréninku v bazénu) (Bastlová et al., 2004, s. 11-14; Kisner, Colby a Borstad, 2018, s. 605-607; Kolář et al., 2020, s. 475).

Nedílnou součástí je nácvik ADL aktivit, včetně edukace pracovní ergonomie. Pacient by měl být také poučen o zásadách stretchingu a relaxačních technik. Při terapii je třeba myslet na eliminaci patologických vzorců a souhybů včetně kompenzačních mechanismů (Bastlová et al., 2004, s. 14; Kisner, Colby a Borstad, 2018, s. 597-598).

V průběhu celé terapie je s výhodou zařadit techniky vycházející z metod a konceptů založených na neurofyziologickém podkladě, jako jsou propioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF), bazální programy a podprogramy, Vojtova reflexní lokomoce a další (Bastlová et al., 2004, s. 13; Lin et al., 2022, s. 1-9). Z prostředků fyzikální terapie se nabízí analgetické proudy (Träbertovy, středofrekvenční, diadynamické), pro myorelaxační efekt využíváme kombinovanou nebo vysokovoltážní terapii nebo distanční formy elektroterapie. Také může být pro pacienta benefitem vhodná aplikace kineziologického tejpů (Bastlová et al., 2004, s. 9-10; Dungl, 2014, s. 547; Kolář et al., 2020, s. 475; Poděbradský a Poděbradská, 2009, s. 97).

1.3 Zmrzlé rameno

Syndrom zmrzlého ramene (frozen shoulder) je onemocnění postihující glenohumerální skloubení. Typicky se manifestuje bolestivostí a postupným omezením aktivního i pasivního rozsahu pohybu (Dungl, 2014, s. 564-566; Kolář et al., 2020, s. 475; Mertens et al., 2022, s.

925-926). V odborné literatuře je často možné setkat se s touto diagnózou skrytou pod označením adhezivní kapsulitida nebo také primární ztuhlé rameno (Dungl, 2014, s. 547; Cho, Bae a Kim, 2019, s. 249-250; Itoi et al., 2016, s. 1402-1403; Sawyer et al., 2018, s. 174). Pojem frozen shoulder zavedl Codman (1934) (Dungl, 2014, s. 247).

Se zmrzlým ramenem se potýká až 5 % běžné populace, nejčastěji ve věku 40-60 let a více náchylné je ženské pohlaví (Lewit, 1990, s. 332; Mertens et al., 2022, s. 926). Studie ukazují, že v 6-34 % případů dochází k rozvoji i na druhém ramenním kloubu a dokonce je uváděno 14 % simultánního výskytu syndromu bilaterálně na obou ramenech (Mertens et al., 2022, s. 926). Onemocnění lze sledovat i v jiných lokalitách jako například zápěstí, kyčel či kotník. Avšak topika ramene zůstává nejčastější (de la Serna et al. 2021, s. 1).

1.3.1 Etiologie

Všeobecně se autoři shodují, že diagnóza zmrzlého ramene je ošemetná či zapeklitá. Rozdílné názory panují jak v příčinách, tak v terminologii celkově. Odborníci nejsou jednotní ani v přístupech k terapii. Přestože etiologie je nejasná, v odborných studiích a literatuře se dělí zmrzlé rameno do několika kategorií.

Primární zmrzlé rameno

Primární zmrzlé rameno vzniká idiopaticky, tedy neznáme jasnou příčinu (de la Serna et al. 2021, s. 5; Itoi et al., 2016, s. 1404).

Můžeme se setkat s označením zmrzlé rameno, které je myšleno jako synonymum primárního nebo též idiopatického ztuhlého ramene (stiff shoulder). V tomto případě je usuzováno, že zatuhnutí kloubu je způsobeno kombinací zánětu synovie s fibrózou kloubního pouzdra. S totožnou příčinou se též setkáváme u diagnózy známé jako Dupuytrenova kontraktura. Oproti tomu Itoi et al. (2016) popisuje, že se sekundárně vzniklým syndromem ztuhlého ramene se setkáváme v důsledku například léze chrupavky, ruptury labra, nebo se také může jednat o následek operace či traumatu ramenního kloubu či s ním souvisejících oblastí (brachiální plexus, krční páteř) (Itoi et al., 2016, s. 1404).

Sekundární zmrzlé rameno

Na vzniku sekundárního zmrzlého ramene se podílí přítomná systémová patologie. Až u 85 % pacientů se můžeme setkat s komorbiditami, přičemž zmrzlé rameno se u některých onemocnění objevuje typicky (de la Serna et al. 2021, s. 2, 5; Itoi et al., 2016, s. 1403). Mezi nejčastěji uváděné patří diabetes mellitus (DM), přičemž pacienti trpící DM 1. typu jsou

náchylnější (Phansopkar a Qureshi, 2022, s. 1), onemocnění štítné žlázy – konkrétně pak hypotyreózu (de la Serna et al. 2021, s. 1-2; Itoi et al., 2016, s. 1403; Mertens et al., 2022, s. 926; Phansopkar et Qureshi, 2022, s. 1), dále výskyt Parkinsonovy choroby, nefrolithiázy, rakoviny, nebo již dříve zmíněné Dupuytrenovy kontraktury (Itoi et al., 2016, s. 1403-1404; Phansopkar et Qureshi, 2022, s. 1).

Přítomnost těchto onemocnění je rizikovým faktorem pro vznik zmrzlého ramene. Mezi další predispozice lze zařadit operační zákroky v oblasti krční páteře, operace srdce, předchozí zranění ramene, a v neposlední řadě abúzus kouření. Syndrom se může rozvinout i jako následek déletrvající imobilizace horní končetiny (Itoi et al., 2016, s. 1403-1404; Phansopkar et Qureshi, 2022, s. 1).

Moderní doba s sebou přináší mnohá úskalí, a tak i sedavý životní styl v kombinaci s dlouhotrvajícím oxidativním stresem v oblasti ramene může stát za rozvojem tohoto onemocnění (Phansopkar et Qureshi, 2022, s. 2).

Pro srovnání Clair Davies (2006) v úvodu své knihy *The Frozen Shoulder Workbook* uvádí, že za touto diagnózou z velké části stojí myofasciální trigger pointy (TrPs). Zatímco oslabené svaly s TrPs ztrácejí svoji funkci, přeberou tuto úlohu svaly přidružené a vzniká tak řetězec kompenzačních pochodů, který postupně vede k omezením při ADL. Ty jsou limitovány jak bolestí tak ztrátou dostačujícího rozsahu pohybu (Davies, 2006, s. 8-9).

Jako primární zmrzlé rameno je též podle Travellové a Simonse označován syndrom vzniklý v důsledku výskytu TrPs. Především TrP v m. subscapularis může způsobit velké obtíže. Klinicky se manifestuje bolestí v oblasti lopatky a dorzální strany ramene s vyzářováním k lokti a až na zápěstí (typicky oblast náramkových hodinek s větší bolestivostí dorzálně) (Donnelly, 2019, s. 259-267).

1.3.2 Průběh

Průběh onemocnění lze dělit do několika fází. Opět se liší dle jednotlivých autorů. Nejčastější dělení do tří fází podle míry zatuhnutí kloubu můžeme shrnout následovně:

1. iniciální fáze = freezing

První fáze se vyznačuje výraznou bolestivostí přes den, v noci může pacienta budit ze spánku, pohyblivost zůstává zachována.

2. fáze zamrznutí = frozen

Bolest v této fázi ustupuje, může stále narušovat spánek. Významná je progresivní ztuhlost, postupně dochází k výrazné limitaci rozsahu pohybu (ROM), s tím se pojí ADL i pracovní sféru.

3. fáze rozmrazování/roztávání = thawing

Během poslední fáze dochází k postupnému návratu pohyblivosti až plnému uzdravení (Lewit, 1990, s. 332; McKenzie et al., 2009, s. 54-56; Phansopkar a Qureshi, 2022, s. 2).

Phansopkar a Qureshi (2022) uvádí, že první fáze trvá 13-36 týdnů, druhá 4-12 měsíců a třetí 12-42 měsíců. Ostatní autoři uvádějí méně konkrétní rozmezí a jedno stadium onemocnění by podle nich mělo trvat 3 a více měsíců. Celková doba od prvních příznaků po úplné vyléčení se pak v literatuře pohybuje od 12ti měsíců do dvou let (Dungl, 2014, s. 547; Kolář et al., 2020, s. 475; Lewit, 1990, s. 332; McKenzie et al., 2009, s. 54-56; Phansopkar a Qureshi, 2022, s. 2).

Jiné dělení nabízí Mertens et al. (2022), kde dělí nemoc do dvou fází. V první převládá bolest nad ztuhlostí. Ve druhém stádiu se tento poměr otáčí a ztuhlost výrazně převyšuje bolest. Kompletní proces až k uzdravení se dle Mertense pohybuje mezi jedním až třemi lety (Mertens et al., 2022, s. 926).

1.3.3 Možnosti terapie

Primárně by měly být voleny prostředky konzervativní terapie. K operačnímu řešení se přistupuje až v krajních případech, kdy konzervativní terapie setrvává bez zjevného efektu déle než 3-6 měsíců. V takovém případě je nejčastěji chirurgicky uvolněna kapsulární adheze (Dungl, 2014, s. 547; Cho, Bae a Kim, 2019, s. 252-254; Itoi et al., 2016, s. 1407-1409; Phansopkar a Qureshi, 2022, s. 2).

Vzhledem ke kontroverzi stran etiologie onemocnění se i možnosti léčby často rozcházejí. Jisté zůstává, že je v tomto procesu nutný multidisciplinární přístup. Všechny postupy by měly vždy respektovat úroveň iritability.

Jako součást terapie je vždy adekvátní zařadit edukaci. K určité úpravě stavu může potenciálně dojít už ve chvíli, kdy je pacientovi srozumitelně vysvětleno, co mu přesně je a jaký je plán pro jeho uzdravení a ovlivnit tak onemocnění minimálně z psychologického hlediska (Mertens et al., 2022, s. 931).

K lepší psychické pohodě, která může pozitivně ovlivnit jakýkoliv nežádoucí stav organismu může dále přispět, pokud se pacient bude věnovat obecně jakékoliv pohybové aktivitě, jak je v rámci well-beingu doporučováno (Mertens et al., 2022, s. 931).

Možností volby pro zmírňování příznaků zmrzlého ramene je v rámci farmakoterapie například paracetamol, nesteroidní antiflogistika, nebo orálně podané steroidy. Krátkodobě mohou pomoci při zmírňování bolesti či zánětu, avšak nemůžeme očekávat ovlivnění omezeného ROM. Léčba pouze uvedenými přípravky nepřinesla nikdy dlouhodobý efekt (Cho,

Bae a Kim, 2019, s. 251). Silná evidence naopak stojí za využitím injekčního podání kortikosteroidů, obzvláště pak v počátečním stádiu zmrzlého ramene. Po aplikaci dochází k uvolnění kontrahovaného kloubního pouzdra a zmírnění zánětu (Mertens et al., 2022, s. 929-930; Phansopkar a Qureshi, 2022, s. 2).

Mezi další možnosti volby v rámci terapie zmrzlého ramene se řadí manipulace v anestezii, též známá jako redres, kdy dochází ke snaze o pasivní obnovu omezeného pohybu. Případně je možné vzít v úvahu blokaci nervových drah v rámci omezení přísunu nociceptivních vjemů (Itoi et al., 2016, s. 1408-1410; Phansopkar a Qureshi, 2022, s. 2).

Z fyzioterapeutického hlediska jsou prováděny mobilizace ramenního kloubu. Pacient může provádět kyvadlové pohyby. Dále se využívají různé formy stretchingu či posilování. Izometrická cvičení jsou zařazována v pozdější fázi (Phansopkar a Qureshi, 2022, s. 2-4).

V rámci fyzioterapeutických konceptů se nabízí například využití PNF s pozitivními výsledky jak v terapii omezeného pohybu, tak v redukci bolesti (Lin et al., 2022, s. 1-9). Z metod fyzikální terapie lze využít například diadynamické proudy a středofrekvenční elektroterapii (Dungl, 2014, s. 547; Poděbradský a Poděbradská, 2009, s. 97).

V posledních letech se objevuje čím dál více studií zabývajících se terapií zmrzlého ramene pomocí představy pohybu. Výzkumy ukazují pozitivní efekt zrcadlové terapie (mirror therapy), případně v kombinaci s tréninkem taktilní diskriminace (Mertens et al., 2022, s. 932; Phansopkar a Qureshi, 2022, s. 2; Sawyer et al., 2018, s. 180-182). Další variantou využití aktivní imaginace je stupňovitá představa pohybu v anglické literatuře známá pod pojmem Graded Motor Imagery (GMI) (Araya-Quintanilla et al., 2020, s. 4-5; Gurudut a Godse, 2022, s. 156-158; Sawyer et al., 2018, s. 182).

1.4 Graded Motor Imagery

Graded Motor Imagery (GMI) patří mezi metody, které lze využít pro zmírňování chronické bolesti a ovlivnění aktivní hybnosti. Jedná se o terapii s využitím představy pohybu.

1.4.1 Počátky GMI

Za vznikem GMI stojí pravděpodobně hlavně australský profesor a fyzioterapeut Lorimer Moseley, který se zabýval problematikou terapie bolestivých stavů jako jsou například fantomové bolesti nebo komplexní regionální bolestivý syndrom (KRBS) též známý pod názvem Sudeckův algodystrofický syndrom (Priganc a Stralka, 2011, s. 165). Vzhledem k nejasnostem ohledně etiologie tohoto syndromu, vycházel z předpokladu, že by mohl místo

terapie v místě bolesti pracovat s modifikací na kortikální úrovni (Moseley, 2004, s. 193; Moseley, 2006, s. 2129-2133).

A tak vznikla metodika v podobě stupňovitého postupu terapie, kterou následně převzali také jiní autoři a vyzkoušeli její účinnost například pro diagnózu zmrzlého ramene (Araya-Quintanilla et al., 2020, s. 1-5). Vzhledem k jistým podobnostem zmrzlého ramene s KRBS se jeví tato volba jako odůvodněná. Oba syndromy provází bolestivost a jistá míra disability horní končetiny. Původ není zcela objasněn a přístupy v terapii jsou nejednotné. Dodnes neexistuje žádná kauzální léčba. U pacientů, trpících jedním či druhým onemocněním, se předpokládá vliv psychogenní složky a dochází ke změnám v kortikálním uspořádání, proto je na místě zaměřit fokus terapie i na tuto oblast a přizpůsobit tomu postup například formou GMI, což se zdá jako efektivnější možnost volby oproti běžnému konvenčnímu přístupu fyzioterapie (Flor, 2012, s. 111; Moseley, 2004, s. 193).

1.4.2 GMI postup

Celá terapie probíhá ve třech po sobě následujících intervenčních fázích:

- 1) stranové (pravo-levé) rozlišení končetin,
- 2) vlastní pohyb v představě,
- 3) zrcadlová terapie.

Jednotlivé aktivity budou detailněji popsány níže. Každá fáze zahrnuje 2 týdny aktivního nácviku dané aktivity. Jednotlivé fáze by měly pacienta provést představou a observací pohybů, které u něj vyvolávají bolestivé symptomy (Araya-Quintanilla et al., 2020, s. 3; McGee, Skye a Van Heest, 2018, s. 3-7).

První fáze GMI

Fáze první zahrnuje prohlížení snímků zobrazujících oblast (většinou horních či dolních končetin), na kterou je cílena naše terapie (viz Obrázek 1). Pacientovým úkolem je rozlišit, zda se jedná o pravé nebo levé končetiny. Měl by se snažit tak trénovat s co největší přesností a rychlostí a svůj výsledek si vždy poznačit, aby bylo možné hodnotit progres (Araya-Quintanilla et al., 2020, s. 3; Priganc a Stralka, 2011, s. 165-166; McGee, Skye a Van Heest, 2018, s. 6).

Hotové kartičky se snímky je možné zakoupit (například v elektronické podobě a poté vytisknout). Také existuje několik mobilních aplikací, ve kterých jsou obrázky již předem nahanané a systém umí sám vyhodnotit, jak si pacient vedl stran času i správnosti odpovědí. Také je možné vytvořit si vlastní sadu kartiček. Pomocí nafocení požadované oblasti pro trénink z různých úhlů a v odlišných pozicích, poté opět vytisknout a trénovat. Pokud se jedná o

pacienta neschopného provést pohyb, pochopitelně je na místě zvolit vhodný model pro pořízení vzorových snímků (Priganc a Stralka, 2011, s. 165-166).

Pokud nedojde ke zhoršení symptomů a pacient je schopen správně a rychleji rozpoznat končetiny na fotografiích, může po dvou týdnech přejít do druhé fáze (Araya-Quintanilla et al., 2020, s. 3; McGee, Skye a Van Heest, 2018, s. 6). Jestliže pacient při pohledu na některé snímky pociťuje bolest, je nasnadě tyto nahradit některými, které v něm tento vjem neprovokují (Priganc a Stralka, 2011, s. 165).

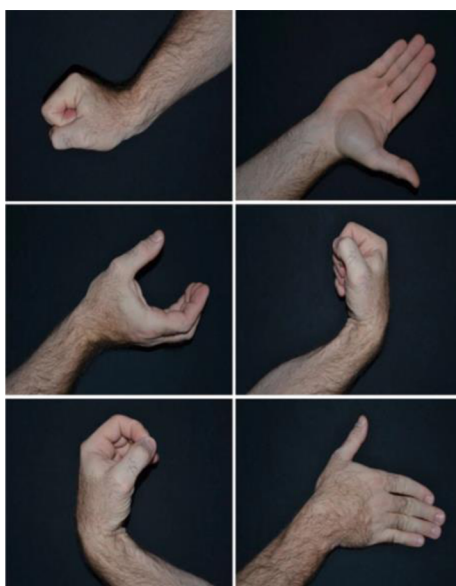
Tato část GMI má v angličtině mnoho verzí označení, nejčastěji je zmiňována pod následujícími pojmy: laterality training, lateral judgement training left-right judgement training či left-right judgement taks (v literatuře je též často používaná zkratka – LRJT).

Druhá fáze GMI

Druhá fáze již využívá imaginace pohybu. Pacient si představuje končetinu v pozicích z kartiček z fáze první. V těchto pozicích by měl pacient vnímat končetinu jako nebolestivou.

Jakmile je toho schopen, je jeho úkolem představovat si provádění bezbolestného pohybu, jako by chtěl končetinou napodobit pozici na konkrétní kartičce. Fyzicky však neprovádí žádnou aktivitu.

Po dvou týdnech nácviku bez zhoršení symptomatiky pacient přechází do následující fáze terapie (Araya-Quintanilla et al., 2020, s. 3; McGee, Skye a Van Heest, 2018, s. 6). Pokud pacient cítí při nácviku bolest, je třeba využít opět tréninku stranového rozlišení z první fáze, a to s kartičkami, které neevokují bolest (Priganc a Stralka, 2011, s. 165).



Obrázek 1 Příklad snímků končetin v první fázi GMI (McGee, Skye a Van Heest, 2018, s. 7)

Třetí fáze GMI

Ve fázi 3 je prováděna takzvaná zrcadlová terapie (mirror therapy), využívá zrcadlo a nepostiženou část těla k „oklamání našeho mozku,“ aby si myslel, že se postižená část těla pohybuje.

Pacient umístí postiženou končetinu za zrcadlo a jeho úkolem je sledovat v zrcadle odraz končetiny zdravé (viz Obrázek 2). Zdravou končetinou jsou prováděna různá cvičení a změny poloh. Druhá končetina za zrcadlem by měla být v průběhu tréninku v klidu.

Pro terapii ruky existují již předem vyrobené zrcadlové krabice (mirror box). Terapie funguje ale i s běžným zrcadlem, umně umístěným tak, aby byla postižená končetina v zákrytu (Priganc a Stralka, 2011, s. 165-166).

Tato fáze je v rámci terapie pomocí GMI ukončena po dvou týdnech (Araya-Quintanilla et al., 2020, s. 3; McGee, Skye a Van Heest, 2018, s. 6-7).



Obrázek 2 Zrcadlová terapie (McGee, Skye a Van Heest, 2018, s. 8)

1.4.3 Efekt terapie

Po absolvování šesti týdnů GMI by měl pacient pociťovat zlepšení symptomů provázejících jeho onemocnění. Tato terapie by měla ovlivnit jak bolestivost končetiny, tak její omezení rozsahu pohybu.

Pro objektivní zhodnocení progresu a efektu terapie je nutné zařadit vhodné testy či dotazníky. Například Araya-Quintanilla et al. (2020) vybrali ve své studii pro hodnocení bolesti již zmíněnou VAS a „Dotazník katastrofizace bolesti“ (Pain Catastrophizing Scale) a „Tampskou škálu pro hodnocení pohybové fobie“ (Tampa Scale of Kinesiophobia). Pro hodnocení vlivu GMI na hybnost bylo využito měření aktivního rozsahu pohybu (AROM).

1.4.4 Využití GMI v praxi

Podle zahraničních studií vyplývá benefit z terapie především pro pacienty s postižením horních končetin (Araya-Quintanilla et al., 2020, s. 1-5; Moseley, 2004, s. 193-194). GMI může být prospěšné v terapii u pacientů po CMP (Polli et al., 2017, s. 16-22) nebo v léčbě fantomových bolestí (Limakatso et al., 2020, s. 15-17), ale také u chronických stavů, u nichž dosavadně aplikované metody delší dobu nedosahují pozitivních výsledků léčby, jako je například zmrzlé rameno (Araya-Quintanilla et al., 2020, s. 4-5; Sawyer et al., 2018, s. 182). A může mít potenciál i v terapii onemocnění jako je KRBS (McGee, Skye a Van Heest, 2018, s. 3-4; Strauss et al., 2021).

1.5 Principy GMI

GMI kombinuje více přístupů. Společným znakem všech stupňů tréninku je jejich základ opírající se o neurofyziologické principy. Celá terapie pomocí GMI je cílená především na mozek a jeho plastické schopnosti. Následující kapitola poskytuje stručný přehled neurofyziologických dějů podílejících se na fungování GMI.

1.5.1 Neuroplasticita

Schopnost mozku měnit se v průběhu času vlivem jak vnitřních tak vnějších podnětů lze shrnout pod pojem neuroplasticita. Je jedním z nejzásadnějších principů v rámci fungování lidského těla. K neuroplastickým změnám dochází neustále a uplatňují se nejen na úrovni základních funkcí, ale jsou důležitým článkem v průběhu celého vývoje. Plasticita mozku se uplatňuje v procesu učení, podílí se na paměti a je nedílnou součástí zotavování se z různých typů poškození (nejen) mozku (Mateos-Aparicio a Rodríguez-Moreno, 2019, s. 1).

Při chronické bolesti dochází k reorganizaci na úrovni mozkové kůry a jejím vlivem může dojít nejen ke změnám v interpretaci aferentních vjemů, ale také na úrovni eferentních systémů. Příkladem těchto změn může být centrální senzitivace viz podkapitola 1.5.4 (Mosley a Flor, 2012, s. 648).

Během tréninku s pomocí imaginace dochází k vědomé tvorbě obrazu pohybu v mysli jedince, jako by ji skutečně prováděl, což následně vede ke změnám v reprezentaci oblasti, na kterou byl trénink zaměřen ve smyslu zvýšení jejího zastoupení v kortikální projekci (Yoxon a Welsh, 2020, s. 1-5).

Při pozorování i samotném provádění pohybu dochází ke spuštění aktivity v obdobných oblastech mozku. Hlavní role v tomto procesu je připisována zrcadlovým neuronům, které jsou

předmětem mnoha současných výzkumů (Cook et al., 2014, s. 179; Keller, Taube a Lauber, 2018, s. 782).

1.5.2 Zrcadlové neurony

Teprve na počátku devadesátých let minulého století, přesněji v roce 1992, byly při vědeckém pokusu (di Pellegrino et al.) na parmské univerzitě v Itálii objeveny u makaků skupiny neuronů, které generovaly pro vědce nečekanou aktivitu. Po zkoumání elektrické aktivity opičího mozku při určité činnosti bylo náhodně zjištěno, že dochází ke spouštění obdobných oblastí v mozku (nárůstu motoricky evokovaných potenciálů) i jen při pouhém pozorování dané činnosti. Jednalo se o zkoumanou oblast F5, spojenou především s pohyby ruky, nacházející se v premotorické kůře (di Pellegrino 1992, s. 176; Remsová a Klapko, 2013, s. 40; Rizzolatti a Craighero, 2004, s. 170-173). Tímto převratným objevem byl položen základní kámen pro další rozsáhlé výzkumy.

Následně bylo potvrzeno, že i u lidí se vyskytují skupiny neuronů fungující na stejném principu jako u makaků (Cook et al., 2014, s. 178-179). Tyto skupiny neuronů získaly díky své podstatě později příhodný název a známe je dnes jako zrcadlové neurony (ZN), anglicky mirror neurons. Jejich činnost a podstata zatím není zcela objasněna.

Při dalších výzkumech mozku s využitím moderních technologií, jako je funkční magnetická rezonance, bylo zjištěno, že hlavní centrum projekce ZN pro pohyby ruky najdeme pravděpodobně ve ventrálním premotorickém kortexu. Autoři uvádějí Brodmannovu areu 6 a Brodmannovu areu 44 (specifickou Broccovým centrem řeči) (Cook et al., 2014, s. 179; Horáček et al., 2016, s. 208). Samotné spojení s těmito oblastmi svědčí o návaznosti na další ne čistě motorické činnosti.

Jak již bylo zmíněno, ZN jsou aktivovány v průběhu vlastního pohybu, který jedinec sám provádí, ale zároveň je jejich aktivita zaznamenána i při pouhé observaci pohybu vykonávaného jiným jedincem (Cook et al., 2014, s. 179). Aktivita ZN souvisí s mnoha ději spojenými s motorikou, jako je proces plánování hybnosti, či rozlišování jednotlivých pohybových aktů. S tím souvisí i schopnost pochopení či porozumění aktivity (anglický termín „action understanding“), která ve své podstatě shrnuje funkci ZN (Cook et al., 2014, s. 150; Remsová a Klapko, 2013, s. 42-43).

ZN jsou tedy logicky důležitým článkem při procesu motorického učení, kdy v rámci pozorování činnosti dochází k asociačnímu procesu, na základě kterého jsme schopni v budoucnu danou činnost provést snáze (Cook et al., 2014).

Lidé typicky vykazují ve vysoké míře proces automatické nápodoby nejčastěji při sledování pohybů horní končetiny, nohy či pohybů úst (Heyes, 2011, s. 465-469). Kromě motorického učení mají ZN velký význam v rámci sociálních interakcí, kdy zajišťují schopnost porozumět chování a záměrům druhých. Uplatňují se také v procesu pochopení mluveného slova, kdy na základě již zafixovaných základních významů slov dochází k propojování, a tím k rozvoji mezilidské komunikace (Remsová a Klapko, 2013, s. 44). V návaznosti na zmíněné skutečnosti je nutné zmínit vliv ZN na rozvoj empatie, jakožto schopnosti vcítit se do druhých (jejich pocitů, záměrů), a rozlišení sebe sama od druhých. S nedostatky v těchto oblastech sociální inteligence se můžeme setkat u některých psychopatologických diagnóz (Penagos-Corzo et al., 2022, s. 469). Potíže s empatií a pochopením jednání ostatních se vyskytují u lidí s poruchami autistického spektra (Dapretto et al., 2006, s. 28-30). Zatímco problém odlišení vlastního „já“ od ostatních vidáme u osob se schizofrenií. (Horáček et al., 2016, s. 208-209; Remsová a Klapko, 2013, s. 44)

Tím pádem mají jistý význam i v evoluci jako takové, kdy jedinci s více rozvinutým systémem zrcadlových neuronů získávají jednoznačně výhodnější predispozice pro přežití a další rozvoj svých dovedností (Horáček et al., 2016, s. 206-207).

1.5.3 Body image a body schéma

Změny v body image úzce souvisí s chronickými obtížemi postiženého jedince. Jedná se o formu sebepojetí ve smyslu subjektivní vědomé představy a vnímání vlastního těla, která nemusí vždy nutně odpovídat skutečnosti (Hosseini a Padhy, 2023, s. 1-6; Shimada, 2022, s. 2). Narušení tohoto vnímání se často vyskytuje například u pacientů s poruchami příjmu potravy jako je anorexia nervosa (Meregalli et al., 2023, s. 94-95). Tato a podobné psychiatrické diagnózy obzvláště zasahují jak tělesnou, tak duševní stránku pacienta, stejně jako je tomu u pacientů po úrazech mozku nebo po amputacích (fantomové bolesti) (Hosseini a Padhy, 2023, s. 2).

Pojem body schéma pak označuje reprezentaci (mapu) určité oblasti v mozku. Tato mapa propojuje senzorické a motorické funkce. Na základě multisenzorického přísunu informací dojde k vyhodnocení nejvhodnější (motorické) odpovědi. Tato reakce není pod přímou vědomou kontrolou. S tímto procesem se pojí také další pojmy, které Shimada (2022) popisuje jako pocit vlastního/vlastnění těla („sense of self-ownership“), díky němuž si uvědomujeme, že naše tělo je skutečně naše. A dále popisuje pocit ztotožnění se („sense of self-agency“), který se projevuje uvědoměním si provedeného pohybu (vlastním tělem) Shimada, 2022, s. 1-3).

Body image vzniká v senzorigickém kortexu na podkladě předchozích zkušeností (z vnějšího i vnitřního prostředí) a je proměnlivý v čase, což je ovlivněno, jak momentálním rozpoložením jedince, tak jeho věkem nebo i stylem oblékání (volné nebo naopak přiléhavé oblečení má rozdílný vliv na tok senzorigických informací do mozku) (Hosseini a Padhy, 2023, s. 2). Dalšími faktory pak může být rodinné zázemí, vlivy sociálních skupin, vzdělání nebo také samotný tělesný vývoj a jeho změny v průběhu času (dětský věk, období puberty, těhotenství, stáří apod.). Pro budování představy o vlastním těle jsou zásadní sítě spojů mezi jednotlivými kortikálními oblastmi. Počátky vývoje body image sahají pravděpodobně až do prenatálního období, kdy plod získává první senzorigické a proprioceptivní informace (Hosseini a Padhy, 2023, s. 1-6).

1.5.4 Vliv bolesti na omezení pohybu (centrální senzitivace)

Při vývoji vnímání sebe sama je podstatnou součástí i schopnost prožívání bolesti. Ta se utváří a proměňuje v čase na základě předchozích zkušeností jedince. V procesu vývoje se uplatňuje princip podmiňování, kterým je prožívání bolesti možné modulovat. Podmiňování lze pochopit jako stav, kdy začne být původně neutrální podnět spojován s konkrétní reakcí organismu. Při opakovaném dráždění dochází k podmínění tedy přetrvávání reakce i přes vymizení původního stimulu. Takovým podnětem může být například určitý pohyb nebo pozice, která byla asociována s pocitem bolesti. Postupem času nemusí být nutné přímé vykonávání pohybu, ale stačí jeho pouhá představa a jedinec může pociťovat obavy, může u něj dojít ke zvýšení svalového napětí apod., jako při pociťování bolesti. Pacient může záměrně nebo i podvědomě hledat nové strategie úniku před konkrétním pohybem, který by mu potenciálně mohl vyvolat bolest, což může dále vést ke změnám pohybových stereotypů. Také může některé aktivity díky takto vzniklé kineziofobii (podmíněné strachem z bolesti) úplně omezit (Flor, 2012, s. 110-111; Rokyta, Kršiak a Kozák, 2012, s. 194, 284).

Pokud dojde k omezování hybnosti, změní se i poměr přijímaných senzorigických a proprioceptivních vjemů do mozku z dané části těla. Tím dochází k postupné adaptaci na nový stav v některých oblastech v primární senzorigické a motorické kůře, včetně emočních oblastí a k jejich neuroplastické přestavbě. Zhoršuje se přesnost percepce z postižené oblasti periferie. Mění se celková projekce v rámci body image (Moseley a Flor, 2012, s. 649).

Může dojít ke zvýšení intenzity prožívání jakožto reakci na chronické obtíže spojené s obzvláště silnými emocemi. V terapii je pak nutné přihlídnout k tomuto mechanismu vzniku obtíží a zvolit vhodný přístup k léčbě, stejně tak adekvátní prostředky. Mezi ně lze zařadit kognitivně-behaviorální techniky a různé formy biofeedbacku. Ve fyzioterapii je na místě

zařadit metody pomáhající s obnovou vnímání tělesného schématu, jako je pohyb v představě nebo zrcadlová terapie. Účinnou formu mohou nabídnout moderní technologie v podobě virtuální reality. Mozek se u těchto cvičení nezaměřuje tolik na skutečný svět kolem něj a může věnovat více pozornosti uvědomění si konkrétního pohybu na základě zpracovaných vjemů. Tím může dojít k úpravě neuroplastických změn a odbourání negativní emoční složky bolesti spojené s pohybem a zkvalitnění body image jedince.

S výše zmíněným se pojí i výraz centrální senzitivace (central sensitization), který je popisován u stavů spojených s chronickou bolestí (jako například zmrzlé rameno). Při dlouho pociťované bolesti se jejím následkem často vyskytuje hypersenzitivita (alodynies a hyperalgie). Je usuzováno, že k tomu dochází vlivem omezení tlumícího efektu sestupných drah. Pacienti pak pociťují strach z bolesti i při nepatrném pohybu postiženou částí těla. To vede k postupnému nárůstu kineziofobie. Hypersenzitivní pacienti mohou být citliví i v rámci kinezioterapie a intenzivní trénink může jen posílit tyto negativní pocity. Proto je vhodné zvolit takové techniky, aby byl co možná nejvíce eliminován tento efekt. GMI může být možností volby u pacientů s projevy centrální senzitivace (Anderson a Meyster, 2018, s. 264-266; Gurudut a Godse, 2022, s. 153; Moseley a Flor, 2012, s. 647; Rokyta, Kršiak a Kozák, 2012, s. 284).

1.5.5 GMI fáze

Thieme et al. (2016, s. 168) přichází s pojmem „movement representation techniques“ (MRT) přeložitelné do češtiny jako techniky reprezentace pohybu.

Stranové (pravo-levé) rozlišení

Nácvik rozlišení je možné hodnotit podle dvou kritérií. Těmi jsou doba, za kterou dojde k reakci (response time) na fotografii na kartičce a správnost určení (accuracy), zda se jedná o pravou nebo levou část těla. U chronických obtíží dochází ke zpoždění doby rozlišení a snížení počtu správně určených kartiček. Tento pokles výkonnosti je způsoben nedostatečnou stimulací mozku. Snížené senzorní zásobení informacemi o postižené oblasti, vede ke změně v interpretaci této oblasti (Flor, 2012, s. 111).

Takto narušené vnímání (v našem případě ramene) lze obnovit pomocí tréninku rozlišování stran (pravé/levé) končetin na kartičkách (Breckenbridge et al., 2017, s. 40; Moseley a Flor, 2012, s. 649; Moseley et al., 2012, s. 31).

Dochází k tomu ve třech krocích. Napřed dojde k prvotnímu rozlišení. Poté si v mysli připodobníme k pozici na kartičce vlastní končetinu. A následně zamítneme nebo naopak přijmeme náš prvotní názor, o kterou stranu se jedná (Moseley a Flor, 2012, s. 648).

Jedná se o implicitní představu pohybu, při které dochází k aktivaci premotorické kůry, která zodpovídá za plánování hybnosti a posílá pak informaci dále do primární motorické oblasti a tím (nepřímo) modifikuje činnost buněk v této oblasti (Moseley et al., 2012, s. 31).

Představa pohybu

S pozorováním pohybu se v anglické literatuře setkáváme pod pojmem „action observation.“ Je nedílnou součástí učení především motorických dovedností. Má široké spektrum využití (Yap a Lim, 2019, s. 87-89).

Při explicitní představě pohybu (anglicky motion imagery) je aktivováno mnoho center v mozku shodných s oblastmi aktivovanými při provádění vlastního pohybu a to převážně v senzomotorickém kortexu (Cengiz et al., 2017, s. 497; Dietz, Ward a Kennard, 2016, s. 186). Během pozorování a představy pohybu zobrazeného na kartičce dochází k aktivaci především buněk primární motorické oblasti velmi podobné aktivaci při skutečném vykonávání pohybu. Princip tedy vychází přímo z funkce ZN (Moseley et al., 2012, s. 31).

Zrcadlová terapie

Zrcadlová terapie je běžně využívanou technikou ve fyzioterapii. Pozitivních výsledků dosahuje například v terapii centrálních hemiparéz nebo u pacientů po amputacích končetin (Altschuler et al., 1999, s. 2035-2036; Herrador Colmenero et al., 2018).

Terapie s využitím odrazu v zrcadle propojuje vizuální a propioceptivní zpětnou vazbu s motorickou kontrolou postižené končetiny, a tím cílí na zlepšení její funkční hybnosti. Umožňuje pacientovi získat iluzi bezbolestného pohybu postiženou končetinou. Může tak dopomoci k uvědomění, že pohyb, který byl doteď limitovaný bolestí, je možné vykonat. A postupně tak zbavit pacienta kineziofobie vzniklé vlivem centrální senzitivace (Baskaya et al., 2018, s. 1178).

Je usuzováno, že princip fungování zrcadlové terapie (jakožto součásti terapie pomocí GMI) se zakládá opět na funkci ZN v mozku (Baskaya et al., 2018, s. 1178; Rothgangel et al., 2011, s. 1).

2 Cíle práce

Cílem diplomové práce je zhodnotit, jaký vliv má metoda Graded Motor Imagery (GMI) neboli stupňovitá představa pohybu na omezení rozsahu pohybu u pacientů trpících chronickou bolestí ramene.

Dle vyhodnocení efektu terapie bude možné dále určit, zda je využití terapie pomocí GMI vhodné pro tento typ pacientů.

- H₀₁: Terapie pomocí GMI nemá vliv na omezený rozsah pohybu v ramenním kloubu u pacientů s chronickou bolestí.
- H_{A1}: Terapie pomocí GMI má vliv na omezený rozsah pohybu v ramenním kloubu u pacientů s chronickou bolestí.

- H₀₂: Terapie pomocí GMI nemá vliv na omezený rozsah pohybu do flexe v ramenním kloubu u pacientů s chronickou bolestí.
- H_{A2}: Terapie pomocí GMI má vliv na omezený rozsah pohybu do flexe v ramenním kloubu u pacientů s chronickou bolestí.

- H₀₃: Terapie pomocí GMI nemá vliv na omezený rozsah pohybu do extenze v ramenním kloubu u pacientů s chronickou bolestí.
- H_{A3}: Terapie pomocí GMI má vliv na omezený rozsah pohybu do extenze v ramenním kloubu u pacientů s chronickou bolestí.

- H₀₄: Terapie pomocí GMI nemá vliv na omezený rozsah pohybu do abdukce v ramenním kloubu u pacientů s chronickou bolestí.
- H_{A4}: Terapie pomocí GMI má vliv na omezený rozsah pohybu do abdukce v ramenním kloubu u pacientů s chronickou bolestí.

- H₀₅: Terapie pomocí GMI nemá vliv na omezený rozsah pohybu do zevní rotace v ramenním kloubu u pacientů s chronickou bolestí.
- H_{A5}: Terapie pomocí GMI má vliv na omezený rozsah pohybu do zevní rotace v ramenním kloubu u pacientů s chronickou bolestí.

- H₀₆: Terapie pomocí GMI nemá vliv na omezený rozsah pohybu do vnitřní rotace v ramenním kloubu u pacientů s chronickou bolestí.

- H_{A6}: Terapie pomocí GMI má vliv na omezený rozsah pohybu do vnitřní rotace v ramenním kloubu u pacientů s chronickou bolestí.

- H₀₇: Terapie pomocí GMI nemá vliv na omezený rozsah pohybu při provádění horizontální addukce v ramenním kloubu u pacientů s chronickou bolestí.
- H_{A7}: Terapie pomocí GMI má vliv na omezený rozsah pohybu při provádění horizontální addukce v ramenním kloubu u pacientů s chronickou bolestí.

- H₀₈: Terapie pomocí GMI nemá vliv na omezený rozsah pohybu při provádění horizontální abdukce v ramenním kloubu u pacientů s chronickou bolestí.
- H_{A8}: Terapie pomocí GMI má vliv na omezený rozsah pohybu při provádění horizontální abdukce v ramenním kloubu u pacientů s chronickou bolestí.

- H₀₉: Terapie pomocí GMI nemá vliv na omezený rozsah pohybu v rámci funkční hybnosti v ramenním kloubu (dotyk čela, temene, týlu a protilehlé lopatky) u pacientů s chronickou bolestí.
- H_{A9}: Terapie pomocí GMI má vliv na omezený rozsah pohybu v rámci funkční hybnosti v ramenním kloubu (dotyk čela, temene, týlu a protilehlé lopatky) u pacientů s chronickou bolestí.

- H₀₁₀: Terapie pomocí GMI nemá vliv na subjektivní vnímání bolesti v ramenním kloubu u pacientů se současným omezením rozsahu pohybu.
- H_{A10}: Terapie pomocí GMI má vliv na subjektivní vnímání bolesti v ramenním kloubu u pacientů se současným omezením rozsahu pohybu.

3 Metodika

3.1 Specifikace zkoumaného souboru

Pro zařazení do výzkumu byli osloveni pacienti trpící chronickými bolestmi ramenního kloubu se současným omezením aktivní hybnosti v kloubu bez pozitivního efektu dosavadní (min. 3 měsíce trvající) konzervativní léčby. V zájmu objektivizace hodnocení zkoumané skupiny bylo vhodné zařadit pacienty se stejnou diagnózou. Proto byli osloveni primárně pacienti s diagnózou zmrzlého ramene, splňující dané charakteristiky ve všech bodech. Žádný pacient nesměl prodělat v nedávné době operační terapii ani jinou invazivní intervenci (typu obstřík) postiženého ramene.

Z důvodu nedostatku probandů trpících zmrzlým ramenem byli dále osloveni také pacienti s chronickými obtížemi v oblasti ramenního kloubu splňující zmíněná vstupní kritéria pro zařazení do výzkumu. Dohromady bylo do výzkumu osloveno 25 potenciálních probandů, z toho 10 jich bylo vyloučeno na základě nesplnění vstupních kritérií. Do vlastní studie bylo tedy vybráno celkem 15 vhodných probandů primárně z ambulantních rehabilitačních zařízení. Průměrný věk probandů byl 58 let a pohlaví bylo zastoupeno účastí 12 žen a 3 mužů. Všichni probandi měli dominantní pravou horní končetinu, což bylo určeno podle ruky, kterou píše. Podrobnější přehled všech zúčastněných viz Tabulka 2.

Ze zúčastněných bylo dohromady 6 probandů ve starobním důchodu, 3 v invalidním důchodu, 3 manuálně pracující, 2 studenti a 1 administrativní pracovník. Probandi 1 a 7 uvedli jako prvotní příčinu obtíží pád ze schodů. Dva probandi (5 a 10) uvedli dobu prodělání onemocnění Covid-19 (nebo prodělání v kombinaci s očkováním) jako počátek výskytu příznaků. Dva probandi (2 a 9) podstoupili opakovaně obstřík ramenního kloubu (déle než půl roku před vstupním měřením) bez dlouhodobého efektu. Šíření bolesti na periferii popsali probandi 9 a 10. Probandi 6 a 14 uvedli změny bolestivých příznaků spojovanou se změnami počasí. Analgetika při bolestech užívá proband 9.

Mezi přidružená či anamnesticky významná onemocnění lze pak zařadit výskyt fibromyalgie u probandů 1, 3 a 11; syndrom karpálního tunelu u probandů 1 a 9; bolestmi zad trpí probandi 1, 3 a 13; léčenou hypertenzi uvedli probandi 3, 5 a 9; DM 2. typu proband 9. Souvislost se současným postižením ramenního kloubu se nabízí u probandů 9 a 11 trpících asthma bronchiale (proband 11 perzistující). Co se týče onemocnění zasahujících více i do psychosomatické sféry, je vhodné zmínit probanda 8 trpícího hypersenzitivitou podmíněnou hlavně čichovými vjemy a dále probanda 12 zaléčeného pro diagnózu depresivního syndromu.

Tabulka 2 Přehled probandů zařazených do výzkumu

Proband	Pohlaví	Věk	BMI	D RAK	P RAK	Patologie RAK	Doba trvání obtíží	Přidružená onemocnění
1	žena	73	35	l.dx.	l.dx.	Zmrzlé rameno	1 rok	Fibromyalgie, bolesti zad, laterální epikondylitida vpravo, KT
2	žena	56	23	l.dx.	l.sin.	Omezená hybnost a bolest RAK	1 rok	-
3	žena	55	34	l.dx.	l.dx.	Zmrzlé rameno	15 let	Fibromyalgie, chronické bolesti zad, ankylozující spondylartritida, HT, porucha štítné žlázy
4	žena	62	32	l.dx.	l.sin.	Zmrzlé rameno	4 měsíce	-
5	žena	67	30	l.dx.	l.dx.	Zmrzlé rameno	9 měsíců	Porucha štítné žlázy, HT
6	muž	75	30	l.dx.	l.sin.	Zmrzlé rameno	5 let	Artróza
7	žena	70	38	l.dx.	l.dx.	Zmrzlé rameno	4 roky	St. p. fraktury pravého lokte
8	žena	56	28,5	l.dx.	l.sin.	Omezená hybnost a bolest RAK	1 rok	Hypersenzitivita
9	žena	73	25	l.dx.	l.dx.	Chronická bolest a omezená hybnost RAK	10 let	DM II., HT, KT
10	muž	57	31,5	l.dx.	l.sin.	Zmrzlé rameno	6 měsíců	-
11	žena	40	31	l.dx.	l.dx.	Chronická bolest a omezená hybnost RAK	20 let	Fibromyalgie, skolióza, perzistující asthma bronchiale
12	žena	85	30	l.dx.	l.dx.	Poúrazové omezení hybnosti a bolest RAK	7 let	Porucha štítné žlázy, depresivní syndrom
13	muž	57	23	l.dx.	l.sin.	Poúrazové omezení hybnosti a bolest RAK	1 rok	Chronické bolesti zad
14	žena	25	29	l.dx.	l.dx.	Poúrazové omezení hybnosti a bolest RAK	9 let	Asthma bronchiale
15	žena	23	22,5	l.dx.	l.dx.	SLAP léze	6 let	-

Legenda: BMI – body mass index, D RAK – dominantní ramenní kloub, P RAK – postižený ramenní kloub, RAK – ramenní kloub, KT – karpální tunel, HT – hypertenze, DM – diabetes mellitus

Všichni probandi byli poučeni a kromě ústního souhlasu s účastí na výzkumu byli také povinni podepsat Informovaný souhlas schválený Etickou komisí Fakulty zdravotnických věd Univerzity Palackého v Olomouci viz Příloha 2 (s.71-72).

3.2 Průběh výzkumu

V následující podkapitole je popsán celý průběh výzkumu. Na jejím konci je na Obrázku 6 pro přehlednost znázorněno zjednodušené schéma celého postupu.

3.2.1 První setkání

Vstupní vyšetření a měření

Během prvního setkání byla každému probandovi objasněna náplň a cíle výzkumné části diplomové práce. Následně byli probandi seznámeni s průběhem jednotlivých fází terapie. Probandi byli vždy informováni o všech nárocích a povinnostech vyplývajících z účasti ve studii a pro zařazení bylo nezbytné stvrdit podpisem již zmíněný Informovaný souhlas předložený viz Příloha 2 (s. 71-72). Tento dokument bude dále uchován v zájmu zachování etických nároků práce.

Všichni pacienti podstoupili vstupní vyšetření. Autorka odebrala anamnézu. V rámci objektivizace charakteristik výzkumného souboru byl zaznamenán věk, výška, váha a pohlaví pacienta, typ práce či případná pracovní neschopnost (PN). V rámci nynějšího onemocnění (NO) jsme se vždy zaměřili na celý průběh onemocnění včetně podrobného popisu případné již proběhlé terapie. Každý proband byl dále dotázán na popis vývoje a výskytu bolesti, spánek, náročné i úlevové polohy a v neposlední řadě omezení v rámci běžného života (ADL). Dále byl prostor pro osobní anamnézu (OA), a tedy pro zmínění dalších prodělaných onemocnění, zranění či operací. Probandi dostali též dotaz na užívané léky pro doplnění farmakologické anamnézy (FA). Nakonec měl každý z probandů možnost stanovit si vlastní cíl terapie.

Další částí vstupního vyšetření bylo měření AROM v obou ramenních kloubech. Zjištěné údaje byly zaznamenány do předem připraveného formuláře viz Příloha 3 (s. 73). Stejně měření podstoupili pacienti i při výstupním vyšetření. Každý záznamový formulář obsahuje sloupec pro naměřené goniometrické hodnoty před a po intervenci pro přehlednost a možnost budoucího přiřazení naměřených hodnot k jednotlivým probandům. Toto přiřazení je klíčové pro porovnání vstupních a výstupních hodnot a tím vyhodnocení vlivu GMI na AROM. Pro lepší orientaci byl v každém archu vždy zaznačen způsob měření (vleže/vsedě/vestoje) a strana postižené horní končetiny.

Následně obdržel každý proband soubor dotazníků vztahujících se k hodnocení bolesti postiženého ramene a byl vyzván k jeho vyplnění. Tyto dotazníky sloužily jako podklad diplomové práce Bc. Terezy Trčákové.

Instruktaž probanda

Poté proband obdržel sadu 80 karet s fotografiemi ramenních kloubů v různých pozicích, nafocené z různých stran a úhlů. Následovala instruktáž k první a druhé fázi terapie dle GMI. Proběhla také instruktáž třetí fáze GMI – zrcadlové terapie případně s praktickou ukázkou, pro lepší pochopení. V rámci instruktáže dostal každý proband přehledný popis každé fáze včetně pokynů, výchozí pozice a počtu opakování viz Příloha 4, 5 a 6 (s. 74-78). Vždy byl probandovi nabídnut prostor pro doplňující dotazy, či pro případ, že by nebylo něco z instrukcí jasné. Následně byly případné nejasnosti upřesněny nebo složitější část procesu zopakována.

3.2.2 Průběh vlastní terapie

První fáze terapie pomocí GMI

K tréninku každý obdržel sadu celkem 80 kusů kartiček s fotografiemi ramen viz názorná ukázka použitých kartiček na Obrázku 3. Sada obsahovala dohromady 40 fotek pravých a 40 fotek levých horních končetin. Každá kartička měla z druhé strany vždy označení podle strany, která byla na fotce: „pravá“ nebo „levá“ pro možnost následné kontroly. Nácvik stranového rozlišení probíhal po dobu dvou týdnů. Probandovým úkolem bylo vždy jednou denně projít celý balíček (všech 80 kartiček) najednou. Nácvik měl probíhat v klidné místnosti bez rušivých vlivů, s patřičným osvětlením dostatečným pro rozlišení i drobnějších detailů na kartičkách. Ideálně měl proband trénovat vsedě.

Probandovým cílem bylo co nejrychleji rozlišit, zda se jedná o pravé nebo levé rameno. Před samotným nácvikem si nachystal balíček kartiček, stopky a připravil si prostor pro odkládání již určených kartiček. Poté se pohodlně usadil, nastavil si stopky a pustil se do tréninku. Postupně prošlé karty skládal na dvě hromádky – pravá ramena napravo, levá nalevo. Po roztřídění všech osmdesáti kartiček proband nejprve zastavil časomíru, poté otočil obě hromádky lícovou stranou dolů a zkontroloval si podle nápisu na zadní straně každé kartičky, jestli bylo jeho rozlišení správné či nikoliv. Svůj výsledek po každém nácviku zaznačil do předem připraveného záznamového archu viz Příloha 4 (s. 74-75), který obdržel spolu s instrukcemi při prvním setkání. Pro každý den bylo vždy třeba zaznamenat počet úspěšně či neúspěšně rozlišených kartiček a celkový čas, za jak dlouho proband prošel kompletní balíček.



Obrázek 3 Ukázka kartiček pro první a druhou fázi GMI

Druhá fáze terapie pomocí GMI

Během dalších dvou týdnů se měl proband zaměřit na představu pohybu. Pracoval se stejnými kartičkami, se kterými se již seznámil během předchozích čtrnácti dnů v rámci první fáze. Tentokrát probíhala terapeutická jednotka také jednou denně s tím rozdílem, že proband k nácviku nevyužíval všech 80 karet, ale před začátkem každého nácviku náhodně vylosoval 20 kartiček, se kterými poté ten den pracoval.

Trénink probíhal ve výchozí pozici vsedě s napřímením páteře, horními končetinami svěřenými volně podél těla a s dlaněmi položenými na stehnech, viz Obrázek 4. Tento obrázek byl součástí dokumentu s instrukcemi viz Příloha 5 (s. 76), který proband dostal během prvního setkání.

Probandovým úkolem bylo zaměřit se vždy na konkrétní pohyb horní končetiny znázorněný na fotografii a představit si sám sebe v roli, kdy vykonává tento pohyb a nečiní mu to žádné obtíže, jak z hlediska rozsahu pohybu, tak vnímané bolesti. Pro lepší vizualizaci si daný pohyb představil nejprve dvakrát na zdravé horní končetině, pak se zaměřil na končetinu s postiženým ramenem a opět dvakrát provedl pohyb (pouze) v představě. Celkem si tedy každý pohyb z jednotlivé kartičky představil čtyřikrát – dvakrát na zdravé, dvakrát na postižené. Tímto způsobem postupoval, dokud neprošel všech 20 náhodně vybraných kartiček. Každý den poté opakoval stejný proces, včetně losu kartiček.

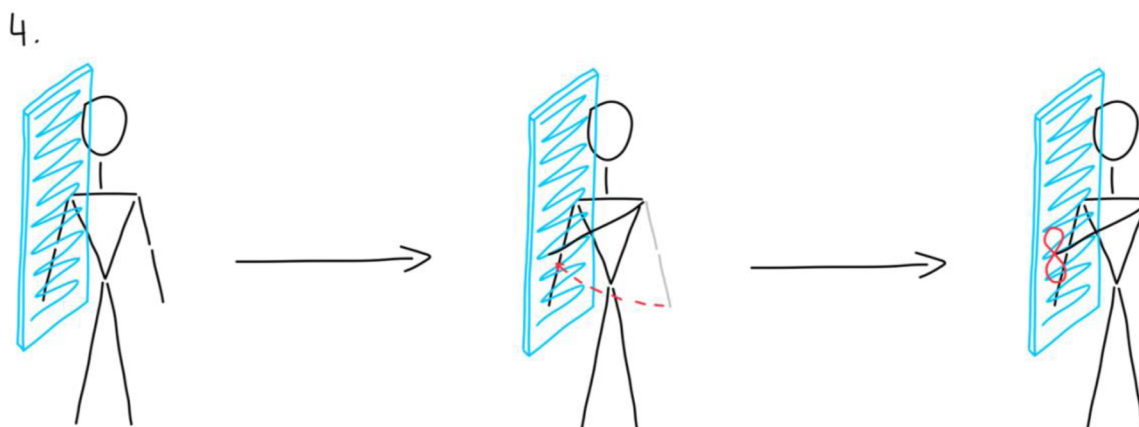


Obrázek 4 Výchozí pozice pro nácvik druhé fáze GMI (Kolář, 2007)

Třetí fáze terapie pomocí GMI

V posledních dvou týdnech z celkových šesti se měl proband věnovat vždy jednou denně zrcadlové terapii. Proband umístil vhodné zrcadlo bezpečně v prostoru tak, aby bylo postižené rameno (a celá horní končetina) vždy v zákrytu za zadní stranou zrcadla. Současně bylo zásadní, aby měl proband možnost v zrcadle vidět sebe včetně zdravé horní končetiny a zároveň měl kolem sebe dostatek místa na provádění požadovaných pohybů. Případně mohl využít vhodně umístěného zrcadla v blízkosti dveří či přímo na dveřích, pokud tato lokace splňovala dříve uvedené podmínky – možnost zákrytu postiženého ramenního kloubu, dobrá viditelnost a dostatek prostoru pro pohyb.

Náplní této fáze byl nácvik předem definovaných pohybů zdravou končetinou za jejich současného pozorování v odrazu zrcadla. Jednalo se o 4 jednoduché pohyby, které proband vždy dvakrát zopakoval. Pro názornost obdržel každý proband zjednodušený nákres jednotlivých pohybů viz Příloha 6 (s. 77-78) a ukázka na Obrázku 5. První pohyb byla prostá flexe horní končetiny do úrovně ramene (předpažení). Druhý pohyb vycházel z předchozí pozice, kdy měl proband udržet ramenní kloub ve flexi a rotovat rukou směrem za palec střídavě na jednu a druhou stranu. Třetí pohyb obnášel dotyk čela nejprve dlani, pak hřbetem ruky za současné flexe v lokti. Čtvrtý pohyb opět vycházel z flexe do horizontální pozice a probandovým úkolem bylo opsat ve vzduchu stojatou osmičku viz Obrázek 5.



Obrázek 5 Ukázka čtvrtého pohybu – opis stojaté osmičky ve vzduchu

3.2.3 Druhé setkání

Výstupní vyšetření a měření

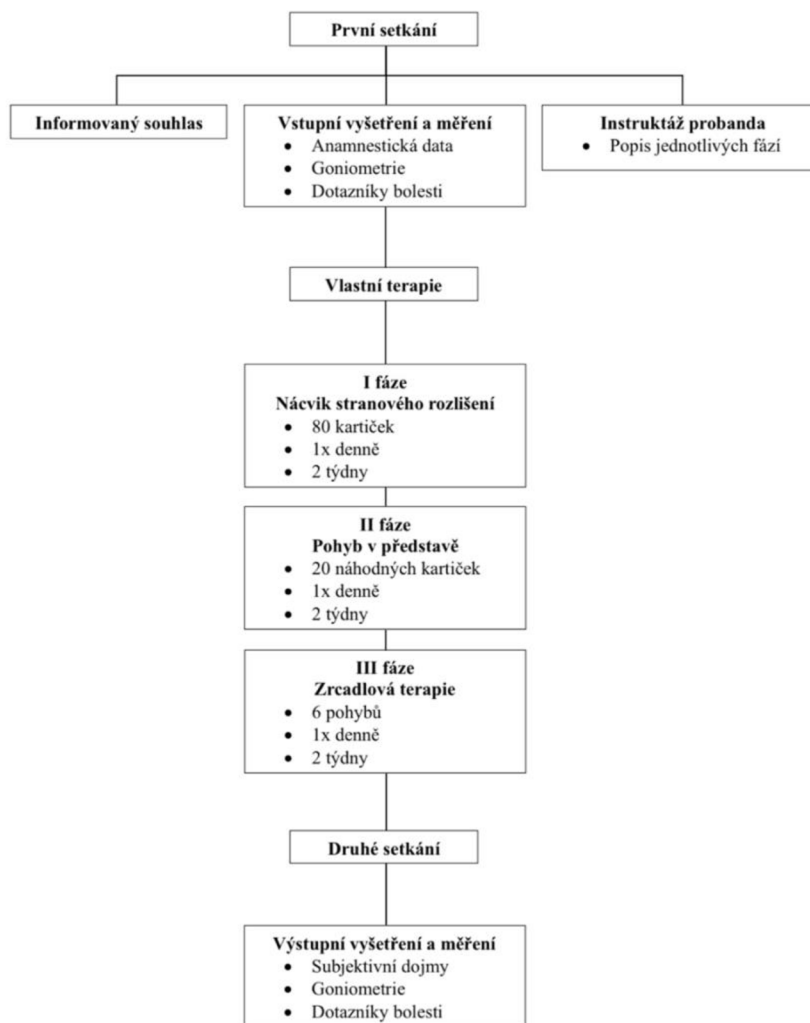
Po ukončení šestitýdenní terapie ve formě instruované samostatné aktivity se autorka opětovně sešla s jednotlivými probandy, aby mohlo proběhnout výstupní vyšetření a měření.

Proband byl dotázán na subjektivní popis průběhu terapie, dojmy a postřehy. Dále byly diskutovány pociťované změny.

Následně byly stejným goniometrem a za stejných podmínek jako při vstupním vyšetření znovu změřeny všechny pohyby pro zhodnocení vlivu GMI na AROM. Všechna data byla zaznamenána do archu konkrétního probanda, ve kterém byl již dopředu vyčleněn sloupec pro záznam před a po terapii pro každou horní končetinu zvlášť.

Poté byli probandi vyzváni k vyplnění shodných dotazníků týkajících se bolesti, jako při vstupním vyšetření.

Metodika vychází ze studií Araya-Quintanilla et al. (2020), Priganc a Stralka (2011) a dále byla inspirována diplomovou prací Mgr. Kovářové (2021).



Obrázek 6 Schéma postupu terapie pomocí GMI

3.3 Použité měřicí metody

3.3.1 Měření rozsahu pohybu

Základní metodou hodnocení v diplomové práci jsou data naměřeného rozsahu pohybu v ramenních kloubech před a po intervenci. AROM bylo měřeno dle zásad goniometrie a popsáno pomocí SFTR metody. Vyšetření vychází z metodiky Haladové a Nechvátalové (2005).

Autorka vyšetřila goniometrem AROM nejprve na zdravé končetině a poté na postižené. Data ze zdravého ramene poslouží pro pozdější kontrolu.

Byly testovány pohyby jak v jednotlivých rovinách, tak také funkční pohyby, a to konkrétně dotek rukou čela, temene, týlu a dotek rukou protilehlé lopatky (vnitřní rotace za zády).

3.3.2 Měření bolesti

Výzkumný soubor byl sledován v rámci dvou příbuzných diplomových prací, přičemž druhá práce se zaměřuje na hodnocení vlivu GMI na bolest. V rámci této práce byli probandi vyznáni k vyplnění následujících dotazníků a škál: Dotazník McGillovy univerzity (McGill Pain Questionnaire) – hodnocení intenzity bolesti, její kvality, emoční a sensorické složky, Dotazník interference bolesti s denními aktivitami (DIBDA), Dotazník kineziofobie (Tampa Scale of Kinesiophobia) – hodnocení strachu z pohybu, Dotazník copingu bolesti (podrobněji viz Bc. Tereza Trčálková).

Společným hodnotícím prvkem k posouzení bolesti v obou pracích je VAS v numerické podobě (známá též pod názvem numerická škála bolesti). Soubor všech dotazníků viz Příloha 7 (s.79-81).

4 Výsledky

V následujících tabulkách (Tabulka 3, 4 a 5) jsou shrnuta data popisné statistiky (průměr, medián, minimum a maximum). Pro porovnání jsou uvedeny hodnoty výzkumného souboru naměřené při vstupním a výstupním měření. Dále je u každého měřeného parametru uvedena hladina významnosti v podobě hodnoty p určující, zda byl při testování parametru odhalen statisticky významný rozdíl mezi daty před a po terapii pomocí GMI.

Nejprve byl zhodnocen vliv GMI na AROM (Tabulka 3) a funkční hybnost (Tabulka 4). Dále byl zpracován výsledek měření VAS před a po GMI terapii (Tabulka 5).

Celkem bylo hodnoceno 15 probandů, kteří absolvovali šestitýdenní terapeutický program stupňovité představy pohybu. Vzhledem k povaze dat byl zvolen k vyhodnocení výsledků neparametrický Wilcoxonův test specifický pro porovnání párových dat.

Podmínkou zamítnutí nulové hypotézy bylo nalézt rozdíl mezi vstupními a výstupními daty dosahující hladiny významnosti $p < 0,05$, aby bylo možné považovat výsledek za statisticky signifikantní.

4.1 Statistické zhodnocení vlivu GMI na AROM

Tabulka 3 shrnuje data ze vstupního a výstupního měření AROM postiženého ramenního kloubu. Všechny hodnoty byly měřeny standardním goniometrem a jsou uvedeny ve stupních.

Tabulka 3 Popisná statistika AROM

	Vstupní měření					Výstupní měření					p
	Průměr	SD	Med	Min	Max	Průměr	SD	Med	Min	Max	
FLX	137	32,5	150	90	180	153,7	24,6	160	100	180	0,006
EXT	48	9,8	50	25	60	55	7,6	55	40	65	0,028
ABD	126,3	42,2	120	55	180	151,3	27,2	160	100	180	0,005
ZR	47,7	20,3	50	20	80	57,7	24,6	70	10	85	0,019
HADD	94,7	19,7	100	45	130	107	13,3	110	80	130	0,006
HABD	29,3	10,3	30	0	40	38,3	9,4	40	25	60	0,011

Legenda: FLX – flexe, EXT – extenze, ABD – abdukce, ZR – zevní rotace, HADD – horizontální addukce, HABD – horizontální abdukce, SD – směrodatná odchylka, Med – medián, Min – minimum, Max – maximum, p – hladina významnosti

Tabulka 4 shrnuje data ze vstupního a výstupního měření funkčních pohybů postiženého ramenního kloubu. Všechny pohyby byly hodnoceny podle schopnosti provedení. Pokud

pacient byl pacient schopný vykonat pohyb, byl označen číslicí 1, pokud nebyl schopen ho vykonat, pohyb byl označen číslicí 0.

Tabulka 4 Popisná statistika funkčních pohybů

	Vstupní měření					Výstupní měření					p
	Průměr	SD	Med	Min	Max	Průměr	SD	Med	Min	Max	
čelo	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	-
temeno	0,93	0,26	1	0	1	0,93	0,26	1	0	1	1
týl	0,8	0,41	1	0	1	0,93	0,26	1	0	1	0,180
PL	0,53	0,52	1	0	1	0,67	0,49	1	0	1	0,180

Legenda: PL – protilehlá lopatka, SD – směrodatná odchylka, Med – medián, Min – minimum, Max – maximum, p – hladina významnosti

4.1.1 Testování hypotéz AROM

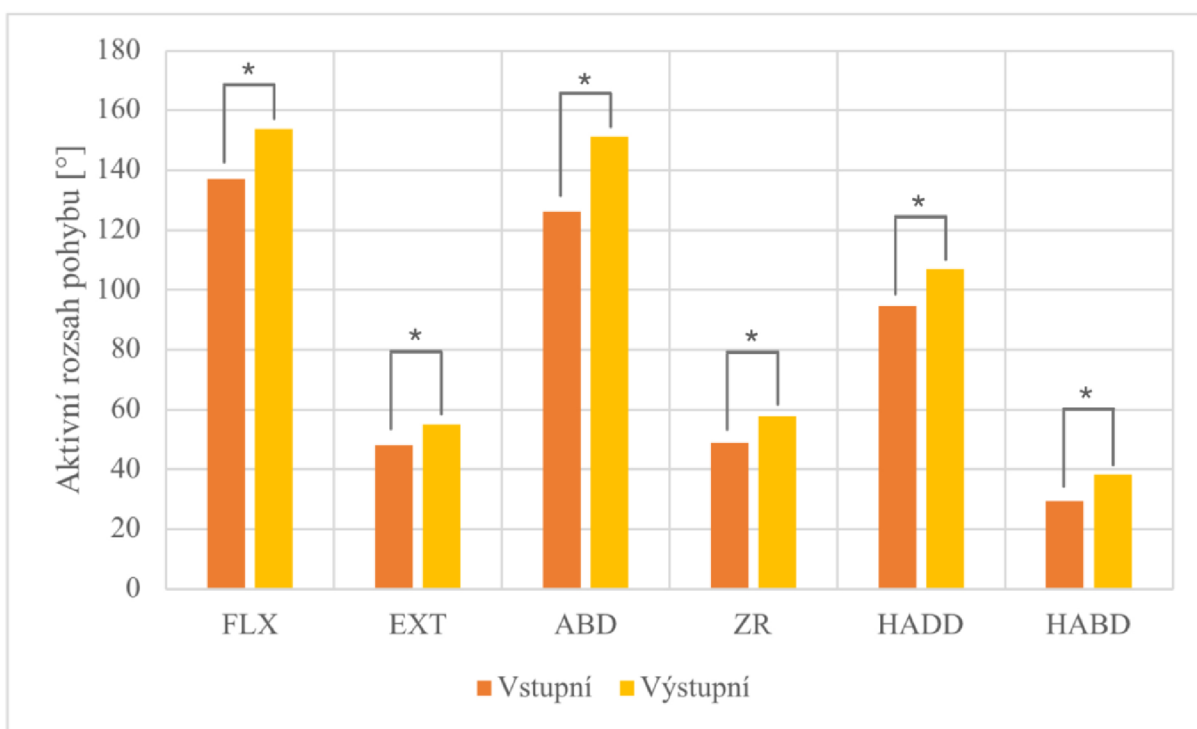
- **Zamítáme hypotézu H₀₁:** „Terapie pomocí GMI nemá vliv na omezený rozsah pohybu v ramenním kloubu u pacientů s chronickou bolestí.“
- **Přijímáme alternativní hypotézu H_{A1}:** „Terapie pomocí GMI má vliv na omezený rozsah pohybu v ramenním kloubu u pacientů s chronickou bolestí.“ na základě naměřených hodnot ($p < 0,05$).
- **Zamítáme hypotézu H₀₂:** „Terapie pomocí GMI nemá vliv na omezený rozsah pohybu do flexe v ramenním kloubu u pacientů s chronickou bolestí.“
- **Přijímáme alternativní hypotézu H_{A2}:** „Terapie pomocí GMI má vliv na omezený rozsah pohybu do flexe v ramenním kloubu u pacientů s chronickou bolestí.“ na základě naměřených hodnot ($p < 0,05$).
- **Zamítáme hypotézu H₀₃:** „Terapie pomocí GMI nemá vliv na omezený rozsah pohybu do extenze v ramenním kloubu u pacientů s chronickou bolestí.“
- **Přijímáme alternativní hypotézu H_{A3}:** „Terapie pomocí GMI má vliv na omezený rozsah pohybu do extenze v ramenním kloubu u pacientů s chronickou bolestí.“ na základě naměřených hodnot ($p < 0,05$).
- **Zamítáme hypotézu H₀₄:** „Terapie pomocí GMI nemá vliv na omezený rozsah pohybu do abdukce v ramenním kloubu u pacientů s chronickou bolestí.“

- **Přijímáme alternativní hypotézu H_{A4}**: „Terapie pomocí GMI má vliv na omezený rozsah pohybu do abdukce v ramenním kloubu u pacientů s chronickou bolestí.“ na základě naměřených hodnot ($p < 0,05$).
- **Zamítáme hypotézu H₀₅**: „Terapie pomocí GMI nemá vliv na omezený rozsah pohybu do zevní rotace v ramenním kloubu u pacientů s chronickou bolestí.“
- **Přijímáme alternativní hypotézu H_{A5}**: „Terapie pomocí GMI má vliv na omezený rozsah pohybu do zevní rotace v ramenním kloubu u pacientů s chronickou bolestí.“ na základě naměřených hodnot ($p < 0,05$).
- **Zamítáme hypotézu H₀₆**: „Terapie pomocí GMI nemá vliv na omezený rozsah pohybu do vnitřní rotace v ramenním kloubu u pacientů s chronickou bolestí.“
- **Přijímáme alternativní hypotézu H_{A6}**: „Terapie pomocí GMI má vliv na omezený rozsah pohybu do vnitřní rotace v ramenním kloubu u pacientů s chronickou bolestí.“ na základě naměřených hodnot ($p < 0,05$).
- **Zamítáme hypotézu H₀₇**: „Terapie pomocí GMI nemá vliv na omezený rozsah pohybu při provádění horizontální addukce v ramenním kloubu u pacientů s chronickou bolestí.“
- **Přijímáme alternativní hypotézu H_{A7}**: „Terapie pomocí GMI má vliv na omezený rozsah pohybu při provádění horizontální addukce v ramenním kloubu u pacientů s chronickou bolestí.“ na základě naměřených hodnot ($p < 0,05$).
- **Zamítáme hypotézu H₀₈**: „Terapie pomocí GMI nemá vliv na omezený rozsah pohybu při provádění horizontální abdukce v ramenním kloubu u pacientů s chronickou bolestí.“
- **Přijímáme alternativní hypotézu H_{A8}**: „Terapie pomocí GMI má vliv na omezený rozsah pohybu při provádění horizontální abdukce v ramenním kloubu u pacientů s chronickou bolestí.“ na základě naměřených hodnot ($p < 0,05$).
- **Nelze zamítnout hypotézu H₀₉**: „Terapie pomocí GMI nemá vliv na omezený rozsah pohybu v rámci funkční hybnosti v ramenním kloubu (dotyk čela, temene, týlu a protilehlé lopatky) u pacientů s chronickou bolestí.“ na základě naměřených hodnot ($p > 0,05$) pro žádný z testovaných funkčních pohybů.

• **Zamítáme hypotézu H_{A9}:** „Terapie pomocí GMI má vliv na omezený rozsah pohybu v rámci funkční hybnosti v ramenním kloubu (dotyk čela, temene, týlu a protilehlé lopatky) u pacientů s chronickou bolestí.“ pro všechny z testovaných funkčních pohybů.

4.1.2 Zhodnocení efektu terapie pomocí GMI vzhledem k jednotlivým pohybům

Následující graf (Obrázek 7) znázorňuje rozdíly v naměřených hodnotách AROM postižené horní končetiny před a po intervenci.



Obrázek 7 Srovnání průměrů hodnot vstupních a výstupních měření jednotlivých pohybů

Legenda: FLX – flexe, EXT – extenze, ABD – abdukce, ZR – zevní rotace, HADD – horizontální addukce, HABD – horizontální abdukce

4.2 Statistické zhodnocení vlivu GMI na bolest (VAS)

Tabulka 5 shrnuje data ze vstupního a výstupního dotazníku, ve kterém pacienti zaznamenali subjektivní vnímání bolesti na škále VAS [0; 10].

Tabulka 5 Popisná statistika VAS

	Vstupní měření					Výstupní měření					p
	Průměr	SD	Med	Min	Max	Průměr	SD	Med	Min	Max	
VAS	5,1	2,2	5	1	8	2,9	1,9	3	0	6	0,001

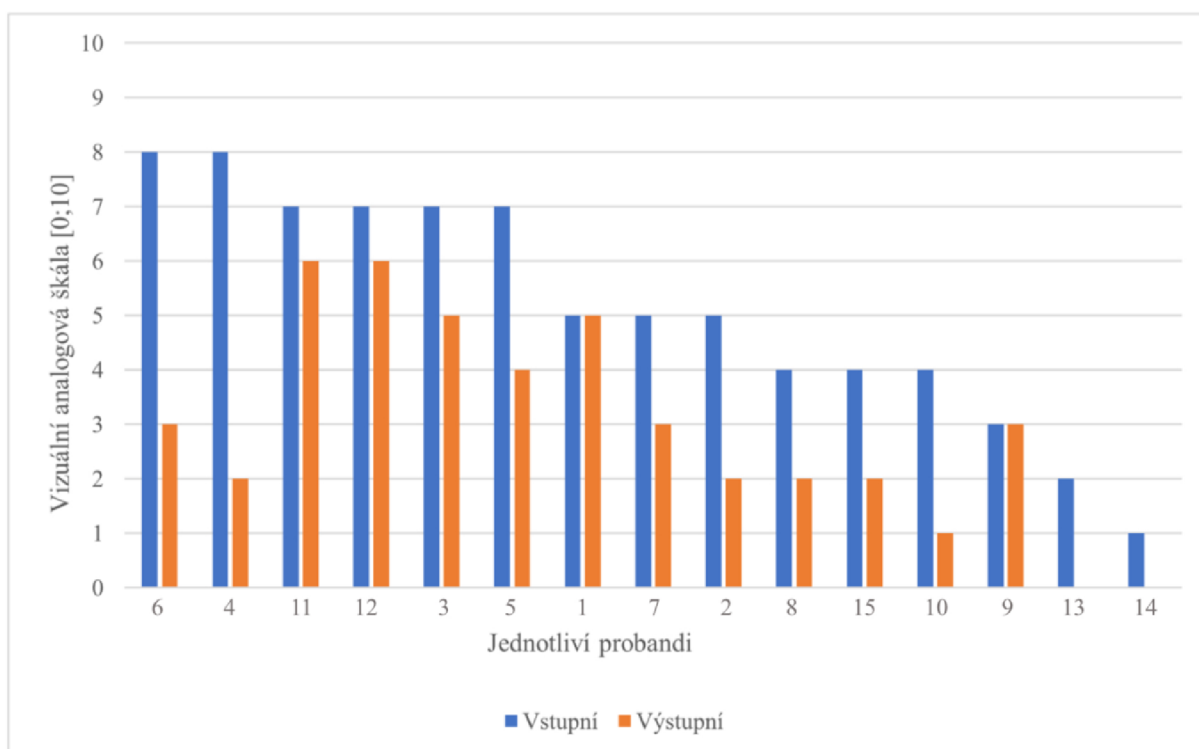
Legenda: VAS – vizuální analogová škála [0; 10], SD – směrodatná odchylka, Med – medián, Min – minimum, Max – maximum, p – hladina významnosti

4.2.1 Testování hypotéz VAS

- **Zamítáme hypotézu H_0 :** „Terapie pomocí GMI nemá vliv na subjektivní vnímání bolesti v ramenním kloubu u pacientů se současným omezením rozsahu pohybu.“
- **Přijímáme alternativní hypotézu H_A :** „Terapie pomocí GMI má vliv na subjektivní vnímání bolesti v ramenním kloubu u pacientů se současným omezením rozsahu pohybu.“ na základě naměřených hodnot ($p < 0,05$).

4.2.2 Zhodnocení efektu terapie pomocí GMI vzhledem k subjektivnímu vnímání bolesti

V grafu níže (Obrázek 8) je možné pozorovat změny VAS u jednotlivých probandů před a po terapii. Pro přehlednost byly probandi seřazeni od nejvyšších uvedených hodnot po nejnižší.



Obrázek 8 Srovnání vstupních a výstupních hodnot VAS jednotlivých probandů

5 Diskuze

5.1 Obecné poznatky

5.1.1 Omezená hybnost

Omezená aktivní hybnost v ramenním kloubu může mít negativní vliv na kvalitu života pacienta. Při posuzování omezení je do jisté míry nutné počítat s asymetrickým rozsahem hybností mezi pravou a levou horní končetinou vzhledem k jejich funkčnímu zapojení i u zdravých jedinců. Dominantní ruka bývá zpravidla obratnější, jak v hrubé, tak i jemné motorice. Pohyby jsou cílenější, může se vyznačovat i výraznější muskulaturou, což se může projevit jak v hodnotách rozsahů hybnosti, tak v rozdílnosti obvodů při případném antropometrickém vyšetření (Barnes, Van Steyn a Fischer, 2001, s. 243; Macedo a Magee, 2008, s. 580-582).

U mnohých činností dochází k jednostrannému přetěžování, což může být také příčinou rozdílnosti v AROM mezi oběma končetinami. Často se setkáváme s jednostrannými sporty, s nerovnoměrným zatížením v rámci sedavého zaměstnání, nebo například s přetížením hudebníků podléhajícím větší jednostranné zátěži v rámci hry na hudební nástroj (Macedo a Magee, 2008, s. 580-582).

5.1.2 Cílená terapie

K tomu, abychom v rámci terapie dosáhli úplného vyléčení, je zásadní cílit na příčinu onemocnění, ne jen potlačovat příznaky. Vezmeme-li u pacienta v potaz poruchu body image spojenou s centrální senzitivací bolesti, je na místě přizpůsobovat terapii tak, aby byla zaměřena nejen na úpravu stavu na periférii, ale směřovat pozornost i na centrální řízení. Neopomíjet možnou přítomnost neuroplastických změn a zaměřit pozornost, jak na proces uzdravování, tak i na výsledek terapie se snahou o dlouhodobý efekt (de la Serna et al. 2021, s. 5; Flor, 2012, s. 110-111; Itoi et al., 2016, s. 1404; Poděbradská, 2018, s. 22).

Stupňovitá představa pohybu má potenciál v léčbě takovýchto stavů, minimálně jakožto doplňkový prvek terapie. Obzvláště u pacientů, kde není možné zasahovat přímo do cílové oblasti pomocí jiných technik konvenční fyzioterapie. Jedná se tak o šetrnou formu terapie bez nutnosti přímého provádění pohybů (Plakoutsis et al., 2022, s. 8-9).

5.2 Argumentace výsledků

Cílem výzkumné části práce bylo ověřit efekt stupňovité představy pohybu na AROM u pacientů trpících chronickou bolestí se současným omezením aktivní hybnosti v ramenním kloubu. Výzkum ukázal, že terapie pomocí GMI má u těchto pacientů vliv na aktivní rozsah pohybu i na subjektivní vnímání bolesti.

5.2.1 Výsledky měření

V Tabulce 3 (s. 40) jsou uvedeny p hodnoty vztažené k daným aktivním rozsahům pohybů. Všechny tyto hodnoty jsou menší než stanovená hladina statistické významnosti ($p < 0,05$), a tím splňují podmínky pro zamítnutí nulových hypotéz. Vzhledem k zamítnutým nulovým hypotézám $H_{01} - H_{08}$ a přijetí jejich alternativ lze konstatovat, že došlo k efektu v rámci terapie s využitím stupňovité představy pohybu ve všech sledovaných rozsazích pohybu.

Tyto výsledky korespondují s výsledky předešlých studií zaměřujících se na obdobnou problematiku (Araya-Quintanilla et al., 2020, s. 4-6; Gurudut a Godse, 2022, s. 156-158; Sawyer et al., 2018, s. 179-180). Nejmarkantnější změnu mezi vstupním a výstupním měřením lze pozorovat u rozsahu pohybu do flexe, abdukce a horizontální addukce.

Došlo ke zvýšení flexe o $16,7^\circ$ (z původních 137° na $153,7^\circ$) v rámci průměrných hodnot. Zvýšení rozsahu pohybu do flexe popisuje také Araya-Quintanilla et al. (2020), Gurudut a Godse (2022) pak uvádějí zlepšení dokonce o $38,5^\circ$ (Araya-Quintanilla et al., 2020, s. 4-6). Abdukce se u výzkumného souboru zlepšila průměrně o 25° (ze $126,3^\circ$ na $151,3^\circ$). Pro porovnání Gurudut a Godse (2022) naměřili pro tento pohyb rozdíl 45° před a po terapii. Zevní rotace zaznamenala nárůst v rozsahu o celých 10° (z $47,7^\circ$ na $57,7^\circ$). Opět Gurudut a Godse (2022) ve srovnání výsledků zvýšení zevní rotace o 24° (Gurudut a Godse, 2022, s. 156-158).

Další průměrné rozdíly hodnot rozsahů pohybů již nebylo možné porovnat s odpovídajícími studii. Nicméně v tomto výzkumu bylo naměřeno průměrné zvýšení rozsahu pohybu do extenze o 7° (z 48° na 55°). Ve směru pohybu do horizontální addukce došlo k průměrnému zvýšení o $12,3^\circ$ (z $94,7^\circ$ na 107°) a u horizontální addukce o 9° (z $29,3^\circ$ na $38,3^\circ$).

Výjimkou zůstávají funkční pohyby, u kterých nebylo možné zamítnout nulovou hypotézu H_{09} . Tento výsledek ovšem není nijak překvapivý s ohledem na fakt, že drtivá většina probandů byla schopná funkční pohyby vykonat již při vstupním vyšetření. S výjimkou jednoho probanda pak nedošlo ke zhoršení. Při vstupním měření se proband 1 zvládl dotknout temene, při výstupu ne. V ostatních případech buď nedošlo ke změně, nebo byli probandi po ukončení terapie schopni pohybů, které dříve nezvládli. Konkrétně probandi 3 a 4 před zahájením terapie

se nedokázali dotknout rukou (na straně postiženého ramene) protilehlé lopatky. Proband 4 před terapií nezvládl dotek na temeno a proband 6 na týl. Po ukončení terapie všichni zmínění probandi již tyto pohyby zvládli bez větších omezení.

Během statistické analýzy byla dále zamítnuta nulová hypotéza H_010 a přijata její alternativa H_{A10} , čímž byl prokázán signifikantní vliv GMI na subjektivní vnímání bolesti probandů hodnocené pomocí VAS. Došlo k průměrnému zlepšení o 2,2 cm (z původních 5,1 cm na 2,9 cm). Vzhledem k cílení terapie na centrální senzitivizaci bolesti, lze předpokládat, že v průběhu šestitýdenního nácviku stupňovité představy pohybu došlo k úpravě vnímání bolestivých podnětů na kortikální úrovni. Tento výsledek také souhlasí s výsledky odpovídajících studií. Araya-Quintanilla et al. (2020) naměřili zlepšení o 4,2 cm, Gurudut a Godse (2022) o 4,6 cm na VAS (Araya-Quintanilla et al., 2020, s. 4-6; Gurudut a Godse, 2022, s. 156-158).

5.2.2 Problematika objektivního hodnocení efektu terapie

Co se týče hodnocení efektu terapie vzhledem k míře pociťované bolesti a zvýšení hybnosti, potýkáme se často s obtížností objektivizace výsledků měření.

Rozsah pohybu můžeme změřit (například goniometrem), takže případné změny mezi dobou před a po terapeutické intervenci jsou lépe porovnatelné, než například zhodnocení pouhým pohledem. Nicméně je nutno brát v úvahu velké zatížení této vyšetřovací metody lidskou chybou (Haladová a Nechvátalová, 2005, s. 49; Véle, 2012, s. 154-168).

Bolest lze zhodnotit na základě porovnání subjektivních pocitů pacienta využitím stejné hodnotící škály či dotazníku před a po intervenci (Rokyta, Kršiak a Kozák, 2012, s. 178).

5.2.3 Možné souvislosti onemocnění v rámci výzkumného souboru

U výzkumného souboru jsme se setkali s rozmanitým portfoliem přidružených onemocnění. Tyto komorbidity mohou mít vliv na rozvoj obtíží, jako je zmrzlé rameno, jak potvrzují zmíněné studie. Je známa souvislost chronické bolesti ramenního kloubu s výskytem fibromyalgie (Anderson a Meyster, 2018, s. 264; Moseley a Flor, 2012, s. 647). Často jsou také zmiňovány poruchy štítné žlázy (de la Serna et al. 2021, s. 1-2; Itoi et al., 2016, s. 1403; Mertens et al., 2022, s. 926; Phansopkar et Qureshi, 2022, s. 1) a výskyt DM jakožto rizikových faktorů (de la Serna et al. 2021, s. 1-2; Itoi et al., 2016, s. 1403; Phansopkar a Qureshi, 2022, s. 1). S problémem rozlišení postižené oblasti v rámci body image a porušenou kortikální reprezentací, která se může projevit již během první fáze GMI, se mohou potýkat pacienti se

syndromem karpálního tunelu (Breckenridge et al., 2017, s. 40; Moseley a Flor, 2012, s. 647; Moseley et al., 2012, s. 82).

5.3 Srovnání studií

Srovnání výsledků praktické části diplomové práce bylo do jisté míry omezeno vzhledem k dosavadně malému množství dostupné literatury zabývající se terapií GMI zaměřenou na oblast ramene.

Pravděpodobně doposud nejrozsáhlejší studii publikoval Araya-Quintanilla et al. (2020). Celkem bylo pozorováno 107 pacientů s chronickými bolestmi ramenního kloubu, kteří absolvovali šestitýdenní program GMI terapie. Výzkum ukázal významný rozdíl v AROM do flexe v ramenním kloubu před a po intervenci průměrně o 30,3°. Došlo také k signifikantnímu snížení bolesti v průměru o 4,2 cm podle VAS. Celkem 81 pacientů uvedlo snížení bolesti o více, než 50 % (Araya-Quintanilla et al., 2020, s. 4-6).

Gurudut a Godse (2022) porovnávali vliv GMI terapie na zmrzlé rameno ve srovnání s konvenční fyzioterapií. V obou skupinách došlo k signifikantním změnám AROM, avšak u GMI skupiny byly tyto změny výraznější. Nejvíce patrný rozdíl byl u pohybu do abdukce ramenního kloubu. Průměrný rozdíl hodnot abdukce naměřených u kontrolní skupiny byl 23,5°, zatímco u GMI 45°, což značí statisticky významný výsledek ve prospěch terapie pomocí GMI. Zatímco rozdíl mezi kontrolní a GMI skupinou u pohybů do flexe a zevní rotace v rameni nebyl tak výrazný. Výzkum také ukázal statisticky významný vliv terapie pomocí GMI i na bolest měřenou pomocí VAS (průměrné hodnoty před terapií 8,5 cm a po terapii 3,9 cm) oproti kontrolní skupině, která podstoupila běžný postup terapie zmrzlého ramene (před 7,7 cm a po 6,3 cm) (Gurudut a Godse, 2022, s. 156-158).

Kazuistika pacientky (54 let) se zmrzlým ramenem ukázala signifikantní efekt GMI v kombinaci s tréninkem taktilní diskriminace na všechny měřené (omezené) rozsahy pohybů (Sawyer et al., 2018, s. 179-180).

5.3.1 Terapie zmrzlého ramene s využitím dílčích fází GMI

Pozitivní efekt zrcadlové terapie na omezenou hybnost u pacientů s adhezivní kapsulitidou ukázala studie Baskaya et al. (2018, s. 1117) na skupině třiceti pacientů. Všichni pacienti podstoupili standardní program fyzioterapie s tím rozdílem, že polovina z nich (15 pacientů) absolvovala při každém sezení cvičení před zrcadlem před jeho reflektující stranou, zatímco druhá polovina cvičila sice před zrcadlem, ale před jeho nereflektující stranou. Statisticky

významný rozdíl mezi skupinami byl po terapii v aktivně i pasivně prováděné flexi a abdukci. U obou skupin byl prokázán vliv i na bolest hodnocenou pomocí VAS, skupina provádějící zrcadlovou terapii jevila významnější zlepšení.

Breckenridge et al. (2017) si dali za úkol vytvořit sadu kartiček pro nácvik stranového rozlišení specificky zaměřenou na oblast ramene. Poté otestovali svoji metodiku na vzorku 1413 účastníků. Rozdílem proti metodice této práce byl primárně počet kartiček. Celkem bylo vybráno 5 fotek, které byly použity jak v původním formátu, tak ve stranově převrácené podobě, aby tvořily shodný pár pro otestování vnímání jak pravého, tak levého ramene. V průběhu nácviku byly kartičky záměrně rotovány. Byla porovnána rychlost a správnost určení strany. Jednodušejší proveditelné pohyby byly určovány rychleji, zatímco složitější polohy pomaleji a s menší přesností, stejně tak i rotované kartičky (Breckenridge et al., 2017, s. 40-45).

Breckenridge, McAuley a Ginn (2020) se později zaměřili přímo na zmrzlé rameno a vliv představy pohybu v kombinaci s nácvikem taktilní diskriminace v jeho terapii. Celkem se bylo do studie zařazeno 17 pacientů se zmrzlým ramenem. Byly měřeny rozsahy pohybu a porovnáno omezení podle rozdílu mezi zdravým a postiženým ramenním kloubem. Výstupní hodnoty již nejsou uvedeny, a tak nelze posoudit efektivitu terapie. Nicméně naměřili signifikantní rozdíl ve schopnosti dvoubodové diskriminace mezi zdravým a postiženým ramenem (horší rozlišení u postiženého) (Breckenridge, McAuley a Ginn, 2020, s. 2-10).

5.4 Ostatní diagnózy

Následující podkapitola shrnuje studie a poznatky o využití a efektivitě GMI v terapii u jiných diagnóz.

5.4.1 Komplexní regionální bolestivý syndrom

Pravděpodobně nejrozšířenější evidence o terapii pomocí GMI je v současnosti u pacientů trpících KRBS.

Ve studii z roku 2006 se Moseley zaměřil na porovnání efektu GMI u různých skupin diagnóz – konkrétně u pacientů s KRBS, po avulzi brachiálního plexu a u pacientů s fantomovými bolestmi. Všechny diagnózy byly dále porovnány s kontrolními skupinami, které podstoupily standardní léčbu. Měření byli před začátkem terapie a ihned po dokončení šestitýdenního bloku GMI. Poté byli pacienti ještě po šesti měsících vyzváni ke zhodnocení bolesti a funkčního omezení na hodnotících škálách. U všech GMI skupin došlo k významnému

zlepšení motorických funkcí a snížení pocíťované bolesti oproti kontrolním (Moseley, 2006, s. 2129-2133).

Další studie (Dilek et al., 2018) nabízí srovnání terapie s klasickým přístupem (19 pacientů) a s přidáním GMI (17 pacientů) u pacientů po zlomenině distálního radia (predispozice pro rozvoj KRBS). Po osmítýdenní intervenci byl u výzkumné (GMI) skupiny zaznamenán statisticky signifikantní pokles bolesti, funkční zlepšení a zvýšení rozsahu pohybu zápěstí do flexe, extenze, radiální a ulnární dukce a předloktí do supinace oproti skupině, která podstoupila pouze konvenční terapii (Dilek et al., 2018, s. 2-6).

Případ pacientky (57 let) s rozvojem KRBS následkem zlomeniny distálního radia uvádí Priganc a Stralka (2011). Pacientka podstoupila GMI program v rámci fyzioterapie. Po měsíci u ní došlo ke snížení pocíťované bolesti a zvýšení rozsahu hybnosti. Následně pokračovala v centrálně orientované terapii (desenzitizace, reedukace sensorických funkcí) a také posílení oblasti, zvýšení rozsahu pohybu a nácvik ADL aktivit. Kazuistika mimo jiné ukazuje markantní rozdíly mezi vstupními a výstupními hodnotami aktivních i pasivních rozsahů hybnosti (Priganc a Stralka, 2011, s. 166-168).

Kazuistika pacientky (57 let) s diagnózou KRBS lokalizovaným v oblasti hlezna (poúrazový stav) od autorů Shepherd, Louw a Podolak (2020) ukázala pozitivní efekt GMI terapie následované aktivním tréninkem se stupňovanou zátěží a poté tréninkem funkčně orientovaných aktivit. Vliv intervence byl především na dříve pocíťovanou bolest a funkční deficit. Efekt byl ověřen a potvrzen nejen po ukončení tréninkového programu, ale také s odstupem jednoho a dvou let (Shepherd, Louw a Podolak, 2020, s. 2-11).

Ve výzkumu Walz et al. (2013) si dali za cíl objektivizaci (pomocí funkční magnetické rezonance) změn způsobených vlivem šestitýdenního GMI programu u pacientky s KRBS. Pro srovnání vybrali zdravého jedince. Vyšetření pomocí funkční magnetické rezonance probíhalo před, v průběhu, i po ukončení terapie pomocí GMI. U obou sledovaných byla před začátkem terapie naměřena aktivace parietálního a okcipitálního laloku, pravé primární motorické kůry a pravého prefrontálního laloku. Po první fázi GMI (nácviku stranového rozlišení) byl u pacientky sledován pokles o třetinu původně nejvýraznější aktivity v posteriorním parietálním kortexu. Vzhledem k malému vzorku není výsledek značně reliabilní, nicméně byl alespoň stanoven funkční postup měření pro budoucí výzkum (Walz et al., 2013, s. 276-279).

5.4.2 Fantomové bolesti

Meta-analýza Herrador Colmenero et al. (2018) se zaměřila na posouzení účinnosti technik využívajících pohyb v představě u pacientů s fantomovými bolestmi rozvinutými po amputaci

končetiny. Konkrétně byly posuzovány techniky explicitní představy pohybu, zrcadlové terapie a zpětné vazby zprostředkované virtuální realitou. Celkem 12 studií ukázalo signifikantní vliv zmíněných technik na snížení bolesti, nicméně evidence vztahující se k efektu terapie cílené na fantomové bolesti je stále limitována a je na místě věnovat se dalšímu podrobnému výzkumu této problematiky (Herrador Colmenero et al., 2018, s. 1-10).

Virtuální zpětnou vazbu zařadili do výzkumu v rámci terapie (2x týdně) u osmi mužů trpících fantomovými bolestmi způsobenými následkem avulze brachiálního plexu (6 účastníků) nebo traumatickou amputací (2 účastníci) ve studii Mercier a Sirigu (2009). Pacienti měli následovat pohyby podle virtuálního obrazu postižené končetiny. Výsledky ukázaly signifikantní snížení bolestí po jednom i čtyřech týdnech terapie a výraznější pokles až nad 30 % uvedlo celkem 5 probandů (Mercier a Sirigu, 2009, s. 587-593).

5.4.3 Poúrazová ztuhlost loketního kloubu

GMI terapii se strukturovaným kinezioterapeutickým programem u pacientů s poúrazovou ztuhlostí loketního kloubu porovnával Birinci, Kaya Mutlu a Altun (2022). Dohromady se zúčastnilo studie 50 účastníků rozdělených do dvou skupin po 25 (GMI skupina a kinezioterapeutická skupina). Bylo sice dosaženo pozitivního vlivu terapie u obou skupin, nicméně GMI skupina projevila výraznější zlepšení. Co se týče aktivního rozsahu pohybu, došlo k významnému zlepšení, jak flexe a extenze, tak i supinace a pronace v loketním kloubu (Birinci, Kaya Mutlu a Altun, 2022, s. 2148-2155).

5.4.4 Zranění ve sportu

Nanbancha, Mawhinney a Sinsurin (2023) se ve své přehledové studii zabývali otázkou, zda má smysl zařazovat představu a observaci pohybu do terapie u sportovních poranění dolních končetin. Jejich práce poukázala na potenciál ve zlepšení efektivity rehabilitačního procesu při zařazení imaginačních technik v kombinaci se standardními postupy. Do review bylo zařazeno 15 primárních studií zaměřených na danou problematiku (Nanbancha, Mawhinney a Sinsurin, 2023).

Studie Plakoutsis et al. (2022) nepotvrdila žádný statisticky významný přínos těchto technik s ohledem na bolest, nicméně uvádí jako výhodu možnost nácviku bez vlastního provádění pohybu u pacientů po úrazech, kteří jsou v pohybu limitováni bolestí, imobilizací nebo kineziofobií (Plakoutsis et al., 2022, s. 8-9).

5.4.5 Parkinsonova choroba

Doposud jediná rozsáhlejší studie (Kashif et al., 2022) se věnovala zařazení představy pohybu a virtuální reality do terapie pacientů s Parkinsonovou chorobou a došla k výsledkům potvrzujícím značný vliv těchto metod ve srovnání s kontrolní skupinou. V experimentální i kontrolní skupině bylo vždy 22 probandů, všichni podstoupili standardní rehabilitační program (kinezioterapie, nácvik chůze, cyklistika) s tím, že experimentální skupina navíc využívala trénink ve virtuální realitě (Nintendo Wii) a pohyb v představě. U experimentální skupiny došlo k pozitivní a statisticky významné úpravě všech sledovaných znaků (rigidity, bradykineze, posturální kontroly a stability), zatímco konvenční fyzioterapie nebyla tak výrazně efektivní (Kashif et al., 2022, s. 5-13).

Kombinace konvenční fyzioterapie a představy pohybu u parkinsoniků může potenciálně vést ke zlepšení motorických i kognitivních funkcí (Tamir, Dickstein a Huberman, 2007, s. 71-74). V současnosti probíhá výzkum efektivit GMI u pacientů postižených Parkinsonovou chorobou (Singer, Fahey a Liu, 2022, s. 2-6).

5.4.6 Cévní mozková příhoda

Prvky představy pohybu se využívají i u terapie po cévních mozkových příhodách k nácviku a obnovení hybnosti paretické či plegické končetiny (López a Centeno, 2019, s. 2-10; Machado et al., 2019, s. 2-4).

Ve studii Polli et al. (2017) projevila GMI skupina (20 GMI sezení) čtrnácti pacientů po CMP po intervenci statisticky významnější zlepšení motorických funkcí v porovnání s kontrolní skupinou čtrnácti pacientů se stejnou diagnózou, kteří po stejně dlouhou dobu (4 týdny) podstoupili 20 konvenčních terapií (Polli et al., 2017, s. 16-22).

Výraznější zlepšení motorických funkcí horních končetin a kvality života u skupiny třinácti pacientů po CMP, u které proběhla terapie GMI v kombinaci s konvenční fyzioterapií popisuje studie Uttam, Midha a Arumugam (2015). Srovnávali efekt s klinicky odpovídající třináctičlennou skupinou se stejným přístupem k terapii, avšak bez využití GMI (Uttam, Midha a Arumugam, 2015, s. 44-50).

Efekt domácího tréninku GMI oproti běžnému přístupu k terapii ověřoval Ji et al. (2021). U obou skupin po 21 účastnících, kteří prodělali CMP došlo ke zlepšení. GMI skupina zaznamenala signifikantnější zlepšení ve skóre testu manuální funkčnosti (Manual Function Test), což může naznačovat potenciální přínos GMI v rámci zlepšení běžných pohybů postiženou horní končetinou (Ji et al., 2021, s. 1-5).

Další studie se zaměřila na GMI ve spojení s masáží Tuina vycházející z technik tradiční čínské medicíny. Všichni účastníci, tedy 216 pacientů po CMP, absolvovali, kromě klasického terapeutického přístupu (fyzioterapie a ergoterapie), také terapii pomocí GMI. Výzkumná skupina (108 probandů) podstoupila navíc při každém sezení léčbu pomocí Tuina techniky. Obě dvě skupiny dosáhly statisticky významného zlepšení motorických funkcí horní končetiny, nicméně rozdíly před a po terapii byly výraznější u výzkumné skupiny. Pozitivní výstup obou sledovaných skupin mimo jiné naznačuje přínos zařazení GMI do terapie pacientů s motorickým deficitem na horní končetině u pacientů, kteří prodělali CMP (Liu, 2022, s. 40-47).

Meta-analýza Machado et al. (2019) porovnávala efekt terapie s a bez využití imaginace pohybu horní končetiny u pacientů po CMP. U všech čtyř vybraných studií došlo ke statisticky významnému zlepšení motorických funkcí horní končetiny, avšak u terapie s využitím představy došlo navíc k výraznějším efektu zlepšení hrubé motoriky (Machado et al., 2019, s. 2-4).

V důsledku zařazení imaginace pohybu do terapie po CMP popisuje Mao et al. (2020, s. 5-6) výraznější zlepšení jak funkce horní končetiny, tak kvality života, kognitivních funkcí a také reakční doby ve srovnání s klasickou terapií.

Zhao et al. (2023) popisuje meta-analýzu se shodným výsledkem i u pacientů s motorickým deficitem na dolní končetině vzniklým v důsledku CMP (Zhao et al., 2023).

5.4.7 Shrnutí

Většina zmíněných studií a meta-analýz podléhá obdobné limitaci, co se týče malého vzorku probandů. Metodika není vždy jednotná, jak v rámci délky a dávkování terapie GMI, tak ve stanovení postupů konvenční fyzioterapie pro kontrolní skupiny (popřípadě i experimentální, pokud šlo o kombinaci s GMI). Jen zlomek z nich se zaměřil na testování vlivu GMI i na rozsah pohybu, většina věnuje hlavní pozornost efektu GMI na jiné komponenty zdraví posuzující především prostřednictvím dotazníků hodnotících vývoj bolesti, funkční deficity a obecně kvalitu života. Tyto diskrepance do jisté míry znesnadňují porovnání a tvorbu závěrů. Z výzkumů nicméně vyplývá, že zařazení GMI do terapie může být benefitem pro pacienty s různými diagnózami. Jako nejvýhodnější se v terapii jeví spojení klasického přístupu s GMI.

5.5 Limity studie

Do výzkumu bylo zařazeno 15 probandů splňujících inkluzivní kritéria. Bylo osloveno více pracovišť, avšak během období, stanoveného pro sběr dat, byl jen omezený přísun pacientů s požadovanou diagnózou zmrzlého ramene. Proto byl dále výběr rozšířen jedinci trpícími dlouhodobými bolestmi a omezením aktivního pohybu v ramenním kloubu. Jedná se tak o značně heterogenní skupinu jedinců s rozdílnými vstupními daty.

V případě jednotné diagnózy a širšího výzkumného vzorku, co do počtu probandů, by byla výstupní data lépe uchopitelná a statistické výsledky průkaznější. Obecně platí, že větší vzorek zvyšuje i výslednou validitu výzkumu.

Uvážíme-li, že zmrzlé rameno vzniká na podkladě přítomnosti TrPs ve svalech s přímou souvislostí s hybností ramenního kloubu, jak popisuje Davies (2006), je nasnadě položit si otázku, zda může v tomto případě terapie pomocí GMI dosáhnout požadovaného efektu (Davies, 2006, s. 8-9).

Výzkumný soubor neměl kontrolní skupinu sloužící pro porovnání výsledků, čímž by došlo ke zvýšení kvality studie a validity výsledků. Kontrolní skupinu by v tomto případě mohli tvořit jak zdraví jedinci využívající GMI, tak skupina pacientů s obdobnou diagnózou, která by podstoupila standardizovaný program v rámci konvenční fyzioterapie.

Z hlediska limitů vlastní metodiky postupu je třeba poznamenat velkou časovou i psychickou náročnost při vstupním vyšetření a instruktáži. Terapeut i proband během tohoto sezení, které většinou zabralo minimálně hodinu, museli obsáhnout či pojmout velké množství informací. Bylo třeba udržet pozornost probanda pro pochopení všech fází terapie. Terapeut si musel být jistý, že proband bude schopný všechny úkoly plnit po dobu následujících šesti týdnů samostatně. Velkou pomocí zde byly předem připravené popisy jednotlivých fází s jasnými instrukcemi pacientovi.

Dále by bylo vhodné zhodnotit efekt terapie i z dlouhodobějšího hlediska, například s odstupem několika měsíců či let od ukončení, nejen přímo po intervenci.

Vzhledem k povaze terapie, je nesnadné určit, s jakou důsledností probandi přistupovali k tréninku. Návěst v domácím prostředí s sebou nese různá úskalí. Nelze jednoznačně prokázat poctivost při cvičení, ani zajistit vždy stejné podmínky a kvalitu provedení, jako je tomu při tréninku pod odborným dohledem fyzioterapeuta na příslušném pracovišti.

5.6 Přínos pro praxi

Metoda je založena na několika důležitých a složitých mechanismech probíhajících v mozku – neuroplasticitě a funkci zrcadlových neuronů. S oběma pojmy se setkáváme ve vědě a výzkumu teprve relativně krátkou dobu, a tak je na místě se těmito převratnými objevy v oblasti neurověd dále dopodrobna zabývat a rozvíjet možnosti převedení a využití do praxe. Dnes již víme, že mají přesah napříč mnoha obory od medicíny přes psychologii a vzdělávání. Hlubší poznání a porozumění jejich fungování může tedy posloužit nejen ve fyzioterapii, i když zrovna tento obor se všemi zmíněnými úzce souvisí.

Vzhledem k efektu prokázanému nejen vlastní studií, má terapie pomocí GMI pozitivní přínos u širokého spektra pacientů a nabízí se hledat další možnosti využití i u jiných, doposud opomíjených diagnóz.

Výzkum provedený v rámci této diplomové práce potvrdil efektivitu terapie pomocí GMI u pacientů s omezenou aktivní hybností v ramenním kloubu a zlepšení subjektivního vnímání bolesti. Pozitivní přínos terapie podporuje vhodnost zařazení techniky do běžné praxe.

Přes limitaci terapie ve smyslu nedostatečné kontroly provádění zadaného cvičení (čímž je ovšem zatížena i konvenční fyzioterapie v rámci domácího tréninku a autoterapie), lze najít na tomto přístupu k terapii pozitiva. Možnost nácviku v domácím prostředí je na druhou stranu jednoznačnou výhodou, co se týče dostupnosti terapie. Každý, kdo má možnost zajistit si sadu kartiček a vhodné zrcadlo, může praktikovat terapii pomocí GMI. Není potřeba žádných speciálních zařízení – ať už jejich koupě či pronájem nebo nutnost docházet pravidelně do nějakého zdravotnického zařízení. Není nutná odborná asistence, každý pacient by měl být po zaškolení schopný provádět trénink samostatně. Nácvik samotný není časově příliš náročný.

Vlastní postup GMI terapie má také řadu benefitů. Celý šestitýdenní program terapie nemá potenciál zhoršit stav pacienta. I vzhledem k povaze náplně terapie nehrozí nebezpečí úrazu (jedině snad při neopatrné manipulaci se zrcadlem ve třetí fázi terapie), ke kterému může dojít u reálného provádění pohybu. Stejně tak nelze nácvik pohybu v představě provádět špatně. Nemůžeme však ověřit, jestli a jak si pacient daný pohyb představuje.

V terapii pacientů s chronickými bolestmi je nutné brát v potaz možné neuroplastické změny na úrovni kortexu a vést terapii cílenou na ovlivnění těchto změn. Snažit se pokud možno o úpravu směrem k původnímu stavu před vznikem obtíží. Účinným nástrojem takto vedené terapie může být například GMI. Povědomí o stupňovitě představě pohybu a podobných technikách, včetně jejich praktického využití není v prostředí české fyzioterapie výrazně rozšířené. Je tedy třeba zvýšit zájem o danou problematiku.

Závěr

Terapie pomocí technik využívajících pohyb v představě se v poslední době ve světě těší čím dál většimu zájmu. S rozvojem technologií se nabízí více možností zařazení této formy terapie do praxe. Techniky, jako stupňovitá představa pohybu (Graded Motor Imagery), virtuální realita a podobné prostředky využívající pohyb v představě, mohou být pro pacienty značným benefitem. Terapie tím nabývá nejen na své atraktivitě, ale i efektivitě.

Teoretická část práce se snaží čtenáři přiblížit téma natolik, aby byl schopen porozumět výzkumu a jeho výsledkům v praktické části. Poskytuje přehled o současných znalostech vědy o omezení aktivního rozsahu pohybu a chronických bolestech primárně ve vztahu k oblasti ramenního kloubu, včetně problematiky zmrzlého ramene. Dále je objasněn postup a podklad fungování terapie pomocí Graded Motor Imagery.

V rámci výzkumu byl zjištěn statisticky významný vliv GMI na omezený aktivní rozsah pohybu do všech vyšetřovaných pohybů v ramenním kloubu: flexe, extenze, abdukce, zevní rotace, horizontální addukce a horizontální abdukce. Průměrná změna AROM byla u flexe 16,7°, u extenze 7°, u abdukce 25°, u zevní rotace 10°, u horizontální addukce 12,3° a u horizontální abdukce 9°. Dále byl zaznamenán signifikantní rozdíl mezi bolestí pociťovanou před a po intervenci. Bolest se podle VAS v průměru zlepšila o 2,2 cm (z 5,1 cm na 2,9 cm).

Výsledek výzkumu koresponduje s výsledky dosavadních studií, které dokládají pozitivní vliv terapie s pomocí GMI na omezenou hybnost, bolest i kvalitu života nejen u pacientů s postižením ramenního kloubu. Kombinace konvenční fyzioterapie s GMI se ukazuje jako efektivnější a přínosnější volba terapie než bez využití GMI. Je žádoucí pokračovat ve výzkumu vlivu GMI a zvýšit validitu a reliabilitu výsledků testováním větších a ideálně homogenních souborů, co se diagnózy týče. V rámci dalšího studia dané problematiky je na místě zvážit dlouhodobější spolupráci se specializovanými pracovišti zaměřenými na zkoumané diagnózy.

Tato práce se snaží zvýšit povědomí o GMI, jeho principech a efektu a zároveň tím přináší nový a neotřelý pohled na možnosti terapie v prostředí české rehabilitace.

Referenční seznam

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. 2023-05-15]. ISSN 15563707. Dostupné z: doi:10.1016/j.jcm.2018.05.004

ARAYA-QUINTANILLA, F., H. GUTIÉRREZ-ESPINOZA, 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]. 21(10), 2496-2501 [cit. 2022-01-07]. ISSN 1526-2375. Dostupné z: doi:10.1093/pm/pnz364

BARNES, C. J., S. J. VAN STEYN a R. A. FISCHER. The effects of age, sex, and shoulder dominance on range of motion of the shoulder. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* [online]. 2001, 10(3), 242-246 [cit. 2023-05-16]. ISSN 10582746. Dostupné z: doi:10.1067/mse.2001.115270

BASTLOVÁ, P., A. KROBOT, M. MÍKOVÁ, P. SKOUMAL a J. FREIWALD. Strategie rehabilitace po frakturách proximálního humeru. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2004, 11(1), 3-18. ISSN 12112658.

BIRINCI, T., E. KAYA MUTLU a S. ALTUN. The efficacy of graded motor imagery in post-traumatic stiffness of elbow: a randomized controlled trial. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* [online]. 2022, 31(10), 2147-2156 [cit. 2023-05-05]. ISSN 10582746. Dostupné z: doi:10.1016/j.jse.2022.05.031

CENGIZ, B., D. VURALLI, M. ZINNUROĞLU, et al. Analysis of mirror neuron system activation during action observation alone and action observation with motor imagery tasks. *Experimental Brain Research* [online]. 2018, 236(2), 497-503 [cit. 2023-03-19]. ISSN 0014-4819. Dostupné z: doi:10.1007/s00221-017-5147-5

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. 2023-03-19]. ISSN 0140-525X. Dostupné z: doi:10.1017/S0140525X13000903

DAPRETTO, M., M. S. DAVIES, J. H. PFEIFER, A. A. SCOTT, M. SIGMAN, S. Y. BOOKHEIMER a M. IACOBONI. Understanding emotions in others: mirror neuron dysfunction in children with autism spectrum disorders. *Nature Neuroscience* [online]. 2006, 9(1), 28-30 [cit. 2023-03-22]. ISSN 1097-6256. Dostupné z: doi:10.1038/nn1611

DAVIES, C.. *The frozen shoulder workbook: trigger point therapy for overcoming pain & regaining range of motion*. Autor úvodu D. G. SIMONS. Oakland, Calif.: New Harbinger Publications, c2006, 285, A New Harbinger self-help workbook. ISBN 1-57224-447-X.

DE LA SERNA, D., S. NAVARRO-LEDESMA, F. ALAYON, E. LOPEZ a L. PRUIMBOOM. A Comprehensive View of Frozen Shoulder: A Mystery Syndrome. *Frontiers in medicine* [online]. 2021, 8, 663703-663712 [cit. 2023-01-08]. ISSN 2296858X. Dostupné z: doi:10.3389/fmed.2021.663703

DIETZ, V., N. WARD a C. KENNARD, ed. *Oxford textbook of neurorehabilitation*. Second edition. Oxford: Oxford University Press, 2020, xiv, 542,. Oxford textbooks in clinical neurology. ISBN 978-0-19-882495-4.

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. 2023-05-06]. 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. 2023-03-20]. ISSN 0014-4819. Dostupné z: doi:10.1007/BF00230027

DONNELLY, J. M. *Travell, Simons, & Simons' Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual*. Third edition. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2019. ISBN 978-0781-755-5603.

DUNGL, Pavel. *Ortopedie. 2.*, přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4357-8. Dostupné také z: <https://www.bookport.cz/kniha/ortopedie-616/>

FAYAZ, A., P. CROFT, R. M. LANGFORD, L. J. DONALDSON a G. T. JONES. Prevalence of chronic pain in the UK: a systematic review and meta-analysis of population studies. *BMJ open* [online]. 2016, 6(6), e010364 [cit. 2022-01-07]. ISSN 20446055. Dostupné z: doi:10.1136/bmjopen-2015-010364

FLOR, H. New developments in the understanding and management of persistent pain. *Current Opinion in Psychiatry* [online]. 2012, 25(2), 109-113 [cit. 2023-04-16]. ISSN 0951-7367. Dostupné z: doi:10.1097/YCO.0b013e3283503510

GURUDUT, P. a A.N. GODSE. Effectiveness of graded motor imagery in subjects with frozen shoulder: a pilot randomized controlled trial. *Korean Journal of Pain* [online]. 2022, 35(2), 152 - 159 [cit. 2023-01-08]. ISSN 20930569. Dostupné z: doi:10.3344/kjp.2022.35.2.152

HAKL, M.. *Léčba bolesti: současné přístupy k léčbě bolesti a bolestivých syndromů*. 4., přepracované a doplněné vydání. Praha: Maxdorf, 2022. Jessenius. ISBN 978-80-7345-727-3.

HALADOVÁ, E. a L. NECHVÁTALOVÁ. Vyšetřovací metody hybného systému. Vyd. 2. nezm. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2005. ISBN 80-7013-393-7.

HERRADOR COLMENERO, L., J. M. PEREZ MARMOL, C. MARTÍ-GARCÍA, M. de los Á. 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. *Prosthetics & Orthotics International* [online]. 2018, 42(3), 288-298 [cit. 2023-05-06]. ISSN 0309-3646. Dostupné z: doi:10.1177/0309364617740230

HEYES, C.. Automatic imitation. *Psychological Bulletin* [online]. 2011, 137(3), 463-483 [cit. 2023-03-20]. ISSN 1939-1455. Dostupné z: doi:10.1037/a0022288

HORÁČEK, J., L. KESNER, C. HÖSCHL a F. ŠPANIEL. *Mozek a jeho člověk + mysl a její nemoc*. Praha: Galén, 2016. ISBN 978-80-7492-283-1.

HOSSEINI, S. A. a R. K. PADHY. *Body Image Distortion* [online]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2023 [cit. 2023-04-16]. PMID: 31536191. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK546582/#!po=0.531915>

CHO, C. H., K. C. BAE a D. H. KIM. Treatment Strategy for Frozen Shoulder. *Clinics in orthopedic surgery* [online]. 2019, 11(3), 249-257 [cit. 2022-12-31]. ISSN 20054408. Dostupné z: doi:10.4055/cios.2019.11.3.249

ITOI, E., G. ARCE, G. I. BAIN, et al. Shoulder Stiffness: Current Concepts and Concerns. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery* [online]. 2016, 32(7), 1402-1414 [cit. 2023-01-08]. ISSN 07498063. Dostupné z: doi:10.1016/j.arthro.2016.03.024

JI, E. K., H. H. WANG, S. J. JUNG, K. B. LEE, J. S. KIM, L. JO, B. Y. HONG a S. H. LIM. Graded motor imagery training as a home exercise program for upper limb motor function in patients with chronic stroke. *Medicine* [online]. 2021, 100(3) [cit. 2023-05-06]. ISSN 0025-7974. Dostupné z: doi:10.1097/MD.00000000000024351

KASHIF, M., A. AHMAD, M. A. M. BANDPEI, H. A.SYED, A. RAZA a V. SANA. A Randomized Controlled Trial of Motor Imagery Combined with Virtual Reality Techniques in Patients with Parkinson's Disease. *Journal of Personalized Medicine* [online]. 2022, 12(3) [cit. 2023-05-06]. ISSN 2075-4426. Dostupné z: doi:10.3390/jpm12030450

KISNER, C., L. A. COLBY a J. BORSTAD. *Therapeutic exercise: foundations and techniques*. Seventh edition. Philadelphia: F.A. Davis Company, [2018]. Davis plus. ISBN 978-0-8036-5850-9.

KOLÁŘ, P. et al.. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-657-1.

KOLÁŘ, P. et al.. *Rehabilitace v klinické praxi*. Druhé vydání. Praha: Galén, 2020. ISBN 978-80-7492-500-9.

KOLÁŘ, P. Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce páteře – terapie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství* [online]. 2007; 14(1), s. 3-17. [cit. 2023-05-16]. ISSN 1211-2658.

KOVÁŘOVÁ, M.. Představa pohybu v terapii bolestivých stavů. Olomouc, 2021. diplomová práce (Mgr.). UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI. Fakulta zdravotnických věd

KRÁLÍČEK, P.. *Úvod do speciální neurofyzologie*. Třetí, přepracované a rozšířené vydání. Praha: Galén, 2011, 235 s. ISBN 978-80-7262-618-2.

LEWIT, K.. *Manipulační léčba v rámci léčebné rehabilitace*. Praha: NADAS, 1990. ISBN 80-7030-096-5.

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. 2022-01-07]. ISSN 00319406. Dostupné z: doi:10.1016/j.physio.2019.06.009

LIN, P., M. YANG, D. HUANG, C. ZHONG, L. GUAN, H. LIN a J. WANG. Effect of proprioceptive neuromuscular facilitation technique on the treatment of frozen shoulder: a pilot randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders* [online]. 2022, 23(1) [cit. 2023-01-08]. ISSN 14712474. Dostupné z: doi:10.1186/s12891-022-05327-4

LIU, Z.. Effects of Tuina combined with graded motor imagery on the upper-limb motor function and quality of life of patients with hemiplegia after stroke. *Journal of Acupuncture and Tuina Science* [online]. 2022, 20(1), 40-48 [cit. 2023-05-06]. ISSN 1672-3597. Dostupné z: doi:10.1007/s11726-022-1290-z

LÓPEZ, N. D. a E. J. CENTENO. Motor imagery as a complementary technique for functional recovery after stroke: a systematic review. *Topics in stroke rehabilitation* [online]. 2019, 26(8), 576-587 [cit. 2022-01-07]. ISSN 19455119. Dostupné z: doi:10.1080/10749357.2019.1640000

MACHADO, T. C., A. A. CARREGOSA, M. S. SANTOS, N. M. da S. RIBEIRO a A. MELO. Efficacy of motor imagery additional to motor-based therapy in the recovery of motor function of the upper limb in post-stroke individuals: a systematic review. *Topics in Stroke Rehabilitation* [online]. 2019, 26(7), 548-553 [cit. 2022-01-07]. ISSN 10749357. Dostupné z: doi:10.1080/10749357.2019.1627716

MAO, H., Y. LI, L. TANG, Y. CHEN, J. NI, L. LIU a C. SHAN. Effects of mirror neuron system-based training on rehabilitation of stroke patients. *Brain and Behavior* [online]. 2020, 10(8) [cit. 2023-03-19]. ISSN 2162-3279. Dostupné z: doi:10.1002/brb3.1729

MÁLEK, J. a P. ŠEVČÍK. *Léčba pooperační bolesti*. 4., přepracované a doplněné vydání. Praha: Maxdorf, 2021. Jessenius. ISBN 978-80-7345-696-2.

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. 2022-01-07]. ISSN 14712474. Dostupné z: doi:10.1186/s12891-018-2115-6

MCKENZIE, R., G. WATSON, R. LINDSAY a D. ALLEN. *Léčíme si rameno sami*. Přeložil J. ŠERCLOVÁ LALIKOVÁ, přeložil E. NOVÁKOVÁ, ilustroval J. SMITH. [Praha: McKenzie Institut Česká republika], 2009, ix, 97 s. ISBN 978-80-904693-0-3.

MERCIER, C. a A. SIRIGU. Training With Virtual Visual Feedback to Alleviate Phantom Limb Pain. *Neurorehabilitation and Neural Repair* [online]. 2009, 23(6), 587-594 [cit. 2023-05-06]. ISSN 1545-9683. Dostupné z: doi:10.1177/1545968308328717

MEREGALLI, V., E. TENCONI, C. R. MADAN, et al. Beyond body image: what body schema and motor imagery can tell us about the way patients with anorexia nervosa experience their body. *Psychiatry and Clinical Neurosciences* [online]. 2023, 77(2), 94-101 [cit. 2023-04-16]. ISSN 1323-1316. Dostupné z: doi:10.1111/pcn.13501

MERTENS, M. GCAM, M. MEEUS, O. VERBORGT, E. H. M. VERMEULEN, R. SCHUITEMAKER, K. M. C. HEKMAN a D. H. VAN DER BURG. An overview of effective and potential new conservative interventions in patients with frozen shoulder. *Rheumatology International* [online]. 2022, 42(6), 925-936 [cit. 2022-12-31]. ISSN 01728172. Dostupné z: doi:10.1007/s00296-021-04979-0

MOSELEY, G. L. Graded motor imagery is effective for long-standing complex regional pain syndrome: a randomised controlled trial. *Pain* [online]. 2004, 108(1), 192-198 [cit. 2023-03-24]. 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 [cit. 2023-03-23]. ISSN 0028-3878. Dostupné z: doi:10.1212/01.wnl.0000249112.56935.32

MOSELEY, G. L., D. S. BUTLER, T. B. BEAMS a T. J. GILES. *The Graded Motor Imagery Handbook*. 1. Adelaide, Astralia: Noigroup Publications, 2012. ISBN 978-0-9872467-5-2.

MOSELEY, G. L. a H. FLOR. Targeting Cortical Representations in the Treatment of Chronic Pain. *Neurorehabilitation and Neural Repair* [online]. 2012, 26(6), 646-652 [cit. 2023-05-18]. ISSN 1545-9683. Dostupné z: doi:10.1177/1545968311433209

NANBANCHA, A., C. MAWHINNEY a K. SINSURIN. The effect of motor imagery and action observation in the rehabilitation of lower limb injuries: A scoping review. *Clinical Rehabilitation* [online]. 2023, 37(2), 145-161 [cit. 2023-05-07]. ISSN 0269-2155. Dostupné z: doi:10.1177/02692155221123546

NOI Recognise Shoulder Flash Cards. Dostupné z: <https://www.optp.com/NOI-Recognise-Shoulder-Flash-Cards>.

PENAGOS-CORZO, J. C., M. COSIO VAN-HASSELT, D. ESCOBAR, R. A. VÁZQUEZ-ROQUE a G. FLORES. Mirror neurons and empathy-related regions in psychopathy: Systematic review, meta-analysis, and a working model. *Social Neuroscience* [online]. 2022, 17(5), 462-479 [cit. 2023-03-19]. ISSN 1747-0919. Dostupné z: doi:10.1080/17470919.2022.2128868

PHANSOPKAR, P. a M. I. QURESHI. A Review on Current Notion in Frozen Shoulder: A Mystery Shoulder. *Cureus* [online]. 2022, 14(9), e29362 [cit. 2023-01-10]. ISSN 21688184. Dostupné z: doi:10.7759/cureus.29362

PODĚBRADSKÁ, R. *Komplexní kineziologický rozbor: funkční poruchy pohybového systému*. Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0874-9.

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

PODĚBRADSKÝ, J. a I. VAŘEKA. *Fyzikální terapie. II*. Praha: Grada Publishing, 1998, 171 s. ISBN 80-7169-661-7.

POLLI, A., G. L. MOSELEY, E. GIOIA, T. BEAMES, A. BABA, M. AGOSTINI, P. TONIN a 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. 2022-01-07]. ISSN 19739095. Dostupné z: 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. 2023-03-23]. ISSN 08941130. Dostupné z: doi:10.1016/j.jht.2010.11.002

REMSOVÁ, L. a D. KLAPKO. *Výzkumný exkurz do dramatické výchovy*. Brno: Masarykova univerzita, 2013. ISBN 978-80-210-6651-9.

RIZZOLATTI, G. a L. CRAIGHERO. The Mirror-Neuron System. *Annual Review of Neuroscience* [online]. 2004, 27(1), 169-192 [cit. 2023-03-19]. ISSN 0147-006X. Dostupné z: doi:10.1146/annurev.neuro.27.070203.144230

ROKYTA, R., M. KRŠIAK a J. KOZÁK, ed. *Bolest: monografie algeziologie*. 2. vyd. Praha: Tegis, 2012. ISBN 978-80-87323-02-1. Dostupné také z: <http://www.digitalniknihovna.cz/mzk/uuid/uuid:ed4f32b0-054d-11e6-a5b6-005056827e52>

RYCHLÍKOVÁ, E. *Funkční poruchy kloubů končetin: diagnostika a léčba*. 2., doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2019. ISBN 978-80-271-2096-3.

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* [online]. 2018, 48(3), 174-184 [cit. 2022-01-07]. ISSN 01906011. Dostupné z: doi:10.2519/jospt.2018.7716

SHEPHERD, M., A. LOUW aj. PODOLAK. The clinical application of pain neuroscience, graded motor imagery, and graded activity with complex regional pain syndrome—A case report. *Physiotherapy Theory and Practice* [online]. 2020, 36(9), 1043-1055 [cit. 2023-05-06]. ISSN 0959-3985. Dostupné z: doi:10.1080/09593985.2018.1548047

SHIMADA, S. Multisensory and Sensorimotor Integration in the Embodied Self: Relationship between Self-Body Recognition and the Mirror Neuron System. *Sensors* [online]. 2022, 22(13) [cit. 2023-04-16]. ISSN 1424-8220. Dostupné z: doi:10.3390/s22135059

SINGER, T., P. FAHEY a K. P. Y. LIU. The efficacy of imagery in the rehabilitation of people with Parkinson's disease: protocol for a systematic review and meta-analysis. *Systematic Reviews* [online]. 2022, 11(1) [cit. 2023-05-06]. ISSN 2046-4053. Dostupné z: doi:10.1186/s13643-022-02041-z

STRAUSS, S., S. BARBY, J. HÄRTNER, J. P. PFANNMÖLLER, N. NEUMANN, G. L. MOSELEY a M. LOTZE. Graded motor imagery modifies movement pain, cortical excitability and sensorimotor function in complex regional pain syndrome. *Brain communications* [online]. 2021, 3(4), fcab216 [cit. 2022-01-07]. ISSN 26321297. Dostupné z: doi:10.1093/braincomms/fcab216

ŠENOLT, L. a D. VEIGL. *Diferenciální diagnostika bolestivého kloubu v klinické praxi*. Praha: Mladá fronta, 2019. Edice postgraduální medicíny. ISBN 978-80-204-5324-2.

TAMIR, R., R. DICKSTEIN a M. HUBERMAN. Integration of Motor Imagery and Physical Practice in Group Treatment Applied to Subjects With Parkinson's Disease. *Neurorehabilitation and Neural Repair* [online]. 2007, 21(1), 68-75 [cit. 2023-05-06]. ISSN 1545-9683. Dostupné z: doi:10.1177/1545968306292608

UTTAM, M., D. MIDHA a N. ARUMUGAM. Effect of graded motor imagery on upper limb motor functions and quality of life in patients with stroke: a randomized clinical trial. *International Journal of Therapies and Rehabilitation Research* [online]. 2015, 4(1) [cit. 2023-05-06]. ISSN 2278-0343. Dostupné z: doi:10.5455/ijtrr.00000047

VÉLE, F. *Vyšetření hybných funkcí z pohledu neurofyziologie: příručka pro terapeuty pracující v neurorehabilitaci*. Praha: Triton, 2012. ISBN 978-80-7387-608-1.

WALZ, A. D., T. USICHENKO, G. L. MOSELEY a M. LOTZE. Graded Motor Imagery and the Impact on Pain Processing in a Case of CRPS. *The Clinical Journal of Pain* [online]. 2013, 29(3), 276-279 [cit. 2023-05-06]. ISSN 0749-8047. Dostupné z: doi:10.1097/AJP.0b013e318250f4e8

YAP, B. W. D. a E. C. W. LIM. The Effects of Motor Imagery on Pain and Range of Motion in Musculoskeletal Disorders: A Systematic Review Using Meta-Analysis. *The Clinical Journal of Pain* [online]. 2019, 35(1), 87-99 [cit. 2022-01-07]. ISSN 07498047. Dostupné z: doi:10.1097/AJP.0000000000000648

ZHAO, L. J., L. H. JIANG, H. ZHANG, Y. LI, P. SUN, Y. LIU a R. QI. Effects of Motor Imagery Training for Lower Limb Dysfunction in Patients With Stroke. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* [online]. 2023, 102(5), 409-418 [cit. 2023-05-06]. ISSN 1537-7385. Dostupné z: doi:10.1097/PHM.0000000000002107

Seznam zkratek

ABD	abdukce
ADD	addukce
ADL	běžné denní činnosti
AROM	aktivní rozsah pohybu
CMP	cévní mozková příhoda
DIBDA	Dotazník interference bolesti s denními aktivitami
DM	diabetes mellitus
EXT	extenze
FA	farmakologická anamnéza
FLX	flexe
GMI	Graded Motor Imagery
HABD	horizontální abdukce
HADD	horizontální addukce
NO	nynější onemocnění
OA	osobní anamnéza
PN	pracovní neschopnost
PNF	Proprioceptivní neuromuskulární facilitace
SFTR	metoda záznamu měření podle anatomických rovin
TrPs	trigger pointy
VAS	vizuální analogová škála
VR	vnitřní rotace
ZR	zevní rotace

Seznam použitých obrázků

Obrázek 1 Příklad snímků končetin v první fázi GMI.....	22
Obrázek 2 Zrcadlová terapie.....	23
Obrázek 3 Ukázka kartiček pro první a druhou fázi GMI.....	36
Obrázek 4 Výchozí pozice pro nácvik druhé fáze GMI.....	36
Obrázek 5 Ukázka čtvrtého pohybu – opis stojaté osmičky ve vzduchu	37
Obrázek 6 Schéma postupu terapie pomocí GMI.....	38
Obrázek 7 Srovnání průměrů hodnot vstupních a výstupních měření jednotlivých pohybů....	43
Obrázek 8 Srovnání vstupních a výstupních hodnot VAS jednotlivých probandů.....	44

Seznam tabulek

Tabulka 1 Srovnání rozsahů hybnosti v ramenním kloubu dle uvedených autorů	14
Tabulka 2 Přehled probandů zařazených do výzkumu.....	33
Tabulka 3 Popisná statistika AROM.....	40
Tabulka 4 Popisná statistika funkčních pohybů.....	41
Tabulka 5 Popisná statistika VAS.....	44

Seznam příloh

Příloha 1 Numerická škála bolesti

Příloha 2 Informovaný souhlas

Příloha 3 Formulář pro vstupní a výstupní vyšetření

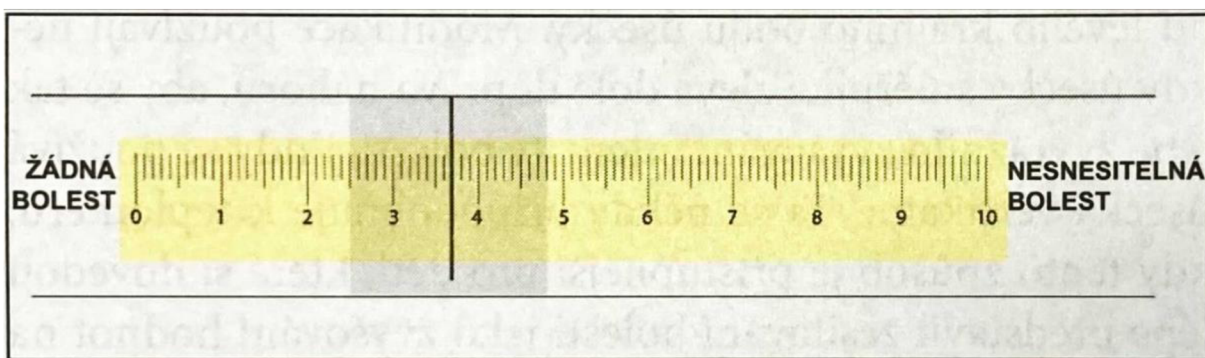
Příloha 4 Podklad pro první fázi – Trénink stranového rozlišení

Příloha 5 Podklad pro druhou fázi – Představa pohybu

Příloha 6 Podklad pro třetí fázi – Zrcadlová terapie

Příloha 7 Soubor všech použitých dotazníků

Příloha 1 Numerická škála bolesti (Rokyta, Kršiak a Kozák, 2012, s. 178)





Fakulta
zdravotnických věd

Informovaný souhlas

Pro diplomovou práci 1: Graded Motor Imagery jako terapie bolesti u chronických bolestivých stavů pohybového aparátu

Pro diplomovou práci 2: Stupňovitá představa pohybu v terapii omezeného aktivního pohybu u pacientů s chronickou bolestí

Období realizace: leden 2022 – květen 2023

Řešitelé projektu: Bc. Tereza Trčálková

Bc. Michaela Tesařová

PhDr. Barbora Kolářová, Ph.D.

Vážená paní, vážený pane,

obracíme se na Vás se žádostí o spolupráci na výzkumném šetření, jehož cílem je zjištění efektivity Graded Motor Imagery (GMI neboli stupňované představy pohybu) jako terapie bolesti a omezeného aktivního pohybu u chronických bolestivých stavů horní končetiny (např. zmrzlé rameno, Sudeckův syndrom).

Celková doba výzkumné činnosti (terapie pomocí GMI) bude trvat 6 týdnů, přičemž její podstatou bude aplikace tří po sobě následujících stupňů, konkrétně tréninku laterality (stranového rozlišení), představy pohybu bolestivé části těla a zrcadlové terapie. Každý ze zmíněných stupňů bude probíhat 2 týdny.

Výzkum bude hodnocen pomocí dotazníků zaměřených na bolest a funkční limitaci a pomocí měření rozsahu pohybu kloubů horních končetin. Z účasti na výzkumu pro Vás nevyplývají žádná rizika, možným benefitem může být zmírnění chronických bolestí a zvýšení aktivního pohybu postižené horní končetiny.

Pokud s účastí na výzkumu souhlasíte, připojte podpis, kterým vyslovujete souhlas s níže uvedeným prohlášením.

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 zpracovávána 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:

Příloha 3 Formulář pro vstupní a výstupní vyšetření

ZÁZNAMOVÝ FORMULÁŘ

Jméno a příjmení:.....

Ročník (věk):.....

Pohlaví:.....

Zaměstnání:..... PN:.....

Stručná anamnéza:

NO:.....

.....

Bolest:.....

ADL:.....

Polohy:.....

OA:.....

.....

FA:.....

.....

Cíl:.....

GONIOMETRIE

Postižené rameno		Pohyb	Zdravé rameno	
Datum	Datum		Datum	Datum
		EXT-FLX		
		ABD		
		ZR		
		HABD-HADD		
		čelo		
		temeno		
		týl		
		protilehlá lopatka		

Poznámky:.....

.....

.....

.....

Příloha 4 Podklad pro první fázi – Trénink stranového rozlišení

1.Trénink stranového rozlišení

Trénink stranového rozlišení je první fází terapie pomocí stupňovité představy pohybu (Graded Motor Imagery).

Postup

- Obdrželi jste sadu 80 kartiček.
- Cílem je určit, jestli je na obrázku rameno pravé nebo levé strany.
- Nad obrázkem se dlouho nezamýšlejte, pokuste se reagovat co nejrychleji.
- Na zadní straně kartičky je napsaná správná strana pro ověření.
- Zaznamenejte si počet správně a chybně určených kartiček a celkový čas rozlišení do poskytnutého záznamového archu.

Jak často trénink provádět?

- 1x denně projít sadu 80 kartiček.
- Trénink stranového rozlišení bude trvat celkem 14 dnů.



Citace: NOI Recognise Shoulder Flash Cards. Dostupné z: <https://www.optp.com/NOI-Recognise-Shoulder-Flash-Cards>.

Trénink stranového rozlišení

Záznamový arch

Vážená paní, vážený pane,

do následujícího archu prosím zaznamenejte každý den po dobu 2 týdnů celkový počet obrázků, u kterých jste určili stranu správně, ale také ty, které byly rozlišeny špatně. V posledním sloupci pak uveďte prosím čas, po který Vám dané rozlišení trvalo.

Dny tréninku	Počet rozlišených obrázků		Čas rozlišení
	✓ Správně	X Špatně	
1. den			
2. den			
3. den			
4. den			
5. den			
6. den			
7. den			
8. den			
9. den			
10. den			
11. den			
12. den			
13. den			
14. den			

Příloha 5 Podklad pro druhou fázi – Představa pohybu

2. Představa pohybu

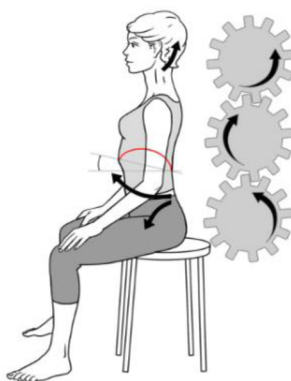
Představa pohybu v ramenním kloubu je druhou fází stupňovité představy pohybu (Graded Motor Imagery).

Postup

- Obdržíte stejné kartičky jako u první fáze.
- Náhodně vyberete 20 karet (každý den jiný výběr).
- Nastavíte se do výchozí pozice
– vzpřímený sed s rukama volně položenýma na stehnech (viz obrázek).
- Cílem je dostat ve své představě ramenní kloub z výchozí pozice do pozice, která je na zvolené kartičce.
- Neprovádíte reálně žádný pohyb, vše se uskutečňuje pouze ve Vaší mysli.
- Nejprve si představíte 2x pohyb na zdravé (nebolestivé) straně.
- Poté si představíte 2x pohyb na bolestivé straně.
- U každé z 20 karet si tedy představíte pohyb 4x (2x zdravá, 2x bolestivá).

Jak často trénink provádět?

- 1x denně 20 náhodných karet.
- Po dobu 14 dnů.



Výchozí pozice (Brüggerův sed)

Citace: KOLÁŘ, P. 2007. Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce páteře – terapie. Rehabilitace a fyzikální lékařství [online]. 2007; 14(1), s. 3-17. [cit. 2023-05-16]. ISSN 1211-2658.

3. Zrcadlová terapie

Zrcadlová terapie je poslední fází stupňovité představy pohybu (Graded Motor Imagery).

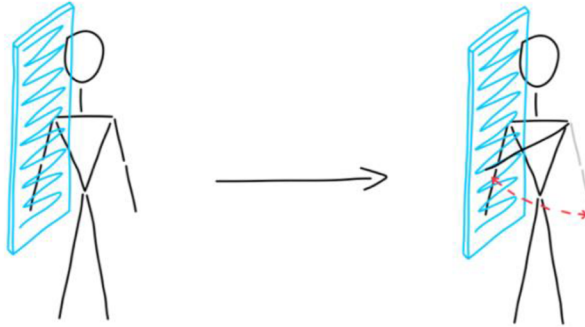
Postup

- Pokuste se v domácnosti nalézt větší zrcadlo, za které můžete schovat celou horní končetinu (od ramene až po ruku).
- Stoupněte si k zrcadlu bokem.
- Bolestivou horní končetinu vložte za zrcadlo.
- Sledujte odraz zdravé končetiny v zrcadle.
- Zdravou končetinou provádíte následující pohyby:
 - ➔ 1. Předpažení
 - ➔ 2. Rotace
 - otočte končetinu za palcem (dovnitř)
 - otočte končetinu za malíčkem (ven)
 - ➔ 3. Dotyk čela rukou
 - dlaní
 - hřbetem ruky
 - ➔ 4. Opsat stojatou osmičku
- Každý z těchto pohybů provedete 2x za sebou.

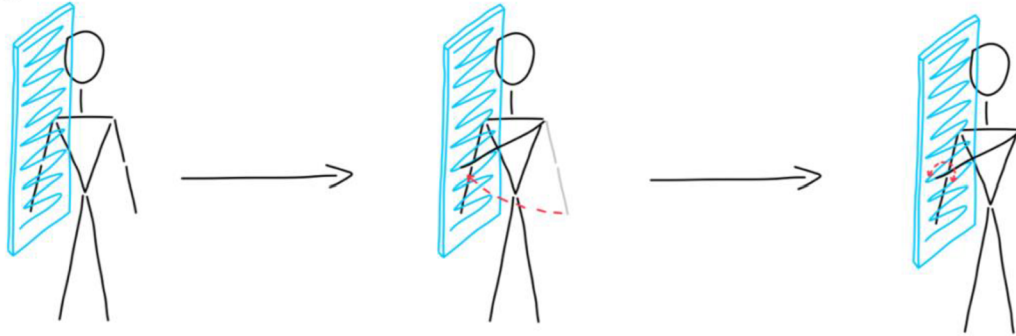
Jak často trénink provádět?

- 1x denně trénink zrcadlové terapie.
- Provádí se každý den celkem 6 různých pohybů, každý 2x.
- Po dobu 14 dnů.
- Poté budeme mít poslední schůzku (závěrečné měření, vyplnění dotazníků).

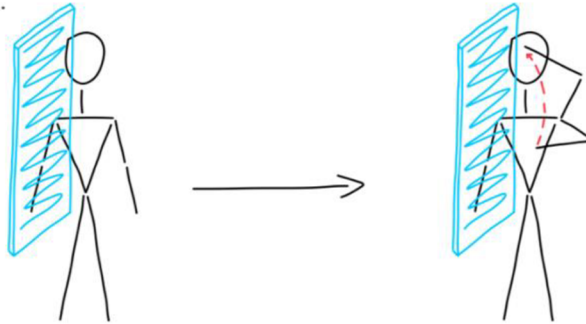
1.



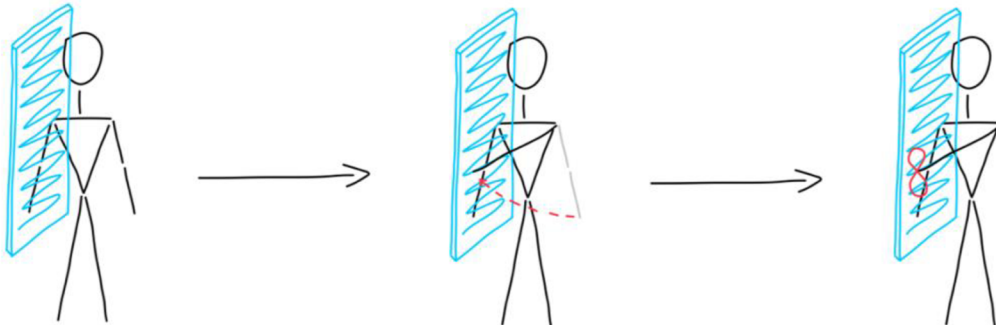
2.



3.



4.



Příloha 7 Soubor všech použitých dotazníků

Soubor dotazníků hodnotící bolest před/po terapii

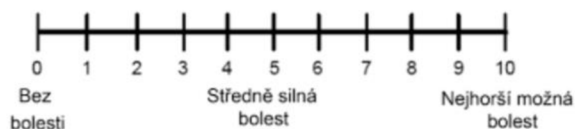
Vážená paní, vážený pane,

dovoluji si Vás požádat o vyplnění následujících dotazníků dle Vašeho aktuálního zdravotního stavu. Údaje, jež mi poskytnete, budou využity výhradně pro zpracování diplomové práce.

Jméno a příjmení Datum

Numerická škála bolesti

Postup: Vyznačte prosím křížkem na následující škálu míru Vaší bolesti.



Dotazník McGillovy univerzity

Postup: V následujícím dotazníku určete prosím ke každému typu bolesti její odpovídající intenzitu z vedených možností: 0 - žádná, 1 - mírná, 2 - středně silná, 3 - silná.

Bolest	žádná	mírná	středně silná	silná
tepavá (bušivá)	0	1	2	3
vystřelující	0	1	2	3
bodavá	0	1	2	3
ostrá	0	1	2	3
křečovitá	0	1	2	3
hlodavá (jako kousnutí)	0	1	2	3
pálivá, palčivá	0	1	2	3
tupá přetrvávající (bolavé)	0	1	2	3
tíživá (těžká)	0	1	2	3
citlivé (bolestivé) na dotek	0	1	2	3
jako by mělo prasknout (puknout)	0	1	2	3
unavující – vyčerpávající	0	1	2	3
protivná (odporná)	0	1	2	3
hrozná (strašná)	0	1	2	3
mučivá – krutá	0	1	2	3

DIBDA

Postup: Z níže uvedených tvrzení vyberte jedno, které nejvíce odpovídá Vašemu současnému stavu.

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

Dotazník copingu bolesti

Označte prosím, Vaše myšlenky, pocity a reakce při současných bolestech

	Rozhodně ANO	ANO	NE	Rozhodně NE
1. Přemýšlím, jak se zbavit bolesti.	4	3	2	1
2. Mezi blízkými lidmi snáším bolesti lépe.	1	2	3	4
3. Když mám bolesti, chci být o samotě.	4	3	2	1
4. Napadá mě, že hůř jsem dopadnout nemohl/a.	4	3	2	1
5. Uvažuji, co by mi pomohlo od bolesti.	4	3	2	1
6. Snažím se nějak si pomoci.	4	3	2	1
7. Říkám si, že to přejde.	4	3	2	1
8. Se svou bolestí jsem nejraději sám/sama.	4	3	2	1
9. Když mám bolesti, jde vše ostatní stranou.	4	3	2	1
10. Myslím na to, jak si ulevit.	4	3	2	1
11. Při bolestech mám rád/a samotu.	4	3	2	1
12. Bolesti mi berou chuť do života.	4	3	2	1
13. Když mám bolesti, myslím na nejhorší.	4	3	2	1

Dotazník kineziofobie (Tampa Scale for Kinesiophobia)

Postup: U každého z následujících tvrzení, prosím, vyberte číslo, které nejvíce odpovídá Vašemu současnému stavu.

1 = rozhodně nesouhlasím

2 = nesouhlasím

3 = souhlasím

4 = rozhodně souhlasím

1. Obávám se, že kdybych cvičil/a, zraním se.	1	2	3	4
2. Kdybych se to snažil/a překonat, zvýšily by se mé bolesti.	1	2	3	4
3. Mé tělo mi říká, že je se mnou něco špatně.	1	2	3	4
4. Kdybych cvičil/a, moje bolesti by se pravděpodobně zmírnily.	1	2	3	4
5. Lidé neberou můj zdravotní stav dostatečně vážně.	1	2	3	4
6. Můj úraz mě ohrozil na zbytek mého života.	1	2	3	4
7. Bolesti vždy znamenají, že jsem se zranil/a.	1	2	3	4
8. Když mi něco zhoršuje bolesti, neznamená to, že je to nebezpečné.	1	2	3	4
9. Obávám se, že bych se mohl/a nechtěnou náhodou zranit.	1	2	3	4
10. Být opatrný/á a nedělat žádné zbytečné pohyby, je nejbezpečnější věc, co mohu udělat, aby se mé bolesti nezhoršovaly.	1	2	3	4
11. Neměl/a bych tolik bolestí, kdyby tu nebylo nebezpečí, že se něco děje v mém těle.	1	2	3	4
12. Ačkoliv mám bolesti, bylo by lepší, kdybych cvičil/a.	1	2	3	4
13. Bolest mi dá signál, kdy skončit cvičení, abych se nezranil/a.	1	2	3	4
14. Pro osobu v mém stavu není bezpečné být fyzicky aktivní.	1	2	3	4
15. Nemůžu dělat všechny věci jako ostatní lidé, protože se snadno zraním.	1	2	3	4
16. I když si myslím, že mi něco způsobuje hodně bolesti, nemyslím si, že je to pro mě skutečně nebezpečné.	1	2	3	4
17. Nikdo by neměl cvičit, když má bolesti.	1	2	3	4