

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI  
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD  
Ústav klinické rehabilitace

Bc. Tereza Trčálková

**Graded Motor Imagery jako terapie bolesti u chronických  
bolestivých stavů pohybového aparátu**

Diplomová práce

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

Olomouc 2023

## **Anotace**

**Typ závěrečné práce:** Diplomová práce

**Název práce:** Graded Motor Imagery jako terapie bolesti u chronických bolestivých stavů pohybového aparátu

**Název práce v anglickém jazyce:** Graded Motor Imagery as a Therapy for Reducing Chronic Pain of the Musculoskeletal System

**Datum zadání:** 2022-01-31

**Datum odevzdání:** 2023-05-19

**Vysoká škola:** Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav klinické rehabilitace

**Autor práce:** Bc. Tereza Trčálková

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

**Oponent práce:** Mgr. Luboš Spisar

**Rozsah práce:** 100 stran/ 12 příloh

### **Abstrakt v ČJ**

**Úvod:** Graded Motor Imagery (GMI) neboli stupňovaná představa pohybu je neinvazivní imaginativní metoda, efektivní zejména k léčbě bolesti. Jedná se o terapeutický přístup sloužící k optimalizaci kortikální reorganizace, tedy správného vnímání tělesného schématu, které je u chronických bolestivých stavů vlivem maladaptivních neuroplastických změn narušeno.

**Cíl:** Cílem této diplomové práce bylo zhodnotit, má-li GMI vliv na snížení bolesti u chronických algických stavů v oblasti ramene.

**Metodika:** Do výzkumné části diplomové práce bylo zařazeno 15 probandů s chronickými bolestmi ramene (> 3 měsíce). Hodnocení bolesti bylo provedeno pomocí dotazníků, jež probandi vyplnili před zahájením terapie a po jejím ukončení. Konkrétně se jednalo o: numerickou škálu bolesti (NŠB), dotazník interference bolesti s denními aktivitami (DIBDA), zkrácenou verzi dotazníku bolesti McGillovy Univerzity (SF-MPQ), dotazník kineziofobie (Tampa Scale for Kinesiophobia – TSK) a revidovaný dotazník copingu bolesti (DCB-R). K vyhodnocení správnosti a času rozpoznání 80 karet v rámci tréninku stranového rozlišení sloužily údaje ze záznamového archu.

**Výsledky:** Vlivem terapie nastalo statisticky významné snížení intenzity bolesti na numerické škále, zmírnění bolesti při provádění běžných denních činností, a také snížení senzorycké i afektivní složky bolesti, a tudíž i celkového skóre bolesti. Nebyl však prokázán signifikantní

vliv GMI na snížení strachu z bolestivého pohybu (kineziofobie) ani na zlepšení vypořádání se s bolestí (copingu bolesti). Následkem tréninku stranového rozlišení došlo k signifikantnímu zvýšení počtu správně rozpoznaných karet a snížení času nutného k určení strany.

**Závěr:** GMI vedla k signifikantnímu snížení bolesti a zlepšení stranového rozlišení u pacientů s chronickými bolestmi ramene.

**Klíčová slova:** stupňovaná představa pohybu, chronická bolest, zmrzlé rameno, zrcadlová terapie, trénink stranového rozlišení.

### **Abstrakt v AJ**

**Introduction:** Graded Motor imagery (GMI) is a non-invasive imaginative method that is particularly effective for treating pain. It is a therapeutic approach used to optimize cortical reorganization – the correct perception of the body schema. Due to maladaptive neuroplastic changes, cortical reorganization is disturbed in patients with chronic pain conditions.

**Aim:** The aim of this thesis was to reveal whether GMI may result in the decrease of pain in patients with chronic algic conditions in the shoulder area.

**Methods:** The research section of the thesis was conducted with the help of 15 respondents suffering from chronic shoulder pain (> 3 months). Pain assessment was performed using questionnaires completed by respondents before and after therapy. Used questionnaires are the following: Numeric Pain Scale (NPS), Pain Interference with Daily Activities Questionnaire (DIBDA), the short-form of the McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), the Tampa Scale for Kinesiophobia (TSK) and the revised form of the Coping with Pain Questionnaire (DCB-R). In case of laterality training, data recording sheets were used to assess accuracy and recognition time of 80 cards.

**Results:** The treatment resulted in a statistically significant reduction in pain intensity on a numerical scale, pain relief during the performance of daily activities, and a reduction in both the sensory and affective components of pain, and thus in the overall pain score. However, no significant effect of GMI on reducing the fear of painful movement (kinesiophobia) or improving pain coping was demonstrated. As a consequence of laterality training, there was a significant increase in the number of correctly recognized cards and a decrease in the time required to determine the side.

**Conclusion:** GMI therapy resulted in significant pain reduction in patients with chronic shoulder pain, as well as in an increase of their laterality recognition ability.

**Key words:** Graded Motor Imagery, chronic pain, frozen shoulder, mirror therapy, laterality training.

## **Prohlášení**

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

V Olomouci dne 19.5.2023

Podpis.....



## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala paní PhDr. Barboře Kolářové, PhD., za odborné vedení mé diplomové práce a poskytnutí cenných námětů na její vylepšení. Jsem velmi vděčná Mgr. Markétě Kovářové za milý přístup, trpělivost a ochotu konzultovat veškeré náležitosti diplomové práce. Mé díky patří také Bc. Michaele Tesařové za spolupráci při zhotovení výzkumné části. V neposlední řadě chci poděkovat všem svým blízkým, kteří mi byli oporou během mých studií.

# Obsah

Úvod.....	8
1 Přehled poznatků .....	10
1.1 Bolestivé stavy pohybového aparátu .....	10
1.1.1 Definice bolesti.....	10
1.1.2 Neurofyziologie bolesti .....	10
1.1.3 Typy bolesti .....	14
1.2 Problematika ramenního pletence .....	16
1.2.1 Struktury ramenního pletence.....	16
1.2.2 Pohyby v ramenním pletenci .....	16
1.2.3 Patologie v důsledku svalových dysbalancí .....	17
1.3 Vybrané nejčastější bolestivé syndromy v oblasti ramene .....	18
1.3.1 Impingement syndrom .....	18
1.3.2 Narušení šlachy dlouhé hlavy bicepsu.....	18
1.3.3 Syndrom bolestivého (zmrzlého) ramene .....	19
1.4 Stupňovaná představa pohybu .....	25
1.4.1 Trénink stranového rozlišení .....	26
1.4.2 Představa pohybu.....	29
1.4.3 Zrcadlová terapie .....	31
2 Cíle a hypotézy .....	33
2.1 Cíl diplomové práce .....	33
2.2 Hypotézy .....	33
3 Metodika výzkumu .....	35
3.1 Charakteristika zkoumaného souboru .....	35
3.2 Postup vyšetření probandů .....	37
3.2.1 Vstupní vyšetření .....	37
3.2.2 Výstupní vyšetření .....	40
3.3 Postup terapie .....	40
3.3.1 Trénink stranového rozlišení .....	40
3.3.2 Představa pohybu.....	41
3.3.3 Zrcadlová terapie .....	41
3.4 Metody statistického vyhodnocení dat .....	42
4 Výsledky.....	43
4.1 Vyjádření k hypotézám na základě statistického vyhodnocení .....	45

5	DISKUSE .....	49
5.1	Imaginace jako terapie chronických bolestivých stavů .....	49
5.1.1	Princip neuroplasticity .....	49
5.1.2	Kortikální reorganizace v důsledku chronické bolesti.....	50
5.2	Efektivita komplexní GMI i jednotlivých fází .....	51
5.3	Chronická bolest ramene v kontextu jiných bolestivých stavů .....	53
5.4	Účinnost GMI u chronických bolestí ramene .....	54
5.5	Diskuse k dílčím hypotézám práce .....	55
5.5.1	Účinek GMI na intenzitu bolesti .....	55
5.5.2	Účinek GMI na bolesti při běžných denních činnostech .....	56
5.5.3	Účinek GMI na jednotlivé komponenty bolesti .....	57
5.5.4	Vliv GMI na kineziofobii .....	59
5.5.5	Vliv GMI na vypořádání se s bolestí .....	61
5.5.6	Vliv tréninku stranového rozlišení .....	61
5.6	Přínos GMI do rehabilitační praxe .....	64
5.7	Limity studie.....	65
	Závěr.....	67
	Referenční seznam .....	69
	Seznam zkratk.....	82
	Seznam obrázků .....	83
	Seznam tabulek.....	84
	Seznam příloh.....	85
	Přílohy .....	86

## Úvod

Bolest je vždy subjektivní, přičemž se jedná o vědomě interpretovaný nociceptivní vjem (Poděbradský a Poděbradská, 2009, s. 31; Kolář et al., 2009, s. 639). Algické stavy lze dělit na akutní a chronické podle doby trvání. Chronické bolesti mají významné dopady na veškeré aspekty lidského života. Jsou spjaty s řadou maladaptivních neuroplastických změn, při nichž dochází k procesu kortikální reorganizace, v jejímž důsledku je narušeno fyziologické vnímání vlastního těla. Léčba chronických bolestí však může být poněkud svízelná a vyžaduje multidisciplinární tým. Ačkoliv již existuje nepřehledné množství různých léčebných metod, nemusí být u chronických bolestí účinné, tudíž se stále hledají nové přístupy.

Rychlý pokrok v pochopení mechanismu funkce mozku při chronických bolestech vedl k rozvoji léčebných metod, které se přímo zaměřují na kortikální reorganizaci, jež postihuje pacienty při chronických algických stavech. Jedním z inovativních přístupů ke zmírnění chronických bolestí může být právě stupňovaná představa pohybu neboli Graded Motor Imagery (GMI). Výhodou GMI je její snadná dostupnost, jelikož ji lze provádět i v domácím prostředí a dále pak také skutečnost, že oproti jiným metodám nevyžaduje speciální pomůcky (kromě karet a vhodného zrcadla).

Hlavním cílem práce bylo zhodnocení metody GMI v rámci terapie bolestivých stavů u chronicky nemocných osob, tedy těch, které pociťují neutišující bolesti a omezení rozsahu pohybu v ramenním kloubu po dobu více jak tří měsíců.

Zdroje pro diplomovou práci byly vyhledávány především pomocí internetových databází, obzvláště: PubMed, ResearchGate a ScienceDirect. Vyhledávání online zdrojů bylo zaměřeno zejména na aktuální články od roku 2000 a mladší s využitím klíčových slov: stupňovaná představa pohybu, chronická bolest, zmrzlé rameno, zrcadlová terapie a trénink stranového rozlišení. Byly uplatněny také jejich anglické ekvivalenty: Graded Motor Imagery, chronic pain, frozen shoulder, mirror therapy, laterality training.

Ke zhotovení diplomové práce bylo souhrnně využito 114 odborných zdrojů. Konkrétně se jednalo o 20 monografií a 94 odborných článků, z nichž většinu (84) tvořily zahraniční odborné studie psané v anglickém jazyce, přičemž bylo zařazeno pouze 10 článků v českém jazyce. Níže je uvedena klíčová literatura pro tuto diplomovou práci:

- ARAYA-QUINTANILLA, F., GUTIÉRREZ-ESPINOZA, H., MUÑOZ-YANEZ, M.J., RUBIO-OYARZÚN, D., CAVERO-REDONDO, I., MARTÍNEZ-VIZCAINO, V., ÁLVAREZ-BUENO, C. 2020a. 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), s. 2496-2501. [cit. 2023-01-01]. Dostupné z: doi: 10.1093/pm/pnz364.
- BOWERING, K.J.; O'CONNELL, N.E.; TABOR, A.; CATLEY, M.J.; LEAKE, H.B.; MOSELEY, G.L.; STANTON, T.R. 2013. The effects of Graded Motor Imagery and Its Components on Chronic Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The Journal of Pain*. [online]. 2013; **14**(1), s. 3-13. [cit. 2022-12-28]. Dostupné z doi: 10.1016/j.jpain.2012.09.007.
- GURUDUT, P., GODSE, A.N. 2022. Effectiveness of graded motor imagery in subjects with frozen shoulder: a pilot randomized controlled trial. *Korean J Pain*. [online]. 2022; **35**(2), s. 152-159. [cit. 2022-12-28]. Dostupné z: doi: 10.3344/kjp.2022.35.2.152.
- LOTZE, M., MOSELEY, G.L. 2007. Role of distorted body image in pain. *Curr Rheumatol Rep*. [online]. 2007; **9**(6), s. 488-96. [cit. 2023-03-06]. Dostupné z: doi: 10.1007/s11926-007-0079-x.
- MOSELEY, G.L. 2006a. Graded motor imagery for pathologic pain: a randomized controlled trial. *Neurology*. [online]. 2006; **67**(12), s. 2129-2134. [cit. 2022-12-31]. Dostupné z: doi: 10.1212/01.wnl.0000249112.56935.32.
- MOSELEY, G.L.; BUTLER, D.S.; BEAMES, T.B.; GILES, T.J. 2012. *The Graded Motor Imagery Handbook* (1 st ed.). Noigroup Publications, South Australia. ISBN: 978-0-9872467-5-2.
- SAWYER, E.E., MCDEVITT, A.W., LOUW, A., PUENTEDURA, E.J., MINTKEN, P.E. 2018. Use of pain neuroscience education, tactile discrimination, and graded motor imagery in an individual with frozen shoulder. *J Orthop Sports Phys Ther*. [online]. 2018; **48**(3), s. 174-84. [cit. 2023-03-07]. Dostupné z: doi: 10.2519/jospt.2018.7716.
- SLUKA, K.A. 2016. *Mechanisms and Management of Pain for the Physical Therapist*. ISBN 9781496343239.

# 1 Přehled poznatků

## 1.1 Bolestivé stavy pohybového aparátu

### 1.1.1 Definice bolesti

Všeobecně uznávanou definici bolesti vytvořila IASP (International Association for the Study of Pain, tedy Mezinárodní společnost pro studium bolesti) a její přesné znění je následující: „*Bolest je nepříjemný smyslový a emoční zážitek spojený se skutečným nebo potenciálním poškozením tkáně (-i), nebo popisovaný výrazy pro takové postižení.*“ (Merskey a Bogduk, 1994 in Opavský, 2011, s. 18; Hakl, 2022, s. 12).

Bolest je fyziologický mechanismus, jenž umožňuje ochranu organismu vůči poruchám. Na výskyt algických stavů reaguje jak somatická složka, tak také složka psychická. Zejména psychický stav člověka dokáže významně ovlivnit vnímání a míru algii. Stěžejní je skutečnost, že bolest je pokaždé subjektivní, načež se jedná o vědomě interpretovaný nociceptivní vjem (Poděbradský a Poděbradská, 2009, s. 31; Kolář et al., 2009, s. 639).

### 1.1.2 Neurofyziologie bolesti

Na bolest bychom měli pohlížet jako na nezávislou nozologickou jednotku (Dostálová, 2013; Kolář et al., 2009, s. 639; Vlachová a Vyklický, 2006, s. 42). Percepce bolestivého podnětu je vždy komplexní vjem, jenž vyžaduje aktivitu několika různých center zpracování. Z oblasti receptorů bolesti je podnět přenášen pomocí ascendentních vláken do zadních rohů míchy, odkud přechází do jednotlivých etáží mozku podle typu vedené nocicepce (viz Obrázek 1, s. 12). Následně dochází v centrální nervové soustavě (CNS) k rozkódování bolestivého podnětu. Společně s rozvojem bolesti se však uplatňují také descendentní inhibiční dráhy, jež mají možnost její intenzitu tlumit (Mysliveček et al., 2022, s. 260; Opavský, 2011, s. 40-1; Koukolík et al., 2012, s. 274-275; Hakl, 2022, s. 20). Bližším popisem dílčích mechanismů se zabývají následující podkapitoly.

#### *Receptory bolesti*

Hlavní receptory bolesti, specifické nociceptory, umožňují vnímání bolesti. Jedná se o volná nervová zakončení, která se nachází především v oblasti kůže, svalů, kloubů a kostí. Tyto receptory reagují pouze na nociceptivní stimulaci, nikoliv na odlišné modality (Kolář et al., 2009, s. 639; Dostálová, 2013; Sluka, 2016, s. 31). Další typ receptorů bolesti představují nespecifické nociceptory, jež v první řadě reagují na jiné modality, ale ve specifických situacích mají schopnost odpovídat i na bolestivé stimuly. Ty se pak rozdělují na polymodální nociceptory a mechanoreceptory. Polymodální receptory bolesti mají schopnost zaznamenat

větší množství stimulů, obzvláště se ale jedná o tepelné a chladové podněty, které jsou při přesažení snesitelné hranice hodnoceny jako bolestivý vjem. Mechanoreceptory zaznamenávají zejména mechanické podněty, které jsou při vysoké intenzitě opět vnímány bolestivě (Dostálová, 2013; Opavský, 2011, s. 32-33; Hakl, 2022, s. 16-17).

### ***Vedení bolesti***

Vyskytuje se mnoho mediátorů vzbuzujících bolest, bez nichž by vedení bolesti nebylo možné. Za ty nejznámější lze považovat bradykinin, vyšší množství draslíku extracelulárně či účinek sodíkových iontů (Mysliviček et al., 2022, s. 253-254; Dostálová, 2013).

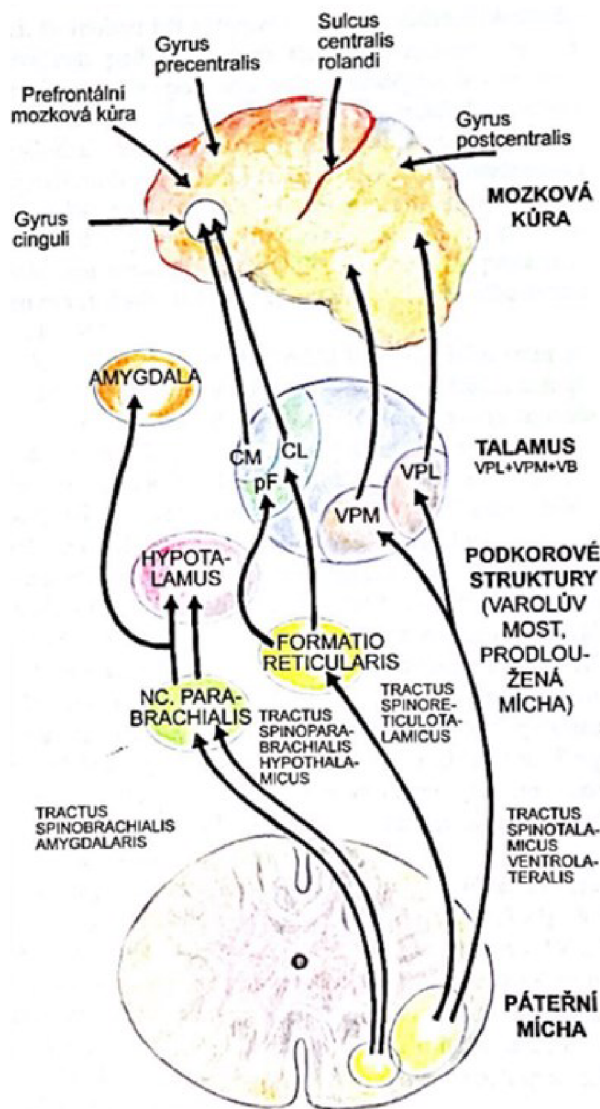
### ***Primární aferentní vlákna pro nocicepci***

- **C** vlákna – nemyelinizovaná, malý průměr a pomalé vedení palčivé bolesti (0,5-3,5 m/s),
- **A $\delta$**  vlákna – slabě myelinizovaná, větší průměr a rychlé vedení ostré bolesti (7-14 m/s).

Výše zmíněné typy vláken přechází do zadních míšních kořenů, odkud pokračuje přenos informace dalšími drahami do vyšších struktur (Hakl, 2022, s. 19; Koukolík et al., 2012, s. 272).

### ***Sekundární a terminální aferentní vlákna*** (viz Obrázek 1, s. 12)

- **Tractus spinothalamicus ventrolateralis** přímo převádí bolestivou informaci z míchy do nucleus ventroposterolateralis a nucleus ventroposteromedialis thalamu a odtud do oblasti gyrus postcentralis v kůře mozku. Tato dráha slouží spíše k přenosu akutních bolestí a povrchových kožních vjemů.
- **Tractus spinoreticulothalamicus** převádí bolestivé podněty z míchy do retikulární formace a až poté do jader thalamu (nucleus centralis lateralis a medialis a nucleus parafascicularis). Dráha zajišťuje transport údajů o útrobní a chronické bolesti do limbického systému.
- **Tractus spinoparabrachialis amygdalaris a hypothalamici** vedoucí z míchy do amygdaly a hypothalamu zodpovídají za efektivně-emoční komponentu bolesti.
- **Dráhy zadních provazců** jsou stěžejní pro přenos viscerální bolesti (Hakl, 2022, s. 19-20; Rokyta, 2006, s. 59).



Obrázek 1 Dráhy pro vedení nocicepce (Hakl, 2022, s. 21)

### ***Mechanismy zpracování a modulaace bolesti***

Jakákoliv informace přicházející do CNS musí být vyhodnocena nervovým systémem. Zpracování nociceptivních podnětů a bolesti v CNS musí být komplexní a obsahuje paměťové, myšlenkové a emocionální procesy. Zmíněné dráhy zahrnují reflexní reakce, jež jsou koordinovány v míše, vzestupné nociceptivní dráhy, sestupné facilitační dráhy a sestupné inhibiční dráhy (Butler a Moseley, 2003, s. 18; Sluka, 2016, s. 39, Dostálová, 2013).

První úroveň zpracování nocicepce se nachází již na úrovni míchy. V oblasti zadních rohů míšních je přítomen tzv. vrátkový systém, jenž má schopnost modulovat podněty přicházející vzestupnými vlákny do transmisních buněk míchy. Zmíněný komplex tedy buď tlumí transfer bolesti a uzavírá vrátka, jestliže převládá činnost rychlejších silnějších vláken ( $A\beta$ ), nebo naopak vedení nocicepce podporuje a vrátka otevírá, je-li významné působení pomalých slabších vláken ( $A\delta$  a  $C$ ). Vrátkový systém je také ovlivňován pomocí



descendentních inhibičních drah, které usilují o tlumení bolestivých vjemů na úrovni CNS (Poděbradský a Poděbradská, 2009, s. 34; Kolář et al., 2009, s. 639-640). Podrobněji jsou popsány endogenní opioidy, jež vychází z perieakvaeduktální šedi do kmenové lokality mozku. Z jader mozkového kmene míří vlákna do oblasti zadních vrátek, která jsou díky systému neurotransmise přivírána. Aktivita těchto struktur může být zvýšena v důsledku podání opioidů a antidepresiv, avšak stejně tak během aktivit, jež příznivě ovlivňují psychický stav (Opavský, 2011, s. 40; Hakl, 2022, s. 20; Mysliveček et al., 2022, s. 260).

Nejvýznamnějšími lokalitami z hlediska zpracování nocicepce jsou thalamus a mozková kůra. Stimulace ústředního senzického jádra vede k vyvolání bolesti a neurony thalamu reagují na velmi intenzivní tepelné a mechanické podněty. Předpokládá se tedy, že thalamus integruje informace související s periferními škodlivými podněty (Sluka, 2016, s. 48). Stěžejní roli z hlediska vnímání výsledné bolesti hraje mozková kůra (Kolář et al., 2009, s. 640). Na korové úrovni se jedná o spojení, kam patří primární a sekundární somatosenzitivní korová oblast, dále insulární část a lokalita přední zóny gyrus cinguli. Zásadní je však propojení zmíněných struktur s prefrontální korovou oblastí a amygdalou. Kódování na korové úrovni je pak možné díky bilaterální činnosti cerebella, thalamu, insuly, putamen, cingulární části a sekundární somatosenzitivní oblasti. Na opačné straně, než je primární působení, je zapojena primární somatosenzitivní korová oblast a suplementární motorická area, na stejné straně pak přední premotorická kůra (Koukolík, 2012, s. 274-275).

V lidském organismu jsou přítomny již zmíněné mechanismy tlumení bolesti, avšak oproti tomu se vyskytují struktury, které naopak vnímání bolesti ještě zhoršují. Senzitivita nociceptorů vůči bolestivým stimulům je modifikovatelná, přičemž se snižuje nebo zvyšuje jako odpověď na periferně aplikované mechanické, tepelné nebo chemické podněty. Neurony v oblasti thalamu a mozkové kůry podléhají senzitivizaci v důsledku zánětlivého nebo neuropatického poškození.

Senzitivizace je pojem, jenž popisuje změny na úrovni nociceptorů po poranění tkáně. Je definována zvýšením citlivosti neuronů na jejich obvyklé vstupy či šířením odpovědi na běžně podprahové vstupy. Rozlišuje se periferní a centrální senzitivizace, přičemž periferní je charakterizována zvýšenou odpovědí a sníženým prahem citlivosti nociceptorů na stimulaci jejich receptivních zón. Úpravy v periferní nervové soustavě (PNS) vedou také k rozvoji změn v CNS. Centrální senzitivizaci provází zesílení vnímání všech stimulů na jednotlivých úrovních, ať už se jedná o zadní rohy míšni či vyšší oddíly CNS. Výsledkem zmíněných pochodů je posunutí hranice snášené bolesti níže (Opavský, 2011, s. 53; Sluka, 2016, s. 48-55).

Všechny výše zmíněné procesy zpracování a modulace bolesti jsou vzájemně propojeny a řídí úroveň bolesti v daném okamžiku. Zpracování bolesti je tak plastické a modifikovatelné, tedy to, jak vnímáme výslednou bolest, je podmíněno úpravami v CNS (Butler a Moseley, 2003, s. 18; Sluka, 2016, s. 39; Dostálová, 2013).

### **1.1.3 Typy bolesti**

Existuje několik možností dělení bolestivých stavů, přičemž podstatné je rozlišení dle patofyziologie na nociceptivní, neuropatickou a idiopatickou bolest, přičemž je někdy uváděna také bolest dysautonomní, psychogenní či smíšená forma. Dále lze bolest dělit na akutní a chronickou (Kolář et al., 2009, s. 610, 639; Sluka, 2016, s. 268-272; Hakl, 2022, s. 16, 28).

#### ***Nociceptivní, neuropatická a idiopatická bolest***

Dle současné terminologie IASP je bolest rozlišována na nociceptivní a neuropatickou, přičemž v klinické praxi je hodnocena také bolest neznámého původu označována jako idiopatická (Sluka, 2016, s. 347).

Neuropatické algické stavy vznikají v důsledku léze nebo onemocnění, jež postihují somatosenzitivní systém. Rozlišuje se centrální a periferní neuropatická bolest (Sluka, 2016, s. 350). Počátek je na nervových vláknech (nikoliv v oblasti nocisenzorů), odkud je poté vedena jako nociceptivní bolest (Hakl, 2022, s. 16; Opavský, 2011, s. 42-47).

Nociceptivní bolest se vyskytuje při normálně fungujícím somatosenzitivním systému. Jedná se o bolest, jež se objevuje na základě aktuálního či hrozícího poškození tkáně aktivací nociceptorů. Při dlouhotrvající nociceptivní bolesti může docházet ke změnám ve funkci endogenních mechanismů modulujících bolest, tj. centrální hyperexcitabilitě zahrnující disinhibici (Sluka, 2016, s. 347). Je vedena z oblasti nocisenzorů pomocí C a A $\delta$  vláken (Hakl, 2022, s. 16; Opavský, 2011, s. 48-57).

Mnohdy však nelze příčinu bolesti zjistit, často právě u pacientů s chronickými bolestmi muskuloskeletálního systému. Tehdy je bolest klasifikována jako idiopatická (Sluka, 2016, s. 351).

#### ***Akutní bolest***

Bolest má nezastupitelnou informativní roli. Pokud se vyskytne akutně, jedná se o přímou reakci na nociceptivní vjem a může nás tak informovat o poškození tkáně či predikovat výskyt závažné patologie. Má tedy fyziologickou obrannou funkci, avšak často přetrvává i po odeznění vyvolávající příčiny (Kolář et al., 2009, s. 639; Hakl, 2022, s. 27).

Akutní bolest má schopnost napomáhat obnově organismu a hojení, ale také zajistí únik od stresových událostí, na které obvykle reaguje organismus dvěma mechanismy (tzv. fight

or flight), tedy útokem či právě zmíněným útekem od nepříjemných situací (Kolář et al., 2009, s. 639; Hakl, 2022, s. 27).

### **Chronická bolest**

Na chronickou bolest je třeba nahlížet zcela odlišně než na akutní. Neodpovídá přímo na vzniklá poškození, ale bývá důsledkem druhotných změn. Často vzniká na podkladě dlouhodobě nevhodného stylu života a usiluje tím o jeho změnu. Existují však bolestivé stavy, jež nereagují na léčbu a při úpravě životosprávy také nedochází ke zmírnění utrpení. Tyto bolesti jsou pak označovány jako neúčelné a je nutné proti nim zakročit veškerými možnými metodami (Šimek, 2006, s. 29). O chronickou bolest se jedná tehdy, jestliže se vyskytuje přibližně tři až šest měsíců a již postrádá jakoukoliv účelnou funkci, přičemž má významné negativní dopady na veškeré aspekty lidského života. Doba setrvání nemoci se však může u každého jedince výrazně lišit (Kolář et al., 2009, s. 610, 639; Hakl, 2022, s. 27).

V souvislosti s chronickými bolestmi je nutný multidisciplinární tým, který zajistí komplexní pojetí nemoci se zohledněním její biologické, psychologické a sociální složky. Loeser (1982) vytvořil konceptuální model bolesti (viz Obrázek 2), jenž zohledňuje čtyři hlavní složky bolestivého prožitku, které je nutné posoudit a následně stanovit adekvátní léčbu. Nociceptivní podnět může přecházet v bolest při jeho úpravě v oblasti kůry mozku. Svízelná situace spočívá v tom, že bolest nemusí vznikat na základě aktivity nocisenzorů, a současně ani nocicepce nemusí vést k pocítění bolesti. Na vnímanou bolest navazuje psychická reakce neboli utrpení. Snížení zmíněné afektivní složky vede ke zmírnění komplexní intenzity pocíťované bolesti. Závěrečným stadiem je bolestivé chování, mezi jehož projevy patří např. nářek či zaujímání antalgické pozice. Zatímco u akutních bolestí převládá nociceptivní děj, u chronických bolestí je výrazná afektivní složka a behaviorální změny (Loeser, 1982 in Neradilek, 2006, s. 23; Opavský, 2011, s. 30).

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>nocicepce</b>	<b>bolest</b>	<b>utrpení</b>	<b>bolestivé chování</b>
somatická složka	senzorická složka	afektivní složka	behaviorální složka

**Obrázek 2** Konceptuální model bolesti (Loeser, 1982 in Neradilek, 2006, s. 23)

## 1.2 Problematika ramenního pletence

Tato diplomová práce je zaměřena na chronické bolesti v důsledku patologických stavů v oblasti ramene. Pozornost je hned v úvodu věnována optimálnímu nastavení ramenního pletence, které umožní odhalení jakýchkoliv odchylek, přičemž následně jsou popsány nejčastější bolestivé stavy v dané lokalitě.

### 1.2.1 Struktury ramenního pletence

Kostěnou složku ramenního pletence tvoří lopatka (scapula), klíční kost (clavicula) a kost pažní (humerus). Ramenní kloub představuje kulovitý kloub volný, u kterého má plocha jamky menší rozměr než plocha hlavice, což z něj činí nejvíce mobilní kloub lidského těla. Artikulující plochy jsou hlavice humeru a jamka (cavitas glenoidalis) v oblasti lopatky. Neméně důležitou složkou je pak labrum glenoidale, které vytváří chrupavčitý lem v okolí jamky, čímž jamku mírně rozšiřuje, ale především ji znatelně prohlubuje a tím slouží k zajištění lepší kongruence kloubních ploch (Trnavský et al., 2002, s. 3-5; Kapandji a Polleux, 1982, s. 22; Čihák, 2011, s. 264).

### 1.2.2 Pohyby v ramenním pletenci

Optimální hybnost celého pažního pletence se odvíjí od dokonalé souhry jeho jednotlivých kloubů, tedy glenohumerálního, subdeltoideálního, sternoklavikulárního, skapulothorakálního a akromioklavikulárního skloubení (Kapandji a Polleux, 1982, s. 20).

Ramenní kloub, konkrétně glenohumerální skloubení, má tři stupně volnosti, což zajišťuje pohyb horní končetiny vůči třem hlavním osám: transverzální, anterioposteriorní a vertikální. Funkční pozice ramene je zajištěna v mírné abdukci ( $60^\circ$ ) a ventrální flexi ( $40^\circ$ ), při které lze zaujmout rovnovážnou polohu pro působení periartikulárních svalů, a tudíž se používá např. při imobilizaci pažní kosti (Kapandji a Polleux, 1982, s. 18-20; Čihák, 2011, s. 267).

Základními pohyby v ramenním kloubu jsou flexe, extenze, abdukce, addukce a vnitřní a zevní rotace. V sagitální rovině se uskutečňuje flexe a extenze probíhající kolem transverzální osy. Flexe v ramenním kloubu je velkého rozsahu a fyziologicky nabývá bez souhybu lopatky  $90^\circ$  a při současné elevaci až  $180^\circ$ , oproti tomu extenze dosahuje pouze malých hodnot do  $40-50^\circ$  (Kapandji a Polleux, 1982, s. 4; Trnavský et al., 2002, s. 10; Patton a Thibodeau, 2010, s. 281). Ve frontální rovině je uskutečňována abdukce a addukce okolo předozadní osy. Addukce je možná jen v kombinaci se současnou flexí či extenzí. Abdukce je velmi významná, přičemž její plný rozsah pohybu čítá  $180^\circ$ , a zahrnuje několik fází (Čihák, 2011, s. 266; Kapandji a Polleux, 1982, s. 4-6):

- a) abdukce 0-60° probíhá pouze v ramenním kloubu;
- b) abdukce 60-120° již zahrnuje také aktivitu scapulo-thorakálního skloubení;
- c) abdukce 120-180° zapojuje glenohumerální a skapulothorakální skloubení, avšak vyskytuje se také flexe trupu na opačné straně.

Rotace se uskutečňují okolo dlouhé osy. Zevní rotaci je možné provést do 80-90°. Vnitřní rotace může dosahovat až 100-110°, avšak jedině s předloktím umístěným za tělem a při mírné extenzi. Jedná se o velice důležitý funkční pohyb v rámci sebeobsluhy (Trnavský et al., 2002, s. 10; Kapandji a Polleux, 1982, s. 8).

Všechny ostatní pohyby v rameni vznikají kombinací výše zmíněných (Čihák, 2011, s. 267), z nichž za zmínku stojí horizontální flexe a extenze probíhající kolem vertikální osy. Horizontální flexe je spojena s addukcí a dosahuje 140°, přičemž horizontální extenze je kombinována s abdukcí v rozsahu 30-40° (Kapandji a Polleux, 1982, s. 10).

Znalost vhodného nastavení ramenního pletence umožní odhalení možných změn v délce svalových vláken a úprav pozice kloubů, jež je třeba korigovat k zajištění optimálního pohybu. Ideální pozice ramen by měla být při pohledu zepředu či zezadu mírně pod horizontální osou Th1. Při pohledu z boku by pak měla spuštěná olovnice protínat akromion. Správné nastavení ramene je však podmíněno patřičným umístěním lopatky. Je-li poloha ramenního kloubu patologická, může se objevit ustálená pozice ramene v elevaci, depresi či protrakci (Sahrman, 2002, s. 194-195).

### **1.2.3 Patologie v důsledku svalových dysbalancí**

Vyvážená aktivita skapulohumerálních svalů usměřňuje pohyb humeru vůči glenoidu. Mezi velmi časté poruchy této souhry patří:

- 1) zkrat nebo ztuhlost zevních rotátorů;
- 2) oslabení zevních rotátorů vedoucí k omezené zevní rotaci humeru, přičemž akromion a tuberculum majus humeri mají následně znemožněný kontakt;
- 3) omezená aktivita m. subscapularis, která způsobí skluz hlavice humeru vpřed a nahoru;
- 4) nadměrná aktivita m. deltoideus podílející se na skluzu hlavice humeru superiorně;
- 5) zkrácení zevních rotátorů a m. teres major, které brání zajištění optimální osy rotace hlavice humeru;
- 6) zkrácení kapsuly, především její zadní spodní části, kdy součástí pouzdra jsou také svaly rotátorové manžety, tudíž i jejich zkrácení či ztuhlost negativně ovlivní oblast kapsuly (Sahrman, 2002, s. 212).

## 1.3 Vybrané nejčastější bolestivé syndromy v oblasti ramene

### 1.3.1 Impingement syndrom

Jedná se o syndrom související s utlačováním struktur v subakromiální lokalitě (m. supraspinatus, ligamentum coracoacromiale a bursa subacromialis). Velmi častou etiologií impingement syndromu bývá narušení rotátorové manžety (Trnavský et al., 2002, s. 92; Opavský, 2011, s. 296). V rámci diagnostiky je významným nálezem omezení pohybu a tzv. bolestivý oblouk (painful arc), přičemž upažení je bolestivé pouze v rozmezí od 60° do 120°. Algické stavy jsou typickým symptomem, načež mohou být klidové (především se vyskytující v noci a narušující spánek pacienta), stejně tak se mohou vyskytnout i během aktivit (Trnavský et al., 2002, s. 92; Kolář et al., 2009, s. 470). Bližší objasnění diagnózy umožní klasifikace dle Neera a zobrazovací metody, konkrétně magnetická rezonance či ultrasonografie, vhodná je také artroskopie (Trnavský et al., 2002, s. 97). Terapie se odvíjí od míry šlachového narušení a spočívá v kombinaci fyzikální terapie a kinezioterapie (Kolář et al., 2009, s. 470; Opavský, 2011, s. 297).

### 1.3.2 Narušení šlachy dlouhé hlavy bicepsu

Šlacha m. bicipitis brachii je často narušována tendinózou, jež působí bolest na ventrální ploše ramene, zejména pak během flexe v ramenním a loketním skloubení (Kolář et al., 2009, s. 473; Opavský, 2011, s. 298). Existuje mnoho forem postižení šlachy bicepsu, avšak nejčastěji se jedná o tzv. **SLAP lézi** (superior labral tear from anterior to posterior), během níž je poškozena superiorní oblast labra a současně je natržena šlacha bicepsu. Porušení šlachy bicepsu lze diagnostikovat pomocí Yergasonova testu, kdy je pacientovi dáván odpor proti flexi v rameni a lokti (Kolář et al., 2009, s. 473; Trnavský et al., 2002, s. 74 a 89), dále pak Speedovým testem, který spočívá v odporované flexi při flektované paži, extenzi lokte a supinaci předloktí. Testy jsou pozitivní, jestliže se vyskytne bolestivost přední plochy ramene či palpační citlivost dané lokality (Trnavský et al., 2002, s. 89-90; Opavský, 2011, s. 298-299). V případě tendinózy spočívá léčba v uplatnění adekvátních fyzioterapeutických metod, přičemž je vhodná centrace ramene, aplikace měkkých technik, uvolnění trigger pointů a využití fyzikální terapie (Kolář et al., 2009, s. 474). Nicméně, nedosáhne-li se požadovaných účinků, mohou být také aplikovány kortikoidy (Opavský, 2011, s. 299). V případě přetržení šlachy je nutná sutura a začíná se nejprve pasivními cviky, následně izometrickými a poté jsou možná i odporovaná cvičení (Kolář et al., 2009, s. 474).

### **1.3.3 Syndrom bolestivého (zmrzlého) ramene**

Zmrzlé rameno (ZR) neboli frozen shoulder či adhezivní kapsulitida popisuje klinický stav, kde se bez jasné etiologie manifestuje stoupající bolest a snižující se rozsah pohybu v ramenním kloubu (Trnavský et al., 2002, s. 42; Kelley, McClure a Leggin, 2009, s. 135). V rámci diplomové práce byli primárně vyhledáváni pacienti se ZR, tudíž je této diagnóze věnována větší pozornost.

#### ***Definice***

Jedná se o dlouho známou, avšak dosud plně neobjasněnou diagnózu, kterou jako první charakterizoval Duplay (1872) jako humeroskapulární periartritidu (in Trnavský et al., 2002, s. 101). Lundberg (1969, s. 111-159) jako první popsal a klasifikoval systém rozlišení primárního a sekundárního ZR. Primární ZR je nazýváno idiopatické, kdy nelze zjistit příčinu. Sekundární ZR doprovází jiné hlavní onemocnění, zejména diabetes mellitus, srdeční nemoci a jiné (Trnavský et al., 2002, s. 102; Müller et al., 1998, s. 434-440; Kelley, McClure a Leggin, 2009, s. 135).

Projevem adhezivní kapsulitidy je signifikantní (50% a větší) snížení rozsahu pohybu v ramenním skloubení. Zpočátku je narušena zevní rotace a abdukce, ale poté se postupně zhoršuje také flexe, vnitřní rotace i zbývající pohyby v rameni. Narušení hybnosti není však jediným problémem, se kterým se osoby se zmíněnou diagnózou setkávají. Dalším limitujícím faktorem je významná bolest v zasažené lokalitě, která se manifestuje především v noci, což ovlivňuje kvalitu spánku a neschopnost ležet na bolestivé straně (Trnavský et al., 2002, s.101).

#### ***Vznik adhezivní kapsulitidy***

Podkladem pro vznik ZR je nespecifická synovitida. Zuckermanova klasifikace rozděluje možné etiologie ZR do jednotlivých podkategorií: kontraktura rotátorové manžety, tenosynovitida bicepsu, trigger pointy v musculus subscapularis, autoimunitní odpověď a autonomní reflexní dysfunkce (Kelley, McClure a Leggin, 2009, s. 136). Přestože přesná příčina vzniku ZR zatím není objasněna, bylo prokázáno, že součástí procesu jsou zvýšené hladiny cytokinů v séru. Cytokiny a další rostoucí faktory totiž mají schopnost podporovat obnovu tkání a remodelaci během zánětlivého procesu. Zvýšená hladina cytokinů se podílí převážně na buněčných mechanismech přetrvávajícího zánětu a fibróze u primárních a některých sekundárních adhezivních kapsulitid (Bunker et al., 2000; Rodeo et al., 1997).

## ***Vyšetření pacienta***

Při vyšetření a hodnocení algických stavů u jednotlivých pacientů je důležitý zejména empatický a individuální přístup zdravotníků. Měl by být kladen důraz na získání co největšího množství informací, souvisejících s bolestmi vyšetřované osoby. Je nutné zjistit, jaký typ bolesti pacient pociťuje, a také v jaké intenzitě. Zohledňuje se, jaký má aktuální situace dopad na celkový stav pacienta, přičemž je nezbytné zhodnotit také ovlivnění psychiky. Po důkladně provedené anamnéze je vyšetření v ideálním případě doplněno o dotazníky, které umožní bližší specifikaci onemocnění. Bolest je však vždy subjektivní vjem, který lze posuzovat jedinečně nepřímo pomocí projevů verbálních, ale také neverbálních (Rokyta, Kršiak a Kozák, 2006, s. 172). Přestože nejsou určena specifická diagnostická kritéria (Walmsley, Osmotherly a Rivett, 2014, s. 968), pacienti s primárním ZR demonstrují často shodnou anamnézu a klinické vyšetření (Neviaser a Neviaser, 1987; Kelley, McClure a Leggin, 2009, s. 138).

- ***Anamnéza***

První setkání s pacientem umožní odhalení jeho osobnosti a stylu života, ale především může objasnit způsob, jakým daný jedinec odpovídá na podněty vnitřního i vnějšího prostředí. Tyto poznatky jsou nezbytné ke stanovení správné diagnózy, ale také následné léčby (Véle, 2006, s. 160.).

Primární a některá sekundární ZR jsou charakterizována nečekaným nástupem, progresivní bolestí a postupným omezováním hybnosti v ramenním kloubu. Na rozvoj prvních příznaků může často upozornit menší traumatická událost (Kelley, McClure a Leggin, 2009, s. 138). I nepatrné změny v přesnosti provádění pohybů vedou k rozvoji mikrotraumat, přičemž dochází-li k následné progresi stavu, přechází v makrotrauma a bolest. Počáteční nepřesnosti v pohybových vzorech mají za následek vznik a fixaci kompenzačních pohybů ve specifických směrech, jež podněcují vývoj pohybového omezení. Mezi možné faktory ovlivňující limitaci rozsahů patří měnící se délka svalových vláken, ztuhlost či narušení pohybových vzorců plynoucí z opakovaných činností probíhajících dlouhodobě v neideálních polohách (Sahrmann, 2002, s. 193).

V rámci anamnézy se zjišťuje přítomnost bolestí, které se manifestují převážně v noci. Jsou to právě úporné bolesti, které často přinutí danou osobu vyhledat odbornou pomoc. Většina pacientů se cítí komfortně, když je bolestivá končetina v upažení nebo pokud je při pohybu ve středu svého původního rozsahu, avšak pokud se chtějí pacienti dostat do konečné pozice, často popisují náhlou, přechodnou, přesto nesnesitelnou bolest (Kelley, McClure a Leggin, 2009, s. 138). Při rozhovoru s pacientem nás zajímá také přítomnost komorbidit, zejména pak



diabetes mellitus (Bridgman, 1972, s. 69-71), onemocnění štítné žlázy (Bowman et al., 1988, s. 62-64) srdce nebo plic, ale také poranění ramene v minulosti či neurologické onemocnění (Trnavský et al., 2002, s. 102).

- ***Fyzikální vyšetření***

Provádí se kompletní vyšetření horní části těla k vyloučení problémů v oblasti krční páteře a neurologických patologií. U ZR se typicky nalézá výrazná limitace jak aktivního, tak pasivního pohybu, ale celkové omezení pohybu závisí na stadiu diagnózy (Kelley, McClure a Leggin, 2009, s. 138). Aktivní pohyb v rameni často substituují pohyb lopatky (Rundquist et al., 2003, s. 1473-1479; Vermuelen et al., 2002, s. 115-120).

Vyšetření pasivního pohybu by se mělo provádět při lehu na zádech (v supinační poloze), aby byl lépe zhodnocen odpor v konečné poloze (tzv. end feel). Pasivní pohyby v glenohumerálním skloubení jsou často velmi omezené kvůli bolesti, která se vyskytuje v konečné poloze nebo před ní (Kelley, McClure a Leggin, 2009, s. 138).

- ***Zobrazovací metody***

K diagnostikování ZR obvykle stačí fyzikální vyšetření, avšak zobrazovací metody mohou diagnózu potvrdit a vyloučit jinou patologii. Radiografie vyvrátí patologii kostních struktur, ale zobrazení pomocí rentgenu obvykle neodhalí ZR, stejně tak ultrazvuk v časné fázi. Úspěšná může být scintigrafie nebo také artroskopie, jež objeví nespecifickou synovitidu (Trnavský et al., 2002, s. 104). Arthrografie se využívá k určení snížené kapacity v glenohumerálním skloubení v souvislosti s adhezivní kapsulitidou (Vermuelen et al., 2002, s. 115-120; Vermuelen et al., 2000, s. 1204-1213).

### ***Vývoj onemocnění***

Byly popsány 3 stadia vývoje adhezivní kapsulitidy, jež jsou blíže popsány v následujících podkapitolách.

- ***Bolestivé stadium***

Jedná se o období, během kterého převládají algické stavy, jež bývají permanentní s nočními maximy. Rozsah pohybu v ramenním skloubení je již v tomto stadiu značně limitován, avšak vyšetření hybnosti může být kvůli úporným bolestem problematické. Je typické držení končetiny v addukci a vnitřní rotaci, přičemž si pacienti často bolestivou končetinu podpírají, aby nedošlo k nechtěným pohybům zvýrazňujícím bolest (Trnavský et al., 2002, s. 103). Toto období trvá přibližně 2 až 9 měsíců. V tomto stadiu ZR je vhodné pacientům ukázat, jak mohou usilovat o snížení úporných bolestí (Chan, Pua a How, 2017, s. 685-6).

- ***Adhezivní stadium***

Druhé stadium nastane po uplynutí několika týdnů. Algické stavy se v noci relativně zmírní, ale limitace rozsahu pohybu naopak dosáhne pomyslného vrcholu. Nastává výrazné progresivní omezení flexe, abdukce a vnitřní i zevní rotace v genohumerálním kloubu. Doba trvání adhezivního stadia je u každé osoby individuální, avšak většinou v rozmezí 4 až 12 měsíců (Trnavský et al., 2002, s. 103; Chan, Pua a How, 2017, s. 685).

- ***Stadium rezoluce***

V posledním stadiu dochází k samovolnému ústupu potíží, i když u každé osoby v odlišné míře. Nastává postupný návrat rozsahu pohybu. Terapie tedy v první řadě usiluje o korekci pohybových vzorů, jež jsou využívány během každodenních činností. Cíl je zaměřen na reedukaci neuromuskulární kontroly stabilizace v oblasti glenohumerálního kloubu (Chan, Pua a How, 2017, s. 685; Bastlová et al., 2004, s. 11).

### ***Postup rehabilitace u adhezivní kapsulitidy***

Myofasciální struktury ramene mají v důsledku dlouhotrvající hypokineze tendenci k dystrofickým změnám nebo k retrakci. Časné zahájení rehabilitace sníží riziko vzniku reflexních i dystrofických změn a vede k reedukaci fyziologické svalové souhry (Bastlová et al., 2004, s. 6). Jelikož lopatka hraje stěžejní roli v kontrole polohy glenoidu, mohou i drobné odchylky thorakoskopulárních svalů ovlivnit nastavení polohy a sil působících kolem glenohumerálního kloubu (Sahrmann, 2002, s. 193; Warner et al., 1992, s. 191-9). Je zásadní dostat rameno do normálního stavu co nejdříve, aby byla zachována plná hybnost a svalová síla (Sahrmann, 2002, s. 193; Warner et al., 1992, s. 191-9).

Významnou roli hraje udržení protažitelnosti měkkých tkání v oblasti hrudníku a zadní plochy ramene pomocí myofasciálních technik. Manuální terapie spočívá v ošetření struktur v oblasti lopatky (zejména dolního úhlu) a přilehlém okolí (Chan, Pua a How, 2017, s. 685; Donatelli et al., 2014, s. 3-14; Bastlová et al., 2004, s. 8). Terapie by měla být zaměřena na ošetření m. serratus anterior a m. latissimus dorsi v oblasti úponů na kaudálních žebrech, což slouží k restituci fyziologické hybnosti lopatky i páteře. Dále je vhodné ošetření zadní axilární řasy k urychlení obnovy trofiky (Bastlová et al., 2004, s. 9).

Zpočátku je zahájena kinezioterapie zaměřená na zlepšení pohyblivosti lopatky vůči hrudníku. Za účelem stimulace svalových skupin v dané lokalitě a jejich vzájemné koaktivace se svaly trupu lze využít techniku proprioceptivní neuromuskulární facilitace. Tato metoda, založená na neurofyziologickém podkladě, je využívána také k inhibici hypertonických svalů,

např. dlouhé hlavy m. biceps brachii a m. subscapularis. Hypotonický bývá naopak m. triceps brachii (Bastlová et al., 2004, s. 9-10).

Kinezioterapie je zaměřena na jemnou mobilizaci ramene v tolerovaném rozsahu. Mohou být využity koordinované pohyby ramenního pletence spolu s pohybem horní končetiny, tedy cviky v otevřeném kinematickém řetězci, např. pasivní kyvadlové pohyby (Chan, Pua a How, 2017, s. 686; Bastlová et al., 2004, s. 9). Mělo by se začínat s cviky na zvýšení rozsahu pohybu v nebolestivém rozmezí, které zpočátku trvají jen velmi krátkou dobu (Kelley, McClure a Leggin, 2009, s. 140). Kyvadlové pohyby mohou být prováděny do flexe nebo abdukce, ale lze provádět také cirkulární pohyby. Nejprve je cvičení pasivní, avšak brzy je vyžadována volní kontrola hybnosti se snahou zastavit pohyb v krajní pozici (Bastlová et al., 2004, s. 10). Dále lze uskutečnit cvičení s kladkami, avšak opět jen ve snesitelném rozsahu. Vhodné jsou také cviky k uvolnění svalů v oblasti šíje a lopatek (Chan, Pua a How, 2017, s. 686).

Před zahájením těchto cvičení může podpořit úlevu od bolesti v dané lokalitě také aplikace chladu či tepla (ice pack/heat pack), přičemž působení tepla spolu se strečinkem pak vede ke zvýšení protažitelnosti svalů. Pro některé pacienty může být přínosné vzít si před zahájením fyzioterapie analgetika (Järvinen et al., 2005, s. 745-764; Chan, Pua a How, 2017, s. 686).

Je velmi důležité, aby nenastalo zhoršení ZR, k čemuž může dojít, pokud výrazně překročíme práh bolesti při provádění velmi agresivního protažení tkání (Chan, Pua a How, 2017, s. 686; Diercks a Stevens, 2004, s. 499-502). Při problémech se ZR by nemělo docházet k protrakci ramen, hrozí pak omezení flexe a abdukce (Donatelli et al., 2014, s. 3).

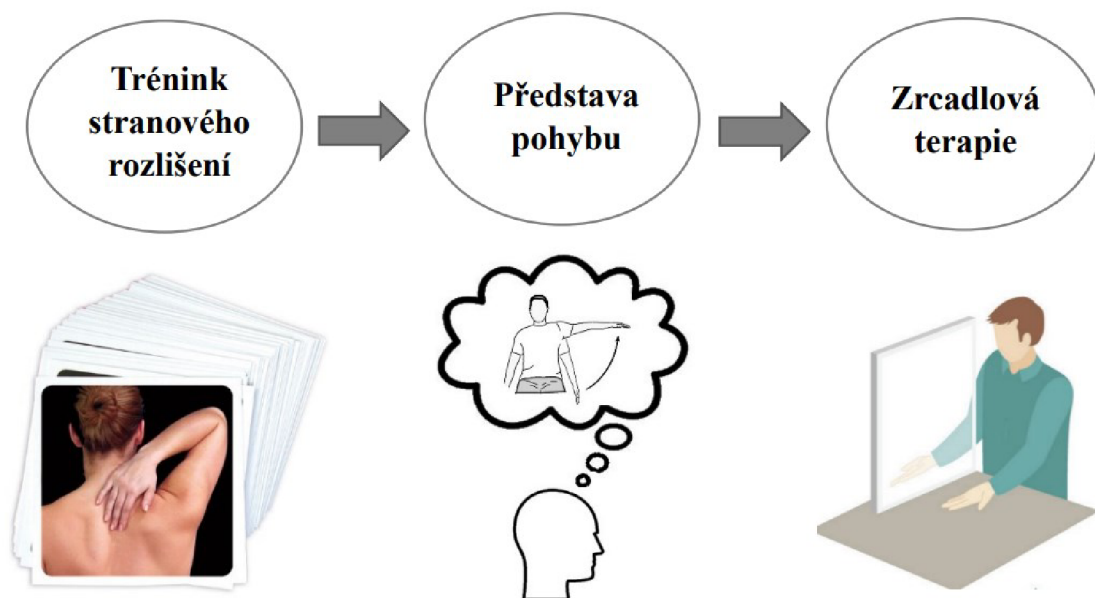
V adhezivním stadiu je terapie v mnohém shodná jako u bolestivého stadia, tedy pacienti mohou pokračovat ve cvičení a stále je vhodná aplikace tepla či chladu. Nejprve lze zakomponovat cvičení do rotace (např. protažení do zevní rotace) před zahájením pohybů do elevace, aby nedocházelo ke zvyšování bolesti a zánětlivých stavů (Chan, Pua a How, 2017, s. 685; Donatelli et al., 2014, s. 3-14). Cviky a protažení mohou být prováděny již ve větším rozsahu a po delší dobu. Rehabilitace pozvolna směřuje k návratu hybnosti ramene, avšak měl by být kladen důraz na zabránění zvýšení bolesti během terapie, aby v důsledku reflexních změn a přídavné nocicepce nedocházelo k zafixování patologie (Opavský, 2011, s. 299-300).

Terapie následně přechází ke složitějším cvikům v uzavřeném kinematickém řetězci, které podporují svalovou koordinaci. Je možné volit oporu horních končetin s využitím tlaku do podložky při centrované pozici ramenního skloubení (Bastlová et al., 2004, s. 11-12). Jsou přidávány posilovací cviky ke zvýšení svalové síly v oblasti ramene. Doporučit lze především izometrické cviky, při kterých zůstává délka svalových vláken konstantní, tudíž není nutné se obávat zvýšení bolesti v rameni (Chan, Pua a How, 2017, s. 686). Úsilí směřuje ke kontrolovanému pohybu humeru do elevace a zevní rotace, přičemž jsou velmi efektivní techniky propioceptivní neuromuskulární facilitace, např. zvrát agonistů (Bastlová et al., 2014, s. 13).

Ve stadiu rezoluce jsou kladeny vysoké nároky na posilovací cvičení, jelikož je oblast ramene po několika měsících omezeného pohybu značně oslabena (Chan, Pua a How, 2017, s. 687). Posilovací cviky mohou postupně progredovat od izometrie a statických kontrakcí ke cvikům s thera-bandem a nakonec i s využitím závaží. Vhodné jsou cviky pro m. deltoideus a svaly hrudníku (Chan, Pua a How, 2017, s. 687). Součástí terapie by měl být i trénink svalů rotátorové manžety a posturálních svalů k obnovení posturální funkce lopatkového pletence. (Bastlová et al., 2004, s. 7).

## 1.4 Stupňovaná představa pohybu

Stupňovaná představa pohybu neboli Graded Motor Imagery (GMI) charakterizuje čím dál tím více využívanou metodu fyzioterapie, která vznikla sloučením několika imaginativních technik. Jedná se o terapeutický přístup sloužící k léčbě hypersenzitivního nervového systému, jenž se zaměřuje na aktivaci různorodých nervových sítí odstupňovaným způsobem (Gurudut a Godse, 2022, s. 153; Louw et al., 2017, s. 1941-7; Sawyer et al., 2018, s. 174-184; Moseley, 2006a, s. 2129-34). Je efektivní zejména při léčbě bolestí (Bowering et al., 2013, s. 3), přičemž tato diplomová práce hodnotí vliv GMI jako terapie u chronických bolestivých stavů v oblasti ramene. Je potvrzeno, že GMI snižuje bolest a hypersenzitivitu spolu se zlepšením funkce a pohyblivosti u stavů, jako je fantomová bolest končetin, komplexní regionální bolestivý syndrom, chronické bolesti zad, ale pozitivně ovlivňuje i jiné algické stavy (Gurudut a Godse, 2022, s. 153; Moseley, 2006a, s. 2129-34). Postupné pokroky na poli zdravotnictví přispěly k pochopení role mozku u osob s chronickými bolestmi. Nově zjištěné informace tak umožnily rozvoj léčebných metod, jež se zaměřují na reorganizaci mozkové kůry, přičemž jednou z nich je i GMI (Bowering et al., 2013, s. 3). Terapie se skládá celkem ze tří na sebe navazujících fází (viz Obrázek 3), jejichž sekvence je důležitá pro systematickou aktivaci korových systémů a napomáhá reorganizaci nervové soustavy. Konkrétně se jedná o trénink stranového rozlišení, představu pohybu a zrcadlovou terapii (Moseley et al., 2012, s. 55; Sawyer et al., 2018, s. 175), jež jsou blíže popsány v následujících podkapitolách.



**Obrázek 3** Postup jednotlivých fází stupňované představy pohybu (Moseley et al., 2012, s. 69)

### **1.4.1 Trénink stranového rozlišení**

Pro trénink stranového rozlišení (TSR) je v anglickém jazyce užíván výraz implicit motor imagery nebo také laterality training. Jedná se o první fázi stupňované představy pohybu, kterou je terapie zahájena. Účastníci výzkumu získali sadu obrázků ramene v různých pozicích, přičemž hlavním cílem bylo určit, je-li na kartě rameno pravé či levé strany.

#### ***Podstata stranového rozlišení***

Samotný proces rozlišení pravé či levé strany zahrnuje tři odlišné děje. Nejprve dochází k bezprostřednímu, spontánnímu a nevědomému úsudku. Poté následuje představa pohybu v naší mysli, během které přetáčíme pozorovanou část těla (tzv. mentální rotace) za účasti některých stejných mozkových drah, jež bychom použili i k reálnému pohybu daného tělesného segmentu. Jestliže se následný pohyb v mysli shoduje s počátečním úsudkem, tak adekvátně reagujeme správným určením strany. Pokud však pohyb v mysli nepotvrdí první dojem, začne celý zmíněný proces rozlišení zase od začátku (viz Obrázek 4 a 5, s. 28). Při prvním provádění stranového rozlišení si často uvědomujeme, že manévrujeme končetinou za účelem ověření prvotního úsudku, tudíž se jedná o imaginaci pohybu. Čím více ale stranové rozlišení trénujeme, tím méně dochází k uvědomění, že si v mozku snažíme představit pohyb vlastní končetiny, abychom správně určili stranu (Parsons, 2001, s. 155; Moseley et al., 2012, s. 38; Breckenridge, McAuley a Ginn, 2020, s. 8). Některé studie udávají, že tato fáze přetrvává zhruba u 40 prvních rozlišení, ale u každého člověka to může být odlišné (Moseley, 2006b, s. 321-340). I když si poté už pohyb vyloženě nepředstavujeme, stále dochází k přetáčení končetiny v naší mysli, ale již bez účasti vědomí. Teprve když se dostaneme do této fáze, provádíme TSR v pravém slova smyslu (Moseley et al., 2012, s. 38).

#### ***Aktivované oblasti mozku***

Studie zabývající se funkčním zobrazováním mozku u zdravých jedinců prokázaly, že TSR aktivuje premotorickou korovou oblast bez aktivace primární motorické korové oblasti (Bowering et al., 2013, s. 4; Vingerhoets et al., 2002, s. 1623-1633). Premotorický kortex je zodpovědný za plánování pohybu a posílá informace do primární motorické kůry. Neurony v premotorické korové oblasti pak dokážou ovlivnit excitaci neuronů primární motorické korové oblasti, aniž by došlo k jejich aktivaci (Moseley et al., 2012, s. 39). Uvedená možnost změny excitace zmíněných neuronů je výhodná ze dvou důvodů. Za prvé umožní vystavit síť neuronů, které v mozku zodpovídají za vnímání bolesti, změnám úrovně vzrušení, aniž bychom spustili kompletní reakci (bolest). Za druhé pak zajistí zvýšení inhibice buněk, které se nemají zapojovat. Dochází tím k ovlivnění obou problémů, které nastanou při přetrvávající bolesti,

tedy tréninkem se snižuje senzitivace a vrací do normy inhibice (Moseley et al., 2012, s. 39). Během mentální rotace je pak aktivováno také zrakové centrum pohybu (V5), které umožní pohyb rozpoznat (Koukolík, 2014, s. 74 a 85).

Samotná aktivita primární motorické korové oblasti je spuštěna až při druhé fázi terapie, tedy vědomé představě pohybu, kdy se neurony v dané lokalitě aktivují stejným způsobem jako při reálně prováděné aktivitě (Decety, 1996, s 45-52).

### ***Optimální výsledky pro TSR***

Pro TSR byly stanoveny optimální hodnoty, jež napomáhají určit, je-li rozlišení v normě či nikoliv. Za ideální se považuje správnost rozlišení 80 % a více a rychlost rozlišení jednoho obrázku u končetin okolo dvou vteřin. Správnost a rychlost rozlišení by měly být přibližně shodné u pravé i levé strany. Výsledky pacientů by měly být poměrně stabilní, neovlivnitelné stresem, a konzistentní alespoň po dobu jednoho týdne (Moseley et al., 2012, s. 86).

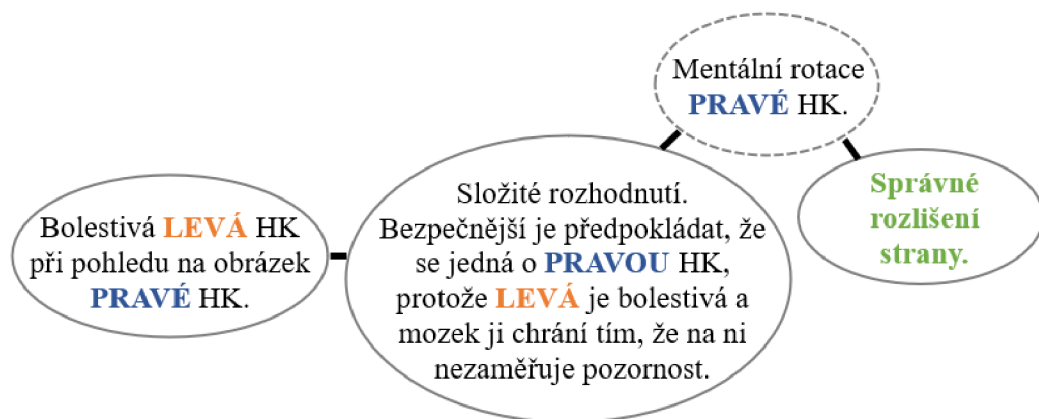
TSR je skvělým způsobem, jak posoudit změny nevědomé reprezentace částí těla a pohybů. Existuje několik případů, kdy je stranové rozlišení narušeno. Může docházet ke zpomalení odpovědi, snížení správnosti rozlišení nebo k rozdílu mezi určením jednotlivých stran (viz Obrázek 4 a 5, s. 28), což lze pozorovat u mnohých bolestivých stavů, jako jsou chronické bolesti horních a dolních končetin, komplexní regionální bolestivý syndrom, fantomová bolest končetin, bolesti zad a šíje. Pokud jsou odhaleny problémy s pravolevým rozlišením části těla, pak je možné použít stejnou metodu k jeho zlepšení. TSR je nutné provádět nevědomým způsobem, tedy co nejrychleji, jako kdyby člověk spíše odhadoval správnost strany. Zachováním doporučeného postupu dochází k procvičení mozku bez aktivace nervových drah (neurotagu) bolesti (Moseley et al., 2012, s. 42, 86).

### ***Stranové rozlišení při chronických bolestech ramene***

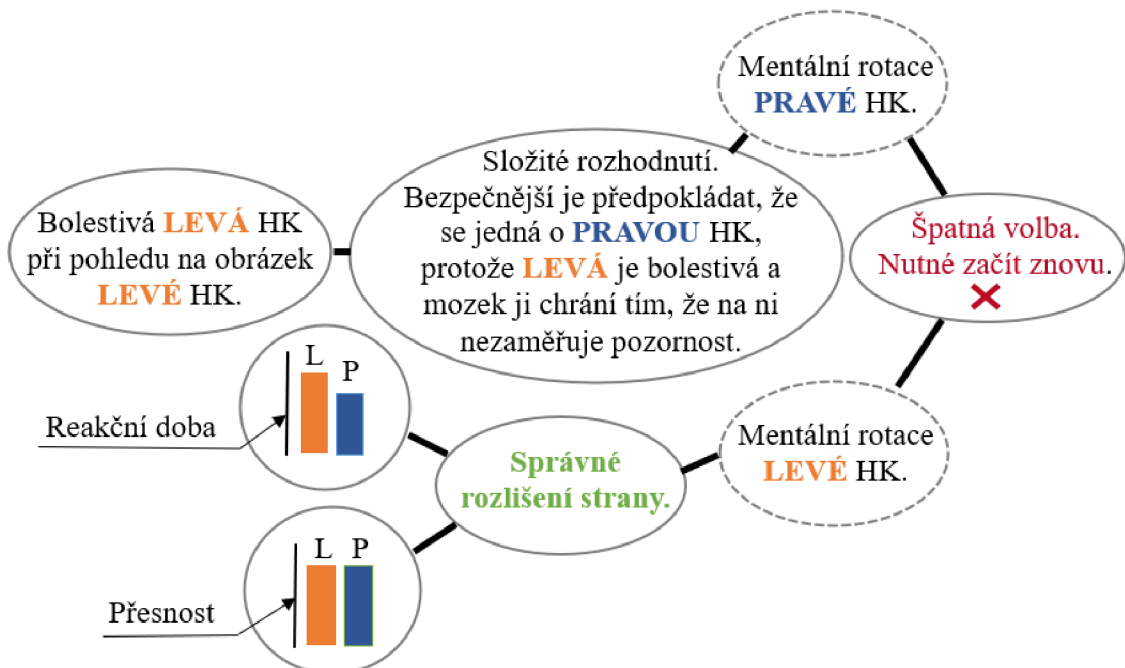
Coslett et al. (2010, s. 1011) v rámci studie hodnotili stranové rozlišení u osob s chronickými bolestmi v oblasti ramenního pletence, oproti osobám s jiným chronickým onemocněním a vůči zdravým osobám. Ve srovnání se zdravou populací a chronicky nemocnými, vykazovala skupina osob s bolestivou horní končetinou výrazně pomalejší dobu rozlišení a vyšší nároky na zpracování obrázků, které vyžadovaly větší trajektorii mentální rotace (180°). U pacientů s bolestí ramene byla zjištěna korelace mezi stupněm zpomalení mentální rotace a mírou bolesti při pohybu končetiny. Tedy postižení horní končetiny vytváří deficity v mentální rotaci u specifických pohybů, které jsou pro pacienta spojeny s bolestí (viz Obrázek 4 a 5, s. 28). Stranové rozlišení tak může sloužit i jako doplněk hodnocení stavu osob s chronickými bolestmi ramenního pletence (Moseley, 2004b, s. 2182-2186). V důsledku kortikálních změn

dochází u osob se ZR ke zpomalení reakčního času a tím i prodloužení času k rozlišení obrázku s postiženým ramenem oproti obrázku zdravého ramene. Narušeno je také diskriminační čítí (Breckenridge, McAuley, Ginn, 2020, s. 8-9).

Předpokládá se, že izolované využití tréninku stranového rozlišení jako formy terapie nemá pravděpodobně efekt na zmírnění algických stavů. Dosud však nebyl proveden výzkum, který by hodnotil pouze vliv terapie s využitím stranového rozlišení na chronickou bolest (Bowering et al., 2013, s. 10; Moseley 2006a, 2129-2134; Moseley, 2004a, s. 192-198). TSR v rámci GMI tedy především cílí na již dříve zmíněné snížení senzitivace a optimalizaci inhibice (Moseley et al., 2012, s. 39).



**Obrázek 4** Chronicky bolestivá levá HK pozorující pravou HK (Moseley et al., 2012, s. 34)  
**Legenda:** HK – horní končetina



**Obrázek 5** Chronicky bolestivá levá HK pozorující levou HK (Moseley et al., 2012, s. 34)  
**Legenda:** HK – horní končetina, L = levá, P = pravá



### **1.4.2 Představa pohybu**

Druhou fází GMI je představa pohybu v ramenním kloubu, přičemž v anglickém jazyce bývá uváděna pod pojmem explicit motor imagery.

#### ***Definice představy pohybu***

Představu pohybu lze definovat jako vykonávání specifické fyzické činnosti jen pomocí mentální aktivity bez uskutečnění reálného pohybu. Jedná se tedy o typ mentálního tréninku, jenž spočívá v kognitivním nácviku stanoveného druhu pohybu (Magill, 2010, s. 428; Ravey, 1998, s. 53-54). Imaginaci lze využít jako součást procesu motorického učení, nelze-li efektivně provést reálný pohyb nebo je-li třeba upevnit či obnovit původní pohybové vzorce a usilovat o jejich korekci (Haibach, Reid a Collier, 2011, s. 319).

#### ***Podstata představy pohybu***

Již na úvod je vhodné zmínit skutečnost, že během představy pohybu dochází k aktivaci shodných mechanismů nervové soustavy, jako je tomu u reálně prováděných pohybů. Aktivita v kortikální oblasti je velmi podobná jako při skutečné aktivitě, ale je také pozorována činnost dolních motoneuronů přední části míchy, které přímo aktivují svalová vlákna. Díky imaginaci se tedy zapojují oblasti mozkové kůry (především primární motorická oblast), podkorové struktury a aktivací kortikospinální dráhy je ovlivněna také periferie (Jeannerod, 2001, s. 103-109). V oblasti svalů dochází k velmi slabým změnám v napětí, které však nemají schopnost samotný pohyb uskutečnit. Danou svalovou činnost lze pozorovat jen pomocí zobrazovacích metod (Moseley et al., 2012, s. 52).

Nejenže vlivem představy pohybu dochází k aktivaci CNS i PNS, ale ani autonomní nervový systém nezůstává bez odezvy. Díky imaginaci dochází k oslovení srdeční i dechové frekvence, jež se zvyšují s rostoucím mentálním vypětím (Decety a Lindgren, 1991, s. 97–104).

#### ***Možnosti využití představy pohybu***

Pohyb v představě je již dlouhou dobu spjat se sportovním odvětvím, kde cílí na zdokonalení motorických programů a tím i na prevenci zranění (Magill, 2010, s. 434). Jakmile byly zaznamenány pozitivní výsledky u zdravých jedinců, začala se imaginace pozvolně začleňovat také do rehabilitace osob se závažnějšími onemocněními. V současné době lze zaznamenat rostoucí tendenci využití imaginativních technik u pacientů napříč různými diagnózami a medicínskými obory. Představa pohybu je benefitem u řady neurologických onemocnění, obzvláště efektivní je v rámci eliminace následků po cévní mozkové příhodě při stimulaci funkce horní končetiny (Nilsen, Gillen a Gordon, 2014, s. 695).

Obvykle se pozornost upírá především na vizuální a somatickou/kinestetickou představu pohybu, avšak imaginace může zahrnovat také jiné vjemy, tedy chuťové, sluchové, čichové či hmatové. Uplatnění většího množství vjemů může obohatit samotnou představu pohybu v rámci mentálního tréninku a lépe navodí myšlenky spjaté s pohybem, který daná osoba již v minulosti prováděla. Činnosti v představě by tedy pacienti měli uskutečňovat na vlastní osobě, jelikož si můžou vzpomenout na vjemy spojené s prováděním bezbolestného pohybu (Moseley et al., 2012, s. 79).

V současné době již není nutné klást dotazy, je-li představa pohybu efektivní metodou rehabilitace, jelikož řada studií již prokázala její účinnost. Hlavní otázkou tedy zůstává, kteří pacienti z ní mohou nejvíce profitovat. Obecně vykazuje mentální trénink pomocí představy pohybu lepší výsledky, než kdyby nebyla prováděna žádná činnost, avšak ve srovnání s reálně prováděnou fyzickou aktivitou je dle dostupné evidence méně efektivní (Jackson et al., 2001, s. 1135, 1139).

### ***Interindividuální rozdíly v imaginaci***

Míra úspěšnosti imaginace se odvíjí od individuálních schopností jedince si představit konkrétní aktivitu. Pro osobu s lepší představivostí tak může být iluze požadovaného pohybu poměrně jednoduchá, avšak v případě zhoršených imaginativních schopností je k dosažení pozitivních výsledků nutné vyvinout značné úsilí a někdy ani to nevede ke zdárnému provedení. Stejně tak imaginaci ovlivní prostředí, ve kterém se nacházíme, a pozice, v níž představu uskutečňujeme (Moseley et al., 2012, s. 79; Magill, 2010, s. 436).

### ***Představa pohybu při chronických bolestech ramene***

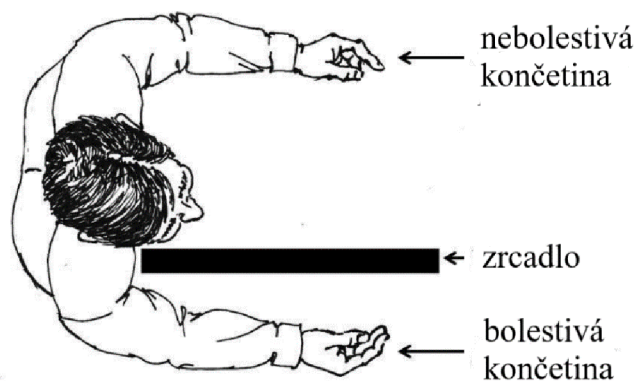
Na základě zmíněných poznatků se jeví představa pohybu jako ideální tréninková metoda při léčbě různých diagnóz, jelikož zajišťuje veškeré přípravné procesy k pohybu bez jeho následné realizace. Řada autorů však nedoporučuje využití představy pohybu jako samostatné terapie u chronických stavů, jelikož bylo prokázáno, že při tomto typu imaginativních technik může docházet dokonce ke zvýšení bolesti a svědění u pacientů s chronickými bolestmi ramene. Izolovaná terapie tedy může do jisté míry algické stavy i zhoršit, proto vyvstala otázka, je-li vůbec vhodné a nutné tuto fázi do GMI řadit (Moseley, 2008, s. 239-243; Bowering et al., 2013, s. 10). Odpovědí je, že představa pohybu je efektivní u chronických bolestí, avšak jen jako součást GMI, kdy jí předchází TSR, jenž zajistí intrakortikální inhibici a ovlivní tak přesnost motorických nervových spojů (Moseley et al., 2012, s. 40). Představa pohybu jako samostatná léčebná metoda se však rozhodně zdá být méně účinná při léčbě chronických bolestí než zrcadlová terapie (Cacchio et al., 2009, 634-636; Chan et al., 2007, 2206-2207).

### 1.4.3 Zrcadlová terapie

Zrcadlová terapie, anglickým ekvivalentem mirror therapy, je poslední fází GMI.

#### *Definice*

Zrcadlová terapie poskytuje vizuální zpětnou vazbu pohybu zdravé horní končetiny (viz Obrázek 6), tedy končetiny, která nemá omezený rozsah pohybu, není bolestivá a mozku je fyziologicky vnímána (Moseley et al., 2012, s. 55). Spočívá tedy ve sledování odrazu zdravé končetiny v zrcadle a navození iluze, že je sledována postižená končetina (Moseley et al., 2012, s. 94-96). Poskytuje mimo jiné vhodný prostředek pro zvýšení motivace, jelikož se jedná o poměrně inovativní formu terapie (Moseley et al., 2012, s. 55). Zrcadlová terapie aktivuje motorický kortex, ale také poskytuje silnou vizuální informaci mozkové kůře o tom, jak by měl být daný pohyb prováděn správně (Matthys et al., 2009, s. 675-681).



**Obrázek 6** Znárodnění zrcadlové terapie (Louw et al., 2017, s. 1941-1947)

#### *Vznik zrcadlové terapie*

Vizuální stimulace sledováním odrazu v zrcadle byla poprvé blíže popsána začátkem devadesátých let minulého století. Jedná se o velmi užitečnou neinvazivní formu terapie, která se zpočátku zaměřovala na léčbu obtížně ovlivnitelných onemocnění, konkrétně na hemiparézu po prodělané cévní mozkové příhodě a na fantomovy bolesti po amputacích končetin (Ramachandran a Altschuler, 2009, s. 1693; Ramachandran, Rogers-Ramachandran, Stewart, 1992, s. 1159-60). Mnoho pacientů po amputacích nadále pociťuje přítomnost chybějící části těla, kterým dal Mitchell (1872 in Ramachandran a Altschuler, 2009, s. 1694-1696) příhodný název fantomovy končetiny. V důsledku amputací se často pacienti potýkají s nesnesitelnými algickými stavy odstraněné končetiny, jež jsou známy pod označením fantomovy bolesti. Již v minulosti byla snaha o zmírnění bolestí rozličnými léčebnými metodami, avšak s nikterak velkým efektem. Problém s nalezením vhodné intervence k léčbě úporných bolestí vedl

k vytvoření zrcadlové terapie. Zrcadlová terapie je dnes vhodnou metodou k urychlení obnovy funkce končetin u řady různých diagnóz, zejména pak u chronických bolestivých stavů (Ramachandran a Altschuler, 2009, s. 1694-1696).

### ***Zrcadlové neurony***

V roce 1992 byly při pokusu prováděném na opicích náhodně objeveny specifické nervové buňky, které byly později příhodně pojmenovány jako zrcadlové neurony (di Pellegrino et al., 1992, s. 176-180; Gallese et al., 1996, s. 593-609). Původní záměr výzkumu makaků spočíval v hodnocení aktivity, během které by bylo možné odlišení odpovědi na stimul od pohybů souvisejících s aktivitou. Opice měly vytáhnout předměty různého tvaru a velikosti z krabice. Výzkum však překvapivě odhalil, že zrcadlové neurony se aktivují nejen když makak provádí určitou činnost (uchopení předmětu), ale také tehdy, jestliže pasivně pozoruje prováděnou činnost jiným jedincem. Aktivovala se při tom oblast F5 ventrálního premotorického kortexu a také spodní rostrální oblast parietálního laloku (di Pellegrino et al., 1992, s. 176; Cook et al., 2014, s. 177-192).

Do dnešní doby již řada studií prokázala, že zrcadlové neurony jsou přítomny také u člověka v oblasti frontálního a parietálního laloku. Analogií k oblasti F5 u makaka je v lidském mozku lokalita ventrálního premotorického kortexu a zadní spodní část gyrus frontalis (Brodmannova area 44), dále analogií k dané lokalitě spodní rostrální části parietálního laloku u makaka je v lidském mozku prefrontální oblast (Molenberghs, Cunnington a Mattingley, 2012, s. 344; Cook et al., 2014, s. 177-192).

Přítomnost zrcadlových neuronů poskytuje schopnost nahlížet na prováděné aktivity z jiné perspektivy (a to na úrovni fyzické i mentální), čímž umožňuje odvození nadcházející činnosti prováděné jinou osobou. Pro jejich správnou funkci jsou však nezbytné interakce s různorodými modalitami, mezi něž se řadí zrak, propriocepce a motorické příkazy (Ramachandran a Altschuler, 2009, s. 1702).

### ***Zrcadlová terapie při chronických bolestech ramene***

Zrcadlová terapie je poslední fází GMI, a také její nejvíce studovanou částí, co se týče působení na chronickou bolest. Výsledky studií prokázaly pozitivní účinky zrcadlové terapie na zmírnění chronických bolestí, avšak existuje velký rozptyl v rozsahu hlášených účinků (Chan et al., 2007, s. 2206-2207; Bowering et al., 2013, s. 10). Samostatná zrcadlová terapie byla prokázána jako účinná také u osob s chronickými bolestmi ramene, přičemž má oproti předchozím stádiím velký efekt na snížení bolesti i jako samostatný léčebný postup (Bowering et al., 2013, s. 10; Gurudut a Godse, 2022, s. 153).

## **2 Cíle a hypotézy**

### **2.1 Cíl diplomové práce**

Cíl diplomové práce spočívá v posouzení účinnosti terapie pomocí stupňované představy pohybu (GMI) z hlediska zmírnění chronických bolestí v oblasti ramene.

### **2.2 Hypotézy**

S ohledem na stanovený cíl práce byly určeny následující hypotézy:

**H<sub>01</sub>:** Terapie pomocí stupňované představy pohybu nepřispěla ke zmírnění intenzity pociťované bolesti v oblasti ramene.

**H<sub>A1</sub>:** Terapie pomocí stupňované představy pohybu přispěla ke zmírnění intenzity pociťované bolesti v oblasti ramene.

**H<sub>02</sub>:** Vlivem terapie pomocí stupňované představy pohybu nenastalo zlepšení kvality života pacientů s chronickou bolestí ramene v rámci zmírnění bolestí při provádění běžných denních aktivit.

**H<sub>A2</sub>:** Vlivem terapie pomocí stupňované představy pohybu nastalo zlepšení kvality života pacientů s chronickou bolestí ramene v rámci zmírnění bolestí při provádění běžných denních aktivit.

**H<sub>03</sub>:** Stupňovaná představa pohybu nepřispěla ke snížení senzorické a afektivní složky bolesti, a nedošlo tudíž ke snížení celkové intenzity bolesti.

**H<sub>A3</sub>:** Stupňovaná představa pohybu přispěla ke snížení senzorické a afektivní složky bolesti, a došlo tudíž ke snížení celkové intenzity bolesti.

**H<sub>04</sub>:** Terapie pomocí stupňované představy pohybu nepřispěla ke zmírnění strachu z bolesti při provádění pohybu horní končetinou (kineziofobie).

**H<sub>A4</sub>:** Terapie pomocí stupňované představy pohybu přispěla ke zmírnění strachu z bolesti při provádění pohybu horní končetinou (kineziofobie).

**H<sub>05</sub>**: GMI nepřispěla ke zlepšení strategie vypořádání se s bolestí (tzn. copingu bolesti).

**H<sub>A5</sub>**: GMI přispěla ke zlepšení strategie vypořádání se s bolestí (tzn. copingu bolesti).

**H<sub>06</sub>**: Následkem TSR nedošlo ke zlepšení správnosti rozpoznání sady 80 karet.

**H<sub>A6</sub>**: Následkem TSR došlo ke zlepšení správnosti rozpoznání sady 80 karet.

**H<sub>07</sub>**: Následkem TSR nedošlo ke snížení času potřebného k rozpoznání sady 80 karet.

**H<sub>A7</sub>**: Následkem TSR došlo ke snížení času potřebného k rozpoznání sady 80 karet.

## **3 Metodika výzkumu**

### **3.1 Charakteristika zkoumaného souboru**

K zapojení do výzkumné činnosti bylo osloveno celkem 25 osob, avšak 10 z nich nesplňovalo kritéria potřebná k začlenění do studie. Do procesu terapie pomocí GMI bylo zapojeno 15 osob (12 žen, 3 muži) s chronickými bolestmi v oblasti ramenního kloubu, které přetrvávaly déle než 3 měsíce, přičemž nedošlo u daných osob k výraznému zmírnění algických stavů na základě předchozí konzervativní léčby. Průměrný věk probandů byl 58 let, kdy nejnižší věk činil 23 let a nejvyšší 85 let. S bolestivostí pravé (dominantní) horní končetiny se potýkalo 9 probandů (60 %), přičemž bolesti levé (nedominantní) horní končetiny mělo pouze 6 účastníků výzkumu (40 %). Dominance horní končetiny byla u každého z probandů určena na základě dominantní ruky při psaní a vykonávání běžných denních činností.

Základní kritéria pro zařazení pacienta do výzkumu byla: věk nad 18 let a schopnost porozumět základním pokynům terapeuta během vyšetření i následné terapie. Jelikož jsou v souvislosti s GMI kladeny vysoké nároky na mentální úsilí, kognitivní schopnosti by měly být intaktní. Dále bylo nezbytné, aby byl pacient schopen podepsat informovaný souhlas se zařazením do výzkumné činnosti (viz Příloha 1, s. 86), který byl předložen všem účastníkům výzkumu. Podpisem daného dokumentu potvrdily osoby zapojené do výzkumu svůj souhlas s prováděním terapie a dovolily použití získaných informací pro zpracování diplomové práce.

Primárně byly vyhledávány osoby s diagnózou ZR, případně jiné patologie v oblasti ramenního pletence, jež provázely chronické bolesti (trvajících déle než 3 měsíce). Mohly být zařazeny osoby, které již vyzkoušely různé formy konzervativní terapie, jež však nebyly úspěšné z hlediska snížení bolesti či zvýšení rozsahu pohybu, tudíž hledají nové alternativy.

Tato diplomová práce zkoumá efekt GMI jako izolované terapie. Účast na výzkumu tedy nebyla umožněna osobám, které by po dobu GMI podstupovaly současně jakoukoliv jinou formu terapie, ať už fyzioterapie (včetně fyzikální terapie) či psychoterapie. Během GMI také nebyla měněna farmakologická léčba.

Účastníci výzkumu byli oslovováni především pomocí vytvořené brožury (viz Příloha 2, s. 88), která měla za cíl zjednodušeně shrnout podstatu GMI. Vysvětlila, pro koho je terapie vhodná, stručně popisovala průběh jednotlivých fází a sloužila k ujištění zájemců, že při jejím provádění nehrozí žádná rizika. Brožura vznikla výhradně pro účely této diplomové práce, tudíž ji není možné šířit mezi ostatní pacienty. Účastníci výzkumu byli obeznámeni, že z GMI mohou profitovat zmírněním bolestí a zvýšením rozsahu pohybu v ramenním kloubu. Podrobné informace o jednotlivých probandech lze nalézt v Tabulce 1 (s. 36).

**Tabulka 1** Specifikace probandů s chronickými bolestmi ramene

<i>Proband</i>	<i>Pohlaví</i>	<i>Věk</i>	<i>BMI</i>	<i>DOM. HK</i>	<i>BOL. HK</i>	<i>Patologie HK</i>	<i>Doba trvání</i>	<i>Komorbidity probandů</i>
1	Žena	73	35	P	P	ZR	1 rok	Fibromyalgie, chronická bolest zad, laterální epikondylitida l. dx., syndrom karpálního tunelu
2	Žena	56	23	P	L	Chronická bolest + omezení hybnosti ramene	1 rok	-
3	Žena	55	34	P	P	ZR	15 let	Fibromyalgie, chronická bolest zad, ankylozující spondylitida, hypertenze, porucha štítné žlázy
4	Žena	62	32	P	L	ZR	4 měsíce	-
5	Žena	67	30	P	P	ZR	9 měsíců	Porucha štítné žlázy, hypertenze, st. p. COVID-19
6	Muž	75	30	P	L	ZR	5 let	Artróza
7	Žena	70	38	P	P	ZR	4 roky	St. p. fraktury lokte l. dx..
8	Žena	56	28,5	P	L	Chronická bolest + omezení hybnosti ramene	1 rok	Hypersenzitivita
9	Žena	73	25	P	P	Chronická bolest + omezení hybnosti ramene	10 let	Syndrom karpálního tunelu, DM II, hypertenze
10	Muž	57	31,5	P	L	ZR	6 měsíců	St.p. COVID-19 (těžká forma, nutná hospitalizace)
11	Žena	40	31	P	P	Chronická bolest + omezení hybnosti	20 let	Fibromyalgie, skolióza, paraparéza DKK, perzistující asthma bronchiale
12	Žena	85	30	P	P	Poúrazová bolest + omezení hybnosti ramene	7 let	Depresivní syndrom, porucha štítné žlázy
13	Muž	57	23	P	L	Poúrazová bolest + omezení hybnosti ramene	1 rok	Chronická bolest zad
14	Žena	25	29	P	P	Poúrazová bolest + omezení hybnosti ramene	9 let	Asthma bronchiale
15	Žena	23	22,5	P	P	SLAP léze	6 let	-

**Legenda:** BMI = Body Mass Index, DOM HK = dominantní horní končetina, BOL HK = bolestivá horní končetina, P = pravá, L = levá, ZR = zmrzlé rameno, st. p. = status post, l. dx. – pravé strany, DM II – diabetes mellitus 2. typu, DKK – dolní končetiny



Experiment v rámci mé diplomové práce byl realizován ve spolupráci s Bc. Michaelou Tesařovou, která se ve své práci orientovala primárně na zjištění účinku GMI na zvýšení rozsahu pohybu u pacientů s chronickými bolestmi ramenního pletence.

## **3.2 Postup vyšetření probandů**

### **3.2.1 Vstupní vyšetření**

Na začátku prvního setkání s pacientem došlo k odebrání podrobné anamnézy. Kromě základních údajů o pacientovi bylo nutné zjistit co nejvíce o nynějším onemocnění. Zpočátku byly dotazy zaměřeny na první výskyt bolesti v oblasti ramene, tedy jak dlouho se s algickými stavy daná osoba potýká. Následně bylo zjišťováno, v jakých běžných denních aktivitách probandy bolest a omezení pohybu limituje (např. úklid, oblékání, zvedání předmětů atd.), s čímž souvisela také informace, v jakých polohách je bolest nejintenzivnější.

V rámci osobní anamnézy byly kladeny dotazy na prodělání úrazu, operace nebo na přítomnost jiných přidružených onemocnění (komorbidit). Farmakologická anamnéza objasnila, užívá-li pacient kvůli ZR analgetika či jiné druhy léčiv. Všechny zmíněné dotazy byly zaznamenávány do anamnestického dotazníku (viz Příloha 3, s. 89).

U každého z probandů byla zaznamenána jejich výška a váha a následně vypočítáno BMI (viz Tabulka 1, s. 36). Dále následovalo vstupní vyšetření rozsahů pohybů zdravé i bolestivé horní končetiny pomocí goniometru. Jednalo se konkrétně o flexi, extenzi, abdukci, horizontální addukci/abdukci a zevní rotaci. Dále bylo zahrnuto také vyšetření funkčních pohybů (dotyk rukou čela, temena, týlu a protilehlé lopatky). Všechny zmíněné úkony týkající se měření a výsledného vlivu GMI na rozsah pohybu u chronických bolestí jsou zahrnuty a podrobně popsány v již zmíněné související diplomové práci Bc. Michaely Tesařové.

V další fázi byli účastníci výzkumu požádáni o vyplnění souboru dotazníků, které hodnotí míru jejich bolesti před zahájením terapie a po jejím ukončení (viz Příloha 4, s. 90-92). Konkrétně se jedná o níže přehledně popsané jednotlivé dotazníky a záznamový arch k TSR.

#### ***Numerická škála bolesti (NŠB)***

NŠB pomáhá stanovit intenzitu bolesti. Jedná se o úsečku, na jejíž levém konci se nachází 0, která označuje bezbolestný stav. Na opačném konci se pak objevuje 10, pro kterou je charakteristická největší míra bolesti, jakou kdy pacient zažil. Tato škála umožňuje hodnocení změny intenzity bolesti během léčebného procesu (Rokyta, Kršiak a Kozák, 2006, s. 173-174).

### ***Dotazník interference bolesti s denními aktivitami (DIBDA)***

Jedná se o dotazník, který je pro pacienty srozumitelný a usnadňuje popis jejich bolestí. Využívá se často v kombinaci s provedenou anamnézou a SF-MPQ. Dotazník hodnotí, jaký má bolest vliv na kvalitu života osob, které trpí algickými stavy. Na výběr je celkem z 6 různých tvrzení, přičemž 0 popisuje stav bez bolesti a naopak 5 odpovídá tak silným bolestem, že znemožňují vykonání běžných denních činností a nutí k vyhledání antalgické polohy (viz Příloha 4, s. 90). Z vybraných možností dotazníku si probandí volí jedno tvrzení, které nejlépe charakterizuje jejich aktuální stav (Opavský, 1998; Rokyta, Kršiak a Kozák, 2006, s. 175).

### ***Zkrácená verze dotazníku bolesti McGillovy univerzity (SF-MPQ)***

Dotazník McGillovy Univerzity (McGill Pain Questionnaire-MPQ), který vytvořil Melzack v roce 1975 (in Rokyta, Kršiak a Kozák, 2006, s. 174), zásadně pozitivně ovlivnil hodnocení bolesti na poli algeziologie. Ze získaných odpovědí osob zapojených do výzkumu lze zjistit intenzitu bolesti, její kvalitu, ale také výskyt jednotlivých složek, konkrétně sensorickodiskriminační, emoční i vyhodnocovací. V souvislosti s MPQ se využívá i vizuální analogová škála (VAS) a hodnocení intenzity bolestivých stavů (Present Pain Intensity – PPI). Jedná se tedy o poměrně komplikovaný dotazník, který se jevil pacientům jako velmi složitý. Proto autor vytvořil v roce 1987 i zkrácenou verzi dotazníku (The Short-form McGill Pain Questionnaire-SF-MPQ), jež je přehlednější a jednodušší k vyplnění. V současné době je nová verze hojněji využívána než ta předchozí, a právě zmíněnou zkrácenou formu dotazníku jsem zahrнула do diplomové práce. Překlad do českého jazyka se uskutečnil už v roce 1988 panem Opavským a panem Krčem.

Díky SF-MPQ může být hodnocena nejen celková intenzita bolesti, ale i její dílčí složky, tedy sensorická (PRI-S) a afektivní (PRI-A) komponenta bolesti. Základem pro vznik tohoto dotazníku a jeho jednotlivých stupnic (PRI-S a PRI-A) byla vrátková teorie bolesti (Melzack a Wall, 1965 in Knotek et al., 2000, s. 114). V současnosti je však uznáváno mnohočetné ovlivnění PRI-A, a to nociceptivními sensorickými podněty (např. svěděním), kognitivním zpracováním nemoci (např. katastrofizace bolesti) nebo obecně afektivním nastavením (deprese, úzkost, strach). Dále PRI-S slouží ke stanovení stupně sensorické kvality bolesti, ale také k hodnocení konkrétních sensorických projevů algických stavů. Součtem PRI-S a PRI-A bylo vypočítáno hrubé skóre PRI-T, které hodnotí celkovou míru prožívané bolesti. Za účelem jednotného srovnání získaných výsledných hodnot, může být využit převod na desetibodové stupnice, tzv. steny (Rokyta, Kršiak a Kozák, 2006, s. 174; Knotek et al., 2000, s. 113-117). Znění celého dotazníku lze nalézt v příloze (viz Příloha 4, s. 90).

### ***Dotazník kineziofobie (Tampa Scale for Kinesiophobia-TSK)***

Miller, Kori a Todd vytvořili v roce 1991 dotazník s názvem Tampa Scale for Kinesiophobia (TSK), který hodnotí strach z bolesti při provádění pohybu neboli kineziofobii. Jedná se o nejstarší techniku posuzování kineziofobie a dotazník byl tudíž i přeložen do různých světových jazyků. Dotazník zahrnuje 17 tvrzení, pro které má proband zvolit nejvíce vyhovující odpověď (1 - rozhodně nesouhlasím, 2 - nesouhlasím, 3 - souhlasím, 4 - rozhodně souhlasím). TSK je složen ze dvou částí, konkrétně Activity Avoidance, související se strachem z opakované bolesti či úrazu během pohybu a Somatic Focus, vztahující se k obavám pacientů ze závažnosti svých zdravotních problémů (Miller, Kori a Todd, 1991, s. 51-52; Škvorová, 2017, s. 47).

Vyhodnocení dotazníku lze provést na základě konverze tvrzení 4, 8, 12 a 16, tedy pokud u daných tvrzení byla probandem zvolena hodnota 1, byla následně převedena na hodnotu 4 a naopak; dále pokud byla zvolena hodnota 2 byla převedena na hodnotu 3 a naopak. Po konverzi tvrzení byly všechny odpovědi sečteny. Výsledek TSK se může pohybovat v rozmezí od 17 do 68 (Škvorová, 2017, s. 47; Miller, Kori a Todd, 1991, s. 51-52). Hodnota vysokého skóre kineziofobie byla stanovena na 40 bodů a výše (Lundberg, Styf a Carlsson, 2004, s. 127). Dotazník lze nalézt v celém znění v příloze (viz Příloha 4, s. 91).

### ***Revidovaný dotazník copingu bolesti (DCB-R)***

Průběh vyrovnání se s bolestí (coping bolesti) souvisí s obnovením optimálního psychického stavu během stresových situací, které vznikají v důsledku výskytu chronických bolestí. Při dlouhotrvajících algických stavech totiž dochází k negativnímu ovlivnění psychiky. Jestliže nefunguje proces vyrovnávání se s bolestí, hrozí vyšší riziko vzniku depresí a úzkostí a také neschopnosti začlenit se do společnosti. DCB-R je spuštěn i modifikován strachem z bolesti. Spolu s dotazníkem názorů na bolest a vnímání bolesti nás informují o kognitivním zpracování bolestivých stavů. Je tvořen třemi stupnicemi: pozorování bolesti (POZ) - 5 položek, uzavírání se (UZA) – 4 položky a rezignace (REZ) – 4 položky, s celkovým počtem třinácti položek (viz Příloha 4, s. 92; Knotek, 2005, s. 90-94)

Součtem určených položek bylo vypočítáno hrubé skóre pro POZ, UZA a REZ, které bylo následně převedeno na steny, tj. desetibodovou stupnici, pomocí stanoveného postupu převodu k DCB-R (viz Příloha 5, s. 93). Pozitivním znakem u DCB-R je snižování skóre u jednotlivých stupnic, tedy odpoutání neustálé pozornosti od bolestivých stavů, zlepšení komunikačních dovedností a známky optimistického ladění (Knotek, 2005, s. 94; Rokyta, Kršiak a Kozák, 2006, s. 176).

### ***Záznamový arch k TSR***

Při prvním sezení probandi obdrželi záznamový arch k první fázi terapie, tedy tréninku stranového rozlišení (viz Příloha 6, s. 94). Daný arch sloužil k dennímu zaznamenávání počtu správně rozlišených karet a času, po který trvalo rozlišit pravou či levou horní končetinu ze sady 80 karet.

#### **3.2.2 Výstupní vyšetření**

Výstupní vyšetření bylo provedeno na posledním sezení, tedy po ukončení šestitýdenní terapie. K tomu, aby mohlo dojít ke srovnání stavu před terapií a po jejím ukončení, byli probandi znovu požádáni o vyplnění totožných dotazníků ohledně míry bolesti po ukončení terapie. Odevzdali také vyplněný záznamový arch, ve kterém byl každý den po dobu dvou týdnů uveden počet správně rozlišených karet z celkových 80 a doba rozpoznání sady karet.

Zúčastněné osoby byly také dotázány na subjektivní pocit z terapie, tedy jestli pociťují určité zlepšení díky GMI a pokud ano, tak v čem. Jinými slovy, co jim tato inovativní metoda přinesla.

### **3.3 Postup terapie**

Všichni probandi podstoupili terapii pomocí stupňované představy pohybu (Graded Motor Imagery), a to na základě předlohy, kterou jako první publikoval Moseley (Moseley, 2006a, s. 2129-34; Moseley et al., 2012). Stupňovaná představa pohybu je prováděna po dobu šesti týdnů. Celkem se skládá ze tří již zmíněných fází (TSR, představa pohybu a zrcadlová terapie), z nichž každá fáze probíhá 2 týdny. O postupu jednotlivých fází byly dané osoby stručně informovány během prvního setkání, mimo to byly probandům poskytnuty také přehledné instrukce v tištěné podobě ke každé části terapie zvlášť (viz Příloha 7,8,9, s. 95-97). To mělo za cíl usnadnit orientaci v dané problematice.

#### **3.3.1 Trénink stranového rozlišení**

První fází stupňované představy pohybu byl TSR. Účastníci výzkumu prováděli nácvik stranového rozlišení pomocí pozorování obrázků levé a pravé strany jejich bolestivé části těla v různých pozicích. Důležité bylo rozlišit, jestli je na obrázku pravé nebo levé rameno, a to co nejrychleji, aniž by se nad konečnou odpověď příliš zamýšleli (Araya-Quintanilla et al., 2020a, s. 2496-2501; Bowering et al., 2013, s. 4).

Při prvním sezení byla probandům zapůjčena sada 80 karet s obrázky jednotlivých konečných pohybů provedených v ramenním kloubu. Karty byly poskytnuty k domácímu využití spolu s přesným postupem, jak TSR provádět (viz Příloha 7, s. 95). Zmíněný balíček 80

karet měl každý proband za úkol jedenkrát denně projít, a to po dobu dvou týdnů. U každé karty bylo nutné určit, zda se jedná o pravou či levou horní končetinu, a pro ověření byla správná odpověď napsána vždy na zadní straně karty. Postupně tímto způsobem stanovili stranu u všech 80 karet, přičemž si také měřili čas, aby věděli, jak dlouho jim rozlišení trvalo. Bylo vhodné na jednu hromádku pokládat správně rozlišené obrázky a na druhou ty, co byly určeny špatně. Následně probandi zaznamenávali do svého záznamového archu, kolik karet rozlišili správně, kolik chybně a jaký byl celkový čas rozlišení (viz Příloha 6, s. 94). Po dvou týdnech následoval přechod do druhého stadia terapie, tedy představy pohybu, kde však byla sada karet rovněž využita.

### **3.3.2 Představa pohybu**

Tato část tréninku byla zaměřena na přípravu pacienta k samotnému pohybu (Bowering et al., 2013, s. 4). Instrukce ke druhé fázi terapie byly pacientovi předloženy při prvním sezení. Pacient tedy při přestupu do druhé fáze postupoval dle tištěných instrukcí (viz Příloha 8, s. 96), které obdržel na začátku. Byly využity stejné karty, jako u tréninku stranového rozlišení, denně však docházelo k náhodnému výběru 20 karet z balíčku. Na začátku tréninku se osoby nastavily do výchozí polohy, tedy vzpřímeného sedu s rukama volně položenými na stehnech. Z této pozice se postupně dostávaly ve své představě do konečných poloh zobrazených na jednotlivých obrázcích. Reálný pohyb však nebyl vykonáván, vše se uskutečňovalo pouze v mysli. Důležité bylo uskutečnit imaginaci nejprve u zdravé končetiny, a až poté u bolestivé, aby byla zajištěna nejdříve představa o správném provedení pohybu v plném rozsahu bez jakýchkoliv limitací. Pohyb z výchozí pozice do pozice na kartičce si proband představil u každého obrázku vždy dvakrát u zdravé končetiny a dvakrát u bolestivé, celkem tedy čtyřikrát pro každou z dvaceti karet. Trénink představy pohybu byl prováděn po dobu dvou týdnů jedenkrát denně. Poté následovala poslední fáze GMI, tedy zrcadlová terapie.

### **3.3.3 Zrcadlová terapie**

Zrcadlová terapie je poslední fází GMI. Zde už dochází ke kombinaci reálného pohybu s jeho představou. Před zahájením poslední části GMI byla vhodná, avšak ne nezbytná, doplňující informativní schůzka s pacientem. Stejně jako u ostatních fází byly probandovi předány ucelené informace (viz Příloha 9, s. 97). Zde však mohly vyvstat nejasnosti, které bylo vhodné konzultovat. Zásadním krokem u této fáze bylo nalezení vyhovujícího zrcadla. Zrcadlo by mělo být dostatečně velké, aby bylo možné za něj umístit celou horní končetinu (od ramene až po ruku). Proband si stoupl bokem k zrcadlu a umístit bolestivou končetinu za zrcadlo.

Z této perspektivy lze vidět pohybující odraz zdravé končetiny v zrcadle, což navozuje iluzi, že pozoruje bolestivou končetinu – ta je však ukrytá. Zdravou končetinou byly prováděny a v zrcadle pak pozorovány stanovené pohyby:

- předpažení (flexe v ramenním kloubu),
- rotace v RAK (vnitřní i zevní),
- dotyk čela rukou (dlaní a hřbetem ruky),
- opis stojaté osmičky.

Každý z těchto celkem šesti pohybů byl proveden dvakrát po sobě.

### **3.4 Metody statistického vyhodnocení dat**

Za účelem zpracování statistických dat byl využit program Statistica. Ke zjištění účinnosti terapie byly srovnávány hodnoty získané před terapií s dosaženými hodnotami po jejím ukončení. Z důvodu malého vzorku probandů byly zvoleny neparametrické statistické metody. Pro porovnání dvou závislých hodnot mezi sebou byl použit Wilcoxonův párový test.

Statisticky byla zpracována data z jednotlivých dotazníků, konkrétně NŠB, DIBDA, SF-MPQ, TSK a DCB-R. Co se týče hodnocení správnosti i času stranového rozlišení, jednalo se o srovnání průměrných hodnot všech probandů za první a za poslední den čtrnáctidenní terapie. Určení statisticky významných hodnot probíhalo na základě hodnoty  $p < 0,05$ .

## 4 Výsledky

Cílem bylo zhodnotit vliv GMI na bolestivé stavy u osob s chronickými bolestmi ramene. Bylo sledováno, dochází-li díky GMI ke snížení intenzity bolesti (NŠB), je-li pozitivně ovlivněno provádění běžných denních činností díky zmírnění bolesti (DIBDA), dále také, jestli nastává snížení sensorické a afektivní složky bolesti, a tudíž i celkového bolestivého prožitku (SF-MPQ), má-li GMI vliv na snížení strachu z bolesti při provádění pohybu (TSK) a dochází-li ke zlepšení vypořádání se s bolestí (copingu bolesti, DCB-R). V tabulce 2 jsou zobrazeny hodnoty popisné statistiky spolu s hladinou statistické významnosti *p* u jednotlivých zkoumaných parametrů. Jedná se o výsledné srovnání průměrných hodnot všech pacientů z jednotlivých vyplněných dotazníků před zahájením terapie s využitím GMI a po jejím ukončení. Souhrnnou tabulku výsledných hodnot lze nalézt v příloze (viz Příloha 10, s. 98).

**Tabulka 2** Přehled výsledných hodnot

Dotazníky		Průměr	SD	Medián	Min	Max	p
<b>NŠB</b>	před terapií	5,13	2,17	5	1	8	<b>0,001</b>
	po terapii	2,93	1,94	3	0	6	
<b>DIBDA</b>	před terapií	2,53	1,19	2	1	5	<b>0,012</b>
	po terapii	1,87	1,13	2	0	5	
<b>SF-MPQ</b>	PRI-S před	9,67	6,35	7	2	27	<b>0,002</b>
	PRI-S po	6,33	6,68	5	1	27	
	PRI-A před	4,60	3,66	4	0	12	<b>0,002</b>
	PRI-A po	2,40	2,77	2	0	9	
	PRI-T před	14,27	9,46	12	2	37	<b>0,001</b>
	PRI-T po	8,73	9,15	7	1	36	
<b>TSK</b>	před terapií	35,40	7,93	37	24	49	0,239
	po terapii	37,00	6,71	39	26	47	
<b>DCB-R</b>	POZ před	15,27	2,52	15	9	19	0,767
	POZ po	15,07	3,43	15	5	20	
	UZA před	10,87	2,33	11	7	16	0,075
	UZA po	10,20	2,54	11	5	13	
	REZ před	8,13	2,20	8	4	12	0,114
	REZ po	7,47	1,96	7	5	12	

**Legenda:** NŠB – numerická škála bolesti, DIBDA – dotazník interference bolesti s denními aktivitami, SF-MPQ – zkrácená verze dotazníku bolesti McGillovy univerzity, PRI-S: sensorická složka bolesti, PRI-A: afektivní složka bolesti, PRI-T: celkové skóre bolesti, TSK – The Tampa Scale for Kinesiophobia, DCB-R – revidovaný dotazník copingu bolesti, POZ: pozorování bolesti, UZA: uzavírání se, REZ: rezignace, SD – směrodatná odchylka, Min – minimum, Max – maximum, *p* – hladina statistické významnosti (signifikantní hodnoty jsou zvýrazněné).

Dále byl hodnocen progres v rámci provádění TSR, jakožto indikátor kortikální neuroplasticity. Cílem bylo zhodnotit, dochází-li díky TSR během dvou týdnů k postupnému zlepšení v počtu správně rozlišených karet a je-li snižován čas nutný k rozlišení 80 karet při porovnání údajů na začátku tréninku a v poslední den TSR. V Tabulce 3 je uveden průměrný denní počet správně rozlišených karet během čtrnácti dní TSR a průměrný čas potřebný k rozlišení. Tabulka 4 (s. 45) pak uvádí srovnání počtu správně rozlišených karet a času rozlišení během prvního a posledního dne TSR.

**Tabulka 3** Vývoj průměrných denních hodnot správně rozlišených karet při TSR a vývoj průměrných denních časů potřebných k rozlišení sady 80 karet

<b>Den TSR</b>	<b>Počet správně rozlišených karet (ze sady 80 karet)</b>	<b>Čas rozlišení (min a s)</b>	<b>Čas rozlišení (v s)</b>
<b>1.</b>	75	6:32	392
<b>2.</b>	75	5:39	339
<b>3.</b>	76	5:21	321
<b>4.</b>	77	5:07	307
<b>5.</b>	77	5:47	347
<b>6.</b>	77	5:25	325
<b>7.</b>	77	5:27	327
<b>8.</b>	78	5:05	305
<b>9.</b>	78	4:44	284
<b>10.</b>	78	4:24	264
<b>11.</b>	78	4:29	269
<b>12.</b>	78	4:17	257
<b>13.</b>	78	4:10	250
<b>14.</b>	78	4:01	241

**Legenda:** TSR – trénink stranového rozlišení, min – minuty, s – sekundy



**Tabulka 4** Srovnání správnosti a času rozlišení karet z prvního a posledního dne TSR

Parametry	TSR	Průměr	SD	Medián	Min	Max	p
Počet správně rozlišených karet	první den TSR	75	4,44	76	65	80	<b>0,003</b>
	14. den TSR	78	1,91	79	74	80	
Čas rozlišení 80 karet (v s)	první den TSR	392,13	197,44	362	163	840	<b>0,001</b>
	14. den TSR	240,67	99,63	240	94	420	

**Legenda:** TSR – trénink stranového rozlišení, SD – směrodatná odchylka, Min – minimum, Max – maximum, s - sekundy, p – hladina statistické významnosti (signifikantní hodnoty jsou zvýrazněné)

#### 4.1 Vyjádření k hypotézám na základě statistického vyhodnocení

Hypotézu **H<sub>01</sub>**: „*Terapie pomocí stupňované představy pohybu nepřispěla ke zmírnění intenzity pociťované bolesti v oblasti ramene.*“ lze zamítnout díky výsledným hodnotám získaným z NŠB, kde  $p \leq 0,001$  (viz Tabulka 2, s. 43 a viz Příloha 10, s. 98).

Hypotézu **H<sub>A1</sub>** lze přijmout: „*Terapie pomocí stupňované představy pohybu přispěla ke zmírnění intenzity pociťované bolesti v oblasti ramene.*“

Hypotézu **H<sub>02</sub>**: „*Vlivem terapie pomocí stupňované představy pohybu nenastalo zlepšení kvality života pacientů s chronickou bolestí ramene v rámci zmírnění bolesti při provádění běžných denních aktivit*“ zamítáme v důsledku statisticky významné hladiny  $p \leq 0,012$  získané z výsledných hodnot dotazníku DIBDA (viz Tabulka 2, s. 43 a viz Příloha 10, s. 98).

Hypotézu **H<sub>A2</sub>** tedy přijímáme: „*Vlivem terapie pomocí stupňovité představy pohybu nastalo zlepšení kvality života pacientů s chronickou bolestí ramene v rámci zmírnění bolesti při provádění běžných denních aktivit.*“

Hypotézu **H<sub>03</sub>**: „*Stupňovaná představa pohybu nepřispěla ke snížení sensorické a afektivní složky bolesti, a nedošlo tudíž ke snížení celkového skóre bolesti*“ lze zamítnout, jelikož z výsledků jednotlivých částí SF-MPQ (PRI-S, PRI-A, PRI-T) vychází signifikantní snížení intenzity jak u sensorické, tak afektivní složky, a tudíž i celkového hrubého skóre u pocíťované bolesti po terapii ( $p \leq 0,002$ ,  $p \leq 0,002$ ,  $p \leq 0,001$ ), dále blíže popsané v Tabulce 2 (s. 43) a v Příloze 10 (s. 98).

Hypotézu **H<sub>A3</sub>** lze přijmout: „*Stupňovaná představa pohybu přispěla ke snížení sensorické a afektivní složky bolesti, a došlo tudíž ke snížení celkového skóre bolesti*“.

Hypotézu **H<sub>04</sub>**: „*Terapie pomocí stupňované představy pohybu nepřispěla ke zmírnění strachu z bolesti při provádění pohybu horní končetinou (kineziofobie)*“ nelze zamítnout v důsledku hodnot z dotazníku TSK, kde  $p > 0,05$  (viz Tabulka 2, s. 43 a viz Příloha 10, s. 98). Alternativní hypotéza tedy nemůže být přijata.

Hypotézu **H<sub>05</sub>**: „*GMI nepřispěla ke zlepšení strategie vypořádání se s bolestí (tzn. copingu bolesti)*.“ nemůžeme zamítnout, jelikož nedochází k signifikantnímu zlepšení v rámci procesu vyrovnávání se s bolestí (tedy copingu bolesti), čímž nelze přijmout alternativní verzi hypotézy. Průměrné hodnoty všech probandů před a po terapii jsou uvedeny v tabulce (viz Tabulka 2, s. 43) a konkrétní hodnoty jednotlivých probandů u POZ, UZA a REZ lze nalézt v souhrnné tabulce (viz Příloha 10, s. 98).

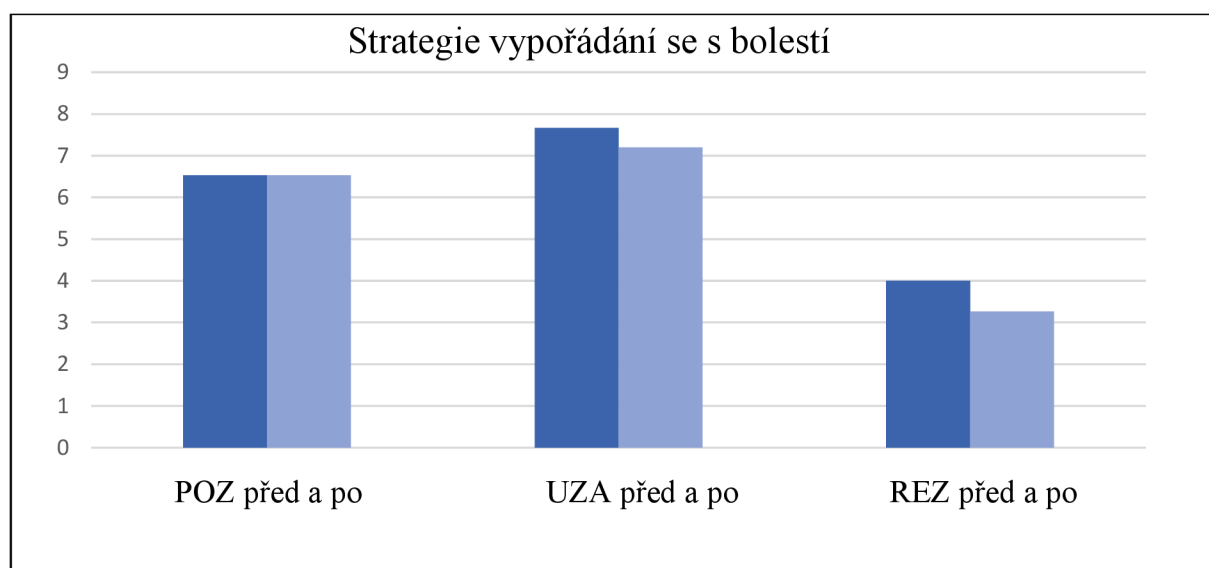
Hypotézu **H<sub>06</sub>**: „*Následkem TSR nedošlo ke zlepšení správnosti rozpoznání sady 80 karet.*“ zamítáme pro výsledné hodnoty TSR, které popisují výrazné zlepšení u správnosti rozlišení. Průměrná hodnota úspěšného rozlišení karet u všech probandů během prvního dne TSR byla 75 karet, avšak poslední den tréninku (14. den) činila průměrná hodnota 78 správně rozlišených karet. Změna je tedy statisticky významná, kde  $p \leq 0,003$  (viz Tabulka 3, s. 44 a Tabulka 4, s. 45). Na grafu lze vidět rostoucí trendovou linii (viz Obrázek 8, s. 48).

Hypotézu **H<sub>A6</sub>** tedy přijímáme: „*Následkem TSR došlo ke zlepšení správnosti rozpoznání sady 80 karet.*“

Hypotézu **H<sub>07</sub>**: „Následkem TSR nedošlo ke snížení času potřebného k rozpoznání sady 80 karet.“ je možné zamítnout z důvodu signifikantní změny času rozpoznání karet na začátku tréninku a na jeho konci, kde  $p \leq 0,001$  (viz Tabulka 4, s. 45). Průměrný čas všech účastníků výzkumu na začátku TSR byl 6 min a 32 s, přičemž v poslední den tréninku byla průměrná hodnota nižší, a to mírně přes 4 min (viz Tabulka 3, s. 44). Na grafu lze vidět klesající trendovou linii (viz Obrázek 9, s. 48).

Hypotézu **H<sub>A7</sub>** lze přijmout: „Následkem TSR došlo ke snížení času potřebného k rozpoznání sady 80 karet.“

Na grafu (viz Obrázek 7) je znázorněn proces vypořádání se s bolestí (copingu bolesti) u jednotlivých parametrů: POZ, UZA a REZ před terapií a po jejím ukončení (při převodu na steny).

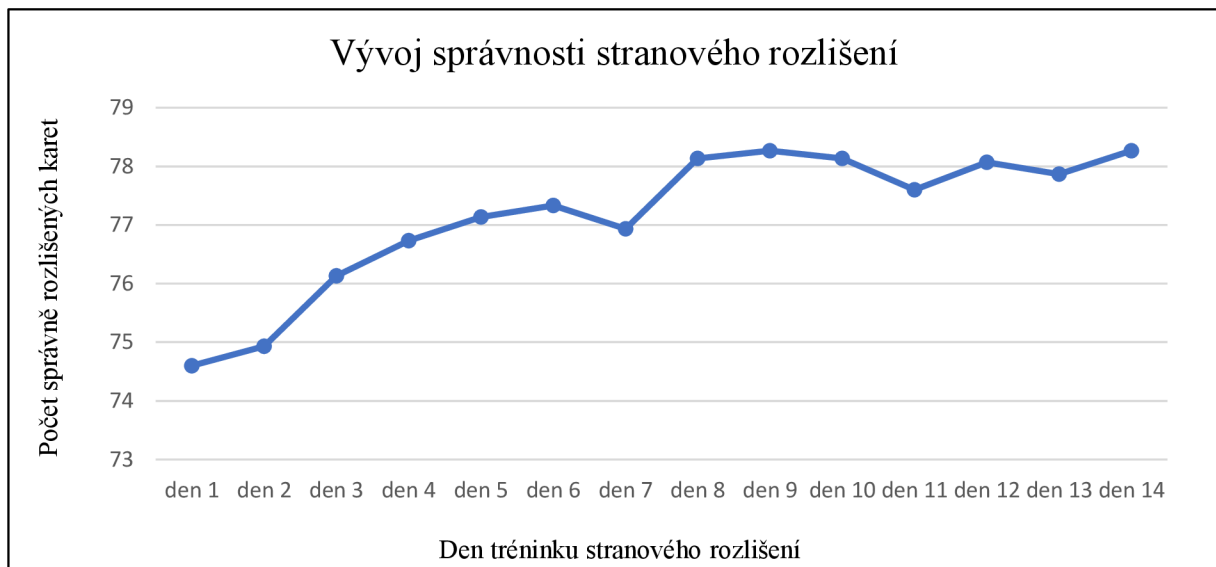


**Obrázek 7** Srovnání strategie vypořádání se s bolestí před terapií a po jejím ukončení

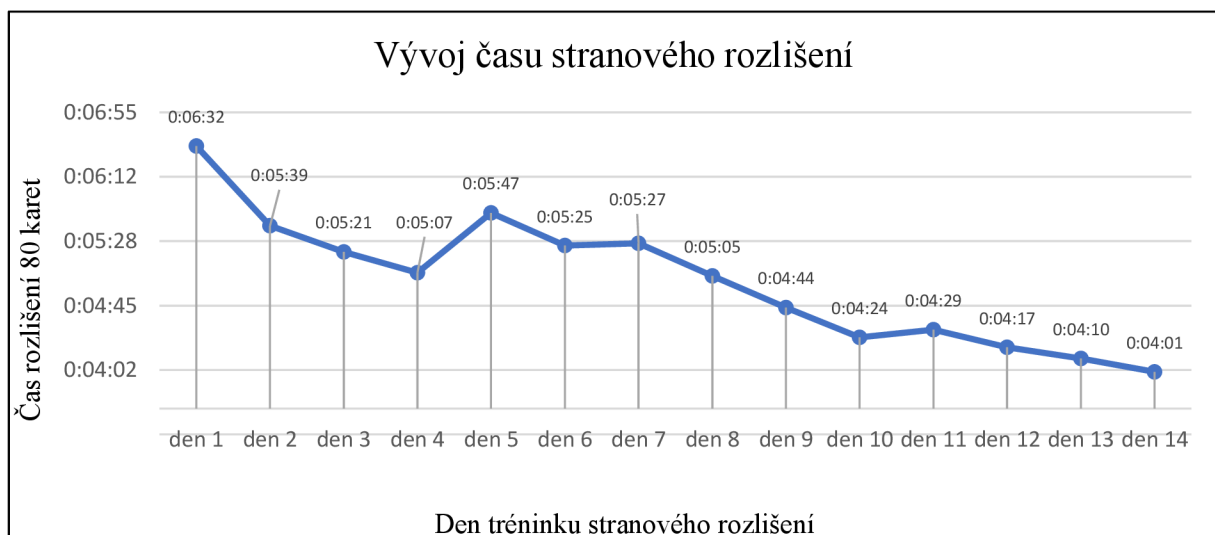
**Legenda:** POZ = pozorování bolesti, UZA = uzavírání se, REZ = rezignace

Na grafu (viz Obrázek 8) je znázorněno postupné zlepšení správně rozpoznávaných karet v rámci dvoutýdenní fáze TSR.

Na grafu (viz Obrázek 9) jsou znázorněny časy rozlišení od začátku TSR po jeho ukončení, přičemž lze sledovat snížení celkového průměrného času nutného k rozlišení 80 karet.



**Obrázek 8** Přehled průměrných hodnot správně rozlišených karet u všech probandů v průběhu TSR



**Obrázek 9** Přehled průměrných časů rozpoznání sady karet (v min) u všech probandů v průběhu TSR

## 5 DISKUSE

### 5.1 Imaginace jako terapie chronických bolestivých stavů

Každá osoba volí instinktivně obranné mechanismy vůči bolesti. Stejně tak tomu bylo i v minulosti, kdy byly využívány různé alternativní metody tlumení algických stavů, například využívání bylin, negativní termoterapie s hydroterapií, akupunktura, masáže a jiné. Za zásadní zlom lze považovat devatenácté století z hlediska objevení opia a následně morfinu, avšak jako ještě významnější se jeví odhalení účinků kyseliny acetylsalicylové jako prvotního neopioidního analgetika známého pod pojmem Aspirin (Neradilek, 2006, s. 16-17).

Přes velký pokrok v medicíně, není ani v dnešní době možné vyléčit veškeré bolestivé stavy, avšak v některých případech je lze alespoň zmírnit (Šimek, 2006, s. 27). Nejčastěji se jedná o kombinaci farmakologické a fyzioterapeutické léčby, přičemž je velmi prospěšné začlenění psychoterapie, např. v rámci využití prvků jógy a relaxačních technik. Hlavním cílem terapeutické intervence je redukce bolesti, avšak opravdovými ukazateli úspěšnosti terapie u chronických pacientů jsou: snížení množství užívaných léčiv, zlepšení funkce, návrat do zaměstnání, zkvalitnění života a pozitivní ovlivnění psychiky v rámci zmírnění anxiózních či depresivních stavů (Hakl, 2022, s. 109; Sluka, 2013, s. 139). Neschopnost vyléčit bolestivé stavy však přináší také jeden pozitivní dopad, a sice neustálý rozvoj nových léčebných postupů, přičemž podstatným milníkem je začlenění imaginativních metod do rehabilitace.

#### 5.1.1 Princip neuroplasticity

Po dlouhou dobu bylo uznáváno tvrzení, že spoje v mozku jsou striktně lokalizované, neměnné a jakékoliv poškození bylo tudíž považováno za permanentní. Pozvolna se však od přetrvávajícího dogmatu ustupovalo, díky studiím, které poskytly důkazy o plasticitě mozku. V současné době je tedy již zřejmé, že spojení v mozku se neustále vytvářejí a přetvářejí v reakci na měnící se podmínky prostředí (Ramachandran a Altschuler, 2009, s. 1693 a 1708).

Nervová plasticita označuje schopnost nervové soustavy reagovat na vnitřní nebo vnější podněty reorganizací své struktury, funkce a spojení. Neuroplasticita se vyskytuje v mnoha formách a lze ji chápat v různých souvislostech (Cramer et al., 2011, s. 1592). Zahrnuje široké spektrum změn na jednotlivých úrovních nervového systému, proto lze hovořit o plasticitě nervové tkáně, neuronální nebo gliové plasticitě, synaptické plasticitě atd. (von Bernhardi, von Bernhardi a Eugenín, 2017, s. 3). Plasticita může být adaptivní i maladaptivní. O adaptivní plasticitě lze hovořit v pozitivním slova smyslu, a to v souvislosti s podporou optimální funkce. K dynamickým úpravám nervové soustavy tak dochází např. během vývoje nervové soustavy, v reakci na změnu prostředí, během procesu učení a také následkem terapeutické intervence

(Cramer et al., 2011, s. 1592). Adaptivní plasticitu je však nutné odlišit od kompenzačního chování, které ovlivňuje jednání člověka před propuknutím nemoci. Co se týče maladaptivní plasticity, ta je spojena s negativními důsledky, tedy ztrátou funkce, která může vznikat následkem onemocnění (Cramer et al., 2011, s. 1592; von Bernhardt, von Bernhardt a Eugenín, 2017, s. 1).

### **5.1.2 Kortikální reorganizace v důsledku chronické bolesti**

Bolest je prožívána v tělesném schématu (body image), které je v mozku uchováváno a nazýváno tzv. virtuálním tělem, jež nám dává informaci o tom, kde se naše reálné tělo v prostoru nachází (Butler a Moseley, 2003, s. 23; Lotze a Moseley, 2007, s. 488; Moseley, 2003, s. 132). Jakékoliv chronické bolesti provází řada maladaptivních změn, které pak narušují fyziologické vnímání vlastního těla (Butler a Moseley, 2003, s. 23; Lotze a Moseley, 2007, s. 488; Moseley, 2003, s. 132). Z těch nejvýznamnějších lze zmínit centrální senzitivizaci, což je zastřešující pojem, jenž zahrnuje různé související (příbuzné) dysfunkce CNS, které přispívají ke zvýšené reaktivitě na jednotlivé podněty. Nejsou známy přesné mechanismy, jež centrální senzitivizaci způsobují, avšak jisté je, že s daným procesem souvisí porucha inhibičních mechanismů bolesti (Nijs et al., 2014, s. 1671-1683; Nijs, van Houdenhove a Oostendorp; 2010, s. 135-141).

Vnímání těla je zajištěno pomocí velkého množství struktur CNS. U chronických bolestí se však výzkumy nejvíce zaměřují na pozorování primární a sekundární somatosenzitivní oblasti, které jsou důležité pro zajištění správného vnímání tělesného schématu. Pozornost je upírána také na primární motorickou korovou oblast, která s primární somatosenzitivní oblastí úzce funkčně souvisí (Lotze a Moseley, 2007, s. 489). Při chronických bolestech je následkem období omezené mobility v určité lokalitě snížena aktivita primární motorické korové oblasti, stejně jako somatosenzitivní kůry, což vede k maladaptivním změnám na korové úrovni. Dochází tak k ovlivnění plánování a realizace pohybu, tudíž lze předpokládat, že v důsledku omezené aktivity ve zmíněných lokalitách, může být také narušena schopnost kinestetické a vizuální představy pohybu (Grande-Alonso et al., 2020, s. 400; Bowering et al., 2013, s. 3).

Stupňovaná představa pohybu byla vyvinuta jako reakce na pozoruhodné objevy u osob po amputacích končetin, které prokázaly souvislost bolesti s reorganizací primární somatosenzitivní oblasti kontralaterálně k amputované končetině (Bowering et al., 2013, s. 3). Ramachandran, Rogers-Ramachandran a Stewart (1992, s. 1159-60) se více zaměřili na senzitivní cití u pacientů po amputacích, což vedlo k zisku prvních informací o možnostech reorganizace topografie dospělého lidského mozku. U pacienta po amputaci předloktí byl

proveden test senzitivního čítí, přičemž na lokaci většiny stimulovaných oblastí odpověděl adekvátně. Překvapivě však odpověděl na stimulaci tváře, kterou pociťoval nejen v předpokládané lokalitě, ale také v oblasti fantomovy končetiny (ruky). A dokonce stimulace v odlišných částech tváře vedla k vnímání stimulů v různých částech chybějící horní končetiny. Vysvětlení tkví v senzitivním homunculu. Oblast primární motorické i somatosenzitivní mozkové kůry jsou uspořádány somatotopicky, kdy jednotlivé části těla mají disproporční projekci, tedy neodpovídají jejich reálné velikosti. V senzitivním homunculu (viz Příloha 11, s. 99) lze pozorovat topografickou reprezentaci obličeje hned vedle topografické reprezentace ruky. Po amputaci horní končetiny nedostává mozková kůra senzitivní informace z fantomovy končetiny, proto se oblast topografické reprezentace obličeje může rozšířit i na oblast ruky, která se nachází hned v těsné blízkosti (Ramachandran a Altschuler, 2009, s. 1694-5). V současné době je však prokázáno, že se zmíněná dílčí korová území z hlediska funkčních aktivit významně prolínají (Koukolík, 2012, s. 211).

## **5.2 Efektivita komplexní GMI i jednotlivých fází**

Vzhledem k tomu, že je chronická bolest svou povahou multifaktoriální, je vhodné k její úspěšné léčbě použít více modalit. Nezbytnou podmínkou je vždy multioborová spolupráce na základě biopsychosociálního přístupu, která pochopení bolesti usnadní. Běžnými cíli multidisciplinárního týmu v rámci chronických stavů jsou snížení bolesti, zlepšení funkce, umožnění návratu k pracovní činnosti a vyřešení vhodné medikace (Sluka, 2016, s. 251-256).

Moseley se usilovně snažil nalézt cestu, jak pomoci pacientům při zmírnění chronických bolestí, což stálo za zrodem zcela nové terapeutické metody nesoucí název stupňovaná představa pohybu, jež vznikla spojením několika imaginativních technik. Jako první byla efektivita GMI konceptu prokázána u pacientů s fantomovými bolestmi a komplexním regionálním bolestivým syndromem (Moseley, 2004a, s. 192-198; Moseley, 2006a, s. 2129-2134). U obou zmíněných diagnóz byla léčba patologických bolestí pomocí konvenčních metod poněkud svízelná, protože jsou provázány změnami v senzomotorickém kortexu (Harris, 1999, s. 1464-1466; Moseley, 2006a, s. 2129).

K úpravě poruch v kortikálním uspořádání u chronických bolestí bylo vyvinuto několik metod, přičemž jednou z neznámějších a nejosvědčenějších je právě GMI (Anderson a Meyster, 2018, s. 264-267; Bowering et al., 2013, s. 3; Moseley a Flor, 2012, s. 646-652). Stupňovaná představa pohybu cílí na reorganizaci mozkové kůry vedoucí ke snížení hypersenzitivity u pacientů s centrální senzitivizací. Následně dochází ke snížení bolesti

a zlepšení funkce i mobility (Bowering et al., 2013, s. 3; Anderson a Meyster, 2018, s. 264-267; Moseley, 2006a, s.2129-2134).

Bowering et al. (2013, s. 3-13) poskytli první studii, jež systematicky zhodnotila účinek komplexního GMI konceptu i jednotlivých fází na chronickou bolest. Do té doby byla většina výzkumů zaměřena na hodnocení efektu GMI nebo jeho složek pouze u 2 zmíněných diagnóz, konkrétně komplexního regionálního bolestivého syndromu nebo fantomových bolestí po amputacích (Moseley, 2004a, s. 192-198; Moseley, 2006a, s. 2129-34). Nebylo tedy zřejmé, jaký vliv má tato imaginativní metoda na jiné chronické bolestivé stavy. V současné době již lze na základě novějších studií říct, že využití GMI je vhodné rovněž u dalších diagnóz v chronickém stadiu, mezi které patří např. cévní mozková příhoda, chronická bolest zad, chronická muskuloskeletální bolest atd. (Anderson a Meyster, 2018, s. 264-267; Bowering et al., 2013, s. 3-13; Moseley, 2006a, s.2129-34).

K ovlivnění procesu reorganizace a systematické aktivace korových systémů je však velmi důležitá sekvence jednotlivých fází GMI. Tedy zaprvé zahájení terapie TSR, na který zadruhé navazuje představa pohybu a za kterým zatřetí následuje zrcadlová terapie. Zmíněné uspořádání a postupná progresa terapie má velký význam z hlediska její účinnosti (viz Příloha 12, s. 100), jelikož bylo zjištěno, že využití jednotlivých částí GMI konceptu izolovaně, nemá, s výjimkou zrcadlové terapie, tak velký efekt na léčbu chronických bolestí, jako je tomu při jejich návaznosti (Moseley, 2005, s. 54-61; Sawyer et al., 2018, s. 174-84; Bowering et al., 2013, s. 10).

TSR je zařazen na úvod, jelikož přispívá ke snížení senzitivace, tedy přecitlivělosti nervového systému, a optimalizaci narušené intrakortikální inhibice. Jeho zařazení na začátek terapie umožní jisté zlepšení již během první fáze, a poté zajistí snazší průběh a přetrvávající trend postupné progresa u ostatních fázích. Je jím vhodné začínat vždy, a to i tehdy, jestliže nejsou představované pohyby v rámci druhé fáze GMI bolestivé (Moseley et al., 2012, s. 40).

U druhé fáze GMI, nejenže samostatná představa pohybu bez počátečního TSR nemá významný efekt na snížení bolesti, ale dokonce může i některé, zejména chronické, algické stavy zhoršit (Moseley, 2008, s. 239-243; Bowering et al., 2013, s. 10). Autoři se tudíž zabývali otázkou, je-li představa pohybu vůbec důležitá jako součást GMI. Dopracovali se k závěru, že představa pohybu se podílí na zlepšení algických stavů, ale jen jestliže je využita následně po první fázi, která již zajistila snížení hypersenzitivity nervového systému (Moseley et al., 2012, s. 40). Představa pohybu jako samostatná léčebná metoda se ze zmíněných důvodů zdá být méně účinná při léčbě chronických bolestí než zrcadlová terapie (Cacchio et al., 2009, s. 634-636; Chan et al., 2007, s. 2206-2207).



Zrcadlová terapie má řadu benefitů, a to i tehdy, je-li využita jako samostatná terapeutická metoda. Nejen že byl prokázán signifikantní vliv zrcadlové terapie na snížení bolesti, ale také na ostatní parametry, jako je zvýšení rozsahu pohybu u bolestivé končetiny (Louw et al., 2017, s. 1941-1947; Ramachandran a Altschuler, 2009, s. 1693-1710). GMI nebo její část, zrcadlovou terapii, lze brát jako formu rehabilitace, zejména u pacientů s kineziofóbií (Louw et al., 2017, s. 1941-1947).

### **5.3 Chronická bolest ramene v kontextu jiných bolestivých stavů**

Centrální senzitivace je významným faktorem až u 35 % osob trpících chronickým algickým onemocněním (Anderson a Meyster, 2018, s. 264-267; Sawyer et al., 2018, s. 174-184; Arendt-Nielsen, 2015, s. 79-102), přičemž byla blíže popsána např. u chronické bolesti zad (Roussel et al., 2013, s. 625-38), fibromyalgie (Price et al., 2002, s. 49-59), chronického únavového syndromu (Nijs et al., 2012, s. 203-12), revmatoidní artritidy (Meeus et al., 2012, s. 556-67) a chronických bolesti ramene (Breckenridge, McAuley, Ginn, 2020., s. 1-16).

Zmínění výše uvedených diagnóz v této práci není náhodné. Jedná se o onemocnění probandů zapojených do výzkumné části diplomové práce, tudíž je vhodné brát v potaz nejen komplikace vyplývající z chronických bolestí ramene, ale také z ostatních bolestivých stavů, se kterými se dané osoby potýkají. Na výslednou účinnost terapie pomocí GMI má totiž vliv řada odlišných faktorů a je důležité zhodnotit celkový stav zúčastněných osob.

Dva z probandů uvedli, že adhezivní kapsulitida vznikla v důsledku prodělání těžké formy onemocnění COVID-19. Tři probandi měli poruchu štítné žlázy a jeden proband diabetes mellitus (viz Tabulka 1, s. 36). Právě u dvou posledních zmíněných diagnóz bylo prokázáno vyšší riziko vzniku ZR (Bridgman, 1972, s. 69-71; Bowman et al., 1988, s. 62-64).

V rámci osobní anamnézy uvedlo pět probandů potíže s chronickými bolestmi zad. Chronickou bolest zad provází kortikální reorganizace, jež souvisí s narušenou reprezentací bolestivé části zad vedoucí k jejímu zvětšení a posunutí mediálně při porovnání vůči zdravým jedincům (Bowering et al., 2013, s. 3; Flor et al., 1997, s. 5-8). Jelikož při chronických bolestech nastávají změny v oblasti primární motorické korové oblasti a primární senzitivní oblasti mozkové kůry, dochází tak k ovlivnění plánování a realizace pohybu. Lze tedy předpokládat, že v důsledku snížené aktivity ve zmíněných lokalitách, může být také narušena i schopnost kinestetické a vizuální představy pohybu, k čemuž právě často u pacientů s bolestí zad dochází (Grande-Alonso et al., 2020, s. 400; Lotze a Moseley, 2007, s. 489). Ačkoliv je obecně u každé osoby schopnost představy pohybu individuální (Magill, 2010, s. 428).

Uvedení fibromyalgie v této diplomové práci je významné, jelikož tři ženy, které se účastnily GMI, uvedly, že se kromě chronických bolestí ramene potýkají právě se zmíněnou diagnózou. Jedná se o chronický bolestivý stav charakterizovaný rozšířenou nezánetlivou plošnou myofasciální bolestivostí a citlivostí v predilekčních místech, tzv. fibromyalgické body. Onemocnění nemá jasnou etiologii a souvisí s nepříznivou prognózou a mnohočetnými příznaky, které výrazně snižují kvalitu života. V současnosti neexistuje žádný zlatý standard léčby, a tudíž je terapie zaměřena především na snížení symptomů nemoci (Araya-Quintanilla et al., 2020b, s. 1-2). Právě u fibromyalgie byl prokázán také častější výskyt syndromu ZR, přičemž bolest ramene je obecně třetí nejčastější bolestivou lokalitou u této diagnózy, hned po bolesti zad a šíje (Wolfe, 2003, s. 369–378; Compagnoni et al., 2019, s. 1-9). Řada studií již prokázala kortikální reorganizaci u pacientů s fibromyalgií (Jensen et al., 2013, s. 3293–3303; Murga, Guillen a Lafuente, 2017, s. 511–516) včetně změn v oblastech zapojených do zpracování bolesti, mezi které patří amygdala, senzomotorický kortex, insula, dále změny v cingulárním kortexu a mesolimbické oblasti (Jensen et al., 2013, s. 3293-3303). Araya-Quintanilla et al. (2020b, s. 1-9) se v rámci randomizované klinické studie jako první zaměřili na efektivitu multikomponentní terapie u pacientů s fibromyalgií (zahrnující GMI společně s kognitivně-behaviorální terapií, kinezioterapií a terapeutickou edukací v oblasti neurověd). Jednalo se o srovnání konvenční terapie u fibromyalgie (zaměřené na zmírnění symptomů a zachování schopnosti optimální funkce) a již zmíněné multikomponentní terapie. Daná studie informuje o tom, že GMI (jako doplněk konvenční terapie) by mohla být efektivní také u fibromyalgie (Araya-Quintanilla et al., 2020b, s. 1-9), dosud se však žádná ze studií tímto tématem nezabývala. Dle mého názoru by bylo vhodné provést studii, jež se zaměřuje na efekt GMI jako samostatné terapie (nebo součást konvenční terapie) u pacientů s fibromyalgií z hlediska zmírnění bolestivých stavů. Subjektivně totiž probandi hodnotili terapii velmi pozitivně, zejména díky možnosti jejího provádění v domácím prostředí, časové flexibilitě, možnosti cvičení kdykoliv během dne, ale také kvůli nízké fyzické náročnosti a možnosti podílení se na léčebném procesu.

#### **5.4 Účinnost GMI u chronických bolestí ramene**

Neuropatická bolest může být také doprovázena senzitivací, tedy centrální i periferní dráhy bolesti se mohou stát hyperexcitabilní (Nijs et al., 2014, s. 1671-1683). Přítomnost senzitivace hraje důležitou roli v patofyziologii četných muskuloskeletálních bolestivých poruch (Nijs, Van Houdenhove a Oostendorp, 2010, s. 135-41), tudíž komplikuje léčbu také u pacientů s chronickými bolestmi ramene, zejména pak u pacientů se ZR (Louw et al., 2017, s. 1941-7;

Sawyer et al., 2018, s. 174-184; Gurudut a Godse, 2022, s. 152-159). Breckenridge, MacAuley a Ginn (2020, s. 1-16) prokázali, že se syndromem ZR jsou spjaty maladaptivní neuroplastické změny, přičemž je v rámci léčby opodstatněná právě terapie zaměřená na zvrácení těchto změn.

Chronická bolest vede k reorganizaci kortikálních struktur, která probíhá na principu „use it or lose it“, tedy neopakujeme-li určitou činnost pravidelně, schopnost jejího provedení je následně výrazně nižší až ji není možné uskutečnit vůbec. Daný fenomén vede k tzv. naučenému nepoužívání postižené části těla (Flor et al., 1995 in Bowering et al. 2013, s. 3; Elbert a Rockstroh, 2004 in Lotze a Moseley, 2007, s. 489).

Představu svého těla v lidském mozku lze trénovat stejně jako reálnou tělesnou aktivitu. Výhodou je, že imaginaci lze provádět kdekoli, tudíž trénink může být zařazen do každodenního života. Cílem pohybu v představě je bezbolestná aktivace oblastí, jež jsou obvykle zapojeny během bolestivého prožitku při provádění skutečného pohybu. Jestliže je vytvořena živá představa, pak ji lze různě modifikovat a zdokonalovat až do té doby, než bude vyhovovat preferencím dané osoby a potřebám výsledného tréninku. Během terapie tak může docházet k postupným úpravám okolních podmínek primární představy, např. změna obvyklé pozice prováděného pohybu, okolního prostředí nebo pohled na pohybující se část těla či naopak jeho vyloučení (Butler a Moseley, 2003, s. 118; Moseley, 2003, s. 132).

GMI může být přínosná u chronických bolestí ramene, jelikož patří mezi metody řešící maladaptivní neuroplastické změny. Pozitivní vliv GMI prokázaly i výsledné hodnoty této diplomové práce, které byly získány z dotazníků bolesti, jež probandi vyplnili před terapií a po jejím ukončení. Stěžejní je zjištění, že GMI má signifikantní vliv na snížení bolestivých stavů u pacientů s chronickými bolestmi ramene. Bližší informace týkající se výsledných hodnot jsou dále podrobně popsány u jednotlivých dotazníků. Vlivem terapie dochází také ke statisticky významnému zlepšení rozsahů do jednotlivých pohybů v ramenním kloubu, což je detailně popsáno v související diplomové práci (Tesařová, 2023). Tyto výsledky se shodují s ostatními studiemi, kdy byl prokázán pozitivní vliv GMI na zmírnění bolestivých stavů a zvýšení rozsahu pohybu u pacientů s bolestivým ramenem (Sawyer et al., 2018, s. 174-184, Gurudut a Godse, 2022, s. 152-159, Araya-Quantanilla et al., 2020a, s. 2496-2501, Kovářová, 2021, s. 2).

## **5.5 Diskuse k dílčím hypotézám práce**

### **5.5.1 Účinek GMI na intenzitu bolesti**

Intenzita bolesti v rámci této diplomové práce byla hodnocena pomocí NŠB (viz Příloha 4, s. 90), přičemž se jedná o stupnici (0-10), na které každý z probandů uvedl míru bolesti před zahájením GMI a po ukončení terapie (tedy po 6 týdnech). U 13 z 15 účastníků výzkumu

došlo ke zmírnění intenzity bolesti, kdežto u zbývajících 2 probandů zůstaly hodnoty na stejné úrovni, ale u nikoho nedošlo ke zhoršení stavu. Průměrně však došlo k signifikantnímu zlepšení (viz Tabulka 2, s. 43), konkrétně z 5,13 na 2,93, kde hodnota  $p < 0,05$  (konkrétně  $p \leq 0,001$ ). Srovnání počátečních a závěrečných hodnot všech účastníků výzkumu je uvedeno v souhrnné tabulce výsledků (Příloha 10, s. 98).

Největší rozdíl byl zaznamenán u probanda č. 4, kdy z původní hodnoty 8 na NŠB klesla intenzita bolesti na hodnotu 2, a podobného výsledku bylo dosaženo u probanda č. 6, kdy hodnota klesla z původních 8 na 3. Společným znakem obou probandů byla bolestivá nedominantní horní končetina. U všech účastníků výzkumu byla dominantní pravá končetina, přičemž větší skupinu tvořily osoby s bolestivou dominantní končetinou, konkrétně 60 %, tudíž bolestivou nedominantní končetinu mělo pouze 40 % probandů. Tato informace může souviset s tím, že bolestivá končetina, u zmíněných probandů s nejvýraznějším zlepšením, nemusela být tolik zatěžována a mohla být více v klidu, jelikož k většině činností byla primárně využívána dominantní končetina.

Stejný trend můžeme pozorovat i u zbývajících účastníků, tedy u všech probandů s bolestivou levou končetinou došlo ke zlepšení hodnot na NŠB minimálně o 2 body (průměrně klesla hodnota z 5,17 na 1,67). Naopak u osob s bolestivou pravou končetinou nedocházelo k tak výraznému pokroku. Pouze 1 z osob s bolestivou dominantní končetinou vykazovala zlepšení o 3 body, u dalších 6 osob pak došlo ke snížení buď o 1, nebo o 2 body. U zmíněné skupiny probandů s bolestivou dominantní končetinou se však vyskytly také 2 osoby, jejichž míra bolesti před GMI i po jejím ukončení zůstala totožná (průměrně tedy u skupiny probandů s bolestivou dominantní končetinou klesla hodnota z 5,11 na 3,78).

Na základě výsledných hodnot lze tedy určit, že GMI má pozitivní vliv na zmírnění intenzity bolesti u pacientů s chronickými bolestmi ramene. Na základě našich výsledků se dále zdá, že u osob s bolestivou nedominantní končetinou může být zlepšení výraznější.

Tyto výsledky se shodují se studiemi, jež prokázaly signifikantní zmírnění intenzity bolesti vlivem GMI u pacientů s chronickými bolestmi ramene (Gurudut a Godse, 2022, s. 157; Sawyer et al., 2018, s. 182; Araya-Quintanilla et al., 2020a, s. 2496-2501).

### **5.5.2 Účinek GMI na bolesti při běžných denních činnostech**

Chronická bolestivost ramene, a zejména syndrom ZR, významně ovlivňují funkci celé horní končetiny a narušují tudíž provádění běžných denních činností, čímž snižují i celkovou kvalitu života dané osoby. Většina pacientů se v důsledku bolestivosti ramene uchyluje k patologickému držení končetiny. Problematický je zejména pohyb nad horizontálu

nebo do extenze, ale pohyby mohou být omezeny do všech směrů, což výrazně omezuje sebeobsluhu. Pokud se chtějí dané osoby dostat do konečné pozice a vykonat potřebnou činnost, často popisují náhlou, přechodnou, přesto nesnesitelnou bolest (Kelley, McClure a Leggin, 2009, s. 138; Cho et al., 2020, s. 60-67; Kolář et al., 2009, s. 474).

Pro některé z probandů může být náročné popsat své bolestivé stavy. Z toho důvodu je DIBDA (viz Příloha 4, s. 90) velmi přínosným a srozumitelným doplňkem anamnézy i SF-MPQ. Dotazník obsahuje tvrzení (0-5), jež se vztahují k míře bolesti při provádění běžných denních činností, přičemž 0 odpovídá stavu bez bolesti, zatímco 5 se naopak shoduje se stavem, jenž provádění běžných denních činností zcela zabraňuje (Rokyta, Kršiak a Kozák, 2006, s. 175).

U výsledných hodnot probandů z dotazníku DIBDA došlo opět k signifikantnímu zlepšení, tedy  $p < 0,05$  (konkrétně  $p \leq 0,012$ , viz Tabulka 2, s. 43). kdy průměrná hodnota všech účastníků terapie před zahájením GMI byla 2,53 a po ukončení pouze 1,87. Zlepšení bylo prokázáno u 8 účastníků z celkových 15 osob. U 2 účastníků došlo dokonce k pozitivnímu posunu o 2 body, což je u dotazníku s 6 položkami významná změna. O 1 bod se zmírnila bolest při provádění běžných denních činností u 6 probandů. Zbývající probandi (celkem 7) pak nevykazovali změnu stavu a algické stavy před i po terapii byly shodné (viz Příloha 10, s. 98).

Co se týče rozdílu ve výsledcích u probandů s bolestivou dominantní a nedominantní horní končetinou, u bolestivé levé končetiny (nedominantní) pouze 3 probandi vykazovali zlepšení, a to o 1 stupeň, zatímco u zbývajících 3 osob změna nenastala. Oproti tomu, jedinci s bolestivou pravou (dominantní) končetinou na tom byli o něco lépe. Z celkových 9 probandů se 2 z nich zlepšili o 2 stupně, hodnoty dalších 3 probandů se pak změnilo o 1 stupeň, avšak u 4 probandů byl stav totožný. V rámci dotazníku DIBDA se výsledky jeví lépe u bolestivé dominantní končetiny, což může souviset s větším uvědoměním rozdílu před a po terapii u těchto osob, jelikož dokážou lépe zaznamenat nastalou změnu v provádění běžných denních činností, u nichž aktivita jedné horní končetiny zpravidla převládá. Lze tedy opět přijmout alternativní hypotézu a potvrdit, že vlivem GMI dochází ke zmírnění bolesti při provádění běžných denních činností u pacientů s chronickým bolestivým ramenem.

### **5.5.3 Účinek GMI na jednotlivé komponenty bolesti**

Pomocí SF-MPQ (viz Příloha 4, s. 90) byla sledována nejen intenzita bolesti, ale také její charakter. Bolest je tvořena dvěma komponentami, a to senzoricke (PRI-S, neboli Pain Rating Index-Sensory, obsahující 11 položek) a afektivní (PRI-A - Affective, obsahující 4 položky), přičemž jejich součtem bylo měřeno celkové hrubé skóre bolesti (PRI-T – Total, zahrnující

všech 15 položek), a tedy její celková intenzita (Knotek et al., 2000, s. 113; Rokyta, Kršiak a Kozák, 2006, s. 23).

PRI-S stanoví míru sensorické kvality bolesti, ale také zhodnotí konkrétní sensorické projevy algických stavů (Knotek et al., 2000, s. 113-117). Co se týče výsledných hodnot PRI-S v rámci tohoto výzkumu, před začátkem GMI dosahovaly průměrné hodnoty všech probandů k číslu 9,67, načež po finálním vyplnění dotazníků došlo ke snížení průměru na 6,33. Lze tedy konstatovat, že vlivem GMI dochází ke snížení sensorické složky bolesti ( $p \leq 0,002$ ).

Vznik afektivní složky (utrpení) podněcuje jakákoliv negativní emoce. Tento proces je spojen se snahou o antalgické držení v důsledku stresové situace, které vyvolává přetížení určitých svalových skupin a vede ke vzniku funkčních poruch. Dané poruchy se pojí s hyperalgezií a tím vzniká sensorický vjem bolesti. Ovlivníme-li pozitivně tyto jednotlivé komponenty, zmírní se následně i celková intenzita pociťované bolesti (Rokyta, Kršiak a Kozák, 2006, s. 23; Loeser, 1982 in Neradilek, 2006, s. 23; Opavský, 2011, s. 30). Dotazník byl vybrán právě kvůli tomu, že poskytuje podrobný přehled o subjektivním hodnocení chronické bolesti daným jedincem (Šolcová et al., 1990; Knotek a Urbancová, 1994, s. 229-41; Rokyta, Kršiak a Kozák, 2006, s. 174). U výsledných hodnot PRI-A účastníků tohoto výzkumu lze sledovat klesající tendenci, konkrétně z 4,60 na 2,40, tedy afektivní složka bolesti byla následkem stupňované představy pohybu pozitivně ovlivněna ( $p \leq 0,002$ ).

Není tedy divu, že u celkového skóre PRI-T, které vzniká součtem PRI-S a PRI-A, došlo také k signifikantnímu zlepšení, kdy  $p < 0,005$  (viz Tabulka 2, s. 43). Dochází tedy i ke snížení celkové intenzity pociťované bolesti. V rámci vyhodnocení dotazníku je následně možné hrubé skóre převádět na steny a mít tak možnost porovnat výsledné hodnoty s ostatními škálami bolesti. K ověření hypotézy však byly použity hodnoty z původní škály SF-MPQ (hrubého skóre) uvedené v tabulce (viz Příloha 10, s. 98). Tato metoda byla zvolena z důvodu malého vzorku populace, kvůli kterému je směrodatná odchylka natolik signifikantní, že zkresluje převod dat z hrubého skóre na steny. Porovnání těchto dat by neodpovídalo reálné změně intenzit u jednotlivých typů bolesti.

Pokud se vyskytuje výrazně nižší PRI-S a oproti tomu nadměrně vysoká hodnota PRI-A, nasvědčuje to zahájení psychické chronizace bolesti. U všech probandů však byla hodnota  $PRI-A \leq PRI-S$ , což nasvědčuje pokročilé fázi chronických bolestí.

U dílčích složek SF-MPQ došlo k poklesu oproti údajům před terapií, tedy z výsledků dotazníku vyplývá, že na základě GMI dochází ke snížení sensorické i afektivní složky, a tudíž i celkové intenzity bolesti a lze tedy přijmout alternativní hypotézu.

#### 5.5.4 Vliv GMI na kineziobii

Strach související s bolestí při pohybu (kineziobie) se ukazuje jako velmi významný prediktor disability způsobené bolestí u chronických algických stavů. Dokonce vypovídá o stavu dané osoby více než biomedicínský stav a intenzita bolesti (Linton et al., 2000, s. 1051-1059; Linton a Buer, 1995; s. 252-262). Studie prokázaly, že existuje pozitivní korelace mezi kineziobii, intenzitou bolesti a dysfunkcí u jedinců s chronickou bolestí ramene (Gurudut a Godse, 2022, s. 157; Luque-Suarez et al., 2020, s. 791-798).

Dosud se již několik studií zabývalo vlivem GMI na kineziobii u chronických bolestí ramene, přičemž řada z nich prokázala statisticky významné snížení strachu z pohybu následkem terapie. GMI totiž přispívá k desenzitizaci hypersenzitivního nervového systému a vede k optimalizaci kortikálního uspořádání, což by mělo vést ke snižování strachu z pohybu a tím i snížení bolesti (Gurudut a Godse, 2022, s. 157; Louw et al., 2017, s. 1941-7; Priganc a Stralka, 2011, s. 164-168).

Sawyer et al. (2018, s. 174-84) prokázali signifikantní zmírnění strachu z pohybu u adhezivní kapsulitidy vlivem šestitýdenní GMI. Další ze studií, která také hodnotila míru kineziobie u osob se ZR (ve stadiu 1 a 2), srovnala výsledky experimentální skupiny (provádějící GMI v kombinaci s konvenční terapií) a kontrolní skupiny (konvenční terapie, zejména elektroterapie a kinezioterapie), přičemž nastalo signifikantní snížení kineziobie ( $p \leq 0,001$ ). Ačkoliv nastalo zlepšení u obou zmíněných skupin, u skupiny provádějící GMI bylo prokázáno výraznější změna ve zmírnění strachu z pohybu (Gurudut a Godse, 2022, s. 157). Obě studie však byly prováděny v bolestivém a adhezivním stadiu ZR, tudíž se nejednalo o chronické stadium, jak je tomu v případě této diplomové práce. V časném stadiu obecně dochází k největší míře zlepšení, tudíž adekvátní terapie v brzkém stadiu může vést k lepším výsledkům (Wong et al., 2017, s. 40-47). Avšak Araya-Quintanilla et al. (2020a, s. 2496-2501) prokázali statisticky významné snížení kineziobie i u syndromu chronického bolestivého ramene ( $p \leq 0,001$ ).

Pozitivní vliv GMI na kineziobii byl dále zaznamenán také u jiných diagnóz, např. u pacientů s chronickými bolestmi zad (Iglar et al., 2021, s. 63), nebo u pacientů s osteoartrózou kolene (Gurudut a Jaiswal, 2020, s. 42-47).

K hodnocení kineziobie v rámci výzkumné části diplomové práce byl využit dotazník: TSK (viz Příloha 4, s. 91), jenž se jeví jako vhodný nástroj k měření kineziobie pro fyzioterapeuty, kteří se zabývají léčbou osob s chronickými muskuloskeletálními bolestmi (Lundberg, Styf a Carlsson, 2004, s. 123). TSK představuje nejstarší dotazník, který umožňuje měřit subjektivní strach pacientů z možného zranění způsobeného pohybem. Jako první byl

TSK sestaven roku 1991 autory Miller, Kori a Tedd k hodnocení strachu z pohybu u starších pacientů s chronickými bolestmi zad. Později se však jeho využití rozšířilo i na další diagnózy a části těla. Pro tuto diplomovou práci byl využit dotazník se sedmnácti položkami, který je složen ze dvou částí, konkrétně Activity Avoidance (související se strachem z opakované bolesti či úrazu během pohybu) a Somatic Focus (vztahující se k obavám pacientů ze závažnosti svých zdravotních problémů). Vyhodnocení dotazníku probíhalo na základě konverze údajů u určených čísel (4, 8, 12, 16), přičemž poté byl proveden součet obou vyplněných částí udávající hrubé skóre (Miller, Kori a Todd, 1991, s. 51-52; Škvorová, 2017, s. 46-47).

Stanovení hodnoty vysokého skóre kineziofobie je u jednotlivých autorů odlišné. Vlaeyen et al. (1995) určil hodnotu vysokého skóre  $\leq 37$ . Později další autoři (Lundberg, Styf a Carlsson, 2004, s. 127) uvedli hodnotu vysokého skóre  $\leq 40$ , která byla využita pro účely této diplomové práce. Vysokou míru kineziofobie vykazovalo před zahájením GMI 6 osob (nejvyšší hodnota pak byla 49) a po ukončení 7 osob (nejvyšší hodnota 47). Průměrné hrubé skóre všech pacientů dosahovalo na začátku terapie hodnoty 35,4 a po šestitýdenní terapii hodnoty 37 (viz Tabulka 2, s. 43). Výsledky naší studie tedy nasvědčují nižší míře kineziofobie před GMI než po jejím skončení, což je v rozporu s některými jinými výzkumy.

Řada výzkumů uvádí signifikantní snížení kineziofobie vlivem GMI u osob s adhezivní kapsulitidou. Většina zmíněných studií zahrnovala probandy v akutním a subakutním stadiu ZR (Sawyer et al., 2018, s. 174-84; Gurudut a Godse, 2022, s. 157). V rámci našeho experimentu však byly hodnoceny osoby v chronickém stadiu, u nichž pouze jedna studie prokázala snížení kineziofobie vlivem GMI (Araya-Quintanilla et al., 2020a, s. 2496-2501). Nelze tedy očekávat tak výrazné snížení strachu z bolesti při pohybu jako u jedinců v časně fázi onemocnění. Často uváděná teorie přirozeného vývoje ZR, kde se objevuje fáze ztuhlosti a následného zotavení, které přechází v plnou úpravu, je málo pravděpodobná. K nárůstu rozsahu pohybu a funkce dochází v řádu několika měsíců, postupně se vývoj od časného zlepšení zpomaluje a vede k dlouhodobým omezením, která mohou přetrvávat i několik let (Wong et al., 2017, s. 46).

Důvodem, proč dochází ke zhoršení strachu z bolestivého pohybu u probandů po ukončení terapie, mohou být pravděpodobně komorbidity pacientů. Jak už bylo dříve zmíněno, tři probandi v naší studii uvedli, že se kromě chronicky bolestivého ramene potýkají současně také s fibromyalgií. U dvou z těchto pacientek byly výsledné hodnoty horší než na začátku (z 42 na 47, z 37 na 40) a poslední ze zmíněných osob zůstala na stejné hodnotě (41 na začátku i na konci). Tento stav má velmi pestrý klinický obraz, jehož projevům dominují plošné bolesti, objevuje se také únava, poruchy spánku, svalová a kloubní ztuhlost a mnoho dalších. To vše mohlo ovlivnit celkové výsledné hodnoty, jelikož u těchto pacientů je velmi



obtížné hodnotit pouze bolestivost ramene (Araya-Quintanilla et al., 2020b, s. 2; Clauw, 2019, s. 3-13; Borchers a Gershwin, 2015, s.100-51).

### **5.5.5 Vliv GMI na vypořádání se s bolestí**

Revidovaný dotazník copingu bolesti, tedy DCB-R (viz Příloha 4, s. 92), je zaměřen na strategii vypořádání se s bolestí. Dlouhotrvající algické stavy mají negativní dopad na celkový psychický stav. Jestliže nefunguje proces vyrovnávání se s bolestí, hrozí vyšší riziko vzniku depresí a úzkostí a také neschopnosti začlenit se do společnosti. DCB-R obsahuje třináct položek rozdělených do tří složek: pozorování bolesti-POZ, uzavírání se-UZA a rezignace-REZ (Knotek, 2005, s. 90-94, Kršiak a Kozák, 2006, s. 176).

Snížení hodnot po ukončení terapie, oproti počátečním hodnotám, by nasvědčovalo pozitivnímu ovlivnění strategie vypořádání se s bolestí. V našem výzkumu byly průměrné hodnoty hrubého skóre POZ shodné před terapií i po ní, ale došlo ke zlepšení v rámci UZA a REZ. Po převodu na steny bylo u obou ze zmíněných parametrů (UZA a REZ) průměrné zlepšení o 1 bod, což je zobrazeno v grafu (viz Obrázek 7, s. 47). Výsledná změna však nebyla statisticky významná, tudíž nelze potvrdit alternativní hypotézu. Výsledky této studie neprokázaly signifikantní zlepšení copingu bolesti vlivem GMI u osob s chronickými algickými stavy v oblasti ramene. Bližší informace jsou uvedeny v souhrnné tabulce výsledných hodnot (viz Příloha 10, s. 98).

### **5.5.6 Vliv tréninku stranového rozlišení**

Trénink stranového rozlišení je důležitou součástí GMI, nejen že zahajuje celou terapii, ale zajišťuje již během první fáze zlepšení stavu, a to díky intrakortikální inhibici a snížení senzitivace, přičemž v následujících fázích pak postupné zlepšování přetrvává (Moseley et al., 2012, s. 40). Přispívá také k optimalizaci kortikální reprezentace těla, tedy správného vnímání tělesného schématu, jež je u chronických bolestí výrazně ovlivněno (Bowering et al., 2010, s. 3; Breckenridge, McAuley a Ginn, 2020, s. 9-10).

Coslett et al. (2010, s. 1007-1013) se v rámci studie více zabývali rozpoznáním pravé a levé strany u pacientů s chronickou bolestí ramene (oproti jedincům s jiným chronickým onemocněním a zdravým jedincům), přičemž uvádí, že stranové rozlišení může doplnit celkové hodnocení zmíněných pacientů. V této souvislosti se stranové rozlišení tedy může uplatnit jako diagnostická metoda. Bylo prokázáno, že u pacientů s chronickými bolestmi ramene totiž dochází k výraznému zpomalení rozpoznání obrázků, které vyžadovaly větší mentální rotaci. Také byla zjištěna korelace mezi stupněm zpomalení a hodnocením intenzity bolesti při daném pohybu (jenž by musel být reálně proveden). K diagnostice poslouží i počet správně rozlišených

karet. Jestliže je správnost rozlišení nižší než 80 %, nasvědčuje to kortikální reorganizaci, ke které dochází v primární motorické a senzitivní korové oblasti (Iglar et al., 2021, s. 65; Moseley et al., 2012, s. 32).

K provedení stranového rozlišení byla probandům poskytnuta sada 80 karet se zobrazením bolestivé části těla, tedy v našem případě se jednalo o horní končetinu (se zaměřením na rameno) při shodném počtu obrázků levého i pravého ramene v různých pozicích. Probandi prováděli trénink 1x denně a vždy před cvičením byly karty zamíchány, aby bylo jejich pořadí náhodné. U probandů byly sledovány právě výše zmíněné parametry, tedy správnost a rychlost rozlišení, a jejich předpokládané zlepšení díky tréninku.

Karty, jež jsou využívány pro stranové rozlišení, se mohou lišit. Může se začínat s jednoduchým obrázkem bolestivé části těla (vždy pravé i levé strany) v jedné pozici s jednobarevným (nerozptylujícím) pozadím. K mírnému zvýšení náročnosti dochází, jsou-li postižené končetiny na obrázku rotovány o 90°, 180° či 270°, a to opět za přítomnosti jednobarevného pozadí (Moseley et al., 2012, s. 134). Pro výzkumnou část této diplomové práce byly využity právě karty s různým stupněm pootočení, kterými je také vhodné začínat, avšak rozlišení je mírně složitější než u jednoduchého obrázku. Proces rozlišení totiž zahrnuje tři odlišné děje, konkrétně počáteční bezprostřední úsudek, poté nevědomou představu pohybu (implicitní) – mentální rotaci, a pokud se implicitní představa pohybu shoduje s prvotním úsudkem, nastane správné určení strany. Pokud se neshoduje, celý proces začíná od začátku (Parsons, 2001, s. 155; Moseley et al., 2012, s. 38; Breckenridge, McAuley a Ginn, 2020, s. 8).

V rámci našeho výzkumu již postup v náročnosti karet neprogredoval. Pokud by však bylo zvýšení náročnosti rozlišení žádoucí, mohli bychom se posunout k obrázkům bolestivé části těla v různém kontextu, např. končetina s pozadím zobrazujícím různé prostředí nebo situace – ať už mohou vyvolávat pozitivní ladění – pláž, domov, oblíbené barvy v pozadí, hra na nástroj nebo naopak negativní ladění – zranění, místa a situace spojené s negativní zkušeností. Podle toho, s jakým emočním laděním máme danou situaci spojenou, může být pak rozlišení buď snazší, nebo naopak náročnější, avšak vždy bude mít mozek více podnětů k vyhodnocení. Poslední možností modifikace karet jsou abstraktní obrázky. Jsou nejtěžší formou, jelikož mohou být obrázky rozmazané, určité části těla mohou být zahalené (např. rukavice, boty) atd., to vše klade vyšší nároky na činnost mozku nutnou ke správnému rozpoznání strany. Karty lze trénovat i pomocí mobilní aplikace s názvem Recognise App. Využití aplikace může být velmi výhodné z toho hlediska, že umožní určení správnosti rozlišení, ale také zobrazí přesný čas, přičemž může pacient postupně sledovat své pokroky (Moseley et al., 2012, s. 134).

K odhalení celkové progrese v rámci stranového rozlišení se používá trendová linie. Tato trendová linie by měla mít ideálně rostoucí tendenci u počtu správně rozlišených karet, a naopak klesající tendenci u času nutného k rozlišení sady karet (rychlost odpovědi), což jsou známky progrese pozitivním směrem (Moseley et al., 2012, s. 138). U obou zmíněných parametrů bylo u probandů s chronickými bolestmi ramene zaznamenáno statisticky významné zlepšení s odpovídající trendovou linií (viz Obrázek 8 a 9, s. 48).

Co se týče správnosti rozlišení, průměrně bylo v rámci prvního dne tréninku správně rozlišeno 75 karet. Jak už bylo zmíněno, správnost rozlišení se v průběhu dvou týdnů postupně zvyšovala, přičemž během posledního dne tréninku dosahovala průměrná hodnota počtu 78 správně určených karet. Ke zjištění statisticky významné změny bylo provedeno srovnání správnosti rozpoznání stran u všech probandů v první a poslední den, přičemž výsledná hodnota odpovídala  $p < 0,05$  (konkrétně  $\leq 0,003$ ). Bližší údaje jsou dohledatelné v tabulce a grafu, jež se vztahují ke správnosti rozlišení (viz Tabulka 3 a 4, s. 44-45 a viz Obrázek 8, s. 48).

Rychlost rozlišení 80 karet se postupně snižovala z počátečního průměrného času 392,13 s (6 min a 32 s) na 240,67 s (4 min a 1 s) v poslední den. I u celkového času rozlišení sady karet docházelo k postupnému zlepšení, jež odpovídá klesající tendenci u trendové linie. Výsledná časová změna byla opět signifikantní, jelikož hodnota  $p \leq 0,001$ . Bližší údaje jsou dohledatelné v tabulce a grafu, jež se vztahují k času rozlišení, tedy rychlosti odpovědi (viz Tabulka 3 a 4, s. 44-45 a viz Obrázek 9, s. 48).

Získané výsledky se shodují s ostatními studiemi, které potvrzují pozitivní vliv tréninku stranového rozlišení na zvýšení správnosti a snížení potřebného času. Studie hodnotící efektivitu GMI u komplexního regionálního bolestivého syndromu poukázala na rozdílnost v čase rozlišení karet u osob, které trénovaly stranové rozlišení po dobu dvou týdnů a u těch bez nácviku. Signifikantní zlepšení v rámci snížení času rozlišení bylo zaznamenáno právě u skupiny provádějící trénink (Moseley, 2004a, s. 192-198). Iglar et al. (2021, s. 62) prokázali zlepšení správnosti rozlišení díky tréninku u pacientů s chronickými bolestmi zad, ačkoliv původní hodnoty byly  $< 80\%$ , což je známkou maladaptivních změn v tělesném schématu, ke konci terapie bylo dosaženo více než 90% přesnosti. Další výzkum, jenž se také zabýval stupňovitou představou pohybu u pacientů s chronicky bolestivým ramenem, prokázal statisticky významné zlepšení u obou parametrů, tedy zvýšení správnosti rozlišení průměrně o 2 karty i snížení času rozlišení průměrně o 15 s (Kovářová, 2021, s. 51).

## 5.6 Přínos GMI do rehabilitační praxe

Hlavním přínosem GMI konceptu je možnost snížení vnímání chronických bolestí. Zpočátku byla zařazena GMI do terapie pacientů s fantomovými bolestmi po amputacích a u pacientů s komplexním regionálním bolestivým syndromem. Kvůli tomu také vznikla, protože neexistovala účinná léčba, která by dokázala tyto neutuchající stavy zmírnit (Moseley, 2006a, s. 2129-34; Moseley, 2004a, s. 192-198).

Chronické bolestivé stavy jsou provázeny maladaptivními neuroplastickými změnami na úrovni mozkové kůry. Jedná se zejména o snížení aktivity primární motorické korové oblasti a somatosenzitivní korové oblasti, jež spolu funkčně souvisí a zajišťují správné vnímání těla (body image). Jestliže jsou tyto oblasti v důsledku chronických bolestí negativně ovlivněny, dochází k narušenému vnímání tělesného schématu (Butler a Moseley, 2003, s. 23; Lotze a Moseley, 2007, s. 488; Moseley, 2003, s. 132). Zmíněný proces provází také chronické bolesti ramene, přičemž je zasažena fyziologická reprezentace ramene v korové oblasti mozku. U těchto osob nastává také zhoršení představy pohybu a změna prahu taktilního vnímání (Breckenridge, McAuley a Ginn, 2020, s. 9-10).

Adekvátní terapeutická metoda, např. právě GMI, se zaměřuje na tyto maladaptivní změny u chronických bolestí a cílí na jejich úpravu (Breckenridge, McAuley a Ginn, 2020, s. 9-10). Efektivita této imaginativní terapeutické metody je zajištěna zejména posloupností jejích dílčích fází. Přesné uspořádání jednotlivých složek GMI, tedy zahájení tréninkem stranového rozlišení, přechodem na představu pohybu a zakončením zrcadlovou terapií, má svůj význam (Bowering et al., 2013, s. 10).

Trénink stranového rozlišení vede ke zmírnění senzitivace a optimalizaci inhibice, tedy k eliminaci dvou významných maladaptivních změn provázejících chronické bolesti. Díky snížení těchto limitujících faktorů je pak možné snadněji přejít na následující fáze GMI (Moseley et al., 2012, s. 39).

Podstatou pohybu v představě je kognitivní nácvik výkonu určité činnosti bez jejího reálného provedení, čímž nedochází k nadměrnému fyzickému vysilování a riziko zvýšení bolestivosti je také minimalizováno (Magill, 2010, s. 428; Ravey, 1998, s. 53-54). Celý zmíněný proces imaginace je umožněn díky tomu, že představu pohybu provází aktivace stejných oblastí mozku, jako při reálném provedení totožné fyzické aktivity. Je aktivována pyramidová dráha a pomocí elektromyografie lze zaznamenat také svalovou aktivitu na periférii (Kolářová et al., 2016, s. 411-31). V souvislosti s těmito změnami se zapojuje i vegetativní nervový systém (Jeannerod, 2001, s. 103–109; Decety a Lindgren, 1991, s. 97–104). Díky zmíněným

souvislostem s reálným pohybem je imaginace efektivní v rámci motorického učení. Jestliže je imaginace kombinována s reálnou aktivitou, může zlepšit kvalitu pohybu, např. v rámci dosahových aktivit u pacientů po cévní mozkové příhodě (Kolářová et al., 2022, s. 161-166). Pokud by byla představa pohybu provedena samostatně u pacientů se syndromem bolestivého ramene, mohlo by to vést ke zhoršení bolestivosti a svědění, avšak je-li uskutečněna jako součást GMI, kdy jsou nejprve pozitivně ovlivněny maladaptivní změny díky TSR bývá představa pohybu přínosná i u těchto diagnóz (Moseley, 2008, s. 239-243; Bowering et al., 2013, s. 10).

Zrcadlová terapie je vhodnou technikou ke zmírnění chronických bolestí, konkrétně u syndromu bolestivého ramene, i jako samostatná metoda léčby (bez ostatních složek GMI). Kombinace s ostatními imaginativními technikami může však její účinnost ještě umocnit (Bowering et al., 2013, s. 10; Gurudut a Godse, 2022, s. 153).

Každá osoba je individuální, a proto je nutné terapii s využitím GMI vždy uzpůsobit pro konkrétního pacienta, což je vlastně principem této odstupňované formy terapie. Vidíme-li, že se symptomy u dané osoby v určité fázi terapie zhoršují, je vhodné přejít na nižší úroveň, přičemž nejnižší úroveň může být pouhé pozorování pohybu, poté následují chronologicky tři fáze GMI, následně pak reálný pohyb a složitější činnosti (viz Příloha 12, s. 100; Moseley et al., 2012, s. 40).

## **5.7 Limity studie**

Za jeden z hlavních limitů studie lze považovat malý počet probandů (celkem 15 osob), z čehož lze obtížné prokázat obecnou účinnost GMI u širší populace osob s chronickými bolestmi ramene, ačkoliv u této skupiny probandů signifikantní změny zaznamenány byly. Ke zmíněnému limitu se vztahuje také nehomogenita souboru, přičemž primárně byli vyhledáváni pacienti se ZR (celkem 7 probandů), avšak do výzkumu byly zařazeny také osoby s jinými diagnózami, jež jsou provázeny chronickými bolestmi ramene (např. SLAP léze či stavy po úrazech ramene řešené konzervativně). Kromě bolestivého ramenního pletence měli probandi také řadu přidružených onemocnění, která mohla významně ovlivnit výslednou účinnost terapie.

Věk probandů byl určen pouze dolní věkovou hranicí (>18 let), avšak horní věková hranice stanovena nebyla. Nejmladší proband měl 23 let a nejvyšší věk ze všech probandů činil 85 let, přičemž průměrný věk byl 58 let. Jedním z kritérií pro zařazení osob do GMI byly neporušené kognitivní schopnosti, ačkoliv je známo, že s přibývajícím věkem je postupné snižování kognitivních schopností přirozené. Z toho důvodu byla pro některé probandy

orientace v problematice GMI svízelná a ze subjektivního hodnocení některých probandů byla náročnější na pochopení. Daným komplikacím jsme se však snažili předejít vytvořením brožury i podrobných návodů k jednotlivým fázím.

Stupňovaná představa pohybu může mnohé zaujmout, jelikož k jejímu provedení nejsou nutné speciální pomůcky (kromě karet k tréninku stranového rozlišení) a lze ji provádět samostatně, a tudíž i v domácím prostředí. Zmíněná pozitiva však mohou být také nevýhodou z hlediska nemožnosti dohlížení terapeuta na regulérnost a pravidelnost při provádění terapie. Významně limitujícím faktorem v domácím prostředí byla především volba vhodného zrcadla k provádění zrcadlové terapie. Je nutné mít k dispozici zrcadlo, za které lze uložit celou bolestivou horní končetinu, od ramene až po ruku. Každý z probandů měl z tohoto hlediska mírně odlišné podmínky při provádění této části GMI, což se mohlo projevit na celkovém výsledném efektu terapie.

Tato diplomová práce zkoumá vliv GMI jako izolované terapie na chronické bolesti ramene, tudíž bylo vyžadováno, aby pacienti souběžně nepodstupovali jinou formu terapie. Toho bylo ve většině případů dosaženo, až na jednoho z probandů, kdy byla současně využita i metoda fyzikální terapie (konkrétně elektroterapie, avšak ne přímo na lokalitu ramene). Bylo by však v budoucnu vhodné zkoumat také efekt GMI v kombinaci nebo v přímé návaznosti se současnou konvenční terapií u chronických bolestí ramenního pletence.

Jelikož je metoda GMI významná v rámci ovlivnění chronických bolestí, mohlo by být přínosné její využití také u pacientů s fibromyalgií, čímž se dosud zabývala pouze jedna studie (Araya-Quintanilla, 2020, s. 1-9), a také tato diplomová práce prokázala vliv na snížení chronických bolestí ramene i u pacientů, jejichž přidruženým onemocněním byla právě fibromyalgie. Mohlo by se jednat o snadno dostupnou metodu, z níž by mohly tyto osoby profitovat.

Za účelem rozvoje a bližšího pochopení GMI se lze v rámci dalších studií zaměřit také více na nácvik stranového rozlišení. Existují různé druhy karet, jež mohou být využity během stranového rozlišení, přičemž se jedná o základní zobrazení, různě otočené obrázky o 90°, 180° či 270°, karty zobrazující část těla v různém prostředí či abstraktní obrázky, které zakrývají část těla, což znesnadňuje rozlišení, např. rukavice (Moseley et al., 2012, s. 134). Dále by bylo vhodné sledovat také izolovaně čas rozlišení u bolestivé a nebolestivé strany. Obecným předpokladem je totiž prodloužení času nutného k rozpoznání bolestivé části těla, tzv. response time (Moseley, 2004b, s. 2182-2186).

## Závěr

Stupňovaná představa pohybu (GMI) je imaginativní metoda skládající se ze tří na sebe navazujících fází, konkrétně tréninku stranového rozlišení (TSR), představy pohybu a zrcadlové terapie. Jedná se o inovativní neinvazivní fyzioterapeutickou metodu, jež cílí na zmírnění chronických bolestivých stavů. Při terapii nedochází k náročné fyzické aktivitě, čímž je riziko zhoršení bolestivých stavů minimální, avšak nároky na mentální aktivitu jsou poměrně vysoké.

Podstatou GMI je ovlivnění neuroplasticity mozku, jež je umocněna posloupností jednotlivých fází. TSR je zařazen jako první, za účelem snížení senzitivace a optimalizaci inhibice, jež provázejí chronické bolesti. Představa pohybu pak zajistí aktivaci totožných oblastí mozku jako při reálně prováděné aktivitě, aniž by k uskutečnění pohybu došlo. Zrcadlová terapie využívá funkce zrcadlových neuronů, které navozují pocit, že se postižená končetina (schovaná za zrcadlem) bezbolestně pohybuje, ačkoliv je pouze pozorován odraz zdravé horní končetiny v zrcadle. Cílem této diplomové práce bylo zhodnocení účinku GMI jako samostatné terapie bolesti u chronických algických stavů v oblasti ramene.

Do terapie s využitím stupňované představy pohybu se zapojilo souhrnně 15 probandů s chronickými bolestmi ramene. Při prvním setkání byly zjišťovány anamnestické údaje a každý z probandů byl požádán o vyplnění dotazníků souvisejících s mírou jejich bolesti před zahájením terapie. Dané osoby byly instruovány k provádění jednotlivých fází terapie, přičemž obdržely také podrobné návody v tištěné formě. Každému z nich byla poskytnuta sada 80 karet a záznamový arch k tréninku stranového rozlišení. Terapie probíhala v domácím prostředí po dobu šesti týdnů (každá fáze trvala dva týdny). Po ukončení terapie bylo uskutečněno druhé setkání, během kterého byly odevzdány záznamové archy a vyplněny totožné dotazníky, za účelem zhodnocení bolestivých stavů po terapii.

Z výsledných hodnot je patrné, že vlivem GMI nastalo signifikantní snížení intenzity bolesti (NŠB) a zmírnění bolesti při provádění běžných denních činností (DIBDA), dále měla terapie pozitivní vliv také na redukci sensorické a afektivní složky bolesti (SF-MPQ). Statisticky významné zlepšení nebylo prokázáno u kineziofobie, tedy nebyl prokázán vliv GMI na snížení strachu z bolestivého pohybu (TSK) ani na zlepšení copingu bolesti (DCB-R). Další statisticky významné hodnoty souvisely se stranovým rozlišením, kdy vlivem dvoutýdenního tréninku dochází k vyššímu počtu správně rozlišených karet a snížení času potřebného k jejich rozpoznání.

Závěrem lze konstatovat, že GMI má význam v terapii chronických algických stavů z hlediska snížení bolesti a dalších faktorů s ní souvisejících. Díky možnosti provádět terapii v domácím prostředí je snadno dostupná a umožňuje osobám s chronickými bolestmi, aby se samy podílely na zlepšení svého stavu pomocí každodenního tréninku.

K ověření účinnosti GMI u syndromu bolestivého ramene mohou posloužit další studie, jež zajistí větší počet probandů s danou diagnózou. Bylo by však vhodné se v souvislosti s terapií GMI zabývat také jinými chronickými bolestivými stavy, které nepostihují jen jednu část těla, ale projevují se komplexně (např. fibromyalgie).



## Referenční seznam

ANDERSON, B.; MEYSTER, V. 2018. Treatment of a Patient With Central Pain Sensitization Using Graded Motor Imagery Principles: A Case Report. *J Chiropr Med.* [online]. 2018; **17**(4), s. 264-267. [cit. 2023-04-27]. Dostupné z: doi: 10.1016/j.jcm.2018.05.004.

ARAYA-QUINTANILLA, F., GUTIÉRREZ-ESPINOZA, H., MUÑOZ-YANEZ, M.J., RUBIO-OYARZÚN, D., CAVERO-REDONDO, I., MARTÍNEZ-VIZCAINO, V., ÁLVAREZ-BUENO, C. 2020a. 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), s. 2496-2501. [cit. 2023-01-01]. ISSN 1526-2375. Dostupné z: doi: 10.1093/pm/pnz364.

ARAYA-QUINTANILLA, F., GUTIÉRREZ-ESPINOZA, H., MUÑOZ-YANEZ, M.J., CAVERO-REDONDO, I., ÁLVAREZ-BUENO, C., MARTÍNEZ-VIZCAINO, V. 2020b. Effectiveness of a multicomponent treatment versus conventional treatment in patients with fibromyalgia: Study protocol. *Medicine.* (Baltimore). [online]. 2020; **99**(4):e18833. [cit. 2023-04-28]. Dostupné z: doi: 10.1097/MD.00000000000018833.

ARENDRT-NIELSEN, L. 2015. Central sensitization in humans: assessment and pharmacology. *Handb Exp Pharmacol.* [online]. 2015; **227**, s. 79-102. [cit. 2023-04-28]. Dostupné z: doi: 10.1007/978-3-662-46450-2\_5.

BASTLOVÁ, P.; KROBOT, A.; MÍKOVÁ, M.; SKOUMAL, P.; FREIWALD, J. 2004. Strategie rehabilitace po frakturách proximálního humeru. *Rehab. Fyz. Lék.* [online]. 2004; **11**(1), s. 3-18. [cit. 2023-05-08]. ISSN 1805-4552.

BORCHERS, A.T., GERSHWIN, M.E. 2015. Fibromyalgia: a critical and comprehensive review. *Clin Rev Allergy Immunol.* [online]. 2015; **49**(2), s. 100–51. [cit. 2023-05-07]. Dostupné z: doi: 10.1007/s12016-015-8509-4.

BOWERING, K.J.; O'CONNELL, N.E.; TABOR, A.; CATLEY, M.J.; LEAKE, H.B.; MOSELEY, G.L.; STANTON, T.R. 2013. The effects of Graded Motor Imagery and Its Components on Chronic Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The Journal of Pain.* [online]. 2013; **14**(1), s. 3-13. [cit. 2022-12-28]. Dostupné z: doi: 10.1016/j.jpain.2012.09.007.

BOWMAN, C.; JEFFCOATE, W.; PATRICK, M. et al. 1988. Bilateral adhesive capsulitis, oligoarthritis, and proximal myopathy as presentation of hypothyroidism. *Br J Rheum.* [online]. 1988; **27**, s. 62-64. [cit. 2022-12-28]. Dostupné z: doi: 10.1093/rheumatology/27.1.62.

BRECKENRIDGE, J.D., MCAULEY, J.H., GINN, K.A. 2020. Motor Imagery Performance and Tactile Spatial Acuity: Are They Altered in People with Frozen Shoulder? *Int J Environ Res Public Health*. [online]. 2020; **17**(20), s.1-14, [cit. 2022-12-28]. Dostupné z: doi: 10.3390/ijerph17207464.

BRIDGMAN, J. 1972. Periarthritis of the shoulder and diabetes mellitus. *Ann Rheum Dis*. [online]. 1972; **31**, s 69-71. [cit. 2022-12-31]. Dostupné z: doi: 10.1136/ard.31.1.69.

BUNKER, T.D.; REILLY, J.; BAIRD, K.S.; HAMBLLEN, D.L. 2000. Expression of growth factors, cytokines and matrix metalloproteinases in frozen shoulder. *The Journal of Bone and Joint Surgery British volume*. [online]. 2000; **82**(5), s. 768-773. [cit. 2022-12-29]. Dostupné z: doi: 10.1302/0301-620x.82b5.9888.

BUTLER, D.S.; MOSELEY, G.L. 2003. *Explain Pain*. Adelaide: Noigroup Publications. ISBN: 978-0-6480227-0-1.

CACCHIO, A., DE BLASIS, E, NECOZIONE, S, DI ORIO, F, SANTILLI, V. 2009. Mirror Therapy for Chronic Complex Regional Pain Syndrome Type 1 and Stroke. *Neurorehabil Neural Repair*. [online]. 2009; **23**(8), s. 792-9. [cit. 2022-12-28]. Dostupné z: doi: 10.1177/1545968309335977.

CHAN, B.L.; WITT, R.; CHARROW, A.P.; MAGEE, A.; HOWARD, R.; PASQUINA, P.F.; HEILMAN, K.M.; TSAO, J.W. 2007. Mirror therapy for phantom limb pain. *The New England Journal of Medicine*. [online]. 2007; **357**(21), s. 2206-2207. [cit. 2022-12-31]. Dostupné z: doi: 10.1056/nejmc071927.

CHAN, H.B.; PUA, P.Y.; HOW, C.H. 2017. Physical therapy in the management of frozen shoulder. *Singapore Med J*. [online]. 2017; **58**(12), s.685-689. [cit. 2022-12-28]. Dostupné z: doi: 10.11622/smedj.2017107.

CHO, C.H., LEE Y. H., KIM D. H., LIM Y. J., BAEK C. S., KIM D. H. 2020. Definition, Diagnosis, Treatment, and Prognosis of Frozen Shoulder: A Consensus Survey of Shoulder Specialists. *Clinics in Orthopedic Surgery*. [online]. 2020; **12**(1), s. 60-67. [cit. 2023-05-07]. ISSN: 2005-4408. Dostupné z: doi: 10.4055/cios.2020.12.1.60.

CLAUW, DJ. 2019. Fibromyalgia: an overview. *Am J Med*. [online]. 2019; **122**, s. 3–13. [cit. 2023-05-07]. Dostupné z: doi: 10.1016/j.amjmed.2009.09.006.

COMPAGNONI, R., GUALTIEROTTI, R., LUCERI, F., SCIANCALEPORE, F., RANDELLI, PS. 2019. Fibromyalgia and Shoulder Surgery: A Systematic Review and Critical Appraisal of the Literature. *J Clin Med*. [online]. 2019; **8**(10), s. 1-9. [cit. 2023-02-25]. Dostupné z: doi: 10.3390/jcm8101518.

COOK, R., BIRD, G., CATMUR, C., PRESS, C. & HEYES, C. 2014. Mirror neurons: from origin to function. *Behavioral and Brain Sciences*. [online]. 2014; **37**(2), s. 177-192. [cit. 2023-02-25]. Dostupné z: doi: 10.1017/S0140525X13000903.

COSLETT, M.D.; MEDINA, J.; KLIOT, D., BURKEY, A.R. 2010. Mental Motor Imagery Indexes Pain: The Hand Laterality Task. *European Journal of Pain*. [online]. 2010; **14**(10), s. 1007-1013. [cit. 2023-02-25]. Dostupné z: doi: 10.1016/j.ejpain.2010.04.001.

CRAMER, S.C.; SUR, M.; DOBKIN, B.H.; O'BRIEN, C.; SANGER, T.D.; TROJANOWSKI, J.Q. et al. 2011. Harnessing neuroplasticity for clinical applications. *Brain*. [online]. 2011; **134**(6), s.1591-609. [cit. 2023-03-06]. Dostupné z: doi: 10.1093/brain/awr039.

ČIHÁK, R.; GRIM, M. a FEJFAR, O. 2011. *Anatomie*. 1. 3., upr. a dopl. vyd. Ilustroval Milan MED, ilustroval Ivan HELEKAL, ilustroval Jan KACVINSKÝ. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-3817-8.

DECETY, J., & LINDGREN, M. 1991. Sensation of effort and duration of mentally executed actions. *Scandinavian Journal of Psychology*. [online]. 1991; **32**(2), s. 97–104. [cit. 2023-03-07]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9450.1991.tb00860.x>.

DECETY, J. 1996. The neurophysiological basis of motor imagery. *Behav Brain Res*. [online]. 1996; **77**(1-2), s. 45-52. [cit. 2023-03-07]. Dostupné z: doi: 10.1016/0166-4328(95)00225-1.

DIERCKS, R.L.; STEVENS, M. 2004. Gentle thawing of the frozen shoulder: a prospective study of supervised neglect versus intensive physical therapy in seventy-seven patients with frozen shoulder syndrome followed up for two years. *Journal of shoulder and elbow surgery*. [online]. 2004; **13**(5), s. 499-502. [cit. 2022-12-28]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jse.2004.03.002>.

DI PELLEGRINO, G, FADIGA, L., FOGASSI, L., GALLESE, V., RIZZOLATTI, G. 1992. Understanding motor events: a neurophysiological study. *Exp Brain Res*. [online]. 1992; **91**(1), s. 176–80. [cit. 2023-01-25]. Dostupné z: doi: 10.1007/BF00230027.

- DONATELLI, R.; RUIVO, R.M.; THURNER, M.; IBRAHIM, M.I. 2014. New concepts in restoring shoulder elevation in a stiff and painful shoulder patient. *Physical Therapy in Sport*. [online]. 2014; **15**(1), s. 3-14. [cit. 2022-12-28]. Dostupné z: doi: 10.1016/j.ptsp.2013.11.001.
- DOSTÁLOVÁ, K. 2013. Bolest. E-learningová podpora mezioborové integrace výuky tématu vědomí na UP Olomouc. [online]. 2013; Ústav patologické fyziologie LF UP v Olomouci [cit. 2022-12-29]. Dostupné z: <http://pfyziolmysl.upol.cz/>.
- FLOR, H., ELBERT, T., BRAUN, C., BIRBAUMER, N. 1997. Extensive reorganization of primary somatosensory cortex in chronic back pain patients. *Neurosci Lett*. [online]. 1997; **224**(1), s. 5-8. [cit. 2023-04-27]. Dostupné z: doi: 10.1016/s0304-3940(97)13441-3.
- GALLESE, V., FADIGA, L., FOGASSI, L., & RIZZOLATTI, G. 1996. Action recognition in the premotor cortex. *Brain*. [online]. 1996; **119**(2), s. 593-609. [cit. 2023-01-25]. Dostupné z: doi: 10.1093/brain/119.2.593.
- GRANDE-ALONSO, M., GARRIGOS-PEDRON, M., CUENCA-MARTINEZ, F., VIDAL-QUEVEDO, C., PRIETO-ALDANA, M., LA TOUCHE, R., GIL-MARTINEZ, A. 2020. Influence of the Generation of Motor Mental Images on Physiotherapy Treatment in Patients with Chronic Low Back Pain. *Pain Physician*. [online]. 2020; **23**(4), s. 399-408. [cit. 2023-03-06]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.36076/ppj.2020/23/E399>.
- GURUDUT, P., GODSE, A.N. 2022. Effectiveness of graded motor imagery in subjects with frozen shoulder: a pilot randomized controlled trial. *Korean J Pain*. [online]. 2022; **35**(2), s. 152-159. [cit. 2022-12-28]. Dostupné z: doi: 10.3344/kjp.2022.35.2.152.
- GURUDUT, P., JAISWAL, R. 2020. Comparative effect of graded motor imagery and progressive muscle relaxation on mobility and function in patients with knee osteoarthritis: a pilot study. *Altern Ther Health Med*. [online]. 2020; **28**(3), s. 42-47. [cit. 2023-05-07]. ISSN 1078-6791.
- HAIBACH, P. S., REID, G., COLLIER, D. H. 2011. Motor learning and development (1 st ed.). USA, Champaign: Human Kinetics. ISBN-10: 0-7360-7374-4, ISBN-13:978-0-7360-7374-5.
- HAKL, M. 2022. Léčba bolesti: současné přístupy k léčbě bolesti a bolestivých syndromů. 4., přepracované a doplněné vydání. Praha: Maxdorf, Jessenius. ISBN 978-80-7345-727-3.

HARRIS, A.J. 1999. Cortical origin of pathological pain. *Lancet*. 23;354(9188), s. 1464-6. Dostupné z: doi: 10.1016/S0140-6736(99)05003-5.

IGLAR, L; BLEACHER, J. MANSFIELD, C.; BRIGGS, M. 2021. Monkey See, Monkey Do- Using Graded Motor Imagery in the Management of Chronic Low Back Pain: A Case Report. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. [online]. 2021; **1**(1), s. 61-67. [cit. 2023-05-06]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.2519/josptcases.2021.9875>.

JACKSON, P.L., LAFLEUR, M. F., MALOUIN, F., RICHARDS, C., DOYON, J. 2001. Potential role of mental practice using motor imagery in neurologic rehabilitation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. [online]. 2001; **82**(8), s. 1133–1141. [cit. 2022-12-28]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1053/apmr.2001.24286>.

JÄRVINEN, T.A., JÄRVINEN, T.L., KÄÄRIÄINEN, M, KALIMO, H., JÄRVINEN, M. 2005. Muscle injuries: biology and treatment. *Am J Sports Med*. [online]. 2005; **33**(5), s. 745-64. [cit. 2023-05-13]. Dostupné z: doi: 10.1177/0363546505274714.

JEANNEROD, M. 2001. Neural simulation of action: a unifying mechanism for motor cognition. *Neuroimage*. [online]. 2001; **14**(1), s. 103–109. [cit. 2023-01-17]. Dostupné z: doi 10.1006/nimg.2001.0832.

JENSEN, K.B., SRINIVASAN, P., SPAETH R., TAN, Y., KOSEK, E., PETZKE, F., CARVILLE, S., FRANSSON, P., MARCUS, H., WILLIAMS, S.C., CHOY, E., VITTON, O., GRACEY, R., INGVAR, M., KONG, J. 2013. Overlapping structural and functional brain changes in patients with long term exposure to fibromyalgia pain. *Arthritis Rheum*. [online]. 2013; **65**(12), s. 3293–3303. [cit. 2023-04-28]. Dostupné z: doi: 10.1002/art.38170.

KAPANDJI, A.I. a POILLEUX, F. 1982. *The physiology of the joints: annotated diagrams of the mechanics of the human joints*. Volume 1, Upper limb. 5th ed. Přeložil Louis HONORÉ. Edinburgh: Churchill Livingstone, 283 s. ISBN 0-443-02504-5.

KELLEY, MJ; MCCLURE, PW; LEGGIN, BG. 2009. Frozen shoulder: evidence and a proposed model guiding rehabilitation. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. [online]. 2009; **39**(2), s.135-48. [cit. 2022-12-28]. Dostupné z: doi: 10.2519/jospt.2009.2916.

KNOTEK, P. 2005. Dotazník copingu bolesti: restandardizace; coping with pain questionnaire: restandardisation. *Bolest*. [online]. 2005; **2**, s. 90-94. [cit. 2023-05-14]. ISSN 1212-0634.

KNOTEK, P., BLAHUŠ, P., ŠOLCOVÁ, I., ŽALSKÝ, M. 2000. Standardizovaná česká verze krátké formy dotazníku bolesti McGillovy univerzity. [Standard Czech version of the short form McGill pain questionnaire.] *Bolest*. [online]. 2000; **3**(2), s. 113-117. [cit. 2022-12-28]. ISSN 1212-0634. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/11104/0055583>.

KNOTEK, P., URBANCOVÁ, H. 1994. Chronic back-pain intensity and personality: multivariate analysis. *Stud Psychol*. [online]. 1994; **36**, s. 229-241. [cit. 2023-05-13]. ISSN 2585-8815.

KOLÁŘ, P. et al. 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vydání. Praha 5: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.

KOLÁŘOVÁ, B., KROBOT, A., POLEHLOVÁ, K., HLUŠTÍK, P., RICHARDS, JD. 2016. Effect of Gait Imagery Tasks on Lower Limb Muscle Activity With Respect to Body Posture. *Percept Mot Skills*. [online]. 2016; **122**(2), s. 411-31. [cit. 2023-05-13]. Dostupné z: doi: 10.1177/0031512516640377.

KOLÁŘOVÁ, B., RICHARDS, J., HALTMAR, H., LIPPERTOVÁ, K., CONNELL, L., CHOCHAN, A. 2022. The effect of motor imagery on quality of movement when performing reaching tasks in healthy subjects: A proof of concept. *J Bodyw Mov Ther*. [online]. 2022; **29**, s. 161-166. [cit. 2023-05-13]. Dostupné z: doi: 10.1016/j.jbmt.2021.10.004.

KOUKOLÍK, F. 2012. *Lidský mozek*. 3. přepracované a doplněné vydání. Galén. ISBN 978-80-7262-771-4.

KOUKOLÍK, F. 2014. *Mozek a jeho duše*. 4., rozšířené a přepracované vydání. Galén. ISBN 978-80-7490-069-1.

KOVÁŘOVÁ, M. 2021. *Představa pohybu v terapii bolestivých stavů*. 86 s. (111 760 znaků). Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Ústav klinické rehabilitace. Vedoucí práce: PhDr. Barbora Kolářová Ph.D.

KOZÁK, J.; HAKL, M.; KRŠIAK, M.; LEJČKO, J.; LENGALOVÁ, E.; ROKYTA, R.; VRBA, I. 2009. *Opioidy v léčbě bolesti*. 1. vydání. Praha 4: Mladá fronta a. s. ISBN 978-80-204-2122-7.

- LINTON, S.J.; BUER, N. 1995. Working despite pain: factors associated with work attendance versus dysfunction. *International journal of behavioral medicine*. [online]. 1995; **2**, s. 252-262. [cit. 2023-05-03]. Dostupné z: [https://doi.org/10.1207/s15327558ijbm0203\\_4](https://doi.org/10.1207/s15327558ijbm0203_4).
- LINTON, S.J.; BUER, N.; VLAEYEN, J.; HELLSING, A.L. 2000. Are fearavoidance beliefs related to the inception of an episode of back pain? A prospective study. *Psychology & health* [online]. 2000; **14**(6), s.1051-1059. [cit. 2023-05-03]. Dostupné z: doi: 10.1080/08870440008407366.
- LOTZE, M., MOSELEY, G.L. 2007. Role of distorted body image in pain. *Curr Rheumatol Rep*. [online]. 2007; **9**(6), s. 488-96. [cit. 2023-03-06]. Dostupné z: doi: 10.1007/s11926-007-0079-x.
- LOUW, A., PUENTEDURA, E.J., REESE, D., PARKER, P., MILLER, T., MINTKEN, P.E. 2017. Immediate effects of mirror therapy in patients with shoulder pain and decreased range of motion. *Arch Phys Med Rehabil*. [online]. 2017; **98**(10), s. 1941-7. [cit. 2023-03-07]. Dostupné z: doi: 10.1016/j.apmr.2017.03.031.
- LUNDBERG, J. 1969. The frozen shoulder. Clinical and radiographical observations. The effect of manipulation under general anesthesia. Structure and glycosaminoglycan content of the joint capsule. Local bone metabolism. *Acta Orthopaedica Scandinavica Supplementum*. [online]. 1969; **119**, s. 111-159. [cit. 2023-03-09]. Dostupné z: <https://doi.org/10.3109/ort.1969.40.suppl-119.01>.
- LUNDBERG, M.K.E.; STYF, J.; CARLSSON, S.G. 2004. A psychometric evaluation of the Tampa Scale for Kinesiophobia – from a physiotherapeutic perspective. *Physiotherapy Theory and Practice*. [online]. 2004; **20**(2), s. 121-133. [cit. 2023-03-07]. Dostupné z: doi: 10.1080/09593980490453002.
- LUQUE-SUAREZ, A., MARTINEZ-CALDERON, J., NAVARRO-LEDESMA, S., MORALES-ASENCIO, J.M., MEEUS, M., STRUYF, F. 2020. Kinesiophobia is associated with pain intensity and disability in chronic shoulder pain: a cross-sectional study. *J Manipulative Physiol Ther*. [online]. 2020; **43**(8), s. 791-8. [cit. 2023-05-07]. Dostupné z: doi: 10.1016/j.jmpt.2019.12.009.
- MAGILL, R. A. 2010. *Motor learning and control: Concepts and Applications* (9 th ed.). New York: McGraw-Hill. ISBN 978-0-07-352380-4.

- MATTHYS, K.; SMITS, M.; VAN DER GEEST, J.N.; VAN DER LUGT, A., SEURINCK, R.; STAM, H.J.; SELLES, R.W. 2009. Mirror-Induced Visual Illusion of Hand Movements: A Functional Magnetic Resonance Imaging Study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. [online]. 2009; **90**(4), s. 675-681. [cit. 2022-12-31]. Dostupné z: doi: 10.1016/j.apmr.2008.09.571.
- MENA-DEL HORNO, S.; BALASCH-BERNAT, M.; DUENAS, L.; REIS, F.; LOUW, A.; LLUCH, E. 2020. Laterality judgement and tactile acuity in patients with frozen shoulder: A cross-sectional study. *Musculoskelet. Sci. Pract.* [online]. 2020; **47**:102136, s. 1-7. [cit. 2023-04-24]. Dostupné z: doi: 10.1016/j.msksp.2020.102136.
- MEEUS, M., VERVISCH, S., DE CLERCK, L.S., MOORKENS, G., HANS, G., NIJS, J. 2012. Central sensitization in patients with rheumatoid arthritis: a systematic literature review. *Semin Arthritis Rheum.* [online]. 2012; **41**(4), s. 556-67. [cit. 2023-04-28]. Dostupné z: doi: 10.1016/j.semarthrit.2011.08.001.
- MICHELSEN, M.E., SELLES, R.W., VAN DER GEEST, J.N., ECKHARDT, M., YAVUZER, G., STAM, H.J., SMITS, M., RIBBERS, G.M., BUSSMANN, J.B.J. 2011. Motor Recovery and Cortical Reorganization After Mirror Therapy in Chronic Stroke Patients. *Neurorehabil Neural Repair.* [online]. 2011; **25**(3), s. 223-233. [cit. 2022-12-31]. Dostupné z: doi: 10.1177/1545968310385127.
- MILLER R. P., KORI S. H., and TODD D. D. 1991. The Tampa Scale. Tampa, Florida, USA. *Clin J Pain.* [online]. 1991; **7**(1), s. 51-52. [cit. 2023-03-05]. ISSN: 1536-5409.
- MOLENBERGHS, P., CUNNINGTON, R., & MATTINGLEY, J. B. 2012. Brain regions with mirror properties: a meta-analysis of 125 human fMRI studies. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews.* [online]. 2012; **36**(1), s. 341-349. [cit. 2023-02-25]. Dostupné z: doi: 10.1016/j.neubiorev.2011.07.004.
- MOSELEY, G.L., 2003. A pain neuromatrix approach to patients with chronic pain. *Manual Therapy.* [online]. 2003; **8**(3), s. 130-140. [cit. 2023-02-25]. Dostupné z doi: 10.1016/s1356-689x(03)00051-1.
- MOSELEY, G.L. 2004a. Graded motor imagery is effective for longstanding complex regional pain syndrome: A randomised controlled trial. *Pain.* [online]. 2004; **108**(1-2), s. 192-198. [cit. 2022-12-31]. Dostupné z: doi: 10.1016/j.pain.2004.01.006.



MOSELEY, G.L. 2004b. Why do people with complex regional pain syndrome take longer to recognize their affected hand? *Neurology*. [online]. 2004; **62**(12), s. 2182–2186. [cit. 2022-12-31]. Dostupné z: doi: 10.1212/01.wnl.0000130156.05828.43.

MOSELEY, G.L. 2005. Is successful rehabilitation of complex regional pain syndrome due to sustained attention to the affected limb? A randomised clinical trial. *Pain* [online]. 2005; **114**(1-2), s. 54-61. [cit. 2022-04-27]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.pain.2004.11.024>.

MOSELEY, G.L. 2006a. Graded motor imagery for pathologic pain: a randomized controlled trial. *Neurology*. [online]. 2006; **67**(12), s. 2129-2134. [cit. 2022-12-31]. Dostupné z: doi: 10.1212/01.wnl.0000249112.56935.32.

MOSELEY, G.L. 2006b. Making sense of S1 mania – are things really that simple? In Gifford L ed. Falmouth:CNS Press. *Topical Issues in Pain*. [online]. 2006; **5**, s. 321-40. [cit. 2022-12-31]. ISSN 1491876697.

MOSELEY, G.L. 2008. I can't find it! Distorted body image and tactile dysfunction in patients with chronic back pain. *Pain*. [online]. 2008; **140**(1), s. 239-243. [cit. 2022-12-31]. Dostupné z: doi: 10.1016/j.pain.2008.08.001.

MOSELEY, G.L.; BUTLER, D.S.; BEAMES, T.B.; GILES, T.J. 2012. The Graded Motor Imagery Handbook (1 st ed.). Noigroup Publications, South Australia. ISBN: 978-0-9872467-5-2.

MOSELEY, G.L.; FLOR, H. 2012. Targeting Cortical Representations in the Treatment of Chronic Pain. *Neurorehabil Neural Repair*. [online]. 2012; **26**(6), s. 646-652. [cit. 2022-04-27]. Dostupné z: doi: 10.1177/1545968311433209.

MÜLLER, LP.; RITTMEISTER, M.; JOHN, J.; et al. 1998. Frozen shoulder – an algoneurodystrophic process? *Acta Orthop Belg*. [online]. 1998; **64**(4), s. 434-440. [cit. 2022-12-31]. ISSN 16462.

MURGA, I., GUILLEN, V., LAFUENTE, J.V. 2017. Cerebral magnetic resonance changes associated with fibromyalgia syndrome. *Med Clin (Barc)* [online]. 2017; **148**(11), s. 511–516. [cit. 2023-04-27]. Dostupné z: doi: 10.1016/j.medcli.2017.01.034.

MYSLIVEČEK, J. et al. 2022. *Základy neurověd*. 3. vydání. Triton. ISBN 978-80-7684-007-2.

- NAKANO, H., KODAMA, T. 2017. Motor Imagery and Action Observation as Effective Tools for Physical Therapy. *Neurological Physical Therapy*. [online]. 2017; s. 13-28. [cit. 2023-01-01]. Dostupné z doi: 10.5772/67519.
- NERADILEK, F. 2006. *Bolest jako syndrom*. In: ROKYTA, R.; KRŠIAK, M.; KOZÁK, J. 2006. *Bolest*. 1. vydání. Tigis. ISBN 802350000000.
- NEVIASER, R.J.; NEVIASER, T.J. 1987. The frozen shoulder. Diagnosis and management. *Clin. Orth. and Rel. Res.* [online]. 1987; **223**, s. 59-64, [cit. 2022-12-29]. ISSN 1528-1132.
- NIJS, J., MALFLIET, A., ICKMANS, K., BAERT, I., MEEUS, M. 2014. Treatment of central sensitization in patients with 'unexplained' chronic pain: an update. *Expert Opin Pharmacother.* [online]. 2014; **15**(12), s. 1671-1683. [cit. 2023-04-28]. Dostupné z: doi: 10.1517/14656566.2014.925446.
- NIJS, J., MEEUS, M., VAN OOSTERWIJCK, J., ICKMANS, K., MOORKENS, G., HANS, G., DE CLERCK, L.S. 2012. In the mind or in the brain? Scientific evidence for central sensitisation in chronic fatigue syndrome. *Eur J Clin Invest.* [online]. 2012; **42**(2), s. 203-12, [cit. 2023-04-28]. Dostupné z: doi: 10.1111/j.1365-2362.2011.02575.x.
- NIJS, J., VAN HOUDENHOVE, B., OOSTENDORP, R.A. 2010. Recognition of central sensitization in patients with musculoskeletal pain: Application of pain neurophysiology in manual therapy practice. *Man Ther* [online]. 2010; **15**(2), s. 135-41. [cit. 2023-04-28]. Dostupné z: doi: 10.1016/j.math.2009.12.001.
- NILSEN, D. M., GILLEN, G., GORDON, A. M. 2014. Use of Mental Practice to Improve Upper-Limb Recovery After Stroke: A Systematic Review. *The American Journal of Occupational Therapy.* [online]. 2014; **64**(5), 695-708. [cit. 2023-03-07]. Dostupné z: doi 10.5014/ajot.2010.09034.
- OPAVSKÝ, J. 2011. *Bolest v ambulantní praxi: od diagnózy k léčbě častých bolestivých stavů*. Praha: Maxdorf, c2011. Jessenius. ISBN 978-80-7345-247-6.
- PARSONS, L.M. 2001. Integrating cognitive psychology, neurology and neuroimaging. *Acta Psychol (Amst)*. [online]. 2001; **107**(1-3), s. 155-181. [cit. 2023-03-07]. Dostupné z: doi: 10.1016/s0001-6918(01)00023-3.
- PATTON, K.T. a THIBODEAU, G.A. 2010. *Anatomy & physiology*. 7th ed. St. Louis, Mo.: Mosby-Elsevier, 1131 s., 1 sv. ISBN 978-0-323-05532-1.

- PODĚBRADSKÝ, J.; PODĚBRADSKÁ, R. 2009. *Fyzikální terapie, manuál a algoritmy*, 1. vydání. Grada. ISBN 978-80-247-2899-5.
- PRICE, D.D., STAUD, R., ROBINSON, M.E., MAUDERLI, A.P., CANNON, R., VIERCK, C.J. 2002. Enhanced temporal summation of second pain and its central modulation in fibromyalgia patients. *Pain*. [online]. 2002; **99**(1-2), s. 49-59. [cit. 2023-05-07]. Dostupné z: doi: 10.1016/s0304-3959(02)00053-2.
- PRIGANC, V. W.; STRALKA, S.W. 2011. Graded Motor Imagery. *Journal of Hand Therapy*. [online]. 2011; **24**(2), s.164-169. [cit. 2023-05-07]. Dostupné z: doi: 10.1016/j.jht.2010.11.002.
- RAMACHANDRAN, V. S., ALTSCHULER, E. L. 2009. The use of visual feedback, in particular mirror visual feedback, in restoring brain function. *Brain, A Journal of Neurology*. [online]. 2009; **132** (7), s. 1693-1710, [cit. 2023-03-06]. Dostupné z: doi: 10.1093/brain/awp135.
- RAMACHANDRAN, V.S.; ROGERS-RAMACHANDRAN, D.; STEWART, M. 1992. Perceptual correlates of massive cortical reorganization. *Science*. [online]. 1992; **13**;258(5085), s. 1159-60. [cit. 2023-03-06]. Dostupné z: doi: 10.1126/science.1439826.
- RAVEY, J. 1998. In response to: mental practice and imagery: a potential role in stroke rehabilitation. *Physical Therapy Reviews*. [online]. 1998; **3**(1), s. 53-4. [cit. 2023-01-15]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1179/ptr.1998.3.1.53>.
- RODEO, S.A.; HANNAFIN, J.A.; TOM, J.; WARREN, R.F.; WICKIEWICZ, T.L. 1997. Immunolocalization of cytokines and their receptors in adhesive capsulitis of the shoulder. *Journal of Orthopaedic Research*. [online]. 1997; **15**(3), s. 427-436. [cit. 2022-12-29]. Dostupné z: doi: 10.1002/jor.1100150316.
- ROKYTA, R. 2006. *Transmise bolesti a její centrální projekce (dráhy bolesti)*. In: ROKYTA, R.; KRŠIAK, M.; KOZÁK, J. 2006. *Bolest*. 1. vydání. Tigris. ISBN 802350000000.
- ROKYTA, R.; KRŠIAK, M.; KOZÁK, J. 2006. *Bolest*. 1. vydání. Tigris. ISBN 802350000000.
- ROUSSEL, N.A., NIJS, J., MEEUS, M., MYLIUS, V., FAYT, C., OOSTENDORP, R. 2013. Central sensitization and altered central pain processing in chronic low back pain: fact or myth? *Clin J Pain*. [online]. 2013; **29**(7), s. 625-38. [cit. 2023-04-28]. Dostupné z: doi: 10.1097/AJP.0b013e31826f9a71.

RUNDQUIST, P.J.; ANDERSON, D.D.; GUANCHE, C.A.; LUDEWIG, P.M. 2003. Shoulder kinematics in subjects with frozen shoulder. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. [online]. 2003; **84**(10), s. 1473-1479. [cit. 2022-12-29]. Dostupné z: doi: 10.1016/s0003-9993(03)00359-9.

SAHRMANN, S. 2002. *Diagnosis and Treatment of Movement Impairment Syndromes*. ISBN-13: 978-0-8016-7205-7.

SAWYER, E.E., MCDEVITT, A.W., LOUW, A., PUENTEDURA, E.J., MINTKEN, P.E. 2018. Use of pain neuroscience education, tactile discrimination, and graded motor imagery in an individual with frozen shoulder. *J Orthop Sports Phys Ther*. [online]. 2018; **48**(3), s. 174-84. [cit. 2023-03-07]. Dostupné z: doi: 10.2519/jospt.2018.7716.

SLUKA, K.A. 2016. *Mechanisms and Management of Pain for the Physical Therapist*. ISBN 9781496343239.

ŠIMEK, J. 2006. *Některé humanitní a psychosomatické aspekty bolesti*. In: ROKYTA, R.; KRŠIAK, M.; KOZÁK, J. 2006. *Bolest*. 1. vydání. Tigris. ISBN 802350000000.

ŠKVOROVÁ, A. 2017. *Strach z bolesti/pohybu (algofobie, kineziofobie) u funkčních obtíží pacientů*. Praha. Bakalářská práce. UNIVERZITA KARLOVA, 2. LÉKAŘSKÁ FAKULTA, Ústav ošetřovatelství. Vedoucí práce PhDr. Raudenská Jaroslava, PhD.

ŠOLCOVÁ, I, JAKOUBEK, B., SÝKORA, J., HNÍK, P. 1990. Charakteristika vertebrogenní bolesti pomocí MPQ SF. *Čas Léč čes*, [online]. 1990; **129**, s. 1611-14. [cit. 2023-03-07]. ISSN 1805-4420.

TRNAVSKÝ, K.; SEDLÁČKOVÁ, M.; BERAN, J.; DVOŘÁK, V.; HRAZDIRA, R.; MECHL, M.; ŠULCOVÁ, Y. 2002. *Syndrom bolestivého ramene*. ISBN 80-7262-170-X.

VÉLE, F. 2006. *Kineziologie, přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. 2.vydání. TRITON. ISBN 80-7254-837-9.

VERMUELEN, H.M.; OBERMANN, W.R.; BURGER, B.J.; KOK, G.J.; ROZING, P.M., VAN DEN ENDE CH. 2000. End-range mobilization techniques in adhesive capsulitis of the shoulder joint: A multiple-subject case report. *Physical Therapy*. [online]. 2000; **80**(12), s. 1204-13. [cit. 2022-12-29]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/ptj/80.12.1204>.

VERMUELEN, H.M.; STOKDIJK, M.; EILERS, P.H.C.; MESKERS, C.G.M.; ROZING, P.M.; VLIET VLIELAND, T.P.M. 2002. Measurement of three dimensional shoulder

movement patterns with an electromagnetic tracking device in patients with a frozen shoulder. *Annals of the Rheumatic Diseases*. [online]. 2002; **61**(2), s. 115-120. [cit. 2022-12-29]. Dostupné z: doi: 10.1136/ard.61.2.115.

VINGERHOETS, G.; DE LANGE, F.P.; VANDEMAELE, P.; DEBLAERE, K.; ACHTEN, E. 2002. Motor imagery in mental rotation: an fMRI study. *Neuroimage*. [online]. 2002; **17**(3), s. 1623-1633. [cit. 2022-12-31]. Dostupné z: doi: 10.1006/nimg.2002.1290.

VLAEYEN, JWS; KOLE-SNIJDERS, AMJ; BOERNE, RGB; VAN EEK, H. 1995. Fear of movement/(re)injury in chronic low back pain and its relation to behavioral performance. *Pain*. [online]. 1995; **62**(3), s. 363-372. [cit. 2023-05-03]. Dostupné z: doi: 10.1016/0304-3959(94)00279-N.

VLACHOVÁ, V. a VYKLIČKÝ, L. 2006. *Buněčné a molekulární mechanismy nocicepce*. In: ROKYTA, R.; KRŠIAK, M.; KOZÁK, J. 2006. *Bolest*. 1. vydání. Tigis. ISBN 802350000000.

VON BERNHARDI, R., VON BERNHARDI, L., EUGENÍN, J. 2017. What Is Neural Plasticity? *Adv Exp Med Biol*. [online]. 2017; **1015**, s. 1-15, [cit. 2023-03-06]. Dostupné z: doi: 10.1007/978-3-319-62817-2\_1.

WALMSLEY, S.; OSMOTHERLY, P.G.; RIVETT, D.A. 2014. Clinical Identifiers for Early-Stage Primary/Idiopathic Adhesive Capsulitis: Are We Seeing the Real Picture?, *Physical Therapy*. [online]. 2014; **94**(7), s. 968–976. [cit. 2022-03-07]. Dostupné z: <https://doi.org/10.2522/ptj.20130398>.

WARNER, JJP; MICHELI, L.J.; ARSLANIAN, L.E.; KENNEDY, J.; KENNEDY, R. 1992. Scapulothoracic motion in normal shoulders and shoulders with glenohumeral instability and impingement syndrome: a study using Moire topographic analysis, *Clin Orthop*. [online]. 1992; **285**, s. 191-9. [cit. 2023-05-07]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1097/00003086-199212000-00024>.

WOLFE, F. 2003. Pain extent and diagnosis: Development and validation of the regional pain scale in 12,799 patients with rheumatic disease. *J. Rheumatol*. [online]. 2003; **30**(2), s. 369–378. [cit. 2023-05-07]. ISSN 1499-2752.

WONG, C.K., LEVINE, W.N., DEO, K.; KESTING, R.S.; MERCER, E.A.; SCHRAM, G.A.; STRANG, B.L. 2017. Natural history of frozen shoulder: fact or fiction? A systematic review. *Physiotherapy*. [online]. 2017; **103**, s. 40-47. [cit. 2023-05-07]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.physio.2016.05.009>.

## Seznam zkratek

CNS	Centrální nervová soustava
DCB-R	Revidovaný dotazník Copingu bolesti
DIBDA	Dotazník interference bolesti s denními aktivitami
GMI	Graded Motor Imagery
IASP	International Association for the Study of Pain
NŠB	Numerická škála bolesti
PNS	Periferní nervová soustava
POZ	Pozorování bolesti (část DCB-R)
PPI	Present Pain Intensity
PRI-A	Pain Rating Index-Affective (afektivní složka bolesti, součást SF-MPQ)
PRI-S	Pain Rating Index-Sensory (senzorická složka bolesti, součást SF-MPQ)
PRI-T	Pain Rating Index-Total (celková intenzita bolesti v SF-MPQ)
REZ	Rezignace (část DCB-R)
SF-MPQ	The Short-form McGill Pain Questionnaire (Krátká forma dotazníku bolesti McGillovy University)
TSK	The Tampa Scale for Kinesiophobia (dotazník kineziofobie)
TSR	Trénink stranového rozlišení
UZA	Uzavírání se (část DCB-R)
VAS	Vizuální analogová škála
ZR	Zmrzlé rameno

## Seznam obrázků

<b>Obrázek 1</b> Dráhy pro vedení nocicepce.....	12
<b>Obrázek 2</b> Konceptuální model bolesti.....	15
<b>Obrázek 3</b> Postup jednotlivých fází stupňovité představy pohybu.....	25
<b>Obrázek 4</b> Chronicky bolestivá levá HK pozorující pravou HK.....	28
<b>Obrázek 5</b> Chronicky bolestivá levá HK pozorující levou HK.....	28
<b>Obrázek 6</b> Znázornění zrcadlové terapie.....	31
<b>Obrázek 7</b> Srovnání strategie vypořádání se s bolestí před terapií a po jejím ukončení.....	47
<b>Obrázek 8</b> Přehled průměrných hodnot správně rozlišených karet v průběhu TSR.....	48
<b>Obrázek 9</b> Přehled průměrných časových hodnot rozpoznání sady karet v průběhu TSR.....	48

## Seznam tabulek

<b>Tabulka 1</b> Specifikace probandů s chronickými bolestmi ramene.....	36
<b>Tabulka 2</b> Přehled výsledných hodnot.....	43
<b>Tabulka 3</b> Vývoj průměrných denních hodnot správně rozlišených karet při TSR a vývoj denních časových údajů potřebných k rozlišení.....	44
<b>Tabulka 4</b> Srovnání správnosti rozlišení a časových údajů prvního a posledního dne TSR...	45



## Seznam příloh

<b>Příloha 1</b> Informovaný souhlas.....	86
<b>Příloha 2</b> Vytvořená brožura ke GMI .....	88
<b>Příloha 3</b> Anamnestický dotazník .....	89
<b>Příloha 4</b> Soubor dotazníků .....	90
<b>Příloha 5</b> Převod hrubých skóre na steny u DCB-R .....	93
<b>Příloha 6</b> Záznamový arch k tréninku stranového rozlišení .....	94
<b>Příloha 7</b> Samostatný návod k tréninku stranového rozlišení .....	95
<b>Příloha 8</b> Samostatný návod k představě pohybu.....	96
<b>Příloha 9</b> Samostatný návod k zrcadlové terapii .....	97
<b>Příloha 10</b> Souhrnná tabulka výsledků probandů před a po terapii.....	98
<b>Příloha 11</b> Senzitivní a motorický homunkulus .....	99
<b>Příloha 12</b> GMI jako součást komplexního rehabilitačního programu.....	100

## **Přílohy**

### **Příloha 1** Informovaný souhlas

#### **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 zpracována v souladu s nařízením Evropského parlamentu a Rady EU 2016/679 ze dne 27. dubna 2016 o ochraně fyzických osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů a o volném pohybu těchto údajů a o zrušení směrnice 95/46/ES (dále jen „nařízení“).

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

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

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

.....

V ..... dne.....

Jméno, příjmení a podpis řešitele projektu:

## Příloha 2 Vytvořená brožura ke GMI

### V čem spočívá stupňovaná představa pohybu?

Jedná se o neinvazivní imaginační metodu, která má řadu benefitů:

- Cílí na zmírnění chronických bolestí.
- Umožňuje zlepšení rozsahu pohybu bolestivé končetiny.
- Lze ji po zaškolení provádět také v domácím prostředí.
- Při jejím provádění nehrozí žádná rizika.
- Není fyzicky náročná, vyžaduje však mentální úsilí.

### Pro koho je trénink určen?

Terapie pomocí stupňované představy pohybu je určena pro:

- Osoby s **chronickými bolestmi v oblasti ramenního kloubu**, které přetrvávají déle než 3 měsíce.
- Osoby, u nichž na základě konzervativní terapie nedošlo ke zmírnění bolestí.
- Osoby ochotné spolupracovat a aktivně se podílet na zlepšení svého zdravotního stavu.

## 1. Trénink stranového rozlišení

Trénink stranového rozlišení je první fází terapie.

### Postup

- Dostanete sadu 80 kartiček, na kterých bude zobrazena bolestivá část Vašeho těla (ramenní kloub).
- Cílem je určit, jestli je na obrázku rameno pravé nebo levé strany.
- Nad obrázkem se dlouho nezamýšlejte, pokuste se reagovat co nejrychleji.
- Zznamenejte si počet správně a chybně určených kartiček a celkový čas rozlišení do záznamového archu.

### Jak často trénink provádět?

- Každý den projít sadu 80 kartiček po dobu 2 týdnů.

### Fáze stupňované představy pohybu:

- 1. Trénink stranového rozlišení
  - 2. Představa pohybu
  - 3. Zrcadlová terapie
- Celkový trénink stupňované představy pohybu trvá 6 týdnů.
  - Zmíněné jednotlivé fáze budete provádět po dobu 2 týdnů.
  - Na začátku bude provedeno vstupní vyšetření rozsahu pohybu a budete požádáni o vyplnění dotazníků, týkajících se míry Vaší bolesti.
  - Po ukončení všech fází bude provedeno výstupní vyšetření a opětovné vyplnění totožných dotazníků.



## 2. Představa pohybu

Druhou fází je představa pohybu v ramenním kloubu.

### Postup

- Obdržíte stejné kartičky jako u první fáze.
- Cílem je dostat ve své představě ramenní kloub do pozice, která je na obrázku.
- Neprovádíte reálně žádný pohyb, vše se uskutečňuje pouze ve Vaší mysli.
- Výchozí pozice: sed, ruce položené na stehnech.

### Jak často trénink provádět?

- Každý pohyb, zobrazený na kartičce, si představte nejprve 2x u zdravé končetiny a poté 2x u bolestivé.
- Vyberte denně 20 náhodných kartiček.
- Provádějte trénink 1x denně po dobu 2 týdnů.



## STUPŇOVANÁ PŘEDSTAVA POHYBU

Graded Motor Imagery

## 3. Zrcadlová terapie

Poslední fází je pozorování odrazu zdravé končetiny v zrcadle.

### Postup

- Celou bolestivou končetinu (od ramene po ruku) vložte za zrcadlo.
- Sledujte odraz zdravé končetiny v zrcadle.
- Pohyby:
  - předpažte,
  - otočte končetinu za palcem,
  - otočte končetinu za malíkem,
  - dotyk čela dlaní,
  - dotyk čela hřbetem ruky,
  - opište stojatou osmičku.
- Každý pohyb provést 2x za sebou.

### Jak často trénink provádět?

- 1x denně po dobu 2 týdnů.
- Celkem 6 druhů pohybů.
- Každý z pohybů provést 2x.

Cítace obrázků použitých v brožuře:

Obrázek č. 1: MOSELEY, G.L. et al. 2012. The Graded Motor Imagery Handbook (1 st ed.). ISBN: 978-0-9872467-5-2. s. 65.

Obrázek č. 2: Mirror box therapy: GMI, Stage 2: Explicit Motor Imagery. Dostupné z: <https://mirrorboxtherapy.com/stage-2-explicit-motor-imagery/>.

### Příloha 3 Anamnestický dotazník

#### Anamnestický dotazník

**Jméno a příjmení:**.....

**Ročník (věk):**.....

**Pohlaví:**.....

**Zaměstnání:**..... **PN:**.....

**Stručná anamnéza:**

**NO:**.....

.....

**Bolest:**.....

**ADL:**.....

**Polohy:**.....

**OA:**.....

.....

**FA:**.....

.....

**Cíl:**.....

#### GONIOMETRIE

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

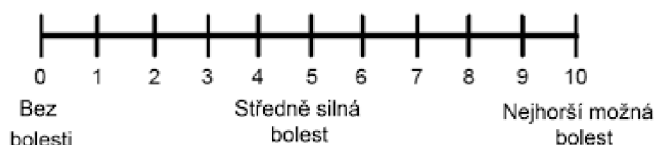
**Poznámky:**.....

.....

## Příloha 4 Soubor dotazníků

### 1) Numerická škála bolesti (NŠB)

Postup: Vyznačte prosím křížkem na následující škálu míru Vaší bolesti



### 2) Dotazník interference bolesti s denními aktivitami (DIBDA)

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

0	Isem 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.

### 3) Dotazník bolesti McGillovy univerzity-zkrácená verze (SF-MPQ)

Postup: V následujícím dotazníku určete prosím ke každému typu bolesti její odpovídající intenzitu z uvedených 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

#### 4) Dotazník kineziofobie (TSK)

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

## 5) Revidovaný dotazník copingu bolesti (vypořádání se s bolestí, DCB-R)

Postup: 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



**Příloha 5** Převod hrubých skóre na steny u DCB-R (Knotek, 2005, s. 94)

	<b>POZ</b>	<b>UZA</b>	<b>REZ</b>
Hrubé skóre:	.....	.....	.....
Steny:	.....	.....	.....
Klíč:	POZ: 1, 5, 6, 7, 10 UZA: 2, 3, 8, 11 REZ: 4, 9, 12, 13		

**PŘEVOD HRUBÝCH SKÓRE NA STENY**

H.s.	Steny			
	POZ	UZA		REZ
		Muži	Ženy	
20		9	-	-
19	8	-	-	-
18	7	-	-	-
17	6	-	-	-
16	5	10	10	10
15	4	9	9	10
14	3	8	8	9
13	2	7	8	8
12	1	6	7	7
11	1	6	6	7
10	1	5	6	6
9	-	4	5	5
8	-	3	4	4
7	-	2	3	3
6	-	1	2	3
5	-	1	2	2
4	-	1	1	1

h.s. – hrubé skóre (součet hodnot odpovědí v jednotlivých položkách pro příslušnou stupnici)

## **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.

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

## **Příloha 7** Samostatný návod k tréninku stranového rozlišení

### **1.Trénink stranového rozlišení**

Trénink stranového rozlišení je první fází terapie pomocí stupňované 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>.

## Příloha 8 Samostatný návod k představě pohybu

### 2. Představa pohybu

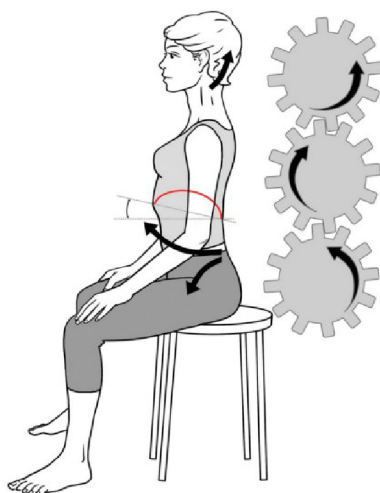
Představa pohybu v ramenním kloubu je druhou fází stupňované představy pohybu (Graded Motor Imagery).

#### 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 stupňované 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:
  - ➔ Předpažení
  - ➔ Rotace
    - otočte končetinu za palcem (dovnitř)
    - otočte končetinu za malíčkem (ven)
  - ➔ Dotyk čela rukou
    - dlaní
    - hřbetem ruky
  - ➔ 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).

**Příloha 10** Souhrnná tabulka výsledků probandů před a po terapii

Proband	NŠB		DIBDA		SF-MPQ		TSK		DCB-R	
	Před	Po	Před	Po	PRI S/A/T před Hrubé skóre	PRI S/A/T Po Hrubé skóre	Před	Po	Před (POZ/UZA/ REZ) Hrubé skóre	Po (POZ/UZA /REZ) Hrubé skóre
Č. 1	5	5	4	2	17/7/24	3/2/5	42	47	18/13/11	16/13/10
Č. 2	5	2	2	2	7/4/11	6/1/7	24	26	14/9/6	14/9/5
Č. 3	7	5	3	2	10/2/12	7/1/8	41	41	15/12/9	15/12/7
Č. 4	8	2	1	1	5/2/7	3/1/4	33	39	15/9/9	15/9/8
Č. 5	7	4	4	2	8/7/15	3/3/6	32	31	19/11/7	19/7/8
Č. 6	8	3	3	2	7/6/13	5/2/7	45	40	16/11/8	15/11/8
Č. 7	5	3	2	2	16/12/28	14/8/22	49	47	17/11/12	17/11/12
Č. 8	4	2	1	1	6/0/6	7/0/7	27	27	14/12/6	12/13/6
Č. 9	3	3	2	2	2/0/2	2/0/2	41	41	15/8/7	15/8/7
Č. 10	4	1	3	2	12/5/17	9/3/12	41	35	16/7/9	17/5/6
Č. 11	7	6	5	5	27/10/37	27/9/36	37	40	19/12/11	20/11/7
Č. 12	7	6	3	3	11/8/19	5/4/9	38	42	9/8/9	15/7/10
Č. 13	2	0	2	1	6/1/7	1/0/1	24	38	14/12/6	17/12/6
Č. 14	1	0	1	0	4/3/7	1/0/1	26	29	13/16/4	5/13/5
Č. 15	4	2	2	1	7/2/9	2/2/4	31	32	15/12/8	14/12/7

**Legenda:** NŠB = numerická škála bolesti, DIBDA = dotazník interference bolesti s denními aktivitami, SF-MPQ = zkrácená verze dotazníku bolesti McGillovy Univerzity (PRI-S = senzorická složka bolesti, PRI-A = afektivní složka, PRI-T= součet), TSK = Tampa Scale for Kinesiophobia, DCB = Dotazník copingu bolesti (POZ = pozorování bolesti, UZA = uzavírání se, REZ = rezignace)



**Příloha 12** GMI jako součást komplexního rehabilitačního programu (Moseley et al., 2012, s. 40)

