FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B 5345

**Terezie Macková**

Studijní obor: Ergoterapie 5342R004

# Mirror (zrcadlová) terapie

## MIRROR THERAPY

**Bakalářská práce**

Vedoucí práce: Prof. MUDr. Marcela Grünerová Lippertová

Plzeň 2016

**Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité prameny jsem uvedla v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 30. 5. 2016 ….....

vlastnoruční podpis

**Anotace v ČJ**

**Anotace**

Příjmení a jméno: MgA. Macková Terezie

Katedra: Fyzioterape a ergoterapie

Název práce: Mirror (zrcadlová) terapie

Vedoucí práce: Prof. MUDr. Marcela Grünerová Lippertová

Počet stran: 56 číslované, 9 nečíslované

Počet příloh: 5

Počet titulů použité literatury: 45

Klíčová slova: mirror therapy, systém zrcadlových neuronů, vizuální zpětná vazba skrze zrcadlo, neuroplasticita, cévní mozková příhoda

Souhrn:

Bakalářská práce se zaměřuje na zahraniční zdroje, které se věnují tématu MIRROR THERAPY. Teoretická část se věnuje shrnutí dostupných zahraničních studií, především z rozhraní PubMed. Z teoretické části pak vyvstávají poznatky pro část praktickou, která je zaměřena na vytvoření praktického návodu pro aplikaci MIRROR THERAPY v běžných ergoterapeutických ordinacích. Do praktického manuálu „pro KOHO a JAK“ jsou zahrnuty i osobní zkušenosti vycházející z vedení MIRROR THERAPY jednotek, převážně s pacienty s cévní mozkovou příhodou.

**Anotace v Aj**

**Annotation**

Surname and name: MgA. Macková Terezie

Department: of Physiotherapy and Occupational Therapy

Title of thesis: Mirror Therapy

Consultant: Prof. MUDr. Marcela Grünerová Lippertová

Number of pages: 56 numbered, 9 unnumbered

Number of appendices: 5

Number of literature items used: 45

Key words: mirror therapy, mirror neural system, mirror visual feedback, neuroplasticity, stroke

Summary:

The Bachelor's thesis focuses mainly on foreign sources of information that are dealing with the matter „MIRROR THERAPY". The theoretical part is addressed to the summary of the available foreign studies, mainly from the PubMed interface. The theoretical part forms the basis for the practical part. The practical part aims at the creation of the practical guide for the application of the „MIRROR THERAPY" in the common occupational therapy surgery. The practical guide „for WHOM and HOW" contains also the personal experiences with the MIRROR THERAPY, mostly with stroke patients.

# OBSAH

ÚVOD ..... 8

TEORETICKÁ ČÁST ..... 10

1. MIRROR THERAPY ..... 10

1.1 Představení ..... 10

1.2 Princip ..... 11

1.3 Účinky ..... 12

1.4 Vhodní pacienti ..... 13

1.5 Průběh jednotky ..... 15

1.6 Zrcadlo, předměty a prostředí ..... 16

2. NEUROFYZIOLOGICKÝ ZÁKLAD ..... 21

2.1 Zrcadlové neurony ..... 21

2.2 Objevení zrcadlových neuronů ..... 22

2.3 Funkce zrcadlových neuronů ..... 23

2.4 Spojení se zrcadlovým neuronem ..... 25

3. STUDIE MIRROR THERAPY VE VZTAHU K CÉVNÍ MOZKOVÉ PŘÍHODĚ 27

PRAKTICKÁ ČÁST ..... 31

4. CÍL BAKALÁŘSKÉ PRÁCE ..... 31

5. HYPOTETICKÁ OTÁZKA ..... 31

6. METODOLOGIE PRÁCE ..... 31

7. MANUÁL ..... 34

7.1 Pro KOHO? ..... 37

7.2 Před první MIRROR THERAPY jednotkou ..... 39

7.3 První MIRROR THERAPY jednotka ..... 43

7.4 Příklady cvičení – JAK? ... 45
7.5 Praktikování bez dohledu + záznamový arch ... 50
8. DISKUSE ... 51
ZÁVĚR ... 55
REFERENČNÍ SEZNAM ... 57
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK ... 62
SEZNAM PŘÍLOH ... 64
PŘÍLOHY ... 65

# ÚVOD

Cílem bakalářské práce je snaha o shrnutí rehabilitační metody MIRROR THERAPY (MT), která využívá pole působnosti zrcadlových neuronů. Tato oblast neurovědy je oblastí relativně novou a stále ještě ne zcela dokonale prozkoumanou. Z této skutečnosti vyplývá i většinová absence české literatury k tématu MT. Bakalářská práce je z části prací teoretickou, vycházející z cizojazyčných zdrojů, především z PubMed, který je volně přístupným rozhraním k biomedicínské databázi MEDLINE Z této databáze byly využity z větší části články publikované mezi lety 2005 - 2015.

Praktická část je věnována hlavně doporučením v otázce jak praktikovat MT. Důvodem vybraného tématu je snaha o shrnutí teoretických i praktických poznatků o MT do návodu „PRO KOHO a JAK“. Tento manuál je určen především do ergoterapeutických ordinací, potřebné informace zde najde jak ergoterapeut, tak i pacient. Do manuálu „PRO KOHO a JAK“ mohou nahlédnout i rodinní příslušníci pacientů, kteří bývají významnými pomocníky při praktikování MT v domácím prostředí. Stejně tak je tento manuál určen i ostatním zdravotnickým profesím, které by si chtěly rozšířit své znalosti.

V teoretické části práce je představena MIRROR THERAPY se svými principy a účinky. Z dostupných studií je čerpána informace o vhodných pacientech pro MT. Naznačen je vhled do problematiky průběhu jednotky a do terapeutického prostoru a jeho úprav. Pro snadnější čtenářovo pochopení podstaty MT je v práci popsáno objevení a funkce zrcadlových neuronů. V kapitole o studiích může čtenář získat informace o zahraničních zdrojích týkajících se pacientů s diagnózou cévní mozkové příhody ve vztahu k MT. V praktické části je v dalších kapitolách popsán cíl bakalářské práce a způsob získávání dat ke zpracování praktického manuálu. Praktický manuál je zde předkládán ve formě malé brožury padnoucí „do ruky“. Zde může čtenář získat představu o samotné MIRROR THERAPY jednotce, podrobnosti o detailech potřebných pro edukaci pacienta a v neposlední řadě o důležitosti následné péče v domácím prostředí.

Je nutno přihlédnout k tomu, že mnoho teoretických poznatků je nesourodých a značně proměnlivých. Tato oblast neurovědy, o kterou se rehabilitační metoda MT opírá, se neustále vyvíjí. Vědecké studie, které jsou podkladem pro tuto práci, se překrývají, opakují, čerpají jedna z druhé. Relevantní studie, o které je možné se opřít, tedy takové, které jsou randomizované, kontrolované a pracují s evidence-based podklady, jsou často uskutečňovány na základě grantů. Mnoho studií je případových, další pak pracují jen s několika pacienty a s relativně krátkým obdobím, ne delším než jeden měsíc. Některé studie používají do svých výzkumů jen zdravé probandy a nejsou uváděny zkoumané mechanismy pro pacienty s konkrétní diagnózou. Design a výsledky měření bývají též heterogenní. Tato bakalářská práce dává důraz na způsob využití MIRROR THERAPY v ergoterapii, hlavně pro pacienty s cévní mozkovou příhodou s vědomím teoretického základu a osobních zkušeností z praxe. Snaha o zpřehlednění způsobu využití MIRROR THERAPY je vložena právě do praktického manuálu „pro KOHO a JAK“.

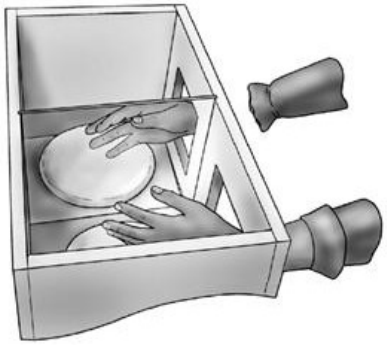
# TEORETICKÁ ČÁST

## 1. MIRROR THERAPY

### 1.1 Představení

Za autora MIRROR THERAPY (MT) je považován neurovědec Vilayanur Subramanian Ramachandran, který použil zrcadlo v kolmém postavení k frontální rovině těla. Poprvé se tato informace objevila v dostupné literatuře na konci 20. století. Zrcadlo, které bylo použito VS Ramachandrem a jeho spolupracovníky pro rehabilitaci pacientů především s fantomovými bolestmi po amputaci končetin bylo zakomponováno do tzv.: mirror-boxu viz obr. 1 (1).

**Obrázek 1 Původní mirror-box. Na uvedeném obrázku je zrcadlo umístěno vertikálně uprostřed dřevěného boxu, horní a boční strana jsou odnímatelné. Pacient umístí zdravou ruku na jednu stranu a dívá se do zrcadla. Zrcadlový odraz vytváří iluzi, že fantomová ruka je oživena.**



Zdroj: (1)

VS Ramachandran a jeho kolektiv se otázce mirror visual feedback – MVF (vizuální zpětná vazba pomocí zrcadla) věnuje i v následujících letech, upravuje typ zrcadla a hledá způsob MT, který bude nejefektivnější. Zpočátku pracuje s pacienty po amputacích, postupně rozšiřuje možnosti využití MT i pro další diagnózy, např.: CMP (2) (3).

V 70. letech 20. století byl v odborné veřejnosti běžně rozšířený názor, že se v mozku dospělého savce nemohou vytvářet nová nervová spojení. Tato tvrzení byla postupně měněna několika průkopnickými studiemi, které byly prováděny na opicích.

Návazně na tyto studie bylo prostřednictvím MEG (magnetoencephalography) poukázáno na možnou reorganizaci v masivním měřítku i u mozku dospělého člověka (4). Tuto reorganizaci (plasticitu) výrazně podporují vizuální a senzorické podněty (1).

První zmínky o MT v česko-jazyčné literatuře se objevují v rámci bakalářských či diplomových prací příloha č. 2. Na území ČR můžeme o MT v souvislosti s ergoterapií zaslechnout na celostátních, ale i oblastních odborných konferencích. První odborný kurz pro ergoterapeuty na téma MT byl pořádán Českou asociací ergoterapeutů v lednu 2016. Lektorem uvedeného kurzu byl rakouský fyzioterapeut Matthias Tomczak, M.Sc.

Při MIRROR THERAPY (MT) pacient sedí před zrcadlem, které je orientováno rovnoběžně k jeho středové ose, zároveň znemožňuje výhled na postiženou horní končetinu umístěnou za zrcadlem (5). Pro vhodně zvolené úkoly v průběhu MT může být využit i ergonomický stoj. Pokud pacient nedosahuje stability trupu samostatně, může mu být poskytnuta dostatečná podpora na optimální dobu zvolenou pro MT. Pokud má pacient zachovat ergonomické nastavení postury je potřeba posunout MT zrcadlo směrem k paretické straně, tak, aby byla dosažena i kvalitní vizuální zpětná vazba z nepostižené končetiny na postiženou.

## 1.2 Princip

Princip MT je založen na sledování „správného“ pohybu v zrcadle.

Při pohybu a současném pohledu do zrcadla na prováděný pohyb pacient získává vizuální zpětnou vazbu z nepostižené končetiny na postiženou.

MT je spojována s adaptivními procesy reorganizace v CNS =

NEUROPLASTICITA KORTEXU

Zrcadlová iluze „správného“ pohybu provokuje chybějící oblast propriocepce a aktivuje převážně premotorickou, motorickou a vizuální kůru kortexu ve smyslu jejích reorganizačních procesů (2).

Neuronální mechanismy účinnosti MT nejsou zcela jasné, ale z výsledného zlepšení motorických funkcí vyplývá rozšíření topografické mapy kortexu závislé na neuroplasticitě (6).

„ Funkční reorganizace neuronálních struktur, která je založena na demaskování strukturálně preformovaných synaptických spojů, tvoří nejdůležitější předpoklad pro znovuobnovení nebo zlepšení motorických funkcí během rehabilitace“ (7)

Je důležité připomenout, že neuroplasticita u postiženého mozku může probíhat pouze na alespoň částečně zachovalých mozkových buňkách.

Adaptivní procesy reorganizace v CNS (vytváření nových či posilování stávajících synapsí) závisí na frekvenci používání (dostatečném opakování určitého pohybu – úkolu). V případě nepoužívání, synapse naopak zanikají.

V případě poškozeného mozku CMP je potřeba zdůraznit skutečnost, že i chybně opakující se pohybový vzorec se fixuje. Pro eliminaci negativní neuroplasticity je potřeba směřovat pohybové vzorce každého pacienta k dosažitelnému optimu.

## 1.3 Účinky

Účinnost MT je spojena s aktivitou zrcadlových neuronů. Existence zrcadlových neuronů v lidském mozku byla potvrzena díky neinvazivním zobrazovacím metodám, jako je EEG (elektroencefalografie), MEG (magnetoencefalografie) a TMS (transkraniální magnetická stimulace) (8). Aktivita zrcadlových neuronů u lidí je stejně jako u opic popisována ve spojitosti s cíleným sledováním či napodobováním činnosti jiných osob. Zrcadlové neurony byly poprvé objeveny při pozorování cíleného pohybu rukou (uchopení, držení, trhání) právě u primátů (makak) (9). Výše uvedené tak vede k myšlence, že vizuální stimuly (sledování) vedené prostřednictvím vlastního zrcadlového odrazu, mohou nastolit stejnou situaci jako při pozorování činnosti jiné osoby a tudíž i aktivovat zrcadlové neurony.

Zrcadlové neurony jsou zaznamenány v několika oblastech kortexu, a proto se hovoří o systému zrcadlových neuronů (Mirror Neural System - MNS). Tento systém zasahuje i do premotorických a motorických oblastí, které jsou zodpovědné za plánování či samotné vykonávání úkolu. Pokud jsou tato centra ovlivněna např.: ischemií či hemoragií, může dojít prostřednictvím funkce systému zrcadlových neuronů tedy skrze MT k jejich reorganizaci - úpravě či náhradě ztracené funkce.

**Pozitivní účinky MIRROR THERAPY** by se měli projevit v narůstající funkční soběstačnosti v ADL (Activity of Daily Living) prostřednictvím:

- náprava motorických funkcí
- zlepšení koordinace pohybů
- zvýšení kloubních rozsahů
- zlepšení senzorických funkcí
- redukce bolesti
- zlepšení vnímání tělesného schématu

(5)

**Negativní účinky MIRROR THERAPY** mohou vzniknout při pozorování zrcadlového odrazu končetiny. Pokud pacient pociťuje závrať, nevolnost nebo zvýšenou potivost je potřeba terapii přerušit (10). Pro odstranění nežádoucích účinků je vhodné vracet se k MIRROR THERAPY postupně a v kratších časových intervalech. Intervaly mohu být prokládány okamžiky, kdy se pacient do zrcadla nedívá. Tento přístup může být opakován dle potřeby několikrát, než negativní efekt nezmizí. Pokud negativní účinky ani po tomto přístupu nepominou, je potřeba zvolit jiný způsob terapie (11).

## 1.4 Vhodní pacienti

Vizuální zpětná vazba skrze zrcadlo má v neurorehabilitaci velký potenciál. Je nesporné, že se tato vazba může projevit v silném modulačním vlivu na motorický systém (12). MIRROR THERAPY může být použita jako nástroj pro funkční regeneraci u pacientů s jednostranným motorickým deficitem.

Na druhou stranu k jasnému doporučení, která z diagnóz má z MIRROR THERAPY největší profit není dostatek kvalitních důkazů (5).

S odkazem na cíl MIRROR THERAPY, kterým je remaping kortexu, mohou tuto terapii využívat neurologičtí pacienti u kterých je předpoklad vzniku nových synapsí, možná obnova synapsí stávajících či snaha o ovlivnění životaschopnosti nervové buňky. Předpokládá se, že MT může ovlivnit stav pacientů s neurologickými diagnózami jako je CMP, DMO a RS.

Pokud je v zahraničních studiích zkoumán vliv MIRROR THERAPY na lidský mozek, často zde figurují probandi bez zdravotních deficitů. Ty studie, které pracují s konkrétní diagnózou, sahají nejčastěji po pacientech s fantomovými bolestmi u amputovaných končetin, po pacientech s CMP (cévní mozková příhoda) a po pacientech s CRPS (chronický regionální bolestivý syndrom). Některé zahraniční zdroje (např.: vysoká škola Fresenius v Idstainu či universitní klinika v Ulmu – Německo) ještě rozšiřují možnosti využití při např.: přetrvávající akutní bolesti, hypersensibilitě, ztrátě pohybových sekvencí nebo pro realističtější ovládání protézy.

MIRROR THERAPY se může využívat i u ostatních bolestivých syndromů, jako je například poškození periferních nervů či stavy po chirurgických zákrocích (5).

Pacienti vhodní pro MIRROR THERAPY by měli splňovat i následující kritéria z oblastí:

Motorických funkcí

Nepostižená končetina by měla ideálně dosahovat fyziologického a nebolestivého rozsahu pohybu
MIRROR THERAPY může absolvovat pacient s částečnou parézou i s těžkou parézou až plegií (13)
Prozatím nebyl prokázán vliv na spasticitu HK (14)

Kognitivních funkcí

Vybraní pacienti by měli dosahovat dostatečné pozornosti (dokázat vnímat po dobu alespoň deseti minut zrcadlový odraz a porozumět instrukcím zadávaným ergoterapeutem)

Důležitou součástí je schopnost zpracování informací (pracovní paměť a koncentrace) (5)

Stability trupu:

Pro pacienty využívající MIRROR THERAPY je doporučována dostatečná posturální stabilita.
Pro praktikování se vyžaduje stabilní sed či stoj, případně dočasně vytvořená stabilita trupu.

Kardiorespirační:

MT je kontraindikována u všech pacientů s kardiorespirační nedostatečností

Zrakové dráhy:

Pacienti s poškozením zrakové dráhy nejsou primárně voleni pro MT. Pro výběr pacienta s diagnózou týkající se poruchy zorného pole mohou existovat výjimky. Generálně nelze všechny tyto pacienty z MT vyloučit.

## 1.5 Průběh jednotky

Průběh každé jednotky je individuální. Stanovuje se na základě ergoterapeutického vyšetření a hodnocení. MIRROR THERAPY jednotka by měla probíhat v souladu se zvolenými cíli terapie.

Před první MIRROR THERAPY jednotkou by měl být každý pacient řádně a srozumitelně seznámen s principy, účinky, cíli a prostředím. Na začátku pacient zaujme dostatečně stabilní ergonomickou pozici. V případě nedostatečné stability trupu, ale dostatečné kognitivní úrovně je potřeba pacientovu polohu zajistit optimální oporou.

V úvodu jednotky je žádoucí nechat pacienta si MIRROR THERAPY „osahat“. 1-2 minuty necháme pacienta zažít působení zrcadlového odrazu, necháme pacienta vyzkoušet pohyby či úkony dle vlastního uvážení, sledujeme pacientovi reakce.

Několik prvních MIRROR THERAPY jednotek je vedeno v dostatečně pomalém tempu s vhodnými jednoduchými pohyby pro seznámení se a pro porozumění terapie. Jsou voleny jednoduché pohyby jako je flexe a extenze v jednotlivých polohách všech kloubů horní končetiny (11).

Na základě úspěšného seznámení a porozumění MIRROR THERAPY začneme do léčebného programu zařazovat funkční úkoly s využitím pro ADL.

Po ukončení klinického praktikování je nutná kontinuálnost v domácím prostředí, kdy se pacient stává i terapeutem nebo roli terapeuta může převzít rodinný příslušník. Bez kontinuálnosti v domácím prostředí nemůže pacient dosáhnout očekávaných výsledků.

## 1.6 Zrcadlo, předměty a prostředí

### 1.1.1 Zrcadlo

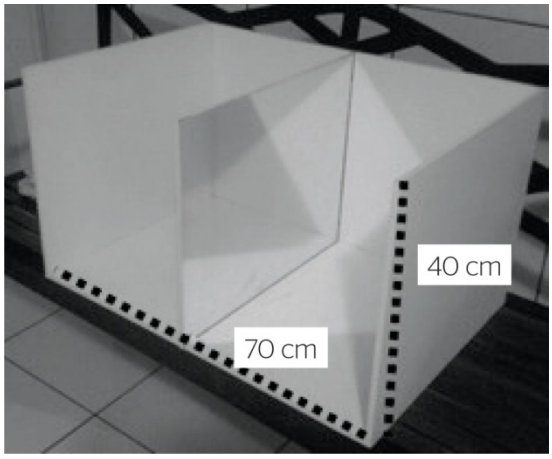
Zrcadlo musí být vyrobeno z bezpečných materiálů pro zachování pacientova i terapeutova zdraví. MT zrcadlo se ideálně vyrábí ze skleněného zrcadla (s bezpečnostní fólií ze zadní strany) či plexisklového zrcadla, fóliové typy zrcadel nejsou doporučovány z důvodu neostrosti odrazu.

Každému pacientovi i každému terapeutovi může vyhovovat jiný rozměr i jiný systém rozkládání a skládání. Při výrobě zrcadla je potřeba myslet na to, zda bude zrcadlo fungovat jako součást mobilní terapeutické jednotky a bude převáženo, případně v jakých podmínkách bude převáženo, či zda zůstane k dispozici v jedné ergoterapeutické místnosti a pacienti budou docházet za zrcadlem.

Pro MT jednotku vedenou v klinickém či ambulantním prostředí se doporučuje velikost zrcadla 60cm x 50cm (11). Pro praktikování v domácím prostředí je ideální zvolit stejný rozměr. Terapeutická jednotka s pomocí tohoto zrcadla může být vedena pro celou horní končetinu, od ramenního kloubu až po konečky prstů. Terapeutická zrcadla ve formě boxu nejsou výhodná z důvodu nemožnosti přístupu terapeuta k pacientovi, ale hlavně z důvodu omezeného prostoru pro pohyb pacientovi horní

končetiny. V MT jednotce je potřebná taktilní dopomoc či zásah terapeuta, při každé MT jednotce je nutná i kontrola prováděných úkolů. Pacient by se měl cítit pohodlně, zrcadlo by nemělo omezovat ergonomické nastavení postury, nemělo by být nepříjemnou překážkou v zaujmutí potřebné polohy. Z pohledu terapeuta je důležitá možnost přístupu k oběma horním končetinám. Tento přístup je velmi omezený až nevyhovující u terapeutických zrcadel typu box viz obr. 2-4

**Obrázek 2 ukázka MT zrcadla typu box č. 1**




Zdroj: www.scielo.br

**Obrázek 3 ukázka MT zrcadla typu box č. 2**

Zdroj: www.ireflex.co.uk

Obrázek 4 ukázka MT zrcadla typu box č. 3

Zdroj: https://limblogger.wordpress.com

Další důležitou otázkou je skladnost zrcadla a způsob manipulace. Terapeutické zrcadlo by mělo být co nejlehčí, nikoliv však na úkor neostrého odrazu v odlehčené fóliové formě zrcadla viz obr. 5.

Obrázek 5 ukázka MT zrcadla - neostrý odraz

Zdroj: www.rehabed.com

Otázka skladnosti a rychlé manipulovatelnosti může být efektivně řešena obdobně jako na obrázku č. 6.

Obrázek 6 typ MT zrcadla - ukázka skladnosti a manipulovatelnosti

Zdroj: www.balensosenso.de

Velmi zásadním se stává MT zrcadlo pro následnou domácí péči. Pro zachování narůstajícího pozitivního efektu MIRROR THERAPY z klinického prostředí je nezbytné udržet kontinuálnost a pravidelnost terapie i v pokračovací linii prostředí domácího. V současné době trh v ČR neposkytuje možnost zakoupení kvalitního ergoterapeutického MT zrcadla. Optimální pro domácí praktikování zůstává MT zrcadlo „udělej si sám“. V obchodech pro dům a zahradu je možné zakoupit dřevěné hranoly, které mohou sloužit jako stojan pro jednoduché zrcadlo zhotovené na míru ve sklenářství. Dřevěné hranoly, do kterých se MT zrcadlo zasune, mohou být spojeny např.: styčovou deskou.

Zrcadlo by mělo být snadno manipulovatelné, zároveň však stabilní a bezpečné. Rozložení a složení zrcadla musí být jednoduché a realizovatelné v krátkém časovém úseku. V rozložené podobě nesmí mít žádné komponenty zrcadla rušivý efekt na terapii. Komponenty (stojny, vzpěry) se nesmí dotýkat horních končetin - omezovat pacienta v pohybu. Ideální terapeutické zrcadlo má zaoblené rohy a tupé hrany.

Snažila jsem se vytvořit a posléze upravit zrcadlo tak, aby bylo vhodným terapeutickým nástrojem pro všechny účastníky terapeutické jednotky stejnou měrou, viz obr. 7

Obrázek 7 ukázka MT zrcadla vlastní výroby

zdroj: vlastní

### 1.1.2 Předměty

Manipulace s předměty = smysluplný pohyb je považován za přínosnější než pohyby bez funkčního významu (čistá flexe, extenze…). Přínos je spatřován v silnější aktivaci mozkové kůry (15). Pro trénink funkčních pohybů je dobré využít předmětů pro aktivity všedního dne (plastová láhev, klíče, hrneček, žínka, kartáčky, jelení lůj, ručník, peníze…). K zvýšení motivace je vhodné pracovat s předměty, které má pacient v oblibě.

Naopak u pacientů s těžkou parézou může být manipulace s předměty iritující. Z počátku je vhodné manipulaci s předměty vynechat a funkční složku zařazovat postupně.

Pro pacienty, kteří mají zhoršenou somatosenzorickou percepci, je vhodné použít předměty, které pomohou zvýšit relevantní aferenci, pomohou podpořit více smyslových vjemů, jako jsou např.:

Předměty obsahující teplotní složku, teplou nebo studenou (led, zmrazený hrášek; nahřátý kapesník, teplé nádobí…)

Láhve či misky se sypkým materiálem (písek, kamínky, fazolky, rýže…)

Různé druhy kartáčků (drsné, jemné, gumové…)

Různé druhy míčků (pevné, měkké, s bodlinami, děrované…)

### 1.1.3 Prostředí

Pohyby by měly být prováděny s plným vědomím a koncentrací čili soustředěním pozornosti na zrcadlový odraz.

V prostředí kolem terapeutického místa by neměli být žádné rušivé podněty, které by mohly přitahovat pacientovu pozornost.

U pacientů, kteří hůře udrží pozornost, výše uvedené opatření platí dvojnásobně.

Terapeutické prostředí by mělo být tiché a klidné, MIRROR THERAPY jednotka by měla být prováděna individuálně.

Odraz v zrcadle by měl být jasný, pozadí odrazu jednobarevné – je ideální nastavit zrcadlo proti jednobarevné stěně, či ji zakrýt jednobarevnou plochou (např. prostěradlo, závěs)

Pacient by měl být přesvědčen, že zrcadlový odraz je jeho skutečná HK.

Pro hodnověrný zrcadlový odraz je potřeba upravit nepostiženou HK do stejné vizuální podoby jakou má postižená HK – odstranit prstýnky, náramky, hodinky; vyhrnout, případně stáhnout rukáv – upravit stejně na obou HK. V případě, že pacient nebude moci dosáhnout reálné představy, že zrcadlový odraz je skutečná HK, díky např.: jizvě, tetování, mateřskému znaménku je potřeba zajistit dočasné odstranění (náplast, make-up).

# 2. NEUROFYZIOLOGICKÝ ZÁKLAD

## 2.1 Zrcadlové neurony

Základní mechanismus efektu MIRROR THERAPY je spojován s aktivací zrcadlových neuronů. Zrcadlové neurony se vyskytují v sekundární motorické kůře - v přední a postranní premotorické mozkové kůře, spojované s pozorováním a napodobováním pohybu (propojování senzorických aspektů situace a pohybu).

Premotorický kortex je zapojen do signalizace adekvátnosti motorického projevu vzhledem ke kontextu (16).

Zrcadlové neurony můžeme najít i v somatosenzorických oblastech, které jsou zodpovědné za pozorování dotyku (9) (17). Parietální mozková kůra (v těsné blízkosti somatosenzorických oblastí) je funkčně zapojena do integrace senzorických systémů a zpětnovazebných procesů. Jednou z důležitých funkcí je orientace pohybu v prostoru a kinestezie. Parietální mozková kůra je zodpovědná za optimální zacílení pohybu k předmětu v prostoru (18).

Zrcadlový neuron má několik druhů, podle toho, v které části mozkové kůry se nachází. Jejich aktivita se tedy odvíjí od konkrétní části pohybového úkolu nebo úchopové fáze – některé druhy se mohou zapojovat při přípravě na daný úkol, jiné na začátku pohybového úkolu, další v průběhu či na konci. Existují i zrcadlové neurony, které jsou aktivní v průběhu celého pohybového úkolu. Od odlišných druhů zrcadlových neuronů můžeme očekávat i odlišnou reakci. Nejenom časová fáze, ale i prostor či cílové místo pohybového úkolu přináší aktivaci různorodých zrcadlových neuronů – např.: zda se ruka s předmětem pohybuje k jiné části těla nebo se jedná jen o přemístění předmětu z místa na místo v daném prostoru. V případě pouhého napodobování pohybového úkolu či úchopu (bez uchopovaného předmětu) bez skutečného zapojení ruky „jenom jako“, bez taktilního vjemu se zrcadlové neurony neaktivují (19).

## 2.2 Objevení zrcadlových neuronů

O zrcadlových neuronech pravděpodobně poprvé poskytl zprávu italský neurofyziolog Giacomo Rizzolatti se svým kolektivem. Stalo se tak na začátku 90. let minulého století při výzkumu makaků. Zrcadlové neurony byly objeveny ve ventrálním premotorickém kortexu dolního frontálního laloku právě u makaků, v korové oblasti F5 (Brocova oblast, přibližně area 44 a 45 podle Brodmanna). Oblast F5 je u makaků spojována s pohyby ruky a úst, které mají konkrétní cíl, obdobně jako Brocovo centrum u lidí. Silná aktivita některých skupinek neuronů této oblasti byla

zaznamenána při úchopových činnostech (např.: jezení ovoce-sbírání předmětů anebo kousků potravy z podložky).

## 2.3 Funkce zrcadlových neuronů

Zrcadlové neurony mají schopnost souhrnně hodnotit, dokáží v krátkém okamžiku reagovat na pozorovanou činnost. Reakci zrcadlových neuronů můžeme pozorovat v ovlivnění konkrétní části těla.

Otázkou co je zrcadlový neuron a jak funguje se zabýval v polovině minulého století i Vilayanur Subramanian Ramachandran (1951, Tamil Nadu), indický neurovědec, podle kterého ZN provádí převod mezi jednotlivými schématy - což je odpověď velmi elementární, ale přesně vystihující.

Základní funkce ZN je založena na zjištění záměru jiné osoby. Pokud člověk vidí osobu provádějící konkrétní činnost (např.: sáhnutí po hrnečku), stimulují se neurony pozorující osoby zodpovědné za sahání po stejném předmětu.

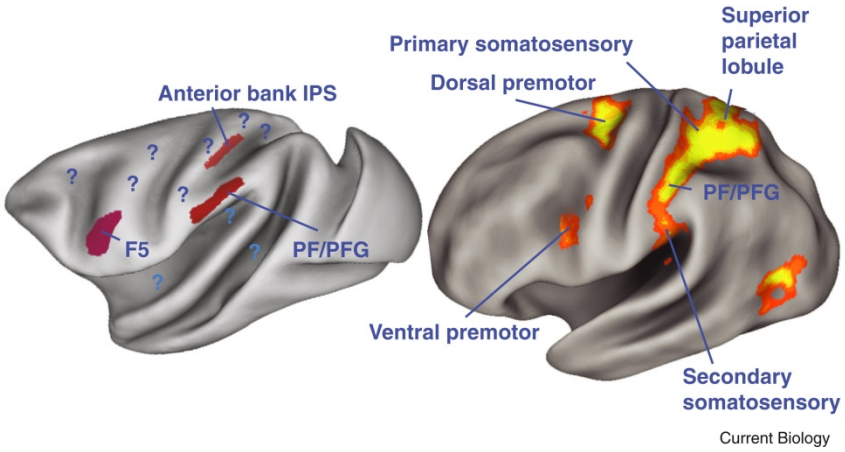
Další funkcí ZN je konceptuální zorný úhel. Těžko definovatelný termín, který může být srozumitelnější prostřednictvím metafory „Zkus se na to podívat z mého pohledu“.

Méně zřetelnou funkcí ZN je abstrakce. *„Hlavním propočtem, který zrcadlové neurony provádějí, je převedení jednoho formátu schématu – například vizuálně vnímatelné složky něčího pohybu – na schéma o jiném formátu – například na motorickou mapu v mozku pozorovatele, jež obsahuje programy pro pohyby svalů (včetně pohybů jazyka a rtů).“ (*(20), s. 162)

Neurovědec Marco Iacoboni ve své studii z roku 2004 uvádí, prostřednictvím magnetické rezonance, posun od původních domněnek o MNS k novějším, kdy nejen akce (činnost) samotná, ale i její pozorování stimuluje aktivitu v dolním čelním laloku a přilehlém sektoru ventrálního premotorického kortexu, kde se nachází oblast pro činnosti ruky.

Existenci zrcadlových neuronů tedy nelze zpochybnit, ale stále vyvstává mnoho nezodpovězených otázek v této relativně mladé oblasti neurovědy, např.: Kde se nacházejí oblasti zrcadlových neuronů? Neurologické zobrazovací metody ukazují na dvě hlavní oblasti neurální sítě se zrcadlovými vlastnostmi. Jedna z nich je umístěna v temenním laloku, premotorické kůře kortexu a dále i v zadní části dolního postranního závitu (parietofrontal mirror system). Druhá oblast zrcadlových neuronů je situována do insuly a předního cortexu – anterior medial frontal cortex (limbic mirror neuron). Parietofrontální zrcadlový systém je zapojen do rozpoznávání volního (úmyslného) chování, zatímco limbický zrcadlový systém se věnuje rozpoznávání emočního chování (8)

**Obrázek 8 Zrcadlové neurony. Vlevo: mozek makaka, vpravo: lidký mozek. V obou případech je ukázána aktivita během pozorování a provádění. ?-neprozkoumané části mozku; PF/PFG oblasti dolního parietálního laloku; IPS intraparietální žlábek**




Zdroj (21)

*„Systém zrcadlových neuronů není nějaká jednoznačně vymezená skupina napevno nastavených neurálních okruhů; může být utvářen prostřednictvím asociativního učení. Kdykoliv například pohnete rukou, dochází k aktivaci neuronů motorických příkazů a při pohledu na pohybující se ruku zároveň i k aktivaci neuronů zrakových. Podle Hebbova pravidla takovéto opakované souběžné aktivace nakonec vyústí v to, že motorické neurony zažehuje i samotný pohled na pohybující se ruku, takže se z nich stávají neurony zrcadlové“* ( (20), s. 360)

## 2.4 Spojení se zrcadlovým neuronem

Zrcadlové neurony jsou velmi často spojovány s termíny simulace, imitace, emoce, empatie, anticipace, intuice, motivace, paměť.

**Simulace**

Simulace je napodobení nějaké skutečné věci, stavu nebo procesu. Samotný akt simulace něčeho obecně znamená zobrazení některých klíčových vlastností nebo chování vybraných fyzikálních, nebo abstraktních systémů (22) .

Při každodenních situacích, např.: v komunikaci tváří v tvář dvou i více lidí, v interakcích rodiče - dítě, pedagog - student, nadřízený - podřízený, … se aktivují v našem mozku zrcadlové obvody, které mají za úkol simulovat danou sledovanou činnost. Zrcadlové obvody jsou propojením zrcadlových neuronů, díky kterým, prostřednictvím nejen simulace, jedinec získá intuitivní odhad o počínání druhých, o jeho emocích a vytváří si vlastní způsob empatie.

„Když sledujeme něčí výraz obličeje, aktivuje se totéž v našem vlastním motorickém kortexu, ale zároveň tuto informaci také přenášíme do ostrůvku, jež má vztah k emocím. Vidím-li váš výraz, je to určitý pohyb vaší tváře, jenž vyvolává tutéž motorickou odezvu na mém obličeji, takže výsledkem úsměvu je úsměv. Tato motorická rezonance se také odesílá dál do vašich emocionálních center, takže sdílíte emoci osoby, která sedí před vámi.“ (23)

**Imitace**

Imitace je zjevná a neskrývaná napodobenina něčeho jiného. (24)

Zrcadlové neurony jsou zapojovány prostřednictvím imitace do procesu učení nových dovedností.

Simulace a imitace jsou si velmi blízké, imitace napodobuje vše beze změn, simulace napodobuje klíčové procesy v činnosti.

Proces imitace stejně tak i simulace prochází přes 3 základní korové oblasti – vizuální, parietální a frontální.

V některých činnostech je aktivováno více senzorických oblastí nebo jejich kombinací, např. u činnosti s typickým doprovodným zvukem.

**Emoce**

Při výše uvedené imitaci může jedinec zažívat různé pocity. Nejčastěji prožívá totožné pocity imitované osoby při konkrétní činnosti. Může prožívat pocity radosti a štěstí při úsměvu imitované osoby. Zrcadlový neuron má tu schopnost, že vysílá informace pomocí gest a mimiky sledovaného jinému zrcadlovému neuronu, který tyto informace přijme a umožní divákovi vcítit se do sledovaného. Zrcadlové neurony nám umožňují vnímat emocionální stav druhého.

**Empatie**

Naše schopnost empatie, porozumění a soucitu má společný biologický základ s naší schopností napodobovat, získávat např.: jazykové schopnosti, učit se. Všechny tyto rysy mají základ v soustavě zvláštního druhu mozkových nervových buněk v zrcadlových neuronech (MNS).

Empatie je schopnost prožívat pocity jiných. Disponujeme jí právě opět díky zrcadlovým neuronům.

**Paměť**

„Zrcadlové neurony bezprostředně využívají přinejmenším krátkodobou paměť a signály sumované na svých vstupech projektují svým axonem dál, takže mohou přispět ke konstrukci připravované odpovědi. Pokud se pokusnému jedinci ukážou předměty na podložce a pak se před ně dá stínítko tak, aby pokusný jedinec mohl vidět jen počáteční část úchopového aktu, ale ne jeho vlastní terminální fázi, kdy pozorovaný partner sbírá předměty z podložky, zrcadlové neurony odpovídají stejně mohutně, jako kdyby úkon prováděl sám pokusný jedinec. A když se situace opakuje v kontrolním pokusu, kdy se stínítko umisťuje před prázdnou podložku, zrcadlové neurony, specializované na úkon skutečného, ne hraného sbírání, nereagují, i když se ruka pozorovaného partnera za stínítkem snaží danou činnost napodobit co nejvěrněji. K dotyčné zrcadlové buňce popsané úrovně tedy přicházejí vstupy nejen z

neuronů zabývajících se okamžitým zpracováním vizuálních informací, ale také odbočky z nervových cest (přinejmenším) krátkodobé (operační) paměti.“ (19)

# 3. STUDIE MIRROR THERAPY VE VZTAHU K CÉVNÍ MOZKOVÉ PŘÍHODĚ

MIRROR THERAPY si v rehabilitaci CMP nalézá stále více pacientů, avšak zůstává novou terapeutickou metodou. MT pronikala do rehabilitačního prostředí velmi pomalu přes první případové studie až k dnešním rozsáhlejším randomizovaným studiím a analýzám. Od roku 1999 je MT aplikována i na hemiparetické pacienty (2). MT může být využívána pro obnovení funkce horní i dolní končetiny, k nápravě motorického a senzitivního deficitu, v některých případech i k nápravě funkce zorného pole.

V běžné rehabilitační praxi se pro úzdravu CMP pacientů nejčastěji využívá vertikalizace, edukace přesunů, reedukace ADL, velký důraz je kladen na soběstačnost. Uváděné způsoby rehabilitační péče se v ČR nejčastěji realizují prostřednictvím Bobath konceptu, PNF a dalších ergoterapeutických metod a přístupů.

MT se odlišuje od tradičních způsobů terapie. Cílem není vědomé motorické cvičení, tento koncept se MT snaží obejít a cílit na kortikální oblasti. Pohybem zdravé končetiny a neuroimaginací jde díky neuroplasticitě a funkci zrcadlových neuronů o snahu cílit na remaping kortexu.

MT je uváděna jako alternativní druh léčby s mírnou kvalitou důkazů týkajících se zlepšení funkce ruky. Pro budoucí výzkumy a studie je doporučováno zaměřit se na vyšší metodologickou kvalitu, na standardizované měření výsledků a systematické registrování nežádoucích účinků (5).

Jedna z prvních studií Altschulera z roku 1999 uvádí možný pozitivní posun ve funkčních motorických schopnostech ruky. Altschuler srovnává u cvičení s mirror boxem reakce pacientů na zrcadlo a reakce pacientů na transparentní materiál, kterým je plexisklo. MT byla v této studii zaměřena pouze na pacienty s CMP.

Altschuler uvádí velmi pozitivní odezvu od pacientů na tento druh terapie, dále dokládá významnější posun v zlepšení funkčních schopností horní končetiny u pacientů používajících zrcadlo. Případová studie Sathiana uváděná o rok později dosahuje obdobných výsledků. Také ve studii Stevensena z roku 2003 je poskytován důkaz o zlepšení funkční schopnosti ruky, který vydrží nejméně další 3 měsíce. Studie Yavuzera z roku 2008 srovnává účinky standardní rehabilitace paretické ruky s účinky MT, ve své studii poukazuje na pozitivní efekt trvající až 6 měsíců po čtyř týdenní MT. Další ze studií Lee, Cho a Song z roku 2012 se zabývá pacienty s CMP a to v prvním půlroce úzdravy. Porovnává a kombinuje MT se standardní terapií, jako jsou funkční elektrická stimulace, běžná ošetřovatelská péče, cvičení s rukou. Standardní terapie, při které je prováděna ještě MT, dosahuje vyšších efektů, než bez MT.

V současné době se objevují i kritické posudky studií o MT a snaží se o přehlednost a snadnou uchopitelnost tohoto tématu. Rozsáhlá Rothgangelova studie z roku 2011 se zabývá klinickými hledisky MT, zaměřuje se nejen na studie, které se věnují pacientům s CMP ale i na studie s pacienty s CRPS a na studie s amputovanými pacienty a jejich fantomové bolesti. Poukazuje na slabou metodologickou kvalitu studií, na mírnou až nízkou kvalitu důkazů o zlepšení funkce končetin, dále poskytuje informace o nejednotnosti aplikace MT a klade i otázku: který pacient má největší benefit z MT. O rok později se Tohova rešerše zabývá pouze články, které se zaměřují na efektivitu MT u motorické funkčnosti horní končetiny. Všech 9 zkoumaných záznamů se zdají Tohovy heterogenní v designu. Z přezkoumání těchto záznamů vyplývá, že váha současných poznatků pro použití MT u pacientů s CMP je mírná a zdá se, že největší prospěch z MT mají pacienti v subakutní fázi. V roce 2012 byl publikován Thiemeův posudek, který zahrnuje 14 studií. Snaží se srovnat MT u pacientů s po CMP s jinými rehabilitačními přístupy, nejčastěji se stejným prováděním pohybů, ale bez zrcadla. Shledává, že využití MT má pozitivní vliv, jak pro celkovou soběstačnost pacienta, tak i pro pohybové schopnosti paretické končetiny. Deconinckova studie z roku 2013 provádí systematický průzkum s cílem vyhodnotit vliv MVF na aktivaci mozku během motoricky řízeného úkolu. Z databází PubMed, CINAHL a EMBASE bylo vybráno 33 studií, v kterých se porovnává nervová činnost v oblastech mozkové kůry zodpovědné za pozornost a kognitivní kontrolu. Deconink zmiňuje, že MVF zvyšuje

dráždivost ipsilaterální primární motorické kůry a uvádí to jako důkaz pro ipsilaterální projekci z kontralaterální primární motorické kůry pro postiženou horní končetinu v důsledku tréninku MVF. Jedna z posledních rešerší Najihana z roku 2015 uvádí za svůj cíl identifikovat a shrnout existující důkazy o MT a její vliv na podmínky pohybu. Posouzeno a přezkoumáno bylo 51 studií. Studie se soustředí na 5 kategorií pacientů s konkrétními diagnózami. Jedná se o CMP, fantomové bolesti po amputaci, CRPS, stav po zlomeninách, DMO. Hodnocené články ukázaly současný trend používání MT s pozitivním efektem pro výše uváděné diagnózy. Najihana a kolektiv zmiňují prioritní důležitost u ipsilesionální kortikospinální aktivity.

Jen málo studií zmiňuje ovlivnění neglekt syndromu prostřednictvím zrcadla. Jednu z prvních zmínek uvedl v roce 1999 Ramachandran, který používal zrcadlo k překonání neglektu a opakovaným cvičením docílil dosažení konkrétního předmětu. Stavěl poměrně větší zrcadlo na opačnou stranu těla tak, aby pacient mohl vidět zanedbávanou polovinu okolí. Pacient dostal instrukce směřující k vědomí, že se skutečně jedná o pohled do zrcadla. 50 % pacientů nakonec dosáhlo na předmět, který viděli v zrcadle na zanedbávané polovině těla. Druhých 50 % pacientů se snažilo dosáhnout zrcadlové iluze předmětu. Způsob, který předložil Ramachandran dává pacientovi možnost poznat realitu prostředí prostřednictvím zrcadla. Další Dohleho studie z roku 2008 zmiňující i neglekt syndrom ukazuje vymizení neglekt syndromu díky použití MT. Hlavním přínosem této studie však zůstává pokrok, kterého dosáhli pacienti díky MT s plegickou horní končetinou. Tato studie je jako jedna z mála randomizovaná, tudíž vyšší kvality než studie bez kontrolních skupin. Výsledky skupiny pacientů využívajících MT statisticky vykazují pozitivní efekt v motorických i sensitivních schopnostech plegické horní končetiny. MT je zde vyzdvihována nad ostatní rehabilitační techniky, kde je zapotřebí alespoň minimální iniciační pohyb vycházející z funkční aktivity pacienta. V Dohleho studii je zmíněna i otázka optimálního startu MT, zmiňuje terapeutické okno prvních třech měsíců, zároveň však dodává, že v tomto období dochází u pacienta i k spontánní úzdravě. Další studií zmiňující neglekt syndrom je Thiemeova studie z roku 2012, který se snaží shrnout efektivitu MT pro zlepšení funkční motoriky, pro ADL, pro bolest a právě pro neglekt syndrom, kde byly zjištěny omezené důkazy pro zlepšení. Důvodem omezených důkazů je srovnávání MT s terapií „pohyb v představě“, který

má blízký neurologický základ. Rozdíl mezi kontrolní skupinou a skupinou pracující se zrcadlem byl nevýznamný.

# PRAKTICKÁ ČÁST

## 4. CÍL BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Pro tuto bakalářskou práci byly stanoveny následující cíle:

Cílem teoretické části bylo shrnout poznatky o MIRROR THERAPY ze zahraničních zdrojů. Cílem praktické části bylo připravit manuál praktikování MIRROR THERAPY.

## 5. HYPOTETICKÁ OTÁZKA

Pro tuto bakalářskou práci byly stanoveny hypotetické otázky:

**$H_1$** Je možné z dostupných zdrojů učinit relevantní závěr o funkčnosti MIRROR THERAPY?

**$H_2$** Lze využít zahraničních zdrojů pro zpracování praktického průvodce rehabilitační metodou MIRROR THERAPY v českém jazyce?

## 6. METODOLOGIE PRÁCE

Pro první průzkum podkladů byla zhotovena bibliografická rešerše, kde formulace hledaného tématu byla kromě MIRROR THERAPY, zrcadlové terapie i fantomová bolest, neurologická postižení či spojení termínů pacient s CMP a ergoterapie. Prameny rešerše byly knihy, články, stati, elektronické dokumenty a periodika literatury z posledních 15 – 10 let v jazyce českém, anglickém a německém. Použité zdroje české – elektronické byly: Katalogy českých knihoven, Česká národní bibliografie, Bibliographia Medica Čechoslovaca; použité zdroje zahraniční – elektronické byly: ScienceDirect, SpringerLINK. V této rešerši nebyla žádná kniha, která by se dotýkala tématu MIRROR THERAPY, z článků a statí, se tři zdroje, v angličtině, věnovali MIRROR THERAPY a z elektronických zdrojů se touto

metodou zabývá jeden anglický zdroj. Rešerše byla provedena v únoru 2014 v Studijní a vědecké knihovně Plzeňského kraje. Z těchto zdrojů by s největší pravděpodobností praktický manuál nebylo možné sestavit. V průběhu roku 2015 byly shromažďovány další zdroje z bibliografické databáze pro biomedicínu a zdravotnictví, kterou je MEDLINE. Do této databáze je umožněn volný přístup přes rozhraní PubMed, zde jsou uváděny citace a často i abstrakta biomedicínských odborných článků v angličtině i národních jazycích. U většiny článků je i odkaz na plný text, který může být zpoplatněn. Z těchto dostupných, nikoliv, však ze zpoplatněných článků, postupně vznikala teoretická, v návaznosti pak praktická část této práce. Úplný seznam zahraničních studií, z kterých je v obou částech citováno lze nalézt v referenčním seznamu.

K vzniku praktické části přispěli zveřejněné bakalářské a diplomové práce na téma MIRROR THERAPY v českém jazyce uvedené v příloze 2. Kromě informací získaných ze zahraničních studií bylo využito pro praktický manuál podkladů z odborného semináře pořádaného Českou asociací ergoterapeutů a informací z praktického protokolu MIRROR THERAPY autorů Andrease Rothgangela a Susy Braunové.

Postupně jsem docházela k názoru, že pouze teoretické podklady nestačí a pro potřeby vytvoření manuálu jsem využila i vlastních zkušeností převážně z klinických několikatýdenních praxí (Klinika rehabilitačního lékařství 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Praze a VFN, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství 2. Lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Praze a FN Motol, Centrum pobytových a terénních sociálních služeb Zbůch) a také zkušeností ze soukromé praxe v domácím prostředí.

Zpočátku jsem se domnívala, že na uvedených pracovištích získám dostatek zdrojů pro obě části práce. Bohužel ani na jednom z pracovišť neměli velké zkušenosti s praktikováním MT. Neměla jsem možnost být pozorovatelem na již osvědčených a vyzkoušených terapeutických jednotkách zaměřených právě na zrcadlovou iluzi. Neměla jsem možnost čerpat informace od zkušených ergoterapeutů či ergoterapeutek. Neměla jsem možnost čerpat sled úchopů či pohybů sestavených pro konkrétního jednotlivého pacienta. Neměla jsem možnost získat inspiraci pro edukaci pacienta, ani pro způsob komunikace s pacientem. Nevěděla jsem jakou zadat pacientovi rychlost, kvalitu a kvantitu pohybů.

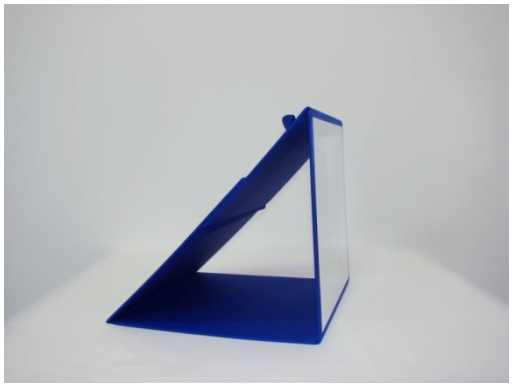
Na těchto pracovištích jsem se snažila testovat MT na vybraných pacientech, nejčastěji s diagnózou CMP, nacházející se v období úzdravy od jednoho měsíce do pěti let.

Ukázky práce s konkrétním pacientem jsou uloženy na CD 2, viz příloha 5.

Všechny uváděné neznámé pro mne byly velkou výzvou. Jako první jsem se snažila vyrobit MT zrcadlo, které je alfou a omegou zrcadlové terapie. Své MT zrcadlo jsem v průběhu praktikování několikrát upravovala. Snažila jsem se vytvořit a posléze upravit zrcadlo tak, aby bylo vhodným terapeutickým nástrojem pro všechny účastníky terapeutické jednotky stejnou měrou.

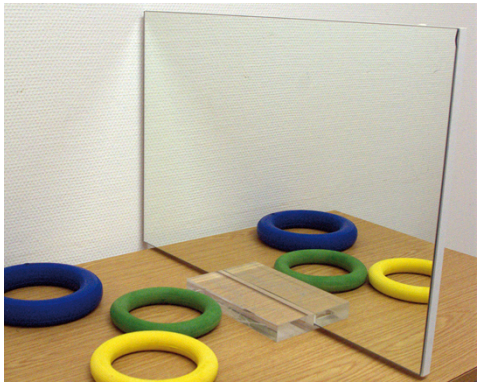
Pouze ve dvou institucích v průběhu svých praxí, jsem měla možnost, vyzkoušet jejich vlastní terapeutické zrcadlo viz obr. 3 a 4

**Obrázek 9 typ MT zrcadla z konkrétního pracoviště č. 1**



Zdroj: www.ergoterapie.cz

**Obrázek 10 typ MT zrcadla z konkrétního pracoviště č. 2**



Zdroj: www.physiotherapeuten.de

# 7. MANUÁL

Manuál v podobě jednoúčelové brožované neperiodické tiskoviny, viz příloha č. 1

PŘEDMLUVA

Hlavním důvodem pro vznik praktického manuálu byla absence systematického aplikování MIRROR THERAPY na většině ergoterapeutických pracovišť v ČR. Tento manuál vznikl jako zdroj informací podporující MIRROR THERAPY v běžné ergoterapeutické praxi. Základy manuálu vycházejí ze studií z biomedicínských databází a ze záznamů z ergoterapeutických praxí.

Jako většina terapií, vyžaduje i MIRROR THERAPY (MT) trpělivost, pravidelnost a motivaci. MT je relativně mladou terapií, fungující na neurofyziologickém podkladě. Stejně jako neurověda prodělává stálý vývoj, i v oblasti MT mohou nové důkazy vyvrátit ty stávající.

MT by měla být zařazována stejně jako jedna z několika terapeutických intervencí do běžných rehabilitačních programů. Díky své jednoduchosti může být dokonce i zvýhodněna nad ostatní.

Tento manuál poskytuje základní principy fungování MT, dává inspiraci pro praktikování a usnadňuje orientaci v otázkách MT, je vhodným pomocníkem pro terapeuta i pacienta, především s diagnózou CMP. Není jediným a bezvýhradným návodem jak MT aplikovat. Pro každého jednotlivého pacienta či pacientku je potřeba stanovit individuální plán. V tomto manuálu najdete dostatek příkladů jak MT jednotku praktikovat.

Doufám, že tento text bude dobrým průvodcem, pro všechny, kteří chtějí získat více informací o další z možností rehabilitace horní končetiny.

Komu je tento text určen?

- každému, kdo přichází do styku s MIRROR THERAPY
- všem, kteří by chtěli více informací
- těm, kteří si uvědomují význam podpory pacientů, ale zároveň se bojí, že „šlápnou vedle“
- právě vám – protože jste důležitými lidmi na dlouhé pacientově cestě

Co všechno můžete v tomto manuálu nalézt:

1) okruh pacientů - pro **KOHO** je MT vhodná
2) před první MT jednotkou
3) první MT jednotka
4) příklady cvičení – **JAK**
5) praktikování bez dohledu + záznamový arch

PŘEDSTAVENÍ MIRROR THERAPY

**CÍL:**

Cílem MT je podpora aktivace kortikální reprezentace paretické horní končetiny.

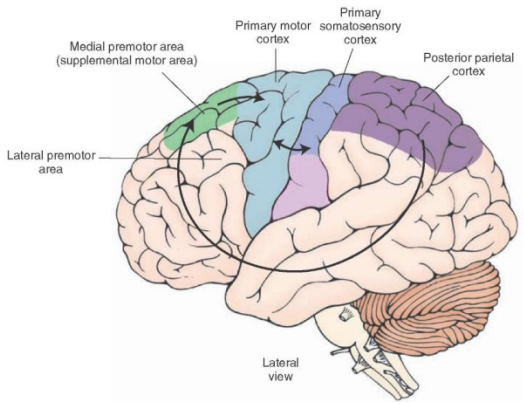
**PRINCIP:**

Při provádění pohybu a současném pohledu do zrcadla na prováděný pohyb pacient získává vizuální zpětnou vazbu z nepostižené končetiny na postiženou.

Zrcadlová iluze by měla cílit především na aktivaci ne zcela probádané sítě zrcadlových neuronů kůry kortexu. (25)

Síť zrcadlových neuronů (MNS) pracující společně s mechanismem zpětnovazebné vizuální reakce skrze zrcadlo (MVF) se podílí na plasticitě motokortexu. Na základě těchto dvou společných mechanismů byla prokázána zvýšená dráždivost $M_1$ (primární motorická kůra) (26) viz obr. 11

Obrázek 11 primary motor cortex - primární motorická kůra $M_1$




Zdroj:
http://humanphysiology.academy/Neurosciences%202015/BS%20Tutorials/T.4%20Motor%20Pathways.html

Při plasticitě kortexu dochází v asociovaných oblastech mozkové kůry ke vzniku nových nervových spojů různé kvality. Vzhledem k tomuto předpokladu má pacient šanci na znovuobnovení či zlepšení ztracené funkce.

## ÚČINKY:

Pozitivní:

Pozitivní účinky MT by se měly projevit v narůstající **funkční soběstačnosti v ADL** (Activity of Daily Living) prostřednictvím nápravy motorických funkcí, zlepšení koordinace pohybů, zvýšeným kloubním rozsahem, nápravou senzitivních funkcí, zlepšením vnímání tělesného schématu.

Negativní:

Negativní vedlejší účinky mohou být: závrať, nauzea (pocit nevolnosti), pocení (10). Tyto účinky mohou být vyvolány u jednotlivých pacientů právě pozorováním zrcadlového odrazu. Pro eliminaci negativních účinků je možné vracet se k MT postupně a v kratších časových intervalech. Intervaly mohu být prokládány okamžiky, kdy se pacient do zrcadla nedívá. Tento přístup může být opakován dle potřeby několikrát, než negativní efekt nezmizí. Pokud negativní účinky ani po tomto přístupu nepominou, je potřeba zvolit jiný způsob terapie (11).

**JAK FUNGUJE MT?**

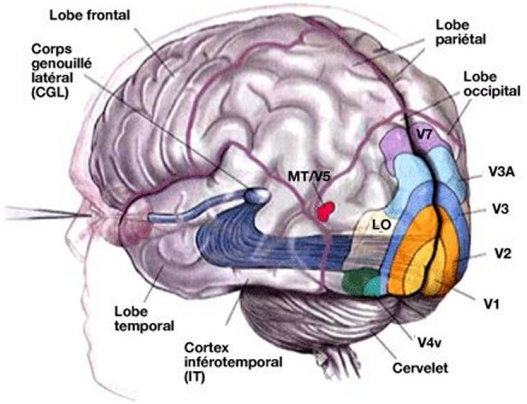
MT spadá do skupiny terapií, které jsou prováděny na neurofyziologickém podkladě.

V současnosti jsou účinky MT spojovány s aktivací zrcadlových neuronů (27).

Činnost zrcadlových neuronů je založena na paměti. Při své funkci se zrcadlové neurony opírají o krátkodobou – operační paměť i o paměťové stopy získané dřívější zkušeností. Zrcadlové neurony jsou typem hyperkomplexních neuronů. Na svých synapsích sumují vstupní signály, které komplexně reprezentují určitou situaci (činnost, úkol), dokáží reagovat ne na jeden aspekt scény, ale na složitou síť parametrů a modalit (6).

Při MT byla prokázána i zvýšená aktivita mozkové kůry v oblasti nazývané primární vizuální kortex $V_1$ a sekundární vizuální kortex $V_2$ viz obr. 2. Tyto oblasti jsou odpovědné za uvědomování si tělesného schématu a za prostorové vnímání (6).

**Obrázek 12 primary visual cortex $V_1$/secundary visual cortex $V_2$**




Zdroj: http://www.nottingham.ac.uk

## 7.1 Pro KOHO?

MT je určena pro širší škálu pacientů s různým typem poškození na horní, ale i na dolní končetině. Tento manuál se zaměřuje především na horní končetinu (HK), zvláště pak na pacienty po **CMP**.

MT lze aplikovat na základě řádného vyšetření i u pacientů s jinými diagnózami týkajících se nejen poškození centrálního nervového systému (CNS). Diagnózy vhodné pro MT lze shrnout do dvou navzájem propojených skupin:

NÁPRAVA FUNKCE a REDUKCE BOLESTI

Diagnózami pro redukci BOLESTI jsou např.:

Amputace – předoperační a následná redukce fantomových bolestí

Sudeckův algodistrofický syndrom

Revmatoidní artritis

Hypersensibilita

Neuralgie periferních nervů

Dále se MT využívá pro nápravu FUNKCE např.:

CMP

DMO

RS

Pacienti vhodní pro MT by měli být vybíráni s ohledem na následující kritéria:

*Oblast motorických funkcí*

U nepostižené končetiny by měl být ideálně dosažen fyziologický a nebolestivý rozsah pohybu. Pro MT je možné vybrat pacienta s částečnou parézou i s velmi těžkou parézou až plegií (13).

Prozatím nebyl prokázán vliv na spasticitu HK (14).

*Oblast kognitivních funkcí*

Pacienti s nedostatečnou pozorností a s nedostatečným zpracováním informací (pracovní pamětí a koncentrací) nejsou doporučováni pro MT (5).

*Oblast stability trupu*

MT mohou absolvovat pacienti s dostatečnou posturální stabilitou. Pro praktikování se vyžaduje stabilní sed či stoj. Případně dostatečná podpora vytvořená pro dočasnou stabilitu trupu.

*Oblast kardiorespirační*

MT je kontraindikována u všech pacientů s kardiorespirační nedostatečností.

*Oblast zrakové dráhy*

Pacienti s poškozením zrakové dráhy nejsou primárně voleni pro MT. Pro výběr pacienta s diagnózou týkající se poruchy zrakového pole mohou existovat výjimky. Generálně nelze všechny tyto pacienty z MT vyloučit.

## 7.2 Před první MIRROR THERAPY jednotkou

EDUKACE PACIENTA

Před první terapeutickou jednotkou je pacient dostatečně zřetelně a srozumitelně seznámen s principy, účinky a cíli terapie.

Pacient je aktivní, díky srozumitelnému představení MT je dostatečně motivovaný, spolupracuje s terapeutem.

Pacient je přesvědčen, že zrcadlový odraz je jeho skutečná HK.

Pro hodnověrný zrcadlový odraz je potřeba upravit nepostiženou HK do stejné vizuální podoby jakou má postižená HK – odstranit prstýnky, náramky, hodinky; vyhrnout, případně stáhnout rukáv – upravit stejně na obou HK. V případě, že pacient nebude moci dosáhnout reálné představy, že zrcadlový odraz je skutečná HK, díky např.: jizvě, tetování, mateřskému znaménku je potřeba zajistit dočasné odstranění (náplast, make-up).

PROSTŘEDÍ

Pohyby by měly být prováděny s plným vědomím a koncentrací čili soustředění pozornosti na zrcadlový odraz.

V prostředí kolem terapeutického místa by neměli být žádné rušivé podněty, které by mohly přitahovat pacientovu pozornost.

U pacientů, kteří hůře udrží pozornost, výše uvedené opatření platí dvojnásobně.

Odraz v zrcadle by měl být jasný, pozadí odrazu jednobarevné – je ideální nastavit zrcadlo proti jednobarevné stěně, či ji zakrýt jednobarevnou plochou (např. prostěradlo, závěs)

MT ZRCADLO

Kritéria:

***Bezpečnost***
***Skladnost, Lehkost, Manipulovatelnost***
***Velikost***
***Dostatek prostoru pro pohyb***

*bezpečnost*

Zrcadlo musí být vyrobeno z bezpečných materiálů pro zachování pacientova i terapeutova zdraví. MT zrcadlo se ideálně vyrábí ze skleněného zrcadla (s bezpečnostní fólií ze zadní strany) či plexisklového zrcadla, fóliové typy zrcadel nejsou doporučovány z důvodu neostrosti odrazu viz obr.5.

Dále je nutné zajistit zaoblené rohy a tupé hrany u zrcadla i případného podložního materiálu (desky). U spojovacího materiálu platí totéž – žádné ostré rohy či hrany. V případě pádu zrcadla není žádoucí, aby došlo ke zranění kohokoliv ze zúčastněných, i po pádu by měla zrcadlová část zůstat na svém místě (případně popraskaná, ale na svém místě). Při výrobě domácího zrcadla pro MT je potřeba myslet na stejné bezpečnostní prvky jako při výrobě zrcadla do klinických či ambulantních ordinací.

*skladnost, lehkost, manipulovatelnost*

Před výrobou zrcadla je potřeba dobře promyslet, kde bude zrcadlo umístěno mimo terapii. Zda je dostatek prostoru v ergoterapeutické místnosti či v domácím prostředí na jeho uskladnění. Zda budou pacienti docházet za MT zrcadlem či MT zrcadlo za pacienty. Pokud bude terapeut zrcadlo přenášet, je potřeba vytvořit optimálně lehké MT zrcadlo. S přenositelností a lehkostí jde ruku v ruce manipulovatelnost. MT zrcadlo by mělo být rozložitelné v co možná nejkratším termínu.

V současné chvíli není v ČR stabilní výrobce MT zrcadla. Většina terapeutů či pacientů volí cestu „udělej si sám“ viz obr. 7

MT zrcadlo lze koupit na zahraničních webových stránkách, kde se cena pohybuje od cca 50 do 170 $. V některých případech jsou to zrcadla nevhodná, ať už právě cenou, neostrostí obrazu či nedostatkem prostoru pro pohyb.

NÁVOD NA VÝROBU MT ZRCADLA PRO DOMÁCÍ POUŽITÍ

**Obrázek 13 ukázka vlastní výroby stojanu pro MT zrcadlo**

Zdroj: vlastní

Optimální zrcadlo – rozměry 60cmx 50cm (kulaté rohy, zaoblené/zbroušené hrany)
Běžná cena zrcadla ve sklenářství cca 400,- Kč
Stojan – 2x dřevěný hranol, 2x styčová deska (24mmx105mm)
Cena v obchodech pro dům a zahradu dřevěný hranol 80,- Kč
styčová deska 7,- Kč
Zrcadlo se vsune do stojanu, mezi dva hranoly
**CELKOVÁ CENA MT ZRCADLA PRO DOMÁCÍ POUŽITÍ 574,- Kč**

*velikost*

Doporučovaná velikost, je taková velikost zrcadla, v kterém uvidíte celou HK – od konečků prstů až po ramenní kloub. Tato velikost odpovídá rozměrům 60 cm (šířka) x 50 cm (výška) (11).

*dostatek prostoru pro pohyb*

Zrcadlo by mělo být umístěno na nastavitelný ergoterapeutický stůl. Nastavení stolu a MT zrcadla by mělo být vždy individuální dle proporcí každého pacienta. Postura by měla respektovat ergonomická pravidla. Zrcadlo samotné nesmí omezovat pacienta ani terapeuta při praktikování MT. Ergoterapeut musí mít zajištěn dostatečný prostor pro případnou dopomoc či manipulaci s oběma končetinami. Žádná část zrcadla by se neměla dotýkat pacientova těla. Nepostižená končetina je na začátku terapie umístěna před zrcadlem, tak aby mohla volně provádět pohyby ve všech segmentech HK. Pokud stav pacienta dovolí, je žádoucí umístit postiženou HK do podobné či stejné pozice jakou má nepostižená HK. Postižená HK je umístěna v bezpečné a pokud možno pohodlné pozici za zrcadlem, kde stejně jako nepostižená HK má dostatek prostoru pro očekávaný pohyb.

PŘEDMĚTY

Manipulace s předměty = smysluplný pohyb je považován za přínosnější než pohyby bez funkčního významu (čistá flexe, extenze…). Přínos je spatřován v silnější aktivaci mozkové kůry (15). Pro trénink funkčních pohybů je dobré využít předmětů pro aktivity všedního dne (plastová láhev, klíče, hrneček, žínka, kartáčky, jelení lůj, ručník, peníze…). K zvýšení motivace je vhodné pracovat s předměty, které má pacient v oblibě.

Naopak u pacientů s těžkou parézou může být manipulace s předměty iritující. Z počátku je vhodné manipulaci s předměty vynechat a funkční složku zařazovat postupně.

Pro pacienty, kteří mají zhoršenou somatosenzorickou percepci, je vhodné použít předměty, které pomohou zvýšit relevantní aferenci, pomohou podpořit více smyslových vjemů, jako jsou např.:

Předměty obsahující teplotní složku, teplou nebo studenou (led, zmrazený hrášek; nahřátý kapesník, teplé nádobí…)

Láhve či misky se sypkým materiálem (písek, kamínky, fazolky, rýže…)

Různé druhy kartáčků (drsné, jemné, gumové…)

Různé druhy míčků (pevné, měkké, s bodlinami, děrované…)

CÍLENÝ LÉČEBNÝ PŘÍSTUP

Doporučuje se zvolit léčebný přístup, který směřuje k individuálnímu cíli léčby = na míru konkrétního pacienta

Je žádoucí přihlédnout k možnostem (ke kapacitě zpracování informací) každého pacienta vycházející z odebrané anamnézy a z vyšetření.

Doporučuje se poskytnout optimální množství stimulů vycházejících z individuálních pracovních, volnočasových aktivit či ADL aktivit jednotlivého konkrétního pacienta – příkladem mohou být smyslové vjemy (např.: pacient se zálibou v karetních hrách - využít pro funkční úkoly s předměty oblíbené karty) – vyšší motivace, snadnější provedení úkolu (pohybu)

## 7.3 První MIRROR THERAPY jednotka

Ergonomické držení

Pacient, který přistupuje k terapeutickému stolu, kde je MT zrcadlo umístěno, dbá na řádný ergonomický sed či stoj. Povinností ergoterapeuta je korigovat pacienta tak, aby dosáhl optimální ergonomické postury.

Umístění zrcadla

MT zrcadlo je umístěno blízko středové ose těla kolmo k frontální rovině. Zrcadlo je posunuto ve směru k paretické polovině těla, tak, aby byla umožněna optimální vizuální zpětná vazba a aby bylo zachováno ergonom. nastavení postury viz obr. 14

Obrázek 14 optimální umístění MT zrcadla v interakci s horní polovinou těla

Zdroj: www.danmicglobal.com

V případě vizuálního neglektu může být zrcadlo umístěno diagonálně. Strana zrcadla umístěna blíže k tělu pacienta, je posunuta směrem k postižené HK – vznikne tak diagonální postavení zrcadla (11).

VIZUÁLNÍ ILUZE

Pacient je vyzván, aby pozoroval odraz nepostižené HK v zrcadle po dobu 1-2 minut.

Instrukce směřují k představě zrcadlového odrazu jako skutečné (reálné představy) druhostranné (postižené) HK.

Pro zvýšení živosti zrcadlové iluze může některým pacientům pomoci instrukce:

„Namísto zrcadla se dívejte skrz okno“

Terapeut může využít bilaterální stimulaci k lepšímu pacientovu pochopení následné zrcadlové iluze.

První úkoly může začít pacient provádět, pokud vnímá zrcadlový odraz jako druhostrannou HK.

## 7.4 Příklady cvičení – JAK?

Přestože, v současné době existuje celá řada studií, které informují o účincích MT ve vztahu k HK, neshodují se v otázce: ***Jakým způsobem aplikovat MT?***. Některé studie upřednostňují aktivní pohyb **pouze nepostiženou HK**, další uplatňují **bimanuální přístup** a některé studie preferují **dopomoc terapeuta**. V aktuálně dostupných pramenech neexistují jasné důkazy o tom, který z uvedených způsobů má vyšší účinnost. Existence rozdílných terapeutických způsobů ve vedení MT jednotky může být pro běžnou ergoterapeutickou praxi matoucí. Kromě publikovaných důkazů je potřeba vzít v potaz i zkušenosti z praxe, přihlédnout k aktuálnímu stavu konkrétního pacienta, aplikovat takový způsob MT jednotky, který bude nastaven na základě řádného vyšetření a bude kontrolován průběžným hodnocením a krátkým individuálním testem před a po každé terapii. V MT jednotce může být aplikován každý jednotlivý přístup uvedený níže, který bude směřovat k nápravě funkčních schopností pacienta.

**Tabulka 1 způsob (možnosti) pohybu v závislosti na obtížnosti**

| s dopomocí terapeuta | bez dopomoci |
|---|---|
| DOPOMOC TERAPEUTA NA OBOU HK<br>*BIMANUÁLNÍ POHYB - pacient* | |
| DOPOMOC TERAPEUTA NA POSTIŽENÉ HK<br>*UNIMANUÁLNÍ POHYB - pacient* | *UNIMANUÁLNÍ POHYB - pacient* |
| DOPOMOC TERAPEUTA NA POSTIŽENÉ HK<br>*BIMANUÁLNÍ POHYB - pacient* | *BIMANUÁLNÍ POHYB - pacient* |

Zdroj: vlastní

DOPORUČENÝ POSTUP MIRROR THERAPY:

SEZNÁMENÍ S MT

Z počátku (cca 2 týdny) volíme výběr jednodušších úkolů (flexe a extenze prstů, zápěstí a lokte). V počátečním stadiu je potřeba osvojení terapie a pochopení jejich principů.

Pokud stav pacienta umožňuje, je výhodné začít s rozsahem pohybu, kterého pacient dosáhne i na postižené HK. Aplikujeme základní princip motorického učení,

kterým je opakování. Každý zadaný úkol opakujeme 10 - 15x (11). Zařazujeme kombinace pohybových provedení.

KROK 1

ZÁZNAMOVÝ ARCH

naplánovat seznam základních úkolů (cca 1O pohybů) viz záznamový arch
vytvořit záznamový arch s podrobným popisem úkolů pro nadcházející období (cca 1 týden)
detailně seznámit pacienta s navrženým seznamem
demonstrovat všechny úkoly (pohyby)

KROK 2

ÚVODNÍ INDIVIDUÁLNÍ TEST

Dle mé zkušenosti je vhodné provést jednoduchý a krátký individuální test, který nám při porovnání se závěrečných testem pomůže zhodnotit každou terapii
např.: nakreslení geometrického tvaru, napsání slova, přiblížení postižené HK k předmětu, simulace rozříznutí sousta, přiblížení láhve k ústům, složení ručníku, chycení pera, atd. (měrnou jednotkou může být čas, délkové jednotky, kvalita) (28)
Pro tento rychlý přehled nejen o terapii, ale i o aktuálním stavu pacienta není vhodný žádný ze standardizovaných testů ruky, jako je např.: Test Manipulačních Funkcí (TMF), Nine-Hole Peg Test (NHPT) nebo Jebsen Test of Hand Function. Standardizované testy jsou vhodné při stanovování optimálního terapeutického plánu či k monitorování efektivity terapie, nikoliv však jako každodenní testy při MT.

KROK 3

ZKOUŠKA MOŽNOSTÍ

po řádném seznámení se záznamovým archem poskytneme pacientovi i vizuální kontrolu prováděných pohybů
záznamový arch ponecháme před pacientem na nepostižené straně
v případě potřeby poskytneme pacientovi i verbální asistenci
poté pacient vyzkouší možnosti pohybu dle tabulky č. 1

KROK 4

VÝBĚR OPTIMÁLNÍHO ZPŮSOBU POHYBU

pacient provede všechny možnosti pohybu dle tabulky č. 1

ergoterapeut, společně s pacientem rozhodne o nejoptimálnějším způsobu pohybu

výběr závisí na aktuálním stavu pacienta a na závažnosti paretického postižení

KROK 5

NASTAVENÍ OPTIMÁLNÍ RYCHLOSTI ÚKOLU

zhodnocení rychlosti pohybu (živosti zrcadlové iluze) by mělo být provedeno na začátku zvoleného období jedné série úkolů dle záznamového archu (cca 1 týden)

s rychlostí pohybu jde ruku v ruce i kvalita pohybu

pohyby by měly být prováděny s plným vědomím a koncentrací na jeden konkrétní zadaný úkol

vědomé a soustředěné provádění zajišťuje kvalitnější zpětnou vazbu pro postiženou končetinu

KROK 6

FUNKČNÍ ÚKOLY S PŘEDMĚTY

po prvních pěti krocích, kdy máme za sebou základní úvod v MT programu

- záznamový arch
- úvodní individuální test
- zkouška možností
- optimální způsob pohybu
- optimální rychlost úkolů

zařadíme funkční úkoly s předměty

úkoly volíme na základě odebrané anamnézy

vybíráme vhodné úkoly dle pracovních, volnočasových aktivit či aktivit všedního dne (ADL) konkrétního pacienta

úkoly rozdělíme do dvou skupin dle náročnosti (29)

1) *jednodušší části funkčního celku*

jako první vybíráme jednodušší části funkčních pohybů (pohybové komponenty), jako jsou např.:

sunutí předmětu po povrchu, rolování předmětu po povrchu – ve směrech vpřed-vzad, vpravo-vlevo, pacient opisuje různé geometrické tvary

jednodušší části funkčních pohybů praktikujeme izolovaně, opakujeme 10 – 15x

2) *složitější funkční celek*

v následující části pak shrneme všechny potřebné komponenty pohybu v složitější funkční celek, např.: uchopování, nesení, umisťování – opakujeme 10 – 15x

KRKOK 7

ZÁVĚREČNÝ INDIVIDUÁLNÍ TEST

provedeme závěrečný individuální test, díky kterému můžeme hodnotit účinnost terapie a okamžitou reakci pacienta

např.: dtto úvodní individuální test

JEDNODUŠŠÍ ÚKOLY – SEZNÁMENÍ S MT

Ruka je jeden ze tří nejdůležitějších nástrojů, jímž člověk vstupuje do interakce s okolím. Nadměrná aktivace ramena, bez zapojení ruky, vytváří v motokortexu nesprávnou plasticitu – RAMENO INHIBUJE RUKU. Z důvodu toho, že je ruka schopna „optimálně“ aktivovat rameno, začínáme v MT pracovat právě s rukou – RUKA AKTIVUJE RAMENO.

Úkolově zaměřená manipulační funkce ruky reprezentuje zapojení ohromného množství nervových spojů (synapsí) v různých částech kortexu. Ve chvíli, kdy se začne v zodpovědných oblastech kortexu obnovovat tato ztracená funkce, začnou fungovat i jednotlivé svaly. Z tohoto důvodu zde nenajdete výčet svalů, které vykonávají jednotlivé pohyby, jelikož pokud se znovu obnoví kortikální oblasti zodpovědné za ztracenou funkci, obnoví se i motorická odezva.

MT v případě pacientů s neurologickými diagnózami např.: CMP, není tréninkem jednotlivých svalů, nýbrž adaptivním procesem reorganizace CNS.

Následující pořadí je inspirací pro praktikování MT, není jediným a bezvýhradným seznamem jak MT aplikovat. Obrazová forma v podobě fotografií k jednotlivým pohybům je uvedena v příloze 3.

A - Pronační postavení (dlaň směřuje dolů) – s oporou předloktí

1. Extenze zápěstí - různé stupně
2. Flexe prstů s extenzí zápěstí - kompletně (varianty – bříška, nehty, pěst bez palce)
3. Flexe ukazováku (případně dalších prstů) – s oporou, bez opory
4. Extenze prstů - kompletně
5. Extenze prstů - jednotlivě

B - Střední postavení (dlaň směřuje k zrcadlu) – s oporou předloktí

6. Extenze zápěstí - různé stupně
7. Extenze prstů - kompletně
8. Flexe zápěstí - různé stupně
9. Flexe prstů – kompletně - trénink pro pentadigitální úchop (varianty koule a špetka)
10. Flexe prstů – kompletně - trénink pro digitopalmární úchop
11. Flexe prstů – jednotlivě
12. Abdukce a addukce palce při částečné flexi prstů - trénink pro úchop se subterminální opozicí palce

C - Supinační postavení (dlaň směřuje vzhůru) – s oporou předloktí

13. Extenze zápěstí
14. Extenze prstů – jednotlivě
15. Flexe prstů – kompletně – trénink pro pentadigitální úchop (varianty koule a špetka)
16. Flexe prstů – kompletně – trénink pro digitopalmární úchop

Pronační, střední i supinační postavení

17. Extenze lokte se sunutím ruky (dlaně) po podložce
18. Extenze lokte se sunutím ulnární (malíkové) hrany pro podložce
19. Extenze lokte se sunutím dorza (hřbetu) ruky po podložce

20. Ukázka jedné z fází pro složitější pohyby ruky bez opory předloktí
21. Ukázka jedné z fází pro složitější pohyby ruky bez opory předloktí
22. Ukázka jedné z fází pro složitější pohyby ruky bez opory předloktí

## 7.5 Praktikování bez dohledu + záznamový arch

MIRROR THERAPY je jedna z mála terapií, kterou lze provádět v domácím prostředí s minimem prostoru a bez velkého finančního zatížení.

Pacient by měl mít realistická očekávání týkající se funkčního zlepšení dosažitelného prostřednictvím MT s ohledem na *kontinuálnost léčby*, s ohledem na *frekvenci praktikování* a v neposlední řadě s ohledem na *vlastní vůli* a *řízení sebe sama*.

Pokud bude pacient praktikovat bezprostředně po propuštění z klinického prostředí nadále pravidelně i v domácím prostředí, dosáhne s největší pravděpodobností vyššího úspěchu.

V dostupné literatuře se uvádí doba praktikování od 15 min. do max. 30 min., 1-2x denně, 5 – 6x týdně. Ideální doba na zotavení u hemiparetických pacientů se uvádí jako časové okno prvních třech měsíců po atace – tato vhodná doba praktikování MT může být optimalizována dle individuálních hodnocení každého jednotlivého pacienta (13). Minimum trvání MT je uváděno mezi pěti až šesti týdny pravidelného praktikování (11). Maximum trvání MT se odvíjí od dosahovaných efektů v průběhu léčby.

Pro snadnější orientaci praktikování MT v domácím prostředí je vhodný záznamový arch s konkrétními úkoly či pohyby. Díky záznamům v uvedeném archu má pacient představu, které úkoly již splnil a jak se mu v nich dařilo. Pro terapeuta je záznamový arch důležitým měřítkem při hodnocení terapie jako celku, viz příloha 4.

# 8. DISKUSE

MIRROR THERAPY byla přijata do rehabilitačních procesů přibližně na konci 20. století. MT koncept byl postaven na sledování řízeného zrcadlového odrazu pohybující se nepoškozené končetiny. Jedná se o způsob terapie, který byl původně používán k ovlivnění fantomových bolestí u pacientů po amputaci končetin. Díky prokázaným pozitivním efektům se MIRROR THERAPY postupně začala aplikovat i pro další jednostranné poruchy pohybového systému jakou je např. cévní mozková příhoda. Nejen pro pacienty s CMP může být MIRROR THERAPY aplikována na horní i na dolní končetinu. Vizuální zpětná vazba skrze zrcadlo může ovlivnit motorický či senzitivní deficit, využitelná je i pro léčbu přidružených syndromů, kterými je např.: neglekt syndrom či hemianopsie. U pacientů vyvolává tento druh terapie silné reakce, díky možnosti intenzivního prožitku skrze smysly. K pacientovi se dostává možnost prožít, vidět a cítit fyziologické pohyby končetiny, kde byla doposud motorická odezva patologická, díky zásahu v centrální nervové soustavě. Někteří pacienti potřebují řádně, srozumitelně a velmi přesně popsat cíl, princip a možné účinky MIRROR THERAPY, jelikož takto intenzivní prožitek může vyvolávat i negativní reakce. Svoji jednoduchostí a přímočarostí se MIRROR THERAPY výrazně odlišuje od ostatních rehabilitačních metod. V odborné literatuře se můžeme většinou dočíst o kladných až nadšených reakcích samotných pacientů. Z mé komunikace s pacienty jsem také získávala většinou kladnou odezvu, právě díky své jednoduchosti a v neposlední řadě i možnosti domácího tréninku. Bohužel ve chvíli, kdy chtěl pacient převzít část následné péče do svých rukou, naráželi jsme společně na komplikaci ohledně MT zrcadla pro domácí použití. Ne všem se podařilo vyrobit si MT zrcadlo dle způsobu „udělej si sám“, v některých případech nebylo vůbec možné zrcadlo vyrobit vlastními silami. Mnoho dnešních pacientů chce převzít odpovědnost za své zdraví, v tomto případě jim vstupuje do jejich snahy překážka ve formě nedostupnosti domácího MT zrcadla pro Českou republiku. V dnešní době otevřených hranic je samozřejmě možné získat kontakt na výrobce MT zrcadla díky internetu, ale nabízené produkty nesplňují nároky na kvalitní domácí praktikování. Pokud vyhovuje hmotnost zrcadla, pravděpodobně se tak stalo díky odlehčené neostré formě zrcadla, pokud vyhovuje rozměrem, pravděpodobně nebude vyhovovat skladností a hmotností a pokud se jedná o skutečně kvalitní domácí MT

zrcadlo, dosahuje finanční náklad až k 180 dolarům. MIRROR THERAPY se díky zrcadlové iluzi skutečného pohybu stává velmi motivující terapií, díky této „virtuální realitě“ může pacient vnímat pohyb jako fyziologický. Klinickou či ambulantní terapii, kde je pacient velmi motivován vzápětí střídá zklamání, právě díky nemožnosti následné péče, díky nedostupnosti terapeutické pomůcky pro domácí použití.

I přesto, že MIRROR THERAPY zůstává novým přístupem v ergoterapeutických programech, můžeme v zahraničních studiích najít pozitivní účinky především na motorické schopnosti horní končetiny především u CMP. Přes převážně kladné účinky na funkci horní končetiny a tudíž i na navazující vyšší možnosti soběstačnosti, souhlasím s názorem ze souhrnné studie Rothgangela a jeho kolektivu z roku 2011 o slabé metodologické kvalitě v dosavadních studiích vztahujících se k MIRROR THERAPY. **$H_1$** Jednou z hypotetických otázek bylo, zda je možné z dostupných zdrojů učinit relevantní závěr o funkčnosti MT. Ano, lze učinit závěr o funkčnosti, ale jedná se o mírnou kvalitu důkazů u zlepšení funkce ruky o nízkou kvalitu důkazů pro jasný způsob aplikace MT. V každé uváděné studii lze dohledat různou délku praktikování, nejsou dána obecná pravidla, kdy je možno s MT začít. Nadále trvá i snaha o zjištění přesného principu účinku na pacienty s konkrétní diagnózou. Z obecných způsobů pro úspěšnost terapií vyplývá jako nejvhodnější pravidelnost a trvání v dlouhodobém měřítku. Nejenom neurovědce zajímají účinky MIRROR THERAPY jak při dlouhodobém praktikování, tak i v krátkodobém měřítku. Jedním z nejefektivnějších měření, které přináší specifické informace vlivu na zasažené části kortexu po CMP je funkční magnetická rezonance. V průběhu konkrétních MIRROR THERAPY jednotek byla měřena aktivita mozkových center v několika studiích např.: Matthys a kolektiv z roku 2009, Diers a kolektiv z roku 2010, Michielson a kolektiv z roku 2011. Měření v těchto studiích uvádějí konkrétní a specifické informace, jak se mozková aktivita projevuje, avšak některé parametry nebyly totožné, jako při běžné MIRROR THERAPY jednotce. Např. záznamy jsou prováděny vleže, díky finanční náročnosti funkční magnetické rezonanci je ve studiích jen malý počet probandů. Výsledky těchto studií jsou jistě přínosem, bohužel je můžeme považovat pouze za dílčí, jelikož neodpovídají reálné situaci při konkrétní MIRROR THERAPY jednotce.

Měla jsem možnost pracovat s pacienty převážně po CMP. (ukázky práce s pacientem na CD 2, viz příloha 5) I mne zajímal možný účinek MIRROR THERAPY v krátkém a delším terapeutickém prostoru. Pracovala jsem s pacienty v akutní,

subakutní i v chronické fázi, několik let po atace. Nejmotivovanější byla pacientka v akutní fázi, která měla možnost zažívat intenzivní pozitivní změny. Na druhou stranu, tato pacientka se pohybovala v spontánním terapeutickém okně prvního půl roku po iktu. Je možné své výsledky podložit evaluovaným měřením či testem, v případě mé pacientky je pravděpodobně nejprokazatelnější hodnocení tzv: perimetr, jelikož se jednalo o hemianopsii, ale nakolik byly dosažené výsledky dílem MIRROR THERAPY a nakolik je ovlivnila spontánní úzdrava, není možné spolehlivě odpovědět. Tato pacientka byla velmi disciplinovaná oproti ostatním pacientům např.: v chronických stádiích, pravidelně a dlouhodobě (5 měsíců) praktikovala MIRROR THERAPY. U žádného jiného z mých pacientů nebylo dosaženo tak pozitivních efektů v oblasti soběstačnosti jako u uváděné pacientky s hemianopsií (byl ji zpět vrácen řidičský průkaz), ani při dlouhodobé a už vůbec ne při krátkodobé terapii trvající pouze několik týdnů. Stále tedy vyvstává otázka, kdy u pacienta po CMP s MIRROR THERAPY začít. Dohle a kolektiv v roce 2009 si pokládá obdobnou otázku, dotazuje se, zda výsledky, kterých dosáhl, neovlivnila autoregenerační schopnost organismu. MIRROR THERAPY využil v prvních 8 týdnech po CMP, kdy v prvních třech měsících probíhá nejvýraznější spontánní úprava nejen motorických funkcí. Většina dostupných studií pak využívá MIRROR THERAPY v subakutní fázi, často na dobu ne delší než 8 týdnů.

MIRROR THERAPY zůstává v České republice stále velmi mladou terapií, i když se její první zmínky v zahraniční literatuře objevují na konci 20. století. S touto skutečností je spojena i různorodost terminologie. S ohledem na jednoduchost názvu i s ohledem na rozšířenost anglického jazyka mně nejvíce vyhovuje originální anglický název MIRROR THERAPY, jakož i zkratka z něho vyplývající MT.

Cílem mé práce bylo vytvořit manuál MIRROR THERAPY v českém jazyce pro praktické využití v běžných ergoterapeutických ordinacích. Původně jsem chtěla cílit obecně, aby každá z diagnóz využívající tuto terapii si v manuálu našla své konkrétní informace. Tento záměr jsem musela záhy opustit, díky specifikům, které každá jednotlivá diagnóza má a zaměřila jsem se pouze na pacienty po cévní mozkové příhodě. Přesto věřím, že obecné zásady uváděné v manuálu budou prospěšné pro širší spektrum pacientů. Manuál byl vytvářen z dostupných teoretických podkladů a z vlastních praktických zkušeností. Fotografie v manuálu byly nakonec vytvořeny bez MT zrcadla pro snadnější čitelnost jednotlivých pohybů. Funkční úkoly, které

vyžadují, zapojení jednotlivých předmětů je vhodné zařadit dle individuálního zájmu každého pacienta, jsou proto v manuálu popsány jen druhy předmětů, s kterými je možno pracovat a každý ergoterapeut má možnost „ušít“ na míru optimální plán funkčních pohybů či segmentů. Tipy na základní jednoduché pohyby jsou uvedeny na fotografiích, jako popisný návod, pro snadnější samostatnou pacientovu aplikaci v domácím prostředí. V dostupné české literatuře, proběhl obdobný pokus o ergoterapeutický manuál v bakalářské práci Kristýny Hoidekrové v roce 2013. Manuál uváděný v této práci může ergoterapeutická odborná veřejnost chápat jako další srozumitelnější pokus o přiblížení jednoduché terapie pro rehabilitaci horní končetiny.

# ZÁVĚR

MT je poměrně přímočarý proces a zdánlivá jednoduchost může vést pacienty a terapeuty k dvěma domněnkám:

- malý nebo žádný efekt v léčbě
- možnost praktikování s minimální či žádnou edukací

Do této kategorie domněnek však MT nemůže být zařazována. Terapeut s nedostatečným teoretickým základem o MT může pacientovi příznaky svým neodborným přístupem zhoršit. I když je v této terapii potřeba ještě mnohému porozumět, zůstává snahou teoreticky vycházet z detailů již realizovaných studií a snahou naslouchat každému pacientovi.

Nepřehlédnutelná mezera v nedostatku literatury v českém jazyce k tématu MIRROR THERAPY otevírá možnosti takovouto mezeru vyplnit. Tato bakalářská práce s vytvořeným manuálem „PRO KOHO a JAK“ se může stát odrazovým můstkem pro vznik dalších literárních podkladů v českém jazyce.

Cílem bakalářské práce bylo vytvořit praktický manuál, který by usnadnil orientaci v praktikování MIRROR THERAPY. Možnost využít pouze zahraničních zdrojů pro vytvoření praktického manuálu se postupně ukazovala jako nereálná. Bylo zapotřebí vlastních zkušeností pro jasnější a detailnější porozumění principu a účinku MIRROR THERAPY.

Prostřednictvím konkrétních překážek bylo možné ověřovat v praxi některé teoretické znalosti. Praktikování s heterogenní skupinou pacientů, sice neumožňovala kazuistická hodnocení a srovnávání, ale poskytla dostatečný prostor pro ověřování poznatků, kterých dosahovali odborníci v zahraničních studiích a následné shrnutí zásadních pravidel pro aplikaci MIRROR THERAPY do manuálu.

**$H_2$** Výše uvedené dává odpověď na druhou hypotetickou otázku, a tudíž lze říci, že nelze využít pouze zahraničních zdrojů pro zpracování praktického manuálu,

avšak propojením praktického zkoumání a teoretickým studiem byl zadaný cíl bakalářské práce splněn.

# REFERENČNÍ SEZNAM


1. **RAMACHANDRAN, VS a ROGER-RAMACHANDRAN, D.** *Synaesthesia in phantom limb induced with mirrors.* [PubMed] [cit. 26.5.2015] : The Royal Society, 1996. online ISSN: 1471-2954; dostupné z doi: 10.1098/rspb.1996.0058.

2. **RAMACHANDRAN, VS et al.** *Rehabilitation of hemiparesis after stroke with a mirror.* [PubMed] [cit. 5.12.2015] : The Lancet, 1999. dostupné z: doi:10.1016/S0140-6736(99)00920-4.

3. **RAMACHANDRAN, VS et al.** *Can mirrors alleviate visual hemineglect?* [PubMed] [cit. 17.9.2015] : Medical Hypotheses, 1999. dostupné z: doi:10.1054/mehy.1997.0651.

4. **RAMACHANDRAN, VS.** *Behavioral and MEG correlats of neural plasticity in the adult human brain.* [PubMed] [cit. 12.12.2014] : Proc Natl Acad Sci, 1993. dostupné z: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC47787/.

5. **ROTHANGEL, AS et al.** *The clinical aspects of mirror therapy in rehabilitation: a systematic review of the literature.* [PubMed] [cit. 4.9.2015] : Int J Rehabil Res, 2011. dostupné z: doi: 10.1097/MRR.0b013e3283441e98.

6. **SATHIAN, K, GREENSPAN, Al a WOLF, SI.** *Doing it with Mirrors: a case study of a novel approach to neurorehabilitation.* [PubMed] [cit. 22.3.2015] : Neurorehabil Neural Repair, 2000. dostupné z doi:10.1177/154596830001400109.

7. **GRÜNEROVÁ - LIPPERTOVÁ, Marcela.** *Neuroplasticita.* Plzeň : ZČU, FZS, KFE, 2014. prezentace.

8. **CATTANEO, L a RIZZOLATI, G.** *The Mirror Neuron System.* [PubMed] [cit. 3.11.2014] : Annu Rev Neurosci, 2009. dostupné z: doi: 10.1146/annurev.neuro.27.070203.144230.

9. **DI PELLEGRINO, G et al.** *Understanding motor events: a neurophysiological study.* [PubMed] [cit. 6.4.2015] : Experimental Brain Research, 1992. dostupné z: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1301372.

10. **CASALE, R, DAMIANI, C a ROSATI, V.** *Mirror Therapy in the Rehabilitation of Lower-Limb Amputation: Are There Any Contraindications?* [PubMed] [cit. 22.11.2015] : Am J Phys Med Rehabil, 2009. dostupné z: doi: 10.1097/PHM.0b013e3181b74698.

11. **ROTHGANGEL, AS a BRAUN, SM.** *MIRROR THERAPY Practical protocol for stroke rehabilitation.* [ResearchGate] [cit. 26.11.2015] : Pflaum Verlag, 2013. dostupné z: doi: 10.12855/ar.sb.mirrortherapy.e2013.

12. **DECONINCK, F et al.** *Reflections on Mirror Therapy, A Systematic Review of the Effect of Mirror Visual Feedback on the Brain.* [PubMed] [cit. 24.3.2016] : Neurorehabilitation and Neural Repair, 2014. dostupné z: doi: 10.1177/1545968314546134.

13. **DOHLE, C et al.** *Mirror therapy promotes recovery from severe hemiparesis: a randamized controlled trial.* [PubMed] [cit. 2.11.2015] : Neurorehabilitation and Neural Repair, 2008. dostupné z: doi: 10.1177/1545968308324786.

14. **YAVUZER, G et al.** *Mirror therapy improves hand function in subacute stroke: a randamized controlled trial.* [ResearchGate] [cit. 6.10.2015] : Arch Phys Med Rehabil, 2008. dostupné z: doi: 10.1016/j.apmr.2007.08.162.

15. **TOMINAGA, W et al.** *A mirror reflection of a hand modulates stimulus-induced 20-Hz activity.* [PubMed] [cit. 13.3.2016] : Neuroimage, 2009. dostupné z: doi:10.1016/j.neuroimage.2009.02.021.

16. **KNIERIM, J.** *Overview: Functions of the Cerebellum.* [Neuroscience] [cit. 17.11.2015] : The Johns Hopkins University, 2013. dostupné z: http://neuroscience.uth.tmc.edu/s3/chapter05.html.

17. **RIZZOLATTI, G et al.** *Premotor cortex and the recognition of motor actions.* [PubMed] [cit. 8.2.2016] : Brain Res Cogn Brain Res, 1996. dostupné z: http://brain-mind.med.uoc.gr/sites/default/files/S_C3_A3_Rizzolatti_1996.pdf.

18. **GOGTAY, N et al.** *Dynamic mapping of human cortical developpment during childhood through early adulthood.* [PubMed] [cit. 5.2.2016] : Proc Nati Acad Sci, 2004. dostupné z: doi: 10.1073/pnas.0402680101.

19. **VESELÝ, J.** *Zrcadlové neurony.* [online] [cit. 18.1.2015] : E-learningová podpora mezioborové integrace výuky tématu vědomí na UP Olomouc, 2010. dostupné z: http://pfyziollfup.upol.cz/castwiki/?p=5982.

20. **RAMACHANDRAN, VS.** *Mozek a jeho tajemství.* Praha : Dybbuk, 2013. ISBN 978-80-7438-080-8.

21. **GAZZOLA, V a KEYSERS, CH.** *The observation and execution of actions share motor and somatosensory voxels in all tested subjects: single-subject analyses of unsmoothed fMRI data.* [PubMed] [cit. 10.6.2015] : Cereb Cortex, 2009. dostupné z: doi: 10.1093/cercor/bhn181.

22. Wikipedia. *Simulace.* [Online] http://cs.wikipedia.org.

23. **KEYSERS, CH.** *THE EMPATIC BRAIN, How the discovery of mirror neurons changes our understanding of human nature.* [online] [cit. 2.12.2015] : Kindle, 2011. 978-1-105-01807-1 dostupné z: http://www.herseninstituut.knaw.nl/portals/0/department/keysers/empathicbrainsampler.pdf.

24. Wikipedie. *Imitace.* [Online] http://cs.wikipedia.org.

25. **SOCHŮRKOVÁ, Daniela.** doktorandská práce. *Oscilační aktivita humánního mozku.* Brno : LF Masarykovy Univerzity, 2006. dostupné z: https://is.muni.cz/th/18576/lf_d/phd.pdf.

26. **NOJIMA, I et al.** *Human Motor Plasticity Induced by Mirror Visual Feedback.* [PubMed] [cit. 21.1.2016] : J Neurosci, 2012. dostupné z: doi: 10.1523/JNEUROSCI.5364-11.2012.

27. **MICHIELSON, ME et al.** *The neuronal correlates of mirror therapy: an fMRI study.* [PubMed] [cit. 30.5.2015] : J Neurol Neurosurg Psychiatry, 2011. dostupné z: doi: 10.1136/jnnp.2009.194134.

29. **BRAUN, S et al.** *Using mental practise in stroke rehabilitatio: a framework.* [PubMed] [cit. 27.6.2015] : Clin Rehabil, 2008. dostupné z: doi: 10.1177/0269215508090066.

30. **NR, WALKER.** http://www.slideshare.net/NicoleWalker18/the-uses-of-mirror-therapy-and-theories-of-mechanisms-regarding-its-effects-on-the-brain. *www.slideshare.net.* [Online] Colorado State University, Department of Healthy and Exrecise Science, 30. leden 2016. [Citace: 5. únor 2016.] www.slideshare.net.

31. **CACCHIO, A et al.** *Mirror therapy for chronic complex regional pain syndrome type1 and stroke.* [PubMed] [cit. 23.11.2015] : N Engl J Med, 2009. dostupné z: doi: 10.1056/NEJMc0902799.

32. **MICHIELSON, ME et al.** *Motor recovery and cortical reorganization after mirror therapy in chronic stoke patiens: a phase II randamized controlled trial.* [PubMed] [cit. 22.8.2015] : Neurorehabil Neural Repair, 2011. dostupné z: doi: 10.1177/1545968310385127.

33. **SAMUELKAMALESHKUMAR, S et al.** *Mirror therapy enhances motor performance in the paretic upper limb after stroke.* [PubMed] [cit. 25.8.2015] : Arch Phys Med Rehabil, 2014. dostupné z: doi: 10.1016/j.apmr.2014.06.020.

34. **KIM, H, LEE, G a SONG, C.** *Effect of functional electrical stimulation with mirror therapy on upper extremity motor function in poststroke patients.* [PubMed] [cit. 23.9.2015] : J Stroke Cerebrovas Dis, 2013. dostupné z: doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2013.06.017.

35. **STEVENS, JA a STOYKOV, ME.** *Using motor imagery in rehabilitation of hemiparesis.* [PubMed] [cit. 24.9.2015] : Arch Phys Med Rehabil, 2003. dostupné z: doi:10.1016/S0003-9993(03)00042-X.

36. **LEE, MM, CHO, HY a Song, CH.** *The mirror therapy program enhances upper-limb motor recovery and motor function in acute stroke patients.* [PubMed] [cit. 12.8.2015] : Am J Phy Med Rehabil, 2012. dostupné z: doi: 10.1097/PHM.0b013e31824fa86d.

37. **TOH, M a FONG, K.** *Systematic Review on the Effectiveness of Mirror Therapy in Training Upper Limb Hemiparesis after Stroke.* [ScienceDirect] [cit. 1.10.2015] : Hong Kong Journal of Occupational Therapy, 2012. dostupné z: doi.org/10.1016/j.hkjot.2012.12.009.

38. **NAJIHA, A et al.** *MIRROR THERAPY: A REVIEW OF EVIDENCES.* [ResearchGate] [cit. 21.1.2015] : Int J Physiother Res, 2015. dostupné z: doi: 10.16965/ijpr.2015.148.

39. **THIEME, H et al.** *Mirror therapy for improving motor function after stroke.* [PubMed] [cit. 24.10.2015] : Cochrane Database Syst Rev, 2012. dostupné z: doi: 10.1002/14651858.CD008449.

40. **MATTHYS, K et al.** *Mirror-induced visual illusion of hand movements: a functional magnetic resonance imaging study.* [PubMed] [cit. 26.9.2015] : Arch Phys Med Rehabil, April 2009. dostupné z doi: 10.1016/j.apmr.2008.09.571.

41. **ROSSITER, HE et al.** *Cortical Mechanisms of Mirror Therapy After Stroke.* [PubMed] [cit. 23.11.2015] : Neurorehabil Neural Repair, 17. October 2014. Neurorehabil Neural Repair published online. dostupné z: doi: 10.1177/1545968314554622.

42. **VYSKOTOVÁ, Jana a MACHÁČKOVÁ, Kateřina.** *Jemná motorika.* Praha : Grada Publishing, a.s., 2013. ISBN 9788024746982.

43. **KOLÁŘ, Pavel et al.** *Rehabilitace v klinické praxi.* Praha : Galén, 2009. ISBN 9798072626571.

44. **KOVÁŘ, Jan.** Bakalářská práce. *Využití Mirror terapie u pacientů po cévní mozkové příhodě.* Praha : Univerzita Karlova v Praze, 1.lékařská fakulta, 2014.

45. **AMBLER, Zdeněk.** *Základy neurologie.* Praha : Triton, 2010. ISBN 978-80-7387-389-9.

# SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

Seznam použitých zkratek:

MT – MIRROR THERAPY
MNS – MIRROR NEURON SYSTEMS
MVF – MIRROR VISUAL FEEDBACK
$M_1$ - PRIMÁRNÍ MOTORICKÁ KŮRA
MEG – ELEKTROENCEFALOGRAFIE
EEG – MAGNETOENCEFALOGRAFIE
TMS – TRANSKRANIÁLNÍ MAGNETICKÁ STIMULACE
ADL – ACTIVITY OF DAILY LIVING
$V_1$ – PRIMÁRNÍ VISUÁLNÍ KORTEX
$V_2$ – SEKUNDÁRNÍ VISUÁLNÍ KORTEX
HK – HORNÍ KONČETINA
CMP – CÉVNÍ MOZKOVÁ PŘÍHODA
CNS – CENTRÁLNÍ NERVOVÁ SOUSTAVA
DMO – DĚTSKÁ MOZKOVÁ OBRNA
RS – ROZTROUŠENÁ SKLERÓZA
HK – HORNÍ KONČETINA
TMF – TEST MANIPULAČNÍCH FUNKCÍ
NHPT – NINE-HOLE PEG TEST

Slovník:

MIRROR THERAPY – zrcadlová terapie
KORTEX = cortex cerebri – kůra velkého mozku
MIRROR NEURON SYSTEMS – systém/síť zrcadlových neuronů
MIRROR VISUAL FEEDBACK – zpětnovazebná vizuální reakce skrze zrcadlo
ACTIVITY OF DAILY LIVING – aktivity všedního dne
NAUZEA – pocit nevolnosti
FLEXE – pokrčení
EXTENZE – natažení
ABDUKCE – oddálení
ADDUKCE - přiblížení

SYNAPSE - funkční kontakt mezi membránami dvou buněk, z nichž alespoň jedna je neuron

POSTURA - je aktivní držení segmentů těla proti působení zevních sil, ze kterých má v běžném životě největší význam síla tíhová. Je zajištěna vnitřními silami, především svalovou aktivitou řízenou CNS.

# SEZNAM PŘÍLOH


Příloha 1 MIRROR THERAPY praktický manuál „pro KOHO a JAK“ (vložen do desek BP)

Příloha 2 Seznam bakalářských a diplomových prací vztahujících se k MIRROR THERAPY

Příloha 3 Seznam fotografií pro jednodušší úkoly

Příloha 4 Záznamový arch pro praktikování bez dohledu

Příloha 5 Ukázky práce s pacientem CD2 (vloženo do desek BP)

# PŘÍLOHY