

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

EFEKT TERAPIE S POUŽITÍM ZRKADLA NA ÚPRAVU
FUNKCIE RUKY PACIENTOV PO CIEVNYCH MOZGOVÝCH
PRÍHODÁCH

Diplomová práca

(magisterská)

Autor: Bc. Ivana Šupinová

Vedúci práce: Prof. MUDr. Jaroslav Opavský, CSc.

Olomouc 2014

Meno a priezvisko autora: Bc. Ivana Šupinová
Názov diplomovej práce: Efekt terapie s použitím zrkadla na úpravu funkcie ruky pacientov po cievnych mozgových príhodách.
Pracovisko: Katedra fyzioterapie, FTK UP v Olomouci
Vedúci diplomovej práce: Prof. MUDr. Jaroslav Opavský, CSc.
Rok obhajoby diplomovej práce: 2014

Abstrakt:

Cieľom diplomovej práce bolo zistiť efekt rehabilitácie doplnenej o zrkadlovú terapiu na hybnosť ruky a stav návratu funkcie hornej končatiny u pacientov po cievnej mozovej príhode v subakútnom štádiu ochorenia s hemiparetickou končatinou. Teoretická časť obsahuje poznatky o funkcii ruky a jej riadení u zdravého človeka, o zmenách spôsobených vplyvom cievnej mozgovej príhody a spôsoboch či rôznych typoch prístupov v rámci rehabilitácie pri snahe o návrat ku zdraviu či kompenzáciu poškodených schopností. Významnú časť tvorí popis poznatkov zo súčasných dostupných zdrojov o samotnej zrkadlovej terapii- informácie o jej účinkoch, o indikáciách a kontraindikáciách a o spôsobe aplikácie. Vo výskumnej časti boli dve skupiny pacientov. Kontrolná skupina (10 pacientov vo veku $70,3 \pm 7,1$), ktorá po dobu troch týždňov absolvovala štandardnú rehabilitáciu pre hemiparetikov a experimentálna skupina (10 pacientov vo veku $76,5 \pm 8,7$), ktorá malá túto trojtýždňovú rehabilitáciu doplnenú o 15 cvičebných jednotiek zrkadlovej terapie. Na začiatku a na konci terapie sa hodnotilo 5 parametrov: úchop testom podľa Gútha, rozsah aktívneho a pasívneho pohybu v ramennom kĺbe, bolesť ramena a stav návratu funkcie hornej končatiny podľa Chedoke-McMaster Stroke Assessment, pričom sa porovnávali výsledky medzi skupinami. Výsledky nedokázali významné rozdiely medzi experimentálnou a kontrolnou skupinou.

Kľúčové slová: zrkadlová terapia, cievna mozgová príhoda, hemiparéza, rehabilitácia, neurofyziológia, ruka

Súhlasím s požičiavaním diplomovej práce v rámci knižničných služieb.

Name and surname of the author: Bc. Ivana Šupinová
Title of the thesis: Effect of mirror box therapy for adjusting hand functions of patients after a stroke.
Department: Department of Physiotherapy, FTK UP in Olomouc
Thesis supervisor: Prof. MUDr. Jaroslav Opavský, CSc.
The year of the thesis defense: 2014

Abstract:

The aim of the thesis was to investigate the effect of rehabilitation with the addition of mirror therapy on the mobility of hand and the return status of upper limb function in patients with stroke in subacute stage of disease with a hemiparetic limb. The theoretical part includes information about the function of the hand and its management in a healthy person, about changes caused by the impact of stroke and the ways or different types of approaches in the context of rehabilitation in an effort to return to health, or to compensate the damaged abilities. An important part is the description of the current knowledge of the resources available on mirror therapy itself - information on its effects, on indications and contraindications and on the method of application. There were two groups of patients in the research part. The control group (10 patients aged 70.3 ± 7.1), who passed a three-week standard rehabilitation for hemiparetics and the experimental group (10 patients aged 76.5 ± 8.7), who passed the three-week rehabilitation together with 15 units of mirror therapy. At the beginning and at the end of the treatment, 5 patients were evaluated: a grip test by Guth, the range of active and passive movements in the shoulder joint, shoulder pain and the state of the return of upper limb function by Chedoke-McMaster Stroke Assessment, while the results were compared between the groups. The results did not show significant differences between the experimental and control groups.

Keywords: mirror therapy, stroke, hemiparesis, rehabilitation, neurophysiology, hand

I agree with lending of the thesis within the library service.

Prehlasujem, že som diplomovú prácu spracovala samostatne pod vedením prof. MUDr. Jaroslava Opavského, CSc., uviedla všetky použité literárne a odborné zdroje a dodržiavala zásady vedeckej etiky.

V Olomouci dňa 28. apríla 2014

.....

Ďakujem prof. MUDr. Jaroslavovi Opavskému, CSc. za vedenie a cenné rady pri spracovávaní tejto diplomovej práce. Ďalej ďakujem Mgr. Barbore Bártlovej, Ph.D. a Mgr. Hane Polonyiovej za ochotu a pomoc pri organizácii mojej práce na pracovisku DRO Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně. V neposlednom rade patrí tiež vďaka môjmu manželovi za technickú výpomoc a povzbudenie a rodine za podporu.

OBSAH

1. ÚVOD.....	8
2. PREHLAD POZNATKOV	9
2.1. Ruka	9
2.1.1. Jemná motorika, manipulácia, úchop	9
2.1.2. Neurofyziologické mechanizmy riadenia motoriky ruky.....	11
2.2. Vplyv CMP na motoriku hornej končatiny	14
2.2.1. Akútne štádium	16
2.2.2. Subakútne štádium	18
2.2.3. Chronické štádium.....	20
2.3. Rehabilitácia porušenej motoriky ruky po CMP	22
2.3.1. Polohovanie	24
2.3.2. Antispastická terapia	25
2.3.3. Na poruchu orientovaná terapia	29
2.3.4. Na úlohu orientovaná terapia	30
2.3.5. Metóda vynúteného používania	31
2.3.6. Ergoterapia	31
2.3.7. Bilateral arm training	32
2.3.8. Cvičenie v predstave	33
2.3.9. Špeciálne fyzioterapeutické koncepty	33
2.3.10. Menežment neglect syndrómu	37
2.3.11. Prognóza.....	37
2.4. Zrkadlová terapia.....	37
2.4.1. Neurofyziologický podklad.....	38
2.4.2. Pribeh.....	40
2.4.3. Typy úloh	42
2.4.4. Parametre.....	43
2.4.5. Indikácie k použitiu.....	43
2.4.6. Požiadavky na pacienta	44
2.4.7. Efekt	44
3. VÝSKUMNÝ PROBLÉM, CIELE A HYPOTÉZY	47
3.1. Výskumný problém	47
3.2. Ciele výskumu.....	47

3.3. Výskumné otázky	47
3.4. Nulové hypotézy	47
4. METODIKA	49
4.1. Charakteristika súboru.....	49
4.2. Zber dát	50
4.3. Popis meracích techník.....	50
4.4. Zrkadlová terapia u experimentálnej skupiny	53
4.5. Štatistické spracovanie dát	53
5. VÝSLEDKY A DISKUSIA.....	55
5.1. Výsledky.....	55
5.1.1. Výsledky analýzy prvej nulovej resp. alternatívnej hypotézy.....	55
5.1.2. Výsledky analýzy druhej nulovej resp. alternatívnej hypotézy.....	57
5.1.3. Výsledky analýzy tretej nulovej resp. alternatívnej hypotézy.....	58
5.1.4. Výsledky analýzy štvrtej nulovej resp. alternatívnej hypotézy	60
5.1.5. Výsledky analýzy piatej nulovej resp. alternatívnej hypotézy	62
5.2. Diskusia.....	63
6. ZÁVER	71
7. SÚHRN	72
8. SUMMARY	73
9. REFERENČNÝ ZOZNAM	74
10. ZOZNAM SKRATIEK.....	79

1. ÚVOD

Cievna mozgová príhoda je v súčasnosti závažným problémom, nielen z pohľadu stárnutia populácie, u ktorej sa primárne vyskytuje, ale aj z pohľadu narastajúcej incidencie tohto ochorenia už aj u osôb stredného produktívneho veku a aj u ľudí mladších a mladých. Vo vyspelých štátoch tvorí druhú najčastejšiu príčinu smrti a najčastejšiu príčinu invalidizácie následkom reziduálneho neurologického deficitu. V Českej republike je výskyt cievnej mozgovej príhody dvojnásobne až trojnásobne vyšší oproti krajinám západnej, severnej a južnej Európy a úmrtnosť je vyššia dvojnásobne. Incidencia prvej ataky je tu asi u 360 ľudí na 100 tisíc obyvateľov za rok (Kalita, 2010). Jedným z vážnych trvalých dôsledkov ataky u ľudí, ktorí prežijú, je paretická až plegická ruka, ktorú vie pacient len s ťažkosťami a len čiastočne zapojiť do bežných denných aktivít. Veľakrát je práve tento dôsledok dôvodom k problematickej participácii človeka v živote. V súčasnosti existujú viaceré trendy v rehabilitácii, ktoré sa snažia tento problém riešiť. Či už ide o metódy, ktorých cieľom je čo najviac ruku aktivovať a zapojiť alebo metódy, ktoré učia pacienta ako daný následok kompenzovať a ako sa s ním naučiť žiť, no stále zostáva paretická ruka problémom. Jednou z metód, ktoré sa touto problematikou zaoberajú je aj zrkadlová terapia (mirror box therapy/ mirror therapy). Je to relatívne nová metóda, ktorej účinnosť a efekt na jednotlivé parametre poškodenej funkcie ruky sa ešte len skúma, pričom výskumy sú často nejednoznačné, nedostatočné či s odlišnými výsledkami.

Preto som sa aj ja rozhodla zamerať sa v rámci mojej diplomovej práce na účinnok zrkadlovej terapie a po zozbieraní a naštudovaní, čo najviac dostupných informácií o tejto metóde, previesť výskum jej vplyvu na pacientov po cievnej mozgovej príhode s poškodenou funkciou ruky.

2. PREHLAD POZNATKOV

2.1. Ruka

Podľa slov Hadrabu (2002a) je ruka po myslení najdôležitejšou pomôckou pre človeka. Aj Maňák vo svojej publikácii (2008) píše, že ruka si zasluhuje rovnakú pozornosť ako srdce alebo mozog. Nie je to len pracovný nástroj, ale aj zdroj obživy, umožňuje styk s okolím a pre niektorých ľudí je priamym komunikačným nástrojom. Funkcia ruky je realizovaná hmatom a úchopom s prípadnou následnou manipuláciou.

2.1.1. Jemná motorika, manipulácia, úchop

Jemná motorika je schopnosť obratne kontrolovane manipulovať malými predmetmi v malom priestore. Zahrňuje všetky aktivity vykonávané malými svalovými skupinami. Patrí sem nielen práca rúk, ako by človeku prvé napadlo, ale aj úst a nôh, ktoré tiež vyžadujú presnosť pri plnení niektorých úloh. Celkovo sa sem radia manipulačné aktivity, grafomotorika, logomotorika, oromotorika, mimika a vizuomotorika. Vzhľadom k zameraniu práce sa teraz budem bližšie zaoberať len manipuláciou.

Véle (2006) definoval manipuláciu ako ideomotorickú plánovito riadenú tvorivú činnosť smerujúcu k cieľnému zásahu na vlastnom tele (v prípade samoobsluhy) či k účelovo orientovanému zásahu ovplyvňujúcemu vonkajšie prostredie. Využíva vedomé pohyby vyžadujúce plánované voľné rozhodovanie na základe predchádzajúcich skúseností. Často sa pod pojmom manipulácia myslí pohyb určitého objektu rukami s cieľom vykonať konkrétnu aktivitu. Avšak manipulovať sa dá aj nohami či ústami. Existujú teda rôzne formy manipulácie, ktoré sa navzájom kombinujú v určitých stereotypných či nových originálnych kombináciách podľa potreby a stratégie. Radia sa sem rôzne druhy úchopov, úderov a tlak prstov či dlaňou. Človek môže pri svojich aktivitách zapájať len jednu ruku (monomanuálna činnosť) či obe ruky (bimanuálna činnosť). Neodmysliteľne k manipulačnej funkcii patria aj 2 typy kožných vnemov: dynamický dotykový tlak a statický dotykový tlak. Vďaka prvému získava človek informácie o prostredí počas jeho skúmania a druhý vnem poskytuje trvalú spätnú väzbu pri statickom držaní predmetu. Získané senzorické vstupy je nervový systém schopný vnímať, interpretovať, modulovať a organizovať, na základe čoho je potom možné odpovedať primeranou motorickou aktivitou. Následkom výpadku či poškodenia somatosenzoriky sa preto manipulácia s predmetmi spomaľuje a stáva sa neobratnou (Vyskotová & Macháčková, 2013).

Je zrejmé, že vývoj jemnej motoriky počas ontogenézy má zásadný vplyv na manipulačné schopnosti behom dospelosti a jeho fyziologický proces je aj presne popísaný viacerými autormi. U starších pacientov, ktorí sú najohrozenejšou skupinou výskytu CMP má na jemnú motoriku vplyv aj samotný vek človeka. S rastúcim vekom je ovplyvnená motorická funkcia ruky, pričom dochádza k zníženiu motorického výkonu. U osôb v dôchodkovom veku narastajú problémy s vykonávaním bežných denných činností vyžadujúcich obratnosť a precíznosť. Dochádza k poruchám svalovej koordinácie, obratnosti prstov, poruchám citlivosti a k degenerácii CNS: zmenšujú sa neuróny, znižuje sa rýchlosť vedenia signálov, znižuje sa metabolická aktivita (Vyskotová & Macháčková, 2013). Viaceré výskumy potvrdili túto zhoršujúcu sa situáciu so zvyšujúcim sa vekom. Hayase et al. (2004) na základe svojho výskumu prišli k záveru, že schopnosť vykonávať ADL sa prudko zvyšuje od 3-6 rokov, od 6-15 rokov je ešte stále zlepšujúci sa trend. Do 50. rokov je situácia stabilná, no potom sa už začína táto schopnosť znižovať. Takisto aj výskum Ranganathana et al. (2001) dokázal, že seniori vo veku 65 až 79 majú v porovnaní s ľuďmi vo veku 20 až 35 rokov o 30% nižšiu silu stisku ruky a o 26% nižšiu hodnotu maximálneho stisku prstov. Tiež sa u nich výrazne znižuje schopnosť udržať rovnakú submaximálnu silu stisku prstov a udržanie štipky.

Každý manipulácii s objektom musí predchádzať jej úchop. Hadraba (2002b) ho definuje ako aktívny dotyk za spoluúčasti hmatu s bližším cieľom dotýkané udržať a s eventuálne ďalším cieľom užiť držané k určitej činnosti.

Môžeme ho rozdeliť z hľadiska voľnej kontroly na úchop reflexný a voľný. Druhý menovaný je úchop chcený a cielene riadený. Môže sa deliť na priamy (vykonaný rukou) a sprostredkovaný (spoluúčasť pomôcky alebo vykonaný len s pomôckou). Priamy úchop ďalej delíme na primárny a sekundárny.

Medzi primárne úchopy radíme:

- malé úchopové formy (pinzetový, štipkový, kľúčový úchop)
- veľké úchopové formy (dlaňový, háčkový, válcový úchop)

Medzi sekundárne úchopy radíme úchopy realizované patologicky ovplyvnenou rukou, ktoré sú pre určité konkrétne nervové zmeny charakteristické. Patrí sem napr. sekundárny štipkový, bočný a bočný kliešťový úchop.

Iné delenie úchopov nám ponúka Maňák (2008). Podľa neho existujú 3 základné typy: hrubý, jemný a kľúčový. Pri hrubom úchope je predmet zafixovaný všetkými prstami a dlaňou. Jemný úchop fixuje pomocou palcu a dvoch ďalších prstov. Pri poslednom treťom

úchope ide o držanie predmetu palcom a privrátanou stranou susedného prstu. Ďalej Maňák udáva, že zásadnú úlohu pri všetkých typoch má palec, pričom pri jeho absencii dochádza k zníženiu funkčnosti ruky až o 40-50%.

Samotný priebeh každého úchopu sa dá rozčleniť do troch fáz. Do fáze prípravnej, fáze úchopu a manipulácie a fáze uvoľnenia. Prvá fáza je v podstate pracovná fáza, kedy sa pacient zoznamuje s cieľom, odhaduje a zhodnocuje podmienky a pripravuje sa na ich prekonanie. Fáza úchopu a manipulácie je síce dominantnou časťou procesu, ale jej ideálne prevedenie úplne závisí od predchádzajúceho procesu prípravy. Celá druhá fáza je sprevádzaná silným svalovým napätím, ktoré závisí od uchopenia predmetu, jeho fixácie a tiež predovšetkým s pohybmi súvisiacimi s manipuláciou a s udrжанím rovnováhy behom celej tejto činnosti. Posledná tretia fáza zahŕňa procesy spojené s uvoľnením a odložením uchopeného predmetu.

Predpoklady k vykonaniu fyziologického a efektívneho úchopu sú:

- morfológické- kosti, kĺby, svaly
 - hybné- stupeň voľnosti v kĺbe, pohybové reťazce, pohybové stereotypy
 - senzitívne- kožná a hlboká citlivosť, stereognozia, kinestezia, atď.
- (Hadraba, 2002b).

V neposlednom rade treba myslieť na to, že okrem splnenia vyššie menovaných predpokladov týkajúcich sa priamo ruky ako úchopového orgánu, jej manipulačná funkcia vyžaduje tiež stabilný ramenný pletenec, ktorý pracuje na dynamicky stabilnom trupe. Je dôležitá dokonalá koordinácia akrálnych svalových skupín s proximálnymi, ktoré zaisťujú primárne optimálnu polohu hornej končatiny ako celku. Preto správnu činnosť ruky je možné dosiahnuť iba jej zapojením do funkcie v rámci komplexného funkčného celku (Kačinetzová et al., 2010).

2.1.2. Neurofyziologické mechanizmy riadenia motoriky ruky

Pohyb je vysoko organizovaná funkcia, ktorej riadenia sa zúčastňujú mnohé štruktúry pracujúce ako jeden celok. Napriek tomu, že manipuláciu chápeme ako úlohovo zameranú a stranovo diferencovanú činnosť, podieľajú sa na jej riadení v širšom zmysle obe mozgové hemisféry. V užšom ponímaní predovšetkým BG, mozoček a mozgová kôra (Myslivedek, 2003; Trojan et al., 2003).

Ľavá hemisféra je obvykle dominantnejšia, býva väčšia a objemnejšia než pravá. Ich funkcie sa ale navzájom dopĺňajú, keďže každá spracováva odlišný typ informácií. Ľavá hemisféra je zväčša dominantná pre jazykové funkcie. Je zameraná na analýzu a zahrňuje systém pre spracovanie manuálnych schopností týkajúcich sa využívania nástrojov. Pravá hemisféra sa využíva pre spracovanie vizuálnych a priestorových informácií, na rozpoznávanie objektov. Je zameraná na syntézu.

Interakcie medzi hemisférami sa líšia podľa toho, či ide o činnosť vykonávanú jednou rukou, či oboma rukami naraz. Pri unilaterálnych pohyboch sa uplatňujú inhibičné vplyvy medzi hemisférami, aby sa zabránilo zrkadlovým pohybom druhej končatiny. Dominantná hemisféra utlmuje nedominantnú hemisféru výraznejšie ako opačne. Pri bilaterálnych pohyboch sú tieto inhibičné dráhy čiastočne prerušené a dochádza k istému prechodu informácií medzi hemisférami (Vyskotová & Macháčková, 2013).

Mozgová kôra má dominantnú úlohu v integrácii všetkých procesov v nervovej sústave v rámci riadenia úmyselných pohybov. Je zložená zo 6 vrstiev nervových buniek, pričom v V. vrstve sa nachádzajú Beckove bunky. Tie sú topograficky zoradené podľa vzťahu k jednotlivým svalom a svalovým skupinám. Toto poukazuje na úzku koreláciu medzi spôsobom kôrového riadenia, zložitou a presnosťou určitého pohybu. Vysoký počet Beckových buniek a veľký plošný rozsah úseku gyrus praecentralis pre riadenie svalstva ruky (v porovnaní s rozsahom úseku pre svaly trupu či svaly dolných končatín) teda poukazuje na jeho zložitosť.

Gyrifikáciou v embryonálnom období sa z mozgovej kôry utvoria laloky, ktoré zohrávajú rozdielnu rolu v rámci riadenia hybnosti ruky. Na vykonaní konkrétnej úlohy sa podieľa ľavý parietálny lalok. Dostáva informácie z okcipitálneho a pravého parietálneho laloku a premieta svoju činnosť ďalej do ľavých frontálnych motorických oblastí pre výkon pravej hornej končatiny. Pre obratné pohyby ľavej končatiny sa premieta jeho aktivita do pravého frontálneho laloku cez corpus callosum. Motorické oblasti frontálneho laloku zahŕňajú primárnu motorickú kôru (pomocou kortikospinálnych dráh aktivuje svaly protiľahlej strany tela), suplementárnu motorickú oblasť (získava informácie z parietálneho laloku) a premotorickú oblasť (získava zrkadlové informácie z okcipitálneho laloku). Posledné dve oblasti sa premietajú naspäť do primárnej motorickej oblasti.

Pre natiahnutie a uchopenie predmetu je nutná vizuomotorická transformácia, ktorá zahŕňa 2 okruhy z primárneho zrkadlového kortexu k premotorickým oblastiam. Dorzomediálny

okruh (pre natiahnutie sa) spája zrakovú kôru, prednú časť okcipito-parietálnej ryhy a kaudálnu dorzálnu premotorickú kôru. Dorzolaterálny okruh (pre držanie) spája zrakovú kôru, prednú intraparietálnu oblasť a rostrálnu časť ventrálnej premotorickej kôry. Oba okruhy sú súčasťou neustálej kontroly ďalšími štruktúrami, ktorá je potrebná k prispôbeniu činnosti podľa veľkosti a šírky požadovaného predmetu.

Prefrontálny kortex je dôležitý pre exekutívne procesy, teda pre schopnosť napláňovať si čo a ako urobiť. Je dôležitý pre výkon a udržanie pozornosti. Zahrňuje schopnosť plánovať pohyb, programovať, iniciovať a perseverovať pri danej činnosti (Vyskotová & Macháčková, 2013).

Informácie z mozgovej kôry sú sprostredkované kortikospinálnou (pyramídovou) dráhou na miechové alfa-motoneuróny, kde sú upravované do svojej konečnej podoby zložitým systémom regulačných mechanizmov nižšími oddielmi CNS. Tu zohráva významnú úlohu spätná väzba zo spinálnej miechy, retikulárnej formácie, mozočku a BG.

Retikulárna formácia mozgového kmeňa má predovšetkým integračnú funkciu, pričom prepojuje informácie z proprioreceptorov, exteroceptorov a stotokinetického senzoru s aferentnými informáciami z mozgovej kôry, cerebella, kmeňových motorických štruktúr a hypotalamu. Retikulárny descendентný systém má facilitačnú oblasť, ktorá riadi propioceptívne reflexy, postojové reakcie, vzpriamovacie reflexy a úmyselné pohyby. Inhibičná oblasť descendентného systému naopak miechové reflexy tlmí. Týmto spôsobom retikulárna formácia reguluje vzťahy medzi podráždením a utlmením motorických funkcií. Zúčastňuje sa tak riadenia základných funkcií, ako je svalový tonus, riadenie voľných a mimovoľných pohybov (Mysliveček, 2003; Rektor & Rektorová, 2003).

Funkcia bazálnych ganglií (BG) ako súčasť mimopyramidového systému spočíva hlavne v koordinácii úmyselných aj neúmyselných pohybov. BG sú prepojené s mnohými štruktúrami (premotorická, motorická a somatosenzorická kôra, limbický systém, talamus, okcipitálna a temporálna kôra, retikulárna formácia), a tak zaisťujú zložitými okruhmi reguláciu medzi podráždením a utlmením v rámci úmyselných pohybov. Striatum sa pritom zúčastňuje riadenia celkových pohybov, pallidum zas reguluje svalový tonus (Mysliveček, 2003).

Mozoček koordinuje rôzne úrovne riadenia pohybu. Podieľa sa na regulácii posturálneho svalstva, svalového tonu a voľnej kinetiky. Pre riadenie voľnej hybnosti je podstatné, že mozoček dostáva informácie z proprioreceptorov a z kože zadnými miechovými povrazcami a spinocerebelárnymi dráhami a má výdatné spoje s mozgovou kôrou a jadrami mozgového kmeňa. Týmto spôsobom sa mozoček, konkrétne jeho vývojovo najmladšia časť

neocerebellum, podieľa na iniciácii pohybov, ich kontrole a ukončení. Regulačná činnosť mozog má zásadný význam pre plynulé, cielené a primerané vykonávanie každého plánovaného pohybu. Je nenahraditeľná pre presné určenie smeru pohybu, jeho dĺžky a trvania, pre riadenie intenzity a sily s akou sa pohyb vykonáva (Trojan et al., 2003).

Trojan (2003) na významnosť jednotlivých štruktúr poukazuje tvrdením, že bez činnosti primárnej motorickej oblasti mozgovej kôry nie je možný úmyselný pohyb, a zas bez nižších oblastí mozgu jeho presné a jemné riadenie.

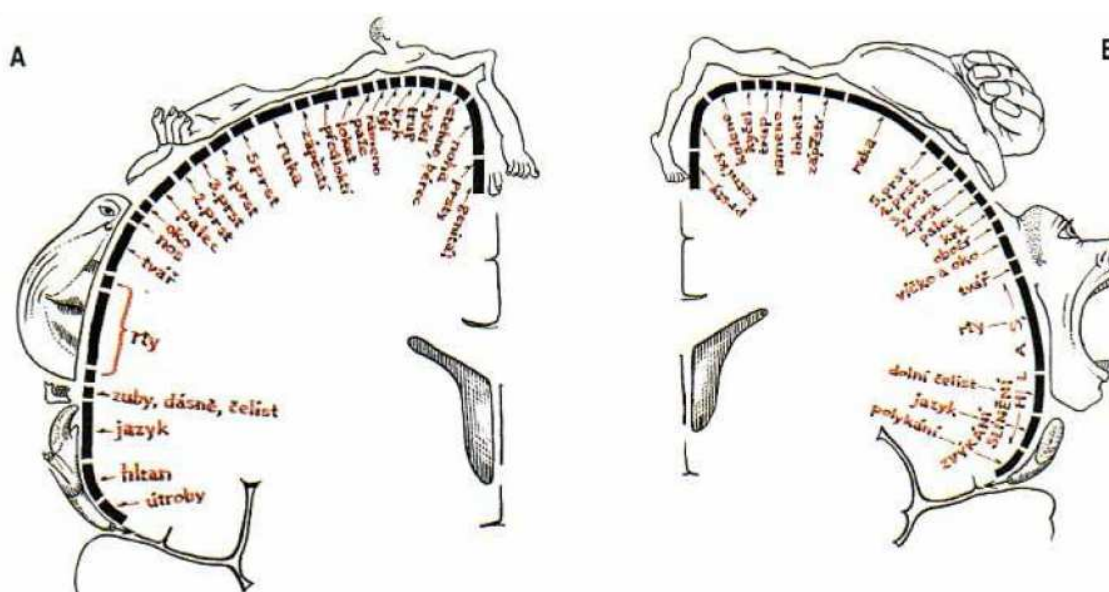
Pre správne splnenie požadovanej manipulačnej úlohy musí mozog neustále reagovať a prispôbovať sa zmenám vonkajšieho prostredia. Toto je možné vďaka aktivovanému senzorickému systému, ktorý sa spúšťa vizuálnym a taktilným podnetom o predmete a vizuálnym a sluchovým informáciám z vonkajšieho prostredia. Taktiež dôležitú úlohu zohráva kognícia. Všetky perцепčné informácie sú porovnávané s rekogničnými informáciami o predmete, prípadne použití daného predmetu. Rutinné úlohy musia byť zautomatizované, aby sa kontrola mohla zamerať na nové úlohy v neznámom prostredí. Osvojené zručnosti sú postupne ukladané do dlhodobej pamäti (Vyskotová & Macháčková, 2013).

V závere sa dá teda povedať, že špecifikom riadenia ruky v porovnaní napríklad s ramennými pletencami je jej extrémna kortikalizácia (Obrázok 1) a výrazná stranová diferencovanosť, pričom kontrola jej pohybu vyžaduje zapojenie primárneho motorického kortexu. Ramenné pletence sú riadené viac bilaterálne a vyžadujú aktiváciu skôr suplementárnych motorických areí, premotorickej oblasti a subkortikálnych štruktúr. Spomínaná výrazná kortikalizácia ruky svedčí o jej významnej kognitívnej a zrakovo-priestorovej zložke v rámci jej funkcie (Mayer & Hlušík, 2004).

2.2. Vplyv CMP na motoriku hornej končatiny

Cievna mozgová príhoda (iktus, stroke) je ochorenie cievneho pôvodu s rýchlym rozvojom ložiskových alebo aj celkových príznakov porušenej mozgovej funkcie. Existujú ischemické CMP, kedy dochádza k poruche prekrvenia časti alebo celého mozgu, a hemoragické CMP s krvácaním do mozgového tkaniva alebo do subarachnoidálneho priestoru (Bauer, 2010). Klinický dopad závisí na lokalizácii, rozsahu, rýchlosti a vzniku poškodenia, následného uplatnenia kompenzačných mechanizmov, celkového zdravotného

stavu pacienta a tiež od rýchlosti podanej pomoci a liečby v samom začiatku ochorenia. V Prílohe 3 uvádzam možné následky podľa lokalizácie cievneho poškodenia.



Obrázok 1. „Kôrový homunkulus“, A: primárny senzitívny kortex, B: primárny motorický kortex (Čihák, 1997)

Súhrnný názov pre heterogenný stav, ktorý po CMP nastáva, je syndróm centrálnej hemiparézy. Ide o postihnutie kortikospinálnej (pyramídovej) dráhy a aj niektorých extrapyramídových. Dochádza k zníženiu množstva zostupných kortikospinálnych vlákien k α - motoneurónom a k nerovnováhe medzi excitáciou a inhibíciou jednotlivých svalových skupín. Tento stav klinicky zahrňuje parézu alebo až plégii končatín s hypotonickými svalmi a vyhasnutými reflexami. Je to pseudochabé akútne štádium, ktoré trvá niekoľko dní až týždňov. Niekedy je vymedzené až do 3 mesiacov. Klinický obraz sa časom mení a prechádza fázami, ktoré odzrkadľujú procesy v mozgu ovplyvňované jeho postihnutím a zároveň plasticitou. Postupne sa začínajú reflexy obnovovať, svalový tonus sa zväčšuje, až sa môže rozvinúť spastická hypertonia. Toto subakútne štádium trvá 3-6 mesiacov. Pokiaľ nastáva zlepšovanie stavu, môžeme sledovať štádium relatívnej úpravy. V opačnom prípade, ak sa stav ustáli, nastáva chronické štádium. Zvyčajne je to od 6. mesiaca. Uvedené štádiá sa prekrývajú a nedajú sa jednoznačne od seba oddeliť (Kolář, 2009; Krakauer, 2005; Papoušek, 2010).

2.2.1. Akútne štádium

Prvá fáza po CMP je charakteristická svalovou slabosťou, zníženým svalovým tonusom, vymiznutím či znížením šlachovookosticových reflexov a stratou stability. Horná končatina je ochabnutá, voľne vysiaca, pacient ňou nie je schopný pohybovať alebo ju udržať proti gravitácii. Pri ľahkej akrálnej paréze je ovplyvnený úchop a držanie, pri ťažšej paréze sú poškodené aj iné fázy úchopu ako priblíženie, uvoľnenie a oddialenie. Často dochádza tiež k strate somatosenzorických funkcií. Pacient stráca hlbokú, povrchovú a integrujúcu modalitu čítia. Celková schopnosť stereognózie je narušená. Taktiež je narušená propriorecepcia. Narušené povrchové taktilné čítie môže viesť k otlakom pri aplikácii dláh, keďže je narušená ochranná spätná väzba. Porušené diskriminačné čítie naruší jemnú motoriku, dávkovanie sily stisku predmetu. Porušený pohybovit a polohovit spôsobuje stratu automatickej kontroly polohy a pohybu končatiny, pacienti na končatinu akoby „zabúdajú“, nesú ju voľne pozdĺž tela alebo ju nechávajú položenú v sede na kolenách. Vplyvom gravitácie tak vzniká opuch, či v horšom prípade útlak končatiny o hranu. V kombinácii s neglect syndrómom môže pacient svoju hornú končatinu úplne ignorovať (Kolář, 2009; Štětkářová, 2012).

Ďalšou zhoršujúcou okolnosťou je tzv. „non-use phenomenon“. Paralýza spôsobená poškodením mozgu vedie k neuromuskulárnej dysfunkcii, ktorá sa spontánne samostatne rozvíja a samú seba zhoršuje. Takto dochádza postupne k fenoménu naučeného nepoužívania končatiny. Tento stav vyúsťuje k somatotopickému kortikálnemu reorganizácii medzi primárnymi somatomotorickými areami poškodenej hemisféry. Celé sa to deje pomerne rýchlo v priebehu niekoľkých hodín po príhode. Je to tiež jedna z foriem plasticity mozgu, ktorá je ale negatívna. Rehabilitačné stratégie, ktoré majú za cieľ funkčnú kompenzáciu pomocou zdravej končatiny upevňujú tento fenomén, až ho môžu nakoniec spraviť trvalým a definitívnym (Oujamaa et al., 2009).

Ako sekundárny následok straty hybnosti a niektorých hospitalizačných faktorov (intravenózne infiltráty, polohovanie končatiny, atď.) sa môže rozvinúť edém ruky či časti končatiny. Začína sa objavovať na dlaňovej strane, postupuje na dorzum a ďalej proximálne cez zápästie na zvrchok hornej končatiny. Dochádza k zvýšenému obmedzeniu kĺbových rozsahov, voľnej hybnosti tkaniva, koža sa dostáva do napätia. Edém pôsobí ako také intersticiálne lepidlo a zväzuje fascie, svaly, šlachy a kožu dohromady. Tiež prispieva k rozvoju syndrómu rameno-ruka, ktorý bude ďalej ešte zmienený. Pred tým, ako sa začne aktívna reedukácia pohybu, mal by byť edém čo najviac eliminovaný (Umphred et al., 2013).

Extrémnymi pasívnymi pohybmi, ktoré vedú k natiahnutiu kĺbového púzdra a ku kompresii subakromiálnych a ďalších štruktúr, sa môže v 2.-4. mesiaci po CMP objaviť

lokálna provokovaná bolesť. Taktiež ju vyvolávajú pokusy pacienta o abdukciu švihového charakteru a bez antigravitačnej kontroly. Bolesť pacienti charakterizujú ako pálčivú, krátko trvajúcu a zväčša ju lokalizujú iba do oblasti ramena medzi processus coracoideus a acromion. Etiologicky ju môže spôsobovať súbor periférnych nociceptných podnetov či talamická alebo centrálna neuropatická bolesť. V niektorých prípadoch táto počiatočná bolesť prechádza do vážnejších foriem. Konkrétne príčiny nie sú známe, ale za významné faktory sa považuje dlhodobá imobilizácia, opakovaná mikrotraumatizácia paretického ramena a tiež niekedy nesprávne vedená rehabilitácia. Táto progresia spadá už do subakútnej fázy po CMP (3.-4. mesiac) avšak pre celistvosť problematiky je popísaná ešte v tejto stati. Subjektívny popis jej charakteru sa mení na difúznú, hlbokú a trvalo obťažujúcu bolesť celého pletenca, ktorá vedie pacientov k obmedzeniu pohybovej reedukácie a voľbe pasivity. So zmenou kvality bolesti sa paralelne zvyrazňujú aj objektívne patologické muskuloskeletálne príznaky (tendinitídy, entezopatie, burzitídy, poruchy rotátorovej manžety či glenohumerálna nestabilita). V extrémnom prípade to vedie až k adhezívnej kapsulitíde či periartikulárnej osifikácii (Krobot, 2005).

4-6 týždňov po naakumulovaní nociceptívnych podnetov sa môžu objaviť na paretickej končatine klinické príznaky komplexného regionálneho bolestivého syndrómu, tiež známeho ako sympatická dystrofia. Jedným z jeho typov je aj syndróm rameno-ruka. Začína zvýšenou citlivosťou a opuchom ruky, v ramene a zvyšku hornej končatiny sa z porušenej senzitivity rozvíja difúzna bolesť. Tento proces nepriaznivo zasahuje do celého rehabilitačného postupu a do reedukácie pohybových vzorov a spôsobuje u pacienta tendencie „chrániť ruku“ obmedzením pohybu. Čoskoro tak dôjde k obmedzeniu celkových kĺbných rozsahov v ramene, zápästí a prstov. Ďalšie štádium okrem znižujúcich rozsahov pohybu zahŕňa vznik edému a stratu kožnej elasticity. V tretej fáze dochádza k demineralizácii kostí, deformitám mäkkého tkaniva a k vzniku kĺbných kontraktúr.

Samozrejme nie v každej edematickej paretickej hornej končatine sa rozvinie komplexný regionálny bolestivý syndróm. Ohrozená je predovšetkým tá, ktorá dlhšiu dobu zostáva bez pohybu a dlhodobo ju pacient z dôvodu emocionálneho nepriatia a nepoužívania necháva zvesenú a vysiaca dolu (Krobot, 2005; Umphred et al., 2013).

Závažným prvkom, ktorý po CMP výrazne ovplyvňuje stav pacienta a následnú rehabilitáciu, je aj rozvinutie sa neglect syndrómu, resp. unilaterálnej priestorovej agnózie. Najčastejšie sa vyskytuje u pacientov trpiacich závažným postihnutím pravého parietálneho laloku, ale môže sa vyskytovať aj u poruchy ľavej hemisféry. Jediniec nie je schopný identifikovať, odpovedať a zorientovať sa v stimuloch, ktoré sú na kontralaterálnej strane od

poškodenej hemisféry, pričom tento stav nie je primárne podmienený motorickou alebo senzorickou poruchou. Dochádza k určitému zanedbaniu či zabudnutiu na jednu stranu tela a vonkajšieho okolia so všetkým, čo sa v ňom nachádza. Odzrkadľuje sa v situáciách, keď si pacient nevedomky oblečie alebo umyje len jednu stranu tela, oholí len jednu stranu tváre, je jedlo len z jednej strany taniera, začne čítať vetu uprostred strany a neuvedomuje si objekty a ľudí z jednej poloviny priestoru. Takisto sa to môže prejavovať, keď prechádza cez dvere a narazí do zárubne na jednej strane. Rehabilitácia sa komplikuje tým, že pacienti s neglect syndrómom si často neuvedomujú či popierajú hemiparetickú končatinu. Toto sa nazýva aj anosognózia (Carr & Shepherd, 2003; Stokes, 2004).

2.2.2. Subakútne štádium

V tomto období sa začína rozvíjať spasticita. Spasticita bola definovaná už v roku 1980 Lanceom ako motorická porucha typická zvýšením tonických napínaných reflexov v závislosti od rýchlosti pasívneho pretiahnutia svalu a so zvýšenými fázickými reflexami vyplývajúcimi z hyperexcitability napínaných reflexov ako jednej zo zložiek syndrómu horného motoneurónu. Neskôr sa však táto definícia ukázala ako nedostatočná a spasticita je dnes už považovaná len ako jedna zo zložiek syndrómu horného motoneurónu, ktorý sa vyznačuje ďalšími pozitívnymi a negatívnymi fenoménmi (Pandyan et al., 2005). V tomto ponímaní môžeme teda spasticitu definovať ako svalový hypertonus centrálného pôvodu, ktorý je charakteristický zvýšením tonických napínaných reflexov pri rýchlom pretiahnutí svalu.

Štětkařová et al. (2012) medzi pozitívne fenomény syndrómu centrálného motoneurónu teda radí:

- spasticitu
 - zvýšené šlachové reflexy
 - klonus (repetitívna aktivácia napínacieho reflexu)
- spastickú dystoniou
 - flexorové a extenzorové spasmy
 - pozitívne spastické pyramidové príznaky
- ko-kontrakcie
- asociované reakcie (synkinézy)

Medzi negatívne fenomény patrí:

- hypotonia

- slabosť, paréza, plégia
- skrátenie svalu
- strata jemnej motoriky
- zvýšená unaviteľnosť

Je dôležité vidieť rozdiel v základných pojmoch a klinických jednotkách. Spastická dystonia je výsledkom zvýšenej pokojovej aktivity svalov, ktorá vedie k abnormálnemu postaveniu končatiny. Je to zväčša prvá vec, ktorá sa dá všimnúť na pacientovi. Na rozdiel od spasticity je spastická dystonia v pokoji, kedy nie je vykonávaný žiaden voľný pohyb. Vzniknutým obrazom „hemiplegickej postury“ na hornej končatine je addukcia v ramennom kĺbe, flexia v lakti a pronácia predlaktia. Na akre sa prejavuje ako flexia a ulnárna dukcia zápästia, flexia a addukcia prstov s flexiou palca do dlane. Pri postupnom rozvoji kontraktúr vzniká problém s hygienou dlane, dochádza k poškodeniu kožného krytu, prípadne nehty vrastajú do dlane. Pozitívom spastickej akrálnej dystonie je pomoc pri udržaní predmetu, ktorý si pacient pasívne vloží do dlane druhou rukou. Dystonia je menlivá, ale zvyšuje sa pasívnym pretiahnutím. Niekedy zas naopak dlhotrvajúce pasívne pretiahnutie ju môže znížiť (Štětkařová et al., 2012).

Flexorové a extenzorové spasmy vychádzajú z flexorových a extenzorových reflexov (polysynaptické reflexy vedúce ku kontrakcii skupiny flexorov či extenzorov končatiny). Sú provokované vonkajšími podnetmi (napr. zmena polohy nohy pacienta na vozíku) alebo sa objavujú „spontánne“ (napr. plný močový mechúr, stlačenie močového katétru, dekubity). Niekedy bývajú veľmi bolestivé, niekedy ich však pacient vie využiť k pohybu (otočenie v posteli, obliekanie). Preto ich terapiu a zmiernenie je treba dobre zvážiť.

Patologické ko-kontrakcie sú simultánne kontrakcie agonistov i antagonistov v rovnakom svalovom segmente, ktoré sa objavujú pri voľnom pohybe alebo pri pokuse pacienta o voľný pohyb. Hyperaktivita antagonistických svalov obmedzuje pohyb či môže dokonca viesť k opačnému pohybu než mal pacient pôvodne v úmysle urobiť. Výsledkom môže byť narušené voľné uvoľnenie predmetu z ruky, či vo fáze oddialenia ruky od predmetu jeho nechcené zhodenie či prevrhnutie. Tiež ko-kontrakcie vedú k ďalšiemu oslabeniu už aj tak paretických agonistov.

Asociované reakcie sú mimovoľné nepotrebné pohyby, ktoré sprevádzajú voľný pohyb. Na rozdiel od ko-kontrakcií sa asociované reakcie nachádzajú v iných svalových segmentoch než v tých, ktorých sa týka voľný pohyb. Analogickým termínom je aj synkinéza.

Jedným z príkladov u pacientov po CMP je narastajúca flexia v lakti, ktorá sa objavuje a progreduje v priebehu chôdze. Iným príkladom je mimovoľná flexia či extenzia nohy pri voľnom pohybe ruky. Tieto pohyby sú zväčša stereotypné a jednosmerné (Štětkařová et al., 2012). Krakauer (2005) tiež udáva, že tieto synergie v podstate obmedzujú nezávislú kontrolu nad pohybom jednotlivých kĺbov.

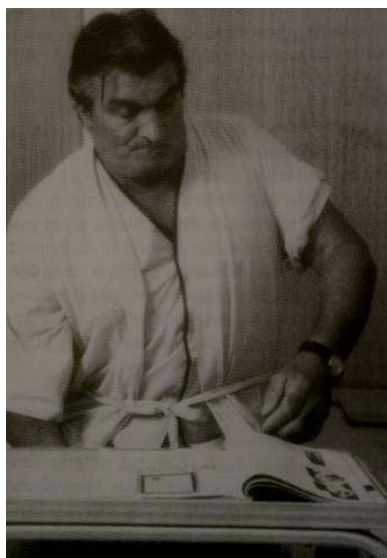
Okrem porušenej funkcie jednotlivých svalov má vznik a rozvoj spasticity ešte aj ďalšie negatívne dopady. Vedie ku rozvoju kontraktúr, deformít a oslabeniu, čo narušuje schopnosť pacienta samostatne vykonávať hygienu, obliekať sa, stravovať sa, vykonávať osobné povinnosti a zvyšuje tým celkový stupeň invalidity. Pacienti tiež vo zvýšenej miere trpia bolestivosťou, ktorá reťazovito vedie k ďalším problémom ako zhoršená nálada, narušený spánok, porucha sexuálnych a kognitívnych funkcií, zvýšenie úzkosti až vznik a celkové zhoršenie depresie. Mechanizmy vzniku tejto zvýšenej bolestivosti nie sú celkom známe. Jedna z teórií udáva, že dlhotrvajúcou svalovou kontrakciou a zvýšenou aktiváciou motorických dráh sa zvyšuje spotreba kyslíku a znižuje sa cievne zásobenie. Vzniká hypoxia a svalová tkanina sa ischemizuje. Nociceptívne vlákna sa nadmerne aktivujú a prispievajú k pretrvávaniu flexorových reflexov. Tie postupne prechádzajú do spazmov. Zároveň dochádza k uvoľňovaniu neurotransmiterov prenosu bolesti.

Ďalším problémom spasticity v oblasti hornej končatiny je vznik syndrómu zmrzlého ramena. Tendenciu ku spasticite majú len niektoré svaly, takže časť svalov, ktoré rameno stabilizujú, je oslabená, časť je spastická. Vzniká tak nerovnováha, ktorá postupne môže viesť až k nefunkčnému postaveniu paretickej končatiny. Pokiaľ sa stav naďalej zhoršuje, vedie k subluxácii v glenohumerálnom kĺbe, zníženej pohyblivosti a kvôli bolestiam nakoniec k obmedzenému cvičeniu a celkovej funkčnosti (Papoušek, 2010; Štětkařová et al., 2012).

2.2.3. Chronické štádium

V prípade, že sa postup zlepšovania stavu po CMP spomalil či zastavil, sledujeme v poslednom štádiu u pacienta zafixované chybné posturálne a pohybové stereotypy, ktoré odzrkadľujú konkrétne svalové oslabenie, stupeň medzikĺbnej koordinácie, obmedzené biomechanické možnosti v rámci segmentálneho spojenia a nedostatok kĺbnej a svalovej flexibility spôsobenej zmenami v mäkkom tkanive a svalovou stuhlosťou. Hornú končatinu drží pacient pri tele, flektovanú v lakti. Pri pokuse o dosiahnutie predmetu využíva momentálnu dĺžku hornej končatiny a vzdialenejšie predmety dosahuje skôr flexiou v trupe

ako flexiou v ramennom kĺbe. Pri využití druhého patologického stereotypu dosahuje pacient predmet úklonom trupu, nadmernou eleváciou lopatky, abdukciou a vnútornou rotáciou v ramennom kĺbe s flektovaným lakťovým kĺbom a pronovaným predlaktím (Obrázok 2).

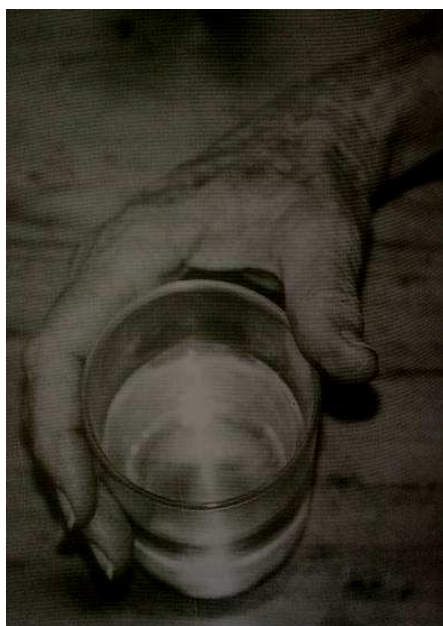


Obrázok 2. Patologický stereotyp na strane hemiparetickej končatiny (Carr & Shepherd, 2003)

Pri pokuse o úchop predmetu je často vidieť nadmerné otvorenie dlane s cieľom kompenzovať prípadné nepresnosti či opačne, neschopnosť dlaň dostatočne rozovrieť. Inokedy zas pacienti s chybnou motorickou kontrolou vygenerujú nadmernú silu úchopu s deformačným efektom. Pri uvoľnení predmetu vidieť extenziu prstov pri flektovanom postavení zápästia kvôli kontrahovaným dlhým flexorom prstov a oslabeným extenzorom zápästia. U palca vidieť extenziu v karpometakarpálnom a metakarpofalangeálnom kĺbe, miesto primárnej abdukcie v karpometakarpálnom kĺbe (Obrázok 3). Často sa vyskytuje subluxácia ramenného kĺbu, prípadne syndróm bolestivého ramena. Niektorí pacienti sú schopní pohybu len v rámci tonických reflexných synergií (Carr & Shepherd, 2003; Kolář, 2009). V porovnaní s dolnou končatinou býva horná výraznejšie postihnutá a tiež eventuálne motorické zotavenie prichádza neskôr a je menej kompletne. Trvalý deficit sa týka najčastejšie hlavne funkcie ruky, pričom najvýraznejšie býva poškodená spomínaná extenzia prstov (Cuccurullo, 2004).

Z biomechanického pohľadu sú popisované aj určité kinematické a dynamické poruchy v pohybe, ktoré sa nedajú vysvetliť oslabením, spasticitou alebo svalovými synergiami. Bolo zistené, že u chronických hemiparetikov sa vyskytujú abnormality

v medzikĺbnej koordinácii. Tieto abnormality poukazujú na poruchu v realizácii naplánovanej trajektórie do korešpondujúcich kĺbnych uhlov. V ďalšej štúdii zaoberajúcej sa touto zložkou pohybu sa popisuje neschopnosť pacientov predvídať dôsledok zrýchlenia v ramene a lakti, teda inými slovami pacienti majú problém s predvídaním naplánovať kompenzáciu točivého momentu v kĺboch. Keďže pacienti zahrnutí do výskumu nemali poruchu v propriorecepcii, predpokladá sa, že deficit je spôsobený buď poruchou prenosu informácii z areí reprezentujúcich dynamiku končatín alebo chybnou kalibráciou vďaka fenoménu naučeného nepoužívania (Krakauer, 2005).



Obrázok 3. Oslabená abdukcia palca pri uvoľnení poháru nahradená jeho extenziou a flexiou zápästia (Carr & Shepherd, 2003)

2.3. Rehabilitácia porušenej motoriky ruky po CMP

Klinický obraz po CMP je kombináciou štrukturálnych a útlmových zmien. Cieľom rehabilitácie je ovplyvniť hlavne oblasti útlmových zmien v okolí morfológického postihnutia a prevenciou inhibične zasiahnuť do rozvoja sekundárnych útlmových zmien v nadradených či vzdialene súvisiacich oblastiach. Vďaka už popísaným znalostiam centrálného riadenia motoriky je snaha o udržanie funkčného stavu i hypofunkčných oblastí. Toto sa realizuje stimuláciou aferentného systému akejkoľvek povahy, ktorá vedie k prebudeniu motorického systému. Ďalšou cestou je osloviť rôznymi facilitačnými vstupmi i oblasti, ktoré nepracujú dovedy na maximum, a teda očakávame u nich funkčné rezervy. Tieto sa dajú využiť na vytvorenie nových alternatívnych spojov (Kačinetzová et al., 2010).

Keďže pri typickej CMP v povodí a. cerebri media býva najpostihnutejšia kortikálna oblasť, ktorá zodpovedá za riadenie ruky, aktivita sa presúva z primárneho motorického kortexu na suplementárne a premotorické arei. Tu je dôležité vziať do úvahy v rámci rehabilitácie hornej končatiny fenomén kompetície kortikálnych reprezentácii susediacich častí pohybového systému, ktorý tento presun aktivity na mozgovú kôru ešte zvyrazňuje. Ide o určité „uchmatnutie si“ motorickej kôry tou časťou tela, ktorá je zvýšene používaná, stimulovaná či rehabilitovaná. K takejto kompetícii dochádza aj medzi rukou a ramenom. Pokiaľ je teda rameno v rámci rehabilitácie nadmerne aktivované, nedá sa dosiahnuť optimálna funkcia ruky a hlavne jej diferencovaná jemná motorika. Primárny motorický kortex je masívne poškodený po CMP a aj ten zostávajúci môže byť „ukradnutý“ pri výraznej aktivácii ramena a zabúdání na ruku. Na druhej strane špecifická rehabilitácia ruky vedie k prerastaniu kôrových motorických polí do oblastí, ktoré pred tým riadili lakť a rameno, a tým môže dôjsť k zlepšeniu hybnosti ruky. Tento opačný postup nie je ešte plne dokázaný, ale skúsenosti smerujú k tomu, že aktivácia ruky vedie k aktivácii ramena. Akoby podporoval dynamickú stabilitu hornej končatiny a centráciu ramena, aby sa tak zaistila dynamická postúra pre manipulačnú funkciu ruky (Mayer & Hlušík, 2004). K týmto istým záverom sa prikláňa vo svojej publikácii aj Umphred et al. (2013). Píše, že tento postup bol fyzioterapeutmi často opomínaný vďaka chybnému presvedčeniu, že návrat proximálnej motoriky predbieha distálnu hybnosť. Pridáva tiež, že správny spôsob „distálnej reedukácie“ zároveň trénuje pacientov v začatí pohybov od ruky a nie častými patologickými proximálnymi iniciačnými vzormi (napríklad pri ťažovaní sa za predmetom pacient výrazne elevuje rameno na paretickej strane), ktoré vedú postupne k chybným naučeným stereotypom.

Rehabilitácia ruky by teda mala zahŕňať diferencované zameranie na:

- senzorický tréning
- propioceptívny tréning
- pohybový tréning
- mäkké techniky
- kognitívny a visuospeciálny tréning
- terapiu neglektu formou nácviku pozornosti (Mayer & Hlušík, 2004).

2.3.1. Polohovanie

Sledujeme všeobecné aspekty: prevencia sekundárnych zmien, biomechanický aspekt, antidekubitačný a neurofyziologický program (fyziologická poloha, funkčne centrovane postavenie kľúčových kĺbov a rešpektovanie antispastického princípu). Zmenu polohy dynamicky obmieňame každé 2 až 3 hodiny, pričom každá poloha musí byť v závere stabilná, príjemná a antispastická (Kačinetzová et al., 2010).

Horná končatina ako celok nesmie byť vo vnútornej rotácii a addukcii. Malo by sa predchádzať aj prílišnej extenzii, ktorá vedie k distenzii kĺbneho púzdra, čo je predispozičný faktor k neskoršej anteriornej luxácii ramena. Celkovo treba dbať na prevenciu bolestivého ramena i počas manipulácie s pacientom (neťahať za paretickú hornú končatinu) či počas vertikalizácie (ochrana ramena proti vplyvu gravitácie).

WHO z roku 2004 udáva, že pacientom, ktorým na postihnutej strane hrozí spasticita ruky do flexie, sa v rámci polohovania často využívajú pomôcky, ktoré udržiavajú ruku v správnom postavení. Využíva sa napríklad valček z mäkkého materiálu, ktorý sa vkladá do ruky. Ďalšou pomôckou je palmárna polohovacia dlaha, ktorá ale nekryje priestor dlane, čo by mohlo spasticitu podporovať. Ruka je tak vo funkčnej polohe - zápästie ohnuté dozadu, prsty čiastočne ohnuté, palec natiahnutý. Treťou používanou pomôckou je tzv. mäkký oddelovač prstov, vyrobený z mäkkého molitanu, ktorý vložením medzi prsty, udržiava prsty rozťahnuté a podporuje lepšie ohýbanie zápästia a prstov dozadu. Tiež znižuje flekčnú spasticitu celej paže a zabraňuje opuchu ruky. Kačinetzová (2010) ale upozorňuje pri využívaní pomôcok počas polohovania ruky na úchopový reflex, ktorého provokáciou by sme sa počas rehabilitácie mali rozhodne vyhnúť. Preto ako najideálnejšie riešenie vidí, keď ruka voľne leží vo fyziologickom držaní, pričom by ale nemala prepadať z lôžka. V prípade, že pacient trpí výraznou spasticitou, potom sa aj ona prikláňa k aplikácii termoplastickej individuálnej dlahy na určitú dobu v priebehu dňa.

Pacient ležiaci na zdravom boku je pretočený viac na brucho: paretická HK je odľahčená vankúšami, postihnuté rameno je predsunuté, lakeť extendovaný. Akrum je položené v strednom postavení. Na postihnutom boku je pacient viac pretočený na chrbát, pričom si neleží na hypotonickom ramene: rameno paretickej HK je vo vonkajšej rotácii a v 90° flexii, lakeť v extenzii, predlaktie v supinácii dlaňou smerujúcou hore. Na chrbte: ramenný kĺb paretickej HK je vo vonkajšej rotácii, 45° abdukcií, lakeť v extenzii a predlaktie môže stievať supináciu s miernou pronáciou.

Akékoľvek ďalšie postupy proti spasticite sú nezmyselné, pokiaľ pacient nemá funkčne centrované postavenie kľúčových segmentov a pokiaľ zotráva na lôžku v nesprávnych polohách (Kačinetzová et al., 2010).

V snahe o vyhnutie sa bolestivého ramena sa používal záves hornej končatiny. Neskôr sa ale zistilo, že sa tak podporuje fixácia patologického držania hornej končatiny a zvyšovanie spasticity, preto sa v súčasnosti preferuje podpažný valček (Obrázok 4), ktorý sa pomocou popruhov fixuje v axile (Papoušek, 2010).



Obrázok 4. Podpažný valček (Papoušek, 2010)

2.3.2. Antispastická terapia

Cieľom liečby spasticity je uľahčiť rehabilitáciu, podporiť zvládnutie aktivít bežného života, predísť kontraktúram a uľaviť od bolesti. Je dôležité ale k pacientom pristupovať individuálne, pretože v indikovaných prípadoch môže byť istý stupeň spasticity výhodou (pri ADL, chôdzi, mobilite na lôžku, atď) a jej úplné odstránenie by mohlo viesť nechcene k zníženiu kvality života. Existujú 2 typy terapie: farmakologická a nefarmakologická terapia.

Pri spasticite po CMP sa celkové myorelaxancia podávané per os príliš neodporúčajú. Vedú k zníženiu svalového tonu, a tým spôsobujú vždy celkové oslabenie. Navyše centrálné pôsobiace myorelaxancia majú intenzívny sedatívny účinok, čiže nedôjde len k uvoľneniu hypertonu svalov, ale aj k oslabeniu a útlmu pacienta. Zvyšuje sa unaviteľnosť, zhoršuje sa sústredenosť, a z toho sú horšie aj celkové výsledky rehabilitácie. Periférne pôsobiace myorelaxantium dandrolen nepôsobí síce tak sedatívne, ale má výrazné hepatotoxické účinky, je drahý a v Českej republike neexistuje v perorálnej podobe (Štětkářová et al., 2012).

V boji proti spasticite sa využíva ďalej aplikácia botulotoxínu. Je to látka produkovaná gramnegatívnou anaeróbnou baktériou *Clostridium botulinum*. V liečbe sa využívajú sérotypy A, B, E. Jeho účinok spočíva v selektívnej blokáde prenosu acetylcholínu na

neuromuskulárnej platničky, degenerácií presynaptického zakončenia, a tak vedie k denervácii svalu. Výsledkom je obmedzenie ko-aktivácie svalu vo chvíľach, kedy pôsobí jeho kontrakcia antagonisticky a oslabuje sťah agonistických svalov. Preto sa po denervácii paradoxne dá očakávať zlepšenie samotnej parézy. Samozrejme hrozia aj nežiaduce účinky (nadmerné oslabenie svalu, šírenie na svaly v okolí aplikácie), ktoré môžu znamenať výraznú komplikáciu v liečbe a ktoré treba zvažovať. Indikačnými kritériami je prítomnosť spastickej dystonie, čiastočne zachovaná voľná hybnosť, zaistená nasledujúca rehabilitačná starostlivosť. Medzi faktory, ktoré treba zvážiť proti aplikácii botulotoxínu patrí: príliš vysoké množstvo spastických svalov, meniaci sa dystonický vzorec, plegia končatiny, prítomnosť fixovaných kontraktúr, absencia následnej rehabilitačnej starostlivosti, zvýšená krvácanosť spojená s antiagregačnou alebo antikoagulačnou liečbou po CMP a nežiaduci efekt očakávanej zníženej svalovej aktivity pre danú funkciu.

Ortopedické zákroky z dôvodu spasticity sa po cievnej mozgovej príhode používajú len zriedkavo. Medzi občasné zákroky patrí napríklad transpozícia šliach pre úchop, či uvoľnenie ulnárnej deviácie ruky a palmárnej flexie pre zlepšenie polohy ruky (Štětkařová et al., 2012).

Na ovplyvnenie spasticity sa v rámci LTV využívajú okrem polohovania aj pasívne pohyby, preťahovanie a strečing spastických svalov, cielené precvičovanie paretických a spastických svalov, fyzikálna terapia, relaxácia a pasívne procedúry.

Pasívne pohyby sústreďujeme hlavne na tie pohyby, ktoré sú spasticitou obmedzené. V ramennom kĺbe sa zameriavame na vonkajšiu rotáciu, flexiu a abdukciu, v lakťovom kĺbe na extenziu, predlaktie vedieme do supinácie a v zápästí rozcvičujeme pasívne hlavne extenziu. Pri prstoch dávame pozor, aby sme nešli do násilnej extenzii v MCP kĺboch. Pasívne pohyby sa často robia v diagonálach využívajúc techniku opakovaných kontrakt z PNF (Kaňovský et al., 2004).

Preťahovanie a strečing je terapeutický postup smerujúci k zvýšeniu pretiahnuteľnosti mäkkých tkanív a k prevencii kontraktúr. Využíva sa statický strečing, statický progresívny strečing, PNF strečing, mechanický strečing s využitím prístrojov a pretiahnutie pomocou ortézu, ako už bolo spomínané v časti o polohovaní. Je dôležité individuálne zvážiť dobu trvania a rýchlosť pretiahnutia, na ktoré zatiaľ ešte neexistujú jednoznačné odporúčania. Vhodnejšie sa ale ukazujú dlhšie trvajúce jednorázové pretiahnutia s menším počtom opakovaní (Štětkařová et al., 2012).

S relaxáciou sa začína len čo je možná spolupráca s pacientom. Ten samozrejme nie je sám schopný spastický sval uvoľniť, preto terapeut využíva relaxačné postupy, ktoré

uvoľneniu napomáhajú. Patrí sem napríklad kefovanie antagonistov spastických svalov, poklepávanie zovretou dlaňou na antagonisty spastických svalov, relaxáciu pasívnymi pohybmi, vyhľadávanie vhodných polôh, ktoré relaxácii dopomáhajú. Samotnou relaxáciou sa dá často rozvoju spasticity zabrániť alebo ju aspoň značne obmedziť (Kaňovský et al., 2004).

U vodoliečebných procedúr je účinok sprostredkovaný tepelnou, pohybovou a v prípade špeciálnych prísad aj chemickou energiou. Samozrejme je nevyhnutné správne zvoliť teplotu vody. Indikujú sa vírivky, perličkové kúpele, subakválne masáže. Pod kontrolou špeciálne vyškolených odporníkov sa využíva aj plávanie spastikov.

Napriek tomu, že príčina svalového hypertonu je centrálna, na hypertonické miesta sa aplikuje ultrazvuk. Z elektroliečebných metód sa okrajovo využíva elektrostimulácia antagonistov spastických svalov. Využívajú sa šikmé impulzy s pomalým nábehom intenzity a dlhšou dobou impulzu. Čo sa týka ostatných druhov elektroterapie, využíva sa predovšetkým analgetický efekt, ktorý je často potrebný pri algických stavoch, ktoré spasticitu nezriedka sprevádzajú. Netýka sa to výhradne spastických svalov, ale aj svalov, ktoré sú sekundárne preťažované. Pre tento účinok sa najčastejšie využívajú prúdy TENS. Laser sa využíva tiež pre analgetický efekt, hoci centrálnu príčinu spasticity tiež neovplyvní. Individuálne sa dá využiť aj termoterapia, pričom treba venovať pozornosť hlavne u pacientov s poruchou kožného čítia. Z pozitívnej termoterapie sa využívajú „instantné kompresy“, čo sú priemyselne vyrábané hotové vrecká s jednoduchou aplikáciou. Pri ťažších kontraktúrach na akrálnych častiach sa niekedy využíva tiež parafín. Kryoterapia sa využíva formou ľadových masáží a kompresov. Ideálna je ich aplikácia pred pretiahnutím v rámci LTV, keďže zvyšujú extenzibilitu tkaniva. (Kaňovský et al., 2004; Poděbradský & Poděbradská, 2009; Štětkářová et al., 2012).

Masáže a mäkké techniky prevedené nie príliš tvrdo a rýchlo môžu tiež viesť k zníženiu spasticity. Myofasciálne uvoľňovanie, loptičkovanie, šetrná mobilizácia kĺbov prinášajú pocit úľavy a sú ideálne v kombinácii s LTV. V súčasnosti je táto zložka ako súčasť rehabilitácie hornej končatiny a najmä ruky u neurologických pacientov výrazne podceňovaná. Jej účinok je pritom ale jednoznačne dokázaný a zahŕňa obnovu viskoelastických vlastností, diferencovanú stimuláciu receptorov a normalizáciu aferentácie, podporu neuroplasticity, redukciu neglektu, s čím súvisí zlepšenie vnímania telovej schémy. Nezastupiteľný je aj pozitívny emočný a psychický efekt (Mayer & Hlušík, 2004).

Okrem cieleného aktívneho prístupu je dôležité sa vyhýbať aj podnetom, ktoré spasticitu provokujú. Medzi takéto podnety zaraďuje Mayer (1997) vo svojom článku

napríklad bolesť, defekty trofiky, prehliadnuté fraktúry a subluxácie, močové infekcie alebo aj tlačiacu ortézu či nevhodnú dlahu.

Na druhej strane Krakauer (2005) udáva, že spasticita tak výrazne neprispieva k motorickej dysfunkcii, ako je väčšinou v literatúre popisované a pridáva, že jej liečba je nadmerne zdôrazňovaná. Aj Mayer a Hlušík (2004) píšú, že techniky vychádzajúce z predstavy primárne upraviť svalový tonus narušený spasticitou a až sekundárne obnoviť diferencovanú hybnosť ruky, nemajú v praxi žiaduce výsledky. Prikláňajú sa naopak k hypotézam, že redukcia neurogénnej zložky patologického svalového tonusu prichádza popri diferencovanom tréningu selektívnych pohybov a diferencovanej senzorickej stimulácii. K antispastickej terapii preto rozhodne treba zahrnúť aj cielenú liečbu a aktiváciu paretických svalov.

Pred terapiou paretických svalov je vždy nutné postarať sa o ich flexibilitu a kĺbnu integritu. Samotnú aktiváciu preto predchádza mobilizácia kĺbov a mäkkých tkanív a cvičenie na udržanie rozsahu pohybu v kĺbe. Pri cvičení hornej končatiny vždy treba počítat' so skapulohumerálnym rytmom, teda u pasívneho rozhybavania humeru musí terapeut vždy uviesť do pohybu aj lopatku. Inak môže svojou činnosťou tiež prispievať k rozvoju syndrómu bolestivého ramena. Zároveň treba myslieť pri pasívnych pohyboch na dodržiavanie fyziologického rozsahu pohybu, aby sa nadmernými rozsahmi nespôsobil vznik heterotopických osifikácií. Samotná motorická reedukácia pri ťažkých parézach či plégii začína aktiváciou svalu bez základného požiadavku na kvalitu vykonaného pohybu. Je výhodné aktiváciu posturálnych svalov začínať v skrátenej izometrickým tréningom. Až vo chvíli, keď pacient zvláda izometricky aktivovať sval určitú dobu, postupuje sa nácvikom kontrakcie s jeho súčasným predĺžením. Ide teda o excentrickú kontrakciu. Pri aktivácii fázických svalov využívame naopak koncentrickú kontrakciu zo submaximálneho predĺženia. Pohyby už potom vykonávame v celých rozsahoch s využitím taktilnej stimulácie a sukcesívnej indukcie (predchádzajúca aktivácia antagonistov zlepšuje kontrakciu agonistov). Po aktivácii svalu sa postupuje posilňovaním na zlepšenie jednotlivých parametrov jeho aktivity (sila, vytrvalosť, výkon) a zároveň k postupnej neurálnej a muskulárnej adaptácii. Využívajú sa pritom techniky s vylúčením gravitácie, s dopomocou pri pohybe a postupne posilňovanie s vlastnou hmotnosťou či s využitím rôznych pomôcok (Štětkařová et al., 2012). V tomto štádiu Umphred et al. (2013) vo svojej publikácii zdôrazňuje dôležitosť nácviku zvládnutia unesenia vlastnej hmotnosti na predlaktí či extendovaných horných končatinách a v istom zmysle stabilizáciu (Obrázok 5). Toto je dôležité pri posturálnej asistencii horného trupu v rámci presunov či stabilizácii tela pri vykonávaní iných činností. Akceptácia vlastnej

hmotnosti cez hornú končatinu nie je pasívnym procesom, ale extrémne aktívnym a dynamickým dejom. Pri prenášaní váhy cez predlaktie počas sadania či vstávania dochádza k aktivácii svalových reťazcov trupu, k znovuobnoveniu skapulohumerálneho rytmu, k udržaniu rozsahu pohybu a k posilneniu pohybových sekvencií hornej končatiny v naviazanosti na trup.



Obrázok 5. Aktivácia spodného trupu so zvládnutím vlastnej hmotnosti na horných končatinách (Umphred et al., 2013)

Celkovo sú pri terapii paretických svalov dôležité facilitačné techniky. Vychádzajú z toho, že periférny motoneurón môže byť podráždený vzruchom z oveľa dráždiviejšieho interneurónu vnútornej prepojuvacej siete v šedej hmote miešnej. Tieto interneuróny sú podráždené descendntnými dráhami z CNS alebo rovnako aj ascendntnými dráhami z proprioreceptorov či exteroceptorov. Facilitácia pohybovej funkcie podráždením proprioreceptorov a exteroceptorov na periférii je preto vhodný kompenzačný prostriedok pri nedostatku vzruchov prichádzajúcich descendntnými dráhami z porušenej CNS. Toto sa využíva pri mnohých rehabilitačných kontextoch. Napríklad Kabat vo svojej metodike facilituje kontrakciu zvýšenou propioceptívnou aferentáciou zo svalových vretienok pri pedchádzajúcom pretiahnutí svalu (Véle, 2006).

2.3.3. Na poruchu orientovaná terapia

V rámci terapie pacientov existujú 2 prístupy: na poruchu orientovaná terapia a na úlohu orientovaná terapia. Prvá menovaná terapia vychádza z analýzy elektrickej aktivity mozgu, ktorá ukázala, že procesy v hemisférach, ktoré súvisia s pohybom, sú rozdielne poškodené u pacientov s rozdielnymi klinickými poruchami - inak sú ovplyvnené u pacientov s parézou, inak u somatosenzorického deficitu, inak u apraxie. Každá z týchto dysfunkcií sa

inak charakteristicky prejavuje v poruche senzomotorickej kontroly. Na poruchu orientovaná terapia (impairment-oriented therapy: OIT) sa zameriava predovšetkým na charakterizovanie porušenej senzomotorickej kontroly a na zadefinovanie konkrétneho poškodenia v rámci senzomotoriky, ktorý sa potom snaží ovplyvniť. V porovnaní s terapiou orientovanou na úlohu teda neoslovuje primárne aktivitu a participáciu, ale špecifický deficit funkčnosti tela, ktorý je limitom a prekážkou v aktivite a participácii. Na základe tohto boli vypracované 2 prístupy k pacientom po CMP s ľahkou a ťažkou poruchou hybnosti hornej končatiny:

1. tréning schopností hornej končatiny (Arm Ability training) v prípade ľahkého deficitu sa zameriava na nácvik rôznych senzomotorických schopností ako obratnosť, rýchlosť izolovaných pohybov ruky a prstov, stabilita, presné cielenie pod kontrolou zraku, atď. Zlepšenie týchto jednotlivých schopností vedie k celkovému zlepšeniu motorického prejavu počas každodenného života.
2. Základný tréning hornej končatiny (Arm BASIS training) v prípade ťažkého deficitu sa zameriava skôr na základnejšie „hrubšie“ prvky pohybu končatiny: plný rozsah aktívneho pohybu hornej končatiny ako celku, posturálna aktivita, medzikĺbna koordinácia, zlepšovanie adekvátnej motorickej kontroly pri pôsobení externých rušivých síl (Platz, 2004).

2.3.4. Na úlohu orientovaná terapia

Tento prístup vychádza zo základov psychológa Donalda O. Hebba z roku 1949, ktorý popísal učenie sa ako neurónový proces, v ktorom jedna bunka permanentne opakovane „dobíja“ druhú bunku, až sa nakoniec na jej axóne vytvorí synaptický spoj s telom druhej bunky.

Na úlohu orientovaná terapia vychádza zo 6 princípov, ktoré je nutné dodržať, aby viedla k zlepšeniu motorických schopností, až k funkčnému zapojeniu končatiny: špecifickosť tréningu, nútené používanie poškodenej končatiny, vysoké množstvo opakovania, sformovanie danej zručnosti (zručnosť je rozložená do jednoduchších častí, ktoré pacient postupne zdoláva a z ktorých až časom vznikne komplexná funkcia), subjektívna významnosť danej úlohy (pre jedného pacienta je najdôležitejšie zvládnuť prípravu jedla, pre iného žijúceho rušným spoločenským životom zvládnuť hrať karty), povedomie pacienta o spôsobe vykonávania danej úlohy a o výsledku (Harvey, 2009). Vychádzajúc z tohto prístupu sa k tomuto typu terapie zaraďuje na príklad aj metóda vynúteného používania.

2.3.5. Metóda vynúteného používania

Táto metóda (constraint-induced movement therapy: CIMT) vznikla na základe výskumu Edwarda Tauba, kedy sa pacientovi zlepšujú motorické schopnosti postihnutej končatiny tým, že sa prestane spoliehať výhradne či primárne na menej postihnutú končatinu.

CIMT pozostáva z troch komponentov:

- zvýraznenie opakovaného, podrobného, intenzívneho používania postihnutej končatiny
- obmedzenie menej postihnutej končatiny
- program zahŕňajúci monitorovanie používania ruky v bežnom živote a riešiaci problémy pri prekonávaní vnímaných bariér (Breeding et al., 2010).

Negatívnou stránkou tejto terapie je úzke spektrum pacientov, ktorí ju môžu podstúpiť. Je vhodná pre pacientov vysoko motivovaných, bez vážnej kognitívnej poruchy a bez rizika pádu. Zároveň musia mať zachovanú aspoň minimálnu hybnosť ruky, čo predstavuje približne 10° aktívnej extenzie prstov a 20° aktívnej extenzie zápästia. Samotná imobilizácia zdravej končatiny by mala trvať do 5 hodín za deň, 5 dní v týždni. Rekvalifikačné cvičenia, ktoré terapiu sprevádzajú, by mali trvať 30 minút za deň, 3 dni v týždni. Celkovo sú pacienti do tejto intenzívnej rehabilitácie zaradení 10 týždňov (Oujamaa et al., 2009).

2.3.6. Ergoterapia

Celkovou úlohou ergoterapeuta v rámci komprehenzívnej rehabilitácie po CMP je zameranie sa na rozvoj základných funkčných schopností s cieľom nezávislosti pacienta na pomoci druhej osoby. Pri práci sa zameriava na ADL (činnosti bežného života), výber a zácvik pri používaní vhodných kompenzačných pomôcok, prípadne sa angažuje v predpracovnej RHB. Jej nezastupiteľná úloha je aj v rámci vyšetrenia (testy pre jemnú motoriku, úchopové testy) a nácviku funkcie ruky počas tréningu funkčných schopností (Kačinetzová et al., 2010).

Ergoterapeut sa podobne ako fyzioterapeut snaží plegickú ruku od počiatku aktivovať. Vkladá do pacientovej ruky ustavične nejaké predmety, ktoré mu aferentne pripomínajú plochu jeho dlane. Pokiaľ sa objaví aspoň jednoduchý stisk, má pacient za úlohu predmet opakovane stísať a uvoľňovať. Využívajú sa pri tom často stredne pružné umelé loptičky s drobnými výčnelkami, ktoré facilitujú dotykový vnem. Pokiaľ sa ruka neaktivuje a ostáva

plegická, cieľom ergoterapeuta je udržať ju aspoň v dobrom estetickom stave pomocou dláh, aby ruka, ktorú ma pacient neustále na očiach, nepôsobila psychicky traumatizujúco.

V ergoterapii je veľký dôraz kladený na to, aby bol terapeutický pohyb čo najviac preložený skutočnou činnosťou. Tak napríklad pri tréningu obojručných činností stiskne pacient medzi dve dlane primeraný predmet a môže hrať hry s figúrkami či hracími kameňmi. Využívajú sa horizontálne hracie plochy a v ideálnejšom prípade aj vertikálne.

Veľkým problémom pri centrálne paretickej ruke zostáva výrazná nerovnováha medzi flexormi a extenzormi. Extenzory sú výrazne oslabené. Ich oslabenie sa ešte zvyšuje dominanciou flexorov ruky a prstov. Táto situácia narúša aj svalový stisk, pre ktorý je flekčné postavenie ruky veľmi nevýhodná poloha. Preto ďalším prvkom je práca s roztvorenou dlaňou, kedy na chrbát postihnutej ruky tlačí zdravá a posúva sa postihnutou rukou po podložke rôznymi smermi. Ide o pracovné činnosti ako roztieranie hliny, farby alebo brúsenie šmirgľovým papierom. Pokiaľ sa aktivujú extenzory prstov a dlane, zaraďuje sa do programu nácvik úchopu a rôzne ďalšie činnosti, ktoré vedie zdravá ruka. Radí sa sem napríklad opracovávanie mäkkých materiálov pomocou struháku alebo pilníku. Postupne sa prechádza v rámci pacientových možností k jemnejším úlohám, ako šitie, navliekanie, práca s gombíkmi.

Pri akejkol'vek činnosti v rámci ergoterapie je dôležité stále kontrolovať, aby pacient danú úlohu bol schopný hoc aj s ťažkosťami, ale predsa vykonať, aby daná činnosť mala nejaký zmysel, aby sa s ňou pacient v ideálnom prípade aj citovo stotožnil a na záver, aby danú prácu bol schopný v rámci času na ergoterapii dokončiť.

V neposlednom rade učí ergoterapeut pacienta paretickú ruku zapájať do pracovných činností, a tak čo možno najviac svojpomocne zvládnuť činnosti dôležité pre celkovú samostatnosť ako mobilita v rámci lôžka, presuny, obliekanie, intímna hygiena, pracovné schopnosti.

Medzi fyzioterapeutmi a ergoterapeutmi existuje veľmi úzka spolupráca, nakoľko sledujú spoločný cieľ a aj niektoré terapeutické postupy sa zhodujú. Preto je dôležitá del'ba terapeutických intervencií tak, aby u pacienta bola zaistená náväznosť a uplatnili sa u neho najefektívnejšie a najdôležitejšie postupy (Kalita et al., 2006; Pfeiffer, 2007).

2.3.7. Bilateral arm training

Je to nešpecifický názov pre viacero rôznych techník, ktoré sa zhodujú vo vykonávaní úloh oboma hornými končatinami zároveň. Účinnosť týchto metód spočíva pravdepodobne

v náboře ipsilaterálnych kortikospinálnych ciest, zvýšenej aktivácii nepoškodenej hemisféry a v normalizácii inhibičných mechanizmov medzi hemisférami.

Medzi techniky patriace do tejto skupiny sa zaraďuje asistovaný bilaterálny tréning, bilaterálny izokinematický tréning, prístrojovo asistovaný tréning a tiež zrkadlová terapia, ktorá bude bližšie rozobraná v kapitole 2.4. U asistovaného bilaterálneho tréningu si pacient spojí obe horné končatiny tak, že menej postihnutá drží postihnutú a obe týmto spôsobom vykonávajú pohyb po spoločnej trajektórii. Bilaterálny isokinematický tréning (napr. cvičenie s tyčou) využíva medzičlánok spájajúci končatiny, ktorý vyrovnáva parametre medzi pohybujúcimi sa končatinami. Prístrojovo asistovaný bilaterálny tréning využíva zariadenie, ktoré rôznym stupňom pomáha pohybu paretickej končatiny. Výhodou je, že umožňuje pacientovi vykonávať mnoho opakovaní určitého pohybu bez potreby plnej pozornosti terapeuta a zároveň sa dajú využívať rôzne stupne asistencie od úplne pasívneho pohybu cez aktívne asistovaný pohyb až po aktívny samostatný pohyb (Stoykov et al., 2009).

Carr a Shepherd (2003) sem zaraďujú aj obojručný nácvik činností inšpirovaný aktivitami každodenného života (poskladanie uteráku, uvoľnenie vrchnáku zaváraninového pohára, prelievanie vody, atď.) vychádzajúc z faktu, že bimanuálna motorická kontrola sa líši od motorickej kontroly činností uskutočňovaných len jednou končatinou.

2.3.8. Cvičenie v predstave

Cvičenie v predstave sa dá charakterizovať ako vedomá reprezentácia pohybu v mysli a je založené na podprahovej aktivácii motoricko-nervového systému. Ten sa zapája nielen pri vykonávaní určitého pohybu, ale aj pri predstave daného pohybu, snahe o pochopenie hybnosti iného človeka či pri učení sa odpozorovávaním. Rozlišujeme cvičenie v predstave z pohľadu prvej a tretej osoby. V prvom prípade je pacient sám osobou vykonávajúcou daný pohyb v predstave, v druhom prípade je pacient divákom svojho vlastného tela pohybujúceho sa v predstave. Po CMP sa štúdie poväčšine prikláňajú k prvej technike, ktorú nazývame aj kinestetická predstavivosť (Oujamaa et al., 2009).

2.3.9. Špeciálne fyzioterapeutické koncepty

Medzi špeciálne fyzioterapeutické metódy vedúce k zlepšeniu stavu po CMP, ale aj k cielenému zlepšeniu jemnej motoriky, ovplyvneniu spasticity a funkčnosti ruky patria Vojtová reflexná lokomócia, koncept manželov Bobathových, Brunnströmovej koncept, PNF, prístup

P. Davies, metódy zamerané hlavne na využitie senzorickej stimulácie (metóda Roodovej či Perfettiho metóda), program opätovného naučenia motorických funkcií a aj niektoré prvky ďalších konceptov a metód zameraných primárne na inú cieľovú skupinu (Brüggerov koncept, Brunkowovej metóda).

Podstatou Vojtovej reflexnej lokomócie je znovuoobnovenie vrodených fyziologických pohybových vzorcov, ktoré boli postihnutím mozgu blokované. Pracuje s reflexnými vzormi, ktoré sú typické pre skorý detský vek a pomocou ktorých sa snaží aktivovať tieto pohybové funkcie. Hlavným východiskom Vojty bolo, že základné pohybové vzory sú geneticky naprogramované v CNS a na nich je potom možné vybudovať získanie alebo znovuzískanie stratených motorických schopností. Zároveň predpokladal, že vzory sú reprodukovateľné na viacerých úrovniach CNS, a teda aj na spinálnej úrovni. Z týchto nižších centier prostredníctvom aktivujúcich či inhibujúcich vplyvov môžu byť potom vyvolané supraspinálne alebo spinálne preformované reflexné mechanizmy a tie potom využité na pohybové úlohy. V rámci „Vojtovho lokomočného princípu“ uvádza Vojta 3 základné podmienky, ktorých splnenie je nutným predpokladom pre vykonanie kvalitného ľudského pohybu, kvalitného kontaktu s vonkajším prostredím a kvalitných základných životných funkcií. Medzi tieto podmienky patrí správna posturálna aktivita, reaktivita a svalový tonus.

Samotná terapia využíva štandardné východzie pozície a aplikáciu manuálneho tlaku v presne definovaných spúšťových zónach, čím sa spôsobí zmena držania alebo priebehu pohybu. Následné očakávané reakcie sú odvodené od dvoch základných vzorov: reflexné otáčanie a reflexné plazenie. Súčasne s motorickým prejavom vzniká aj vegetatívna reakcia v súvislosti s postihnutým svalstvom. K čiastkovým cieľom patrí nastolenie fyziologických priebehov pohybov skôr, ako budú potlačené patologickými vzorcami, aktivácia svalov, ktoré pracovali v patologických, náhradných vzoroch alebo nepracovali vôbec, komplexná zmena držania tela a ovplyvnenie vegetatívnych funkcií vrátane dýchania (Vařeka, 2000; Pavlů, 2003).

Koncept manželov Bobathových (označujúci sa tiež ako NDT: neurodevelopmental treatment) vychádza zo zistení, že centrálné podmienené poruchy motoriky sa prejavujú abnormálnym svalovým tonusom, prítomnosťou vývojovo nižších tonických reflexov a poruchami recipročnej inervácie (spôsobujúcimi patologické kokontrakcie alebo súčasný útlm agonistov a antagonistov) a výskytom asociovaných reakcií. Tieto patologické prejavy manželia Bobathovi ovplyvnili inhibíciou patologických vzorcov, facilitáciou normálnych pohybových a posturálnych vzorcov a zlepšili vnímanie polohy pomocou stimulácie. Terapia začína samotným vyšetrením pacienta, počas ktorého terapeut hodnotí posturálny tonus,

stabilitu a mobilitu pacienta, recipročnú inerváciu a disociáciu pohybu, vzpriamovacie reakcie, rôznorodosť motoriky a rozsahy pohybov. Prvotná diagnostika zahŕňa tiež vyšetrenie povrchového a hlbokého čítia, kognitívne schopnosti. V rámci rehabilitácie sa využíva polohovanie, handling (práca s pacientom pri jeho každodennom opatrovaní), príprava tela pacienta na pohyb (tzn. normalizácia svalového tonusu, stabilná základňa opory), facilitácia či inhibícia smerujúce k aktívnej motorickej odpovedi a zároveň pôsobiace proti abnormálnym vzorom (Hromádková, 1999; Pavlů, 2003).

Ich koncept a hlavne časť týkajúca sa terapie dospelých pacientov s hemiplégiou bol neskôr fyzioterapeutkou P. Davies ešte hlbšie rozpracovaný a prehĺbený. Prínos spočíva hlavne v detailnej analýze priebehu pohybov a rovnovážnych reakcií, hlbšom popise abnormálnych pohybových vzorov, v rozvinutí spôsobov normalizácie svalového tonusu, v rozpracovaní školy chôdze, v detailnom návode pre nácvik ADL a cvičebných postupov na žinenke, v detailnom rozpracovaní funkcie ruky, v prehĺbení problematiky bolestivého ramena a tzv. „push syndrómu“, v integrácii postupov konceptu mobilizácie nervového systému a vo vypracovaní návodu ku prevencii a ovplyvneniu sekundárnych komplikácií u pacientov s hemiplégiou.

Podstatou Brunnströmovej koncepcie je čo najdokonalejšia reedukácia postihnutej paretickej časti tela. Opiera sa o neurofyziologické štúdie týkajúce sa reflexných pohybov, posturálnych reakcií živočíchov a tonických reflexov. Postupne sa v rámci terapie aplikujú rôzne facilitačné techniky, rozdelené do 4 fáz:

1. vypracovanie veľkých synergií pomocou tonických reflexov a asociovaných reakcií
2. vypracovanie voľného ovládania reflexných synergií
3. zbavovanie sa synergií flexorov a extenzorov pomocou vybraných komponent týchto synergií
4. vypracovanie voľného ovládania koordinovaných pohybov

Terapia sa využíva hlavne u pacientov s hemiplégiou po CMP, ale aj u hemiplégii iného pôvodu, napríklad u vrodených alebo traumatických hemiplégii u detí (Pavlů, 2003).

Základom propioceptívnej neuromuskulárnej facilitácie je urýchliť reakciu nervovosvalového systému pomocou propioceptívnych orgánov, ktorých facilitáciou sa stimulujú motoneuróny so zníženou dráždivosťou. Tieto motoneuróny sú dráždené aferentnými dráhami zo svalových, šlachových a kĺbných proprioceptorov, ale aj eferentnými impulzami z vyšších centier, ktoré tak reagujú na aferentné impulzy z exteroceptorov.

Dôležitými prvkami tejto metódy sú pohybové vzorce (patterns), vedenie pohybu, prispôsobovaný odpor, iradiácia, sukcesívna indukcia a diagonálny, špirálovitý priebeh pohybu. Pohybové vzorce sú presne kombinovaný a odstupňovaný rad svalových kontrakcií a relaxácií, ktoré zodpovedajú pohybom bežného denného života či športu a sú špecifické diagonálnym, špirálovitým priebehom. Terapeut pohyb manuálne vedie a prispôbuje priebeh či kladený odpor okamžitej situácii a pacientovej sile. Fenomén iradiácie znamená prestup svalovej aktivity zo svalov silnejších na slabšie a teda zapojenie celého svalového reťazca. Sukcesívna indukcia znamená zlepšenie podmienok pre zapojenie agonistických svalov vplyvom prvej kontrakcie príslušných antagonistov. Základnými princípmi sú stimulácia pomocou pretiahnutia svalov, stimulácia kĺbných receptorov pomocou trakcie alebo kompresie a adekvátny mechanický odpor. K stimulácii exteroceptorov sa využíva taktilná, zraková a sluchová stimulácia (Bastlová, 2007).

Koncept fyzioterapeutky a ergoterapeutky M. Rood na základe analýzy vplyvu rôznych senzorických stimulov na motorické reakcie volí konkrétne stimuly k cielenej facilitácii, aktivácii alebo inhibícii jednotlivých motorických funkcií a dejov. Takýmto postupom sa snažia terapeuti zlepšiť koordinované pohyby, ktoré sú výsledkom súhry mobilizujúcich a stabilizujúcich síl. Na účelnú stimuláciu využíva kefovanie pomocou elektrickej rotačnej kefy vedúcej k zlepšeniu buď tonickej alebo fázickej aktivity, kefovanie dlane, rýchle potieranie medziprstných priestorov štetekom z dorzálnej strany ruky, pomalé potieranie kože v oblastiach zásobených rami dorsales C2-C5, stláčanie kĺbov a tlak na halvu zhora. Metóda sa využíva najmä pri aktivácii paretických svalov, napríklad u DMO, parkinsonisme, revmatickej artritide a po CMP (Pavlů, 2003).

Fyzioterapeutky Carr a Shepherd prišli s novým konceptom „motor relearning programe“-program opätovného motorického učenia, ktorý vychádza z presvedčenia, že k obnove celkových funkčných schopností je treba ovládanie motorických funkcií. Preto považujú za základ podrobnú teoretickú znalosť normálnej motoriky a tiež spôsobilosť dokonale analyzovať jej poruchy. Vychádzajúc z týchto predpokladov sa potom v rámci terapie eliminuje zbytočná svalová aktivita, podáva sa spätná informácia o zvládnutí motorických úloh a vo zvýšenej miere sa dané činnosti precvičujú. Pri opätovnom učení ADL si pacient znovu vybavuje pohybové programy, ktoré mal ako engramy uložené v CNS ešte pred jeho poškodením. V počiatočnej terapii sa dôraz kladie teda na využívanie pacientových kognitívnych funkcií, neskôr je snaha o prechod k automatickému vykonávaniu úloh. Program opätovného učenia zahŕňa 7 oblastí (funkcia horných končatín, orofaciálna funkcia, posadzovanie z ľahu, vstávanie zo sedu, posadzovanie sa zo stoja, stoj a chôdza), ktorých

normálne funkcie a priebeh pohybu boli autorkami detailne popísané a u ktorých predložili detailné inštrukcie pre liečebné, stupňovite postupujúce motorické učenie (Pavlů, 2003).

2.3.10. Menežment neglect syndrómu

V súčasnosti klinické stratégie bojujúce proti neglectu zahŕňajú cielené oslovovanie pacienta z postihnutej strany, úmyselné umiestňovanie predmetov (stolík, uterák, jedlo) na danú stranu. Takisto personál starajúci sa o pacienta s neglect syndrómom by mal byť poučený o prístupovej strane k pacientovi počas spoločnej komunikácie. Napriek navrhovaným stratégiám neexistuje zatiaľ relevantný dôkaz o ich jednoznačnej účinnosti. Avšak rozvíjajú sa aj nové prístupy, ako techniky zapájajúce zrak- využitie spätnej väzby pomocou videa počas terapie či tréning vizuálnej predstavivosti (Stokes, 2004).

2.3.11. Prognóza

Najlepším prognostický faktor, podľa ktorého sa dá určiť pravdepodobnosť návratenia obratnosti ruky, je stupeň zvyškovej motorickej hybnosti hornej končatiny do jedného mesiaca po príhode. Ďalšími faktormi sú lokalizácia CMP, jej typ a veľkosť. Je možné tiež hodnotiť kortikospinálnu excitabilitu v prvom týždni po príhode. Do tohto času prítomnosť motorických evokovaných potenciálov v drobných svaloch ruky predznamenávajú lepší výsledok rehabilitácie. Tento spôsob určovania prognózy nie je ale bežnou záležitosťou a skôr sa udáva jeho významnosť pri rozhodovaní, ktorá stratégia sa v rámci rehabilitácie použije - či má byť cieľom naučiť pacienta kompenzačné spôsoby bežných denných činností alebo má byť snaha o prinávratenie funkcie postihnutej ruky (Oujamaa et al., 2009). Krakauer (2005) vo svojom článku na záver ešte udáva, že v súčasnosti sa už vie, že aj chronickí pacienti (nad 6 mesiacov od CMP) odpovedajú na rehabilitáciu, a teda možno počítať s tým, že tí, ktorí napriek rehabilitácii do 6 mesiacov nevykázali významnejšiu odpoveď, pravdepodobne potrebujú oproti norme predĺženú dobu liečby.

2.4. Zrkadlová terapia

Prví, kto prišli s terapeutickým využitím vizuálnej predstavy vytvorenej pomocou zrkadla, boli Ramachandran a Rogers-Ramachandran v roku 1995. Títo ju využili pri liečbe fantómových bolestí. Pomocou prekrytia obrazu amputovanej končatiny obrazom zdravej

nedotknutej končatiny vďaka zrkadlu, pacienti získali „reálnu predstavu“ o precítení, pohybe a relaxácii amputovanej končatiny, čo viedlo v závere k úľave od bolesti. Neskôr sa zrkadlová terapia začala s úspechom využívať aj u iných diagnóz, ako napríklad pri komplexnom regionálnom syndróme, pri vážnych hyperestéziách rúk po ťažkých úrazoch a ďalších (Yavuzer et al., 2008).

2.4.1. Neurofyziologický podklad

Zrkadlová terapia, ako metóda založená na neurofyziologickom podklade, sa zo všeobecného pohľadu opiera o jednu zo zásadných vlastností nervovej sústavy- plasticitu. I v prípade, že dôjde k trvalému defektu tejto sústavy, má k dispozícii funkčné rezervy a určité kompenzačné schopnosti. Takže v rámci terapie je snaha o nahradenie stratených funkcií a čo možno najvýraznejšie rozvinutie zachovaných funkcií, a tým dospieť k čo možno najväčšej zvyškovej výkonnosti.

Samotný pojem plasticita znamená tvárnosť či premenlivosť - čiže plastická nervová sústava má schopnosť určitej dynamickej premeny v závislosti od vnútorných či vonkajších podmienok - či už patologických alebo fyziologických (Kolář, 2009). Hallett (2005) popísal neuroplasticitu ako schopnosť centrálného nervového systému meniť sa. Táto schopnosť umožňuje človeku prispôbiť sa zmeneným podmienkam, učiť sa nové zručnosti či rozvíjať už získané schopnosti. Po poškodení mozgu, sa mozog takýmto spôsobom snaží prirodzene opraviť, avšak táto samoreparačná schopnosť je obmedzená. Je však dokázané, že správne vedenou rehabilitáciou je možné posilniť plasticitu a teda aj reparačné možnosti.

Otázka plasticity nie je úplne nová záležitosť, keďže prvé zmienky o možnosti funkčnej reorganizácie CNS priniesol už fyziológ Hermann Munk v roku 1877. Popísal vtedy možnosť prevzatia funkcie poškodených alebo zničených oblastí susediacimi časťami kortexu. V súčasnosti poznáme viaceré mechanizmy, ktoré neuroplasticitu umožňujú: vikariácia, demaskovanie neuronálnych funkčných okruhov, dlhodobá potenciácia, diaschisis a sprouting (Kalvach, 2010). Vikariácia znamená možnosť prevzatia stratenej funkcie určitej ohraničenej poškodenej oblasti mozgovej kôry susednými oblasťami kortexu. Najpravdepodobnejšie sa to týka funkčne príbuzných oblastí, ktoré ani nemusia úplne bezprostredne susediť. V prípade poškodeného primárneho motorického kortexu môžu jeho funkciu aspoň čiastočne prevziať sekundárne motorické oblasti kôry (suplementárne-motorický kortex, premotorický kortex a predný gyrus cinguli). Ďalšou funkčnou možnosťou je vplyv ipsilaterálnych centier vďaka existencii ipsilaterálnych kortikospinálnych

neuronálnych dráh. Hoci tieto dráhy majú oveľa výraznejší vplyv na proximálne svalstvo, sú zdokumentované aj pre distálne svaly (Hallett, 2005). Demaskovanie funkčných neuronálnych okruhov je najdôležitejší predpoklad pre znovuoobnovenie alebo zlepšenie motorických funkcií. Ide o funkčnú reorganizáciu neuronálnych okruhov, ktorá vychádza z demaskovania, teda odhalenia štrukturálne preformovaných synaptických spojov. V priebehu rehabilitácie musí dôjsť ku konsolidácii a optimalizácii týchto nových funkčných okruhov, v čom zohráva významnú rolu vykonávanie určitého pohybu opakovane (dlhodobá potenciácia). Následkom takéhoto repetitívneho tréningu sa zmeny dejú nielen na funkčnej úrovni, ale aj na morfolologickej. Diaschisis znamená zmenu alebo stratu funkcie v ohraničených častiach mozgu, ktorá vznikla na základe poškodenia v inej, ale anatomicky prepojenej oblasti mozgu. Principiálne sa táto zmena považuje za reverzibilnú, ale v prípade dlhého pretrvávania stavu môže dôjsť aj k ireverzibilným zmenám štruktúry. Sprouting znamená pučanie zachovaných axónov s následnou obnovou synaptických kontaktov. Zatiaľ sa ale nedokázalo, že by funkčné zlepšenie po poškodení senzomotického kortexu prebiehalo týmto procesom. Navyše sprouting môže byť spojený aj s negatívnymi procesmi ako spasticita (Lippertová-Grünerová, 2013).

Z užšieho pohľadu však samotný mechanizmus účinku zrkadlovej terapie nie je ešte stále plne objasnený. Napriek tomu existujú dve teórie vysvetlenia jej účinku. Prvá je pomocou primárneho motorického kortexu, druhá vysvetľuje účinnosť vďaka zrkadlovým neurónom v premotorickom kortexe.

V prvej hypotéze sa predpokladá, že zrkadlová terapia podporuje vyváženie funkcií oboch hemisfér, ktoré sú po CMP v nerovnováhe, čo sťažuje zotavovanie motoriky. Motorická a percepčná aktivita počas zrkadlovej terapie vedie k úprave excitability primárneho motorického kortexu, pričom tá je modulovaná z pohybu ipsilaterálnej končatiny a zároveň aj z pasívneho sledovania pohybu „kontralaterálnej končatiny“ v zrkadle. Inými slovami reálny pohyb ipsilaterálnej končatiny aktivuje ipsilaterálny primárny motorický komplex a sledovanie pohybu v zrkadle, ktorý sa javí ako pohyb postihnutej končatiny, aktivuje primárny motorický komplex na kontralaterálnej strane. Tieto súbežne prebiehajúce zmeny v excitabilite primárneho motorického kortexu podporujú reorganizáciu kortexu, ktorá je výhodná pre funkčné zotavenie postihnutej oblasti.

Druhá hypotéza sa týka existencie a funkcie zrkadlových neurónov. Tieto bunky prvýkrát objavil Rizzolatti so spolupracovníkmi roku 1992 v premotorickom kortexe opíc, keď zaznamenali ich aktivitu u opíc sledujúcich výskumníka, ako je ovocie. Ich výskyt bol potvrdený aj u ľudí v zadnej časti dolného čelného laloku, hornej časti temenného závitú,

premotorickom a záhľavnom kortexe, pričom sa aktivovali, keď jedinec sám vykonával alebo len pozoroval motorickú aktivitu rúk, nôh alebo úst druhého objektu. Z toho vyplýva, že systém zrkadlových neurónov zohráva významnú rolu v ľudskom napodobovaní, pričom sa aktivuje vždy počas nazerania na pohyb vykonávaný iným človekom. Navyše, táto aktivácia nezávisí od pamäte, čo znamená, že zrkadlové neuróny sú schopné identifikovať komplikovanosť pohybu a podvedome viesť človeka k imitovaniu toho, čo videl, počul a vnímal. Postupne bola ich aktivita asociovaná s rôznymi formami ľudského správania: napodobovanie, učenie sa nových zručností ako urobenie salta alebo aj prirodzených činností ako úsmev či prvé kroky. Učenie skrz zrkadlové neuróny zahŕňa imitáciu, teda že pozorovateľ transformuje vizuálne zachytené podnety do svojho konania (Carvalho et al., 2013).

Na základe tohto Garry et al. (2005) skúmal efekt nazerania na obraz pohybujúcej sa končatiny v zrkadle u zdravých jedincov a zistili zvýšenú dráždivosť primárneho motorického kortexu ruky schovanej za zrkadlom. Toto vedie k predpokladu, že ilúzia normálneho pohybu postihnutej končatiny v zrkadle môže nahradiť zníženú propioceptívnu informáciu z končatiny, a tak môže dopomôcť k oživeniu premotorického kortexu (Lamont et al., 2011).

2.4.2. Pribeh

Pri terapii sa využíva konštrukcia s vertikálne namontovaným zrkadlom, ktoré je umiestnené v midsagitálnej rovine pred pacientom tak, že zdravú končatinu bude mať položenú pred zrkadlom, ktorým sa zároveň zablokuje pohľad na postihnutú končatinu. Obraz tejto postihnutej končatiny bude akoby prekrytý odrazom zdravej končatiny v zrkadle (Sharon & Kenneth, 2012).

Terapeut dáva pacientovi inštrukcie verbálne alebo neverbálne. Pri verbálnej inštruktáži musia slovné pokyny rešpektovať tempo a chápavosť pacienta. Počas celej doby pacient sleduje odraz vlastnej pohybujúcej sa ruky v zrkadle. Pri neverbálnej inštruktáži sedí terapeut na aktívnej strane pacienta a vlastnú ruku má položenú vedľa pacientovej. Tak vidí pacient v zrkadle obe ruky. Terapeut svojou vlastnou rukou pohyb sprevádza a inštruuje pacienta, aby jeho pohyb synchronicky imitoval. Tento postup je výhodný v prípade poškodeného chápania reči u pacienta. Nevýhodou tohto spôsobu je, že pacient často pozornejšie sleduje terapeutovu ruku než svoju vlastnú. Preto by mal byť na to obzvlášť upozornený, že terapeutovu ruku sleduje len v prípade potrebnej kontroly pohybu (Bieniok et al., 2011).

Pozícia pacienta musí byť primeraná tomu, aby sa pacient počas terapie mohol plne sústrediť na obraz pohybujúcej sa končatiny, čo znamená, že by nemala byť preňho náročná na udržiavanie. Mala by teda zahŕňať primeraný priestor a podporu pre postihnutú končatinu a takisto dostatočnú podporu pre vzpriamený sed. V podstate existujú 4 možnosti sedu, medzi ktorými si terapeut volí: sed na stoličke s alebo bez ručných opierok, voľný sed na lavičke, sed vo vozíku alebo sed na lôžku. Sedenie na lavičke či normálnej stoličke po mnohých hodinách strávených vo vozíku môže byť pre pacienta príjemná zmena. Je treba pritom ale myslieť na vhodnú oporu, pokiaľ ešte nemá pacient dostatočnú celkovú stabilitu trupu. Pokiaľ presun z vozíka na stoličku nie je možný, z dôvodu prílišnej záťaže alebo časovej náročnosti, je možné vykonať terapiu aj sediac vo vozíku. Sed na lôžku v izbe pacienta je principiálne možný, ale je dôležité zaistiť bezpečné zloženie zrkadlovej konštrukcie a stabilné zapolohovanie postihnutej končatiny na nočnom stolíku a tiež treba zvážiť mieru vizuálneho a sociálneho rozptýlenia, ktoré môže byť významným rušivým vplyvom počas terapie. Pokiaľ pacient cvičí v jednej z prvých troch spomínaných pozícií, je dôležitá primeraná výška stolu, na ktorom je položená konštrukcia so zrkadlom. Takisto je dôležité pamätať, aby bola plegická končatina zaistená proti sklznutiu, ku ktorému inklinuje svojou váhou. Využívajú sa podporné dosky, alebo protisklzové podložky. V prípade zvýšeného svalového tonusu, je nutné pokúsiť sa pred samotnou terapiou upraviť tonus a ruku zmobilizovať (Bieniok et al., 2011).

Pred každou terapiou je potrebné zložiť si prstene, hodinky a iné ozdoby z ruky, ktoré by mohli ovplyvniť vizuálnu spätnú väzbu a narušiť ilúziu pohybu.

U niektorých pacientov sa počas terapie môže objaviť v postihnutej ruke pocit brnenia. Zvyčajne táto parestézia vzniká po 10-15 minútach intenzívneho cvičenia a poľavuje len čo sa pohľad odvráti od zrkadla. Predpokladá sa, že ide o aktiváciu uvedomovania si telového schématu na postihnutej strane, preto sa to nepovažuje za negatívny jav. Napriek tomu, pokiaľ je to pacientovi subjektívne veľmi nepríjemné, môže si urobiť krátku prestávku, kým tento vnem nezmizne.

Treba počítať s tým, že počas prvých sedení vyvoláva pohľad do zrkadla u pacientov zmätok a nedôveru. Majú tendencie často pozeráť za zrkadlo, aby sa uistili, čo sa naozaj deje s postihnutou končatinou. Po nejakom čase už obraz nie je vnímaný ako cudzí a pacienti ho zväčša dobre akceptujú. V ďalšej fáze, keď je už pacient s terapiou zžitý, môže nastať pokles pozornosti, ktorý je treba kompenzovať vhodnými cvikmi či kombináciami. Ustavičné upozorňovanie, aby pacient sledoval obraz v zrkadle môže byť obťažujúce, ale pre terapiu je to niekedy nevyhnutné (Bieniok et al., 2011).

2.4.3. Typy úloh

Fukumura et al. (2007) popísal 3 stratégie pri práci so zrkadlovou terapiou. Počas prvej stratégie je pacient inštruovaný, aby sledoval pohyby svojej zdravej končatiny v zrkadle a snažil sa ich synchronicky imitovať aj s postihnutou končatinou. V druhom prístupe sa pacient behom sledovania obrazu pohybujúcej sa zdravej ruky v zrkadle snaží vytvoriť si v predstave obraz pohybujúcej sa postihnutej končatiny (facilitované cvičenie v predstave). Nakoniec, treťou možnosťou je terapeutom asistovaný pasívny pohyb postihnutej končatiny synchronicky zladený s obrazom pohybujúcej sa zdravej končatiny v zrkadle.

Bieniok et al. (2011) udáva ešte rozdielne delenie, ktoré zahŕňa 4 typy, ako cvičiť so zrkadlom. V prvom prípade sa s pacientom dopredu nacvičia a pomenujú určité pohyby zdravou hornou končatinou, ktoré potom podobne ako v predchádzajúcom prípade imituje podľa pokynov terapeuta synchronicky oboma hornými končatinami sledujúc obraz v zrkadle. Cviky sú presne napasované podľa individuálnych kognitívnych schopností, výdrže a deficitov pacienta. V druhom prípade terapeut synchronicky pohybuje pacientovou postihnutou končatinou, čím sa posilní spätná väzba o propioceptívnu informáciu. Je dôležité, aby pohyb vedený terapeutom bol skutočne zhodný s aktívnym pohybom pacientovej zdravej ruky, inak vo vizuálnej a propioceptívnej spätnej väzbe dochádza k diskrepancii, ktorá sa môže klinicky prejaviť až ako bolesť (McCabe et al., 2005). Tretím spôsobom je využitie pomôcok pri cvičení. Aktívnou rukou môže skutočne pred zrkadlom robiť rôzne funkčné úlohy, cviky na jemnú motoriku, či iné ergoterapeutické hry. Výhodou je, že tento spôsob môže byť zaujímavejší než klasické stereotypné cviky. Nevýhodou je, že pre niektorých pacientov či dokonca aj zdravých ľudí je náročné splňať úlohy tohto typu nazeraním do zrkadla a následne transformáciou koordinačných pohybov do reality. Ramachandran popísal tento fenomén ako zrkadlovú agnóziu. Navyše táto náročnosť často vedie k neúmerne zvýšenej pozornosti na aktívnu stranu, čím sa zároveň vzdŕaľuje snaha od tvorby predstavy pohybu postihnutou rukou. Štvrtý spôsob je tréning citlivosti. Podobne ako pri liečbe bolestivých syndrómov po amputáciách, sa aj tu predpokladá priamy vplyv na vnímanie. Pacientovi sa ponúkajú látky alebo predmety rôzneho materiálu, ktoré prehmatá zdravou rukou. Pri pohľade nasmerovanom do zrkadla je inštruovaný, aby si predstavil, ako sa aj jeho postihnutá ruka dotýka daného materiálu. Terapeut môže prípadne daný materiál vložiť aj pod postihnutú ruku. Je možné touto technikou vyvolať realistický pocit konkrétneho vnemu materiálu v postihnutej ruke u pacientov s porušenou citlivosťou. Je treba ale brať do úvahy, že u ľudí pociťujúcich mravenčenie, sa rušia impulzy povrchovej citlivosti.

2.4.4. Parametre

Dávkovanie terapie sa v štúdiách líši, ale všeobecne možné odporúčanie je 3-5krát týždenne po dobu asi 30 minút. Minimálna dĺžka sedenia by mala byť 10 minút, keďže aktivita, ktorá vyvoláva spätnú väzbu v danej oblasti mozgu, musí zostať zachovaná určitú dobu, aby sa docielil aspoň nejaký efekt. Dĺžka terapie je 3-6 týždňov. Tieto odporúčania platia pre lôžkové zariadenia, v ambulanciách je táto frekvencia a dĺžka problémom. Vtedy sa radí aplikovať 20minút zrkadlovej terapie do 45minútového sedenia. Výhodou je, že je to metóda jednoduchá, lacná a v prípade zaučenia a zabezpečenia vhodného zrkadla, je možné pacienta odkázať na vlastný tréning (Bieniok et al., 2011; Sharon & Kenneth, 2012; Yavuzer et al, 2008).

Čo sa týka načasovania terapie je snahou štúdií potvrdiť účinnosť terapie u pacientov v subakútnom štádiu. Tento záver ale ešte vyžaduje presvedčivejšie dôkazy. Zhodnotiť sa nedá ani účinnosť pre pacientov v akútnom alebo chronickom štádiu, nakoľko existuje zatiaľ len málo dôveryhodných štúdií pracujúcich s pacientami v tomto štádiu rekonvalescencie (Sharon & Kenneth, 2012).

2.4.5. Indikácie k použitiu

Zrkadlová terapia je v podstate vhodná pre pacientov s poškodením v centrálnom nervovom systéme so symptomatikou prejavujúcou sa na jednej polovine tela. Nie je vhodná pre nápravu funkcie u periférnych lézií, iba že by jej cieľom bolo ovplyvnenie bolestí.

Typické diagnózy s touto charakteristikou, pre ktoré je terapia za určitých okolností vhodná, sú:

- narušenie krvného obehu mozgu: ischemické alebo hemoragické cievne mozgové príhody - obmedzené využitie či neúčinná je u difúzných poškodení mozgu a pokiaľ na kontralaterálnej strane už existuje väčšia lézia.
- kranio-cerebrálne trauma - použitie je možné len u fokálnych, jednohemisferických poškodení a výrazne obmedzenie spôsobuje nedostatok koncentrácie, ktorým títo pacienti často trpia.
- nádory mozgu - terapia sa využíva predovšetkým po odstránení tumoru, kedy stav zodpovedá ischemickému infarktu. Tiež treba počítať s poruchami koncentrácie či schopnosti spolupráce, napríklad po chemoterapii či ožarovaní (Bieniok et al., 2011).

2.4.6. Požiadavky na pacienta

Aby sa pacient mohol zaradiť do terapie so zrkadlom a aby z nej mohol profitovať, musí spĺňať nasledujúce požiadavky:

- stabilita v sede - pacient musí byť schopný s primeranou podporou sedieť vo vzpriamenej pozícii približne 30 minút
- kardiopulmonálna stabilita
- pochopenie pokynov týkajúcich sa terapie
- udržanie pozornosti a sústredenosti - pacient musí byť schopný udržať pozornosť minimálne po dobu 10 minút na odraze v zrkadle. Taktiež musí byť schopný vnímať minimálne 2 zdroje naraz: pokyny od terapeuta a vizuálny obraz v zrkadle. Podľa podmienok musí mať neporušenú selektívnu pozornosť, aby vedel vyfiltrovať prípadné rušivé vplyvy prostredia.
- zraková neporušenosť - pacient musí byť schopný spracovať vizuálny podnet pohybujúcej sa končatiny, preto silná hemianopsia či výrazný neglect syndróm môžu byť prekážkou
- bez výraznejších ortopedických alebo revmatologických symptómov, ktoré by vo väčšej miere obmedzovali pohyb nepostihnutej končatiny, čím by porušovali blízkosť obrazu k realite, a tým priamo vplývali na efektivitu terapie (Bieniok et al., 2011).

2.4.7. Efekt

Bieniok et al. (2011) vo svojej publikácii zhrňuje a analyzuje možný vplyv terapie na jednotlivé prvky súvisiace s funkčnosťou hornej končatiny: motorické funkcie, senzitivitu, neglect, apraxiu a udržanie pozornosti.

Udáva, že pozitívny efekt na motorické schopnosti bol štúdiami potvrdený u pacientov s rôznym stupňom poškodenia. V otázke, či je terapia vhodnejšia pre pacientov s ťažkou parézou až plégiou či ľahším postihnutím píše v časti "optimálna cieľová skupina pre zrkadlovú terapiu" (Bieniok et al., 2011, 90), že ak pacient nie je schopný sám postihnutou končatinou hýbať, potom je vizuálny feedback obrazu pohybu zdravej ruky veľmi účinný, pretože dáva úplne nový stimul, ktorý pacient žiadnym iným spôsobom nie je schopný získať. Ak pacient je schopný končatinou pohybovať, potom zrkadlová terapia nedáva až tak zrejmy stimul. V tom prípade je už pacient v rozporení postihnutú končatinu integrovať do

všedných dní, a týmto spôsobom získavať zrovnávacie spätné informácie. V závere kapitoly sa píše, že sú 2 skupiny pacientov, ktorí môžu z tejto terapie zvlášť profitovať: pacienti ťažko postihnutí bez funkcie distálnych častí a pacienti so senzitívnym deficitom a porušeným vnímaním vlastných končatín či tela. Stoykov et al. (2009) vo svojom článku popisuje, že súčasným zlatým štandardom v liečbe ľahších hemiparéz po CMP je CIMT, pričom ale táto terapia má prísne indikačné kritériá. Preto sú potrebné alternatívne metódy pre liečbu ťažších paréz, kam patrí bilaterálny tréning zahŕňajúci aj zrkadlovú terapiu. Sharon a Kenneth (2012) zas udávajú vychádzajúc zo 4 štúdií zaoberajúcimi sa pacientami s ľahkou hemiparézou a 3 štúdiami zaoberajúcimi sa pacientami s ťažkým stupňom hemiparézy, že sa nedá presvedčivo určiť, ktorý typ pacientov je vhodnejší, keďže dané štúdie neboli dostatočne dôveryhodné a neobsahovali ani presvedčivé závery.

Štúdia Dohle et al. (2009) potvrdila pozitívny vplyv na zníženú senzitivitu, hoci výsledky vychádzajú z použitia relatívne hrubej škály, a preto sa odporúča ešte ďalší výskum tejto oblasti. V prípade zvýšenej citlivosti, kedy je subjektívne nepríjemné akékoľvek priame podráždenie, je táto terapia obzvlášť vhodná, pretože po správnom zapolohovaní a zafixovaní už môže ostať pacient počas terapie bez akýchkoľvek ďalších bolestivých či nepríjemných priamych senzitívnych podnetov.

Čo sa týka pozitívneho efektu na neglect syndróm, vyžadujú sa ďalšie výskumy, ktoré by ho potvrdili. Dohle et al. (2009) zaznamenal u svojich pacientov vo výskume isté zlepšenie, avšak využil vlastnú hodnotiacu stupnicu, ktorej validita nebola priamo potvrdená. V prípade motorického neglectu, kedy pacient zanedbáva používanie končatiny, dochádza z tejto oblasti k redukcii spätnej väzby, a tým aj k zmenšeniu kôrovej prezentácie danej telesnej oblasti. Zrkadlovou terapiou by sa podľa Bieniok et al. (2011) mohol dať tento kolobeh prerušiť, tým že odraz aktívnej končatiny prevezme úlohu skutočnej spätnej väzby.

Efekt na apraxiu nebol zatiaľ popísaný.

Čo sa týka pozornosti, je to jedna z požiadavok, ktoré pacient musí splniť, aby sa terapie vôbec mohol účastniť. Zlepšenie pozornosti počas terapie sa dá vysvetliť tréningom tejto schopnosti, ktorý v rámci používania zrkadlovej terapie súbežne prebieha. Môže teda nastať časom zvýšenie pozornosti a schopnosti sústrediť sa, ale považuje sa to len za bočný efekt terapie a nie ako hlavný cieľ.

Ďalšie výskumy boli zamerané na vplyv zrkadlovej terapie na bolesť, pričom sa preukázal pozitívny účinok u pacientov trpiacich následkom cievnej mozgovej príhody komplexným regionálnym bolestivým syndrómom (Cacchio et al., 2009). Mimo pacientov po

ikte sa významný pozitívny vplyv na neuropatickú bolesť ukázal u fantómových bolestí po amputáciách (Senthil et al., 2012).

3. VÝSKUMNÝ PROBLÉM, CIELE A HYPOTÉZY

3.1. Výskumný problém

Zrkadlová terapia ako relatívne mladá metóda využívajúca sa pri náprave funkcie ruky u pacientov po cievnej mozgovej príhode nemá ešte dané jednoznačné štandardy aplikácie, preto už prebehnuté výskumy majú často veľmi heterogénny charakter (Rothgangel et al., 2011). Navyše existujúce štúdie sú zatiaľ stále nedostačujúce a na niektoré aspekty jej účinnosti dostatočné výskumy ešte ani neprebehli (Bieniok et al., 2011). Pristúpila som preto k zisťovaniu jej účinnosti na úchopovú funkciu ruky, na rozsah pasívneho a aktívneho pohybu v ramennom kĺbe, na bolestivosť a funkčnosť hornej končatiny ako celku.

3.2. Ciele výskumu

Základným cieľom výskumu bolo zhodnotiť účinok rehabilitácie doplnenej o zrkadlovú terapiu na poškodenú funkciu ruky a hornej končatiny u pacientov po CMP v subakútnom štádiu. Čiastkovými cieľami je zhodnotiť zmenu schopnosti úchopu rukou hemiplegickej končatiny pred a po cvičení zrkadlovou terapiou a zhodnotiť zmenu funkčného stavu hemiplegickej hornej končatiny ako celku pred a po cvičení zrkadlovou terapiou.

3.3. Výskumné otázky

1. Dá sa dokázať zmena schopnosti úchopu pred a po cvičení doplnenom o zrkadlovú terapiu v porovnaní s nálezom u kontrolnej skupiny pacientov?
2. Dá sa dokázať zmena funkčného stavu hornej končatiny pred a po cvičení doplnenom o zrkadlovú terapiu v porovnaní s nálezom u kontrolnej skupiny pacientov?

3.4. Nulové hypotézy

Na základe výskumných otázok bolo stanovených 5 nulových hypotéz:

H_01 : Úchop rukou hodnotený testom podľa Gútha sa nelíši u pacientov s cvičením doplneným o zrkadlovú terapiu od pacientov v kontrolnej skupine.

H₀2: Bolesť ramena podľa Chedoke-McMaster Stroke Assessment sa nelíši u pacientov s cvičením doplneným o zrkadlovú terapiu od pacientov v kontrolnej skupine.

H₀3: Stav návratu funkcie hornej končatiny podľa Chedoke-McMaster Stroke Assessment sa nelíši u pacientov s cvičením doplneným o zrkadlovú terapiu od pacientov v kontrolnej skupine.

H₀4: Rozsah pasívneho pohybu v ramennom kĺbe sa nelíši u pacientov s cvičením doplneným o zrkadlovú terapiu od pacientov v kontrolnej skupine.

H₀5: Rozsah aktívneho pohybu v ramennom kĺbe sa nelíši u pacientov s cvičením doplneným o zrkadlovú terapiu od pacientov v kontrolnej skupine.

4. METODIKA

4.1. Charakteristika súboru

Do štúdie boli vyberaní pacienti z pracoviska DRO Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně, ktorí po prvej atake ischemickej cievnej mozgovej príhody v povodí a. cerebri media trpeli unilaterálnou hemiparézou s poškodením funkcie hornej končatiny a ruky. Zaradení do výskumu boli pacienti v subakútnom štádiu ochorenia, ktorí dosiahli v teste MMSE 25 a viac bodov, čím sa dokázal normálny stav ich kognitívnych funkcií. Ďalším eliminujúcim faktorom bola vedľajšia diagnóza či užívanie medikamentov, ktoré by narúšali schopnosť sústrediť sa a samostatne či s podporou sedieť po dobu minimálne 20minút trvania terapie.

Do výskumu bolo oslovených 26 pacientov, z toho 6 pacienti boli v jeho priebehu vylúčení pre prerušenú rehabilitáciu z dôvodu odchodu či preloženia na iné pracovisko. Výskumný súbor tvorilo teda 20 pacientov, vek bol v rozmedzí 56-89 rokov ($73,4 \pm 8,3$), z toho 11 mužov a 9 žien. Pacienti boli náhodne rozdelení do experimentálnej a kontrolnej skupiny.

Experimentálnu skupinu ($n=10$) tvorilo 5 mužov a 5 žien vo vekovom rozmedzí 62-89 rokov ($76,5 \pm 8,7$). Podľa Mingazziniho skúšky šlo v 6 prípadoch o ťažkú parézu, v 2 prípadoch o stredne ťažkú a v 2 o ľahký stupeň parézy. Postihnutá končatina bola v 7 prípadoch nedominantná a v 3 dominantná. Spasticita podľa Ashworthovej modifikovanej škály dosiahla u dvoch pacientov stupeň 1, u dvoch stupeň 1+ a u jedného pacienta stupeň 2. K tomu korelujúca zvýšená reflexná odpoveď sa našla v 4 prípadoch. Pozitívne spastické javy boli v 2 prípadoch.

Kontrolnú skupinu ($n=10$) tvorilo 6 mužov a 4 ženy vo vekovom rozmedzí 56-80 rokov ($70,3 \pm 7,1$). Podľa Mingazziniho skúšky šlo v 6 prípadoch o ťažkú parézu, v 1 prípade o stredne ťažkú a v 3 o ľahký stupeň parézy. Postihnutá končatina bola v 6 prípadoch nedominantná a v 4 prípadoch dominantná. Spasticita podľa Ashworthovej modifikovanej škály dosiahla u dvoch pacientov stupeň 1, u jedného stupeň 1+ a jedného stupeň 3. K tomu korelujúca zvýšená reflexná odpoveď sa našla u 4 pacientov. Pozitívne spastické javy boli nájdené v jednom prípade.

Všetci pacienti zaradení do výskumu boli vopred informovaní o význame diplomovej práce, o jej priebehu a podmienkach a ako potvrdenie súhlasu podpísali informovaný súhlas (Príloha 1).

Štúdia bola realizovaná na základe súhlasu Etickej komisie Fakulty Tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci (Příloha 2).

4.2. Zber dát

Na začiatku vstupu každého pacienta do výskumu mu bolo urobené vstupné vyšetrenie, ktoré zahrňovalo anamnézu, MMSE, vyšetrenia reflexov na hornej končatine, spasticitu podľa modifikovanej Ashworthovej škály, spastické javy a zánikové javy - Minggazineho test, goniometricky zmeraný aktívny a pasívny rozsah pohybu v ramennom kĺbe, vyšetrenie úchopu testom podľa Gútha, vyšetrenie bolestivosti ramena a stavu návratu funkcie hornej končatiny využitím časti Chedoke-McMaster Stroke Assessment.

Každý pacient počas 3 týždňov po vstupnom vyšetrení absolvoval predpísanú rehabilitáciu v rámci pracoviska DRO Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně (jedenkrát denne LTV s fyzioterapeutom a jedenkrát denne ergoterapeutickú jednotku). Pacienti zaradení do experimentálnej skupiny mali navyše rehabilitáciu doplnenú päťkrát do týždňa ešte o cvičenie zrkadlovou terapiou. Cvičebná jednotka je popísaná v kapitole 4.4. Celkovo teda absolvovali navyše 15 cvičení zrkadlovou terapiou.

Po 3 týždňoch som urobila každému záverečné vyšetrenie, ktoré opäť zahŕňalo vyšetrenie reflexov, spasticity, spastických a zánikových javov, zmeranie rozsahu aktívneho a pasívneho pohybu v ramennom kĺbe, vyšetrenie úchopu testom podľa Gútha a vyšetrenie časti Chedoke-McMaster Stroke Assessment pre bolesť ramena a stav návratu funkcie hornej končatiny.

4.3. Popis meracích techník

Mini Mental state examination (MMSE) sa skladá z 10 úloh a otázok, pomocou ktorých hodnotí psychický stav a kognitívne poruchy pacienta. Poukazuje na schopnosť pacienta spolupracovať behom liečby. Skladá sa z dvoch častí- prvá je zameraná na celkovú orientáciu, krátkodobú pamäť a pozornosť. Druhá časť obsahuje pomenovanie predmetov, pochopenie, vykonanie napísanej a slovnej úlohy. Zahŕňa tiež vyšetrenie priestorového vnímania. Každá úloha je ohodnotená 0 až 5 bodmi. Je možno teda dosiahnuť celkové skóre 30 bodov, pričom 0-15 je ťažká kognitívna porucha, 16-20 je kognitívna porucha stredného stupňa, 21-24 je ľahká porucha a získanie bodov 25 a viac sa považuje za normu (Vaňásková, 2004).

Fázické napínacie reflexy vyšetrujeme pomocou neurologického kladivka, ktorým sa rýchlo a pružne uderí na šľachu svalu a hodnotí sa zášklb v smere kontrakcie vyšetrovaného svalu. Na hornej končatine takto zisťujeme bicipitový, tricipitový, styloidiálny a pronačný reflex. Podľa ich výbavnosti zisťujeme hyporeflexiu (či až areflexiu), normoreflexiu alebo hyperreflexiu. U postihnutia horného motoneurónu je bežná hyperreflexia, ktorá sa prejavuje zvýšeným rozsahom a rýchlosťou odpovede. Navyše niekedy dochádza aj k zväčšeniu reflexogénnej zóny. Pri takomto zistení hyperreflexie by malo vždy nasledovať aj vyšetrenie spastických pyramidových javov.

Medzi spastické javy (nazývané tiež iritačné pyramidové javy) na hornej končatine patrí vyšetrenie podľa Justera, Trömnerna a Hoffmanna. Justerov príznak sa vyšetruje poškrábaním oblúkovito od hypotenaru nad hlavičkami metakarpov k ukazováku. V prípade spasticity sa objaví pomalá addukcia palca do dlane. Trömnerov príznak sa v prípade pozitivity prejaví flexiou prstov po „brnknutí“ do bruška distálneho článku prostredníka. V prípade zhodnej odpovede aj po rýchlej flexii v distálnom interfalangeálnom kĺbe prostredníka, sa jedná o pozitívny Hoffmannov príznak.

Modifikovaná Ashworthova škála sa používa na vyšetrenie spasticity. Zahrňuje 0-4 stupne, pričom:

- 0 - bez zvýšenia svalového tonu
- 1 - mierne zvýšený svalový tonus, s náznakom odporu a následným uvoľnením počas pohybu do flexie alebo extenzie
- 1+ - mierne zvýšenie svalového tonu, prejavujúce sa ako zadržanie, s následným minimálnym odporom na konci rozsahu pohybu
- 2 - viditeľnejšie zvýšenie svalového tonu behom väčšiny rozsahu pohybu, avšak stále je možné segmentom celkom ľahko pohybovať
- 3 - zreteľné zvýšenie svalového tonusu, pasívny pohyb sa dá vykonať len s ťažkosťami
- 4 - postihnutý segment je stuhnutý v určitej pozícii

Mingazziniho test patrí k základným orientačným skúškam zameraných na posúdenie koreňového svalstva končatiny. Vyšetovaná osoba predpaží horné končatiny extendované v lakti, kde sa ich snaží bez zrakovej kontroly udržať. Pri najľahšej poruche dochádza k oscilácii okolo počiatočnej pozície. Pri ľahkej paréze dochádza k poklesu do 15cm/20sekúnd, pri stredne ťažkej paréze je pokles 30-40cm/20sekúnd. Ťažká paréza spôsobuje pokles o viac ako 40cm/20sekúnd, pričom často sa na začiatku vyšetrenia nedá

končatina ani nastaviť do predpaženia. U úplnej plégii končatina prudko padá dolu (Opavský, 2003).

Goniometrické meranie rozsahu pohybu v ramennom kĺbe som ako v prípade aktívneho pohybu, tak v prípade pasívneho merala len pre frontálnu rovinu podľa metódy SFTR. Meranie prebiehalo v sede a v prípade pasívneho pohybu za pomoci druhej osoby. Fyziologicky bez pohybu lopatky je rozsah do 90°. S ďalším zväčšovaním sa začína zapájať celý ramenný pletenec. Lopatka sa vytáča do vonkajšej strany o 60°, sterno-klavikulárny a akromio-klavikulárny kĺb sa tiež o 30° rotujú axiálne. Takto to prebieha do 150°. Ďalším zväčšovaním do plného rozsahu 180° sa do pohybu zapája aj chrbtica. Pri abdukcii len jednej hornej končatiny behom testovania by mala nastať prídavná kontralaterálna lateroflexia trupu. V inom prípade, keď sa pohyb deje obojstranne, dochádza k prehĺbeniu bedernej lordózy (Kapandji, 1982).

Vyšetrenie úchopu podľa Gútha (1994) sa skladá z 3 častí. Časť A je zameraná na hodnotenie jemného, precízneho úchopu, časť B na hodnotenie silového úchopu a časť C na funkčné schopnosti ruky. Pre kvantitatívne zhodnotenie jednotlivých vyšetrovaných úchopov sa používa škála od 0 do 5 bodov, kde 0 - vyšetrovaný úchop pacient nezrealizuje, 1- vyšetrovaný úchop pacient zrealizuje v náznakoch, 2- vyšetrovaný úchop pacient zrealizuje na štvrtinu rozsahu, 3- vyšetrovaný úchop pacient zrealizuje na polovinu rozsahu, 4- vyšetrovaný úchop pacient zrealizuje na tri štvrtiny rozsahu, 5- vyšetrovaný úchop pacient zrealizuje v plnom rozsahu. Časť A zahŕňa úchopy typu štipec (ploché očko/pinzeta), kruhové očko, štipka, strieška a laterálny úchop. Časť B hodnotí uchopenie gule, valca, hákovitý úchop a pazúrový úchop. Časť C obsahuje vzdialenosť špička-dlaň, kľúčový úchop, písársky úchop, pinzetový úchop, uchopenie nožníc a kónický úchop. Pre potreby papierovej dokumentácie sa dá využiť obkreslenie ruky. Celkovo teda pacient môže získať 75 bodov.

Kompletná verzia Chedoke-McMaster Stroke Assessment zahŕňa v sebe dve časti. Prvá časť sa zaoberá prítomnosťou a vážnosťou fyzického postihnutia v 6 oblastiach: v oblasti kontroly rovnováhy, bolestivosti ramenného kĺbu, stavu návratu funkcie hornej končatiny, stavu návratu funkcie ruky, stavu návratu funkcie dolnej končatiny a nohy. Každá oblasť sa hodnotí pomocou sedembodovej stupnice, kde 1. stupeň je najhorší a 7. stupeň najlepší. Pre každý stupeň motorickej poruchy sú priradené určité aktivity, ktoré by pacient mal zvládnuť. Ak splní aspoň 2 z troch stanovených činností, splňa celkovo daný stupeň. Jednotlivé stupne motorického postihnutia korešpondujú so siedmymi stupňami zotavovania sa podľa Brunnströmovej. Druhá časť sa zaoberá funkčnými schopnosťami pacienta, pričom je tvorená hodnotením celkovej hybnosti pacienta a stanovením chôdzového indexu. Je hodnotená opäť

na 7 bodovej stupnici podľa potreby pomoci pacienta pri splňaní jednotlivých aktivít. Pre potreby tejto diplomovej práce som využila len časť Chedoke-McMaster Stroke Assessment, a to konkrétne týkajúcu sa bolestivosti ramena a stavu návratu funkcie hornej končatiny, teda celkové možné dosiahnuté skóre v každej časti zvlášť je 7 bodov. Česká verzia časti protokolu Chedoke-McMaster Stroke Assessment (bolestivé rameno a horná končatina) používaná v diplomovej práci je uvedená v Prílohe 4 (Gowland et al., 1993; Vaňásková, 2004).

4.4. Zrkadlová terapia u experimentálnej skupiny

Samotná cvičebná jednotka trvala 15-20 minút podľa celkového a aktuálneho stavu pacienta päťkrát do týždňa. Terapia prebiehala v samostatnej, na to vyhradenej miestnosti, kde boli štandardné izbové podmienky a ticho, keďže tam bol zväčša len pacient a terapeut. Pacienti sem prichádzali buď samostatne alebo s dopomocou. Niektorí cvičili vo vozíku, niektorí na klasickej stoličke s chrbtovou opierkou a ručnými podpierkami, pričom zrkadlo bolo položené na stole pred nimi.

Prvé sedenie obsahovalo vysvetlenie priebehu rehabilitácie, základné pravidlá a podmienky počas cvičenia zrkadlovou terapiou a vyskúšanie pár cvikov.

Ostatné jednotky zahŕňali cviky obsahujúce pohyb prstami, rukou, nácvik rôznych druhov úchopov, pohyb hornou končatinou ako celkom. Každý cvik bol viackrát po sebe opakovaný. Počas jednotky pacienti cvičili aj bez pomôcok, aj s pomôckami z ergoterapeutickej dielne - gumičky, gumenné lopričky, válce rôznych veľkostí, atď. Prvú polovicu času cvičili samostatne podľa inštrukcií snažiac sa zapojiť obe horné končatiny, druhú pre zvýraznenie propriocepcie z postihnutej strany cvičili s dopomocou, kedy terapeut vykonával s postihnutou rukou dané pohyby pasívne (Príloha 5).

4.5. Štatistické spracovanie dát

Získané dáta boli spracované v programe Microsoft Office Excel 2003 a štatisticky spracované pomocou programu STATISTICA. Pri hodnotených parametroch boli určené základné popisné charakteristiky: počet, aritmetický priemer a smerodatná odchylka. Pre porovnanie hodnôt jednotlivých parametrov na začiatku a na konci výskumu a pre porovnanie hodnôt parametrov medzi skupinami bola použitá dvojfaktorová ANOVA s opakovaním meraní. Normalita rozloženia dát bola potvrdená Shapiro-Wilco testom a Bartlettov test

nepotvrdil významnosť rozdielov rozptylov. Výsledky boli určené na hladine štatistickej významnosti $\alpha=0,05$.

5. VÝSLEDKY A DISKUSIA

5.1. Výsledky

V tejto kapitole sú spracované výsledky štúdie. Obsahuje päť hlavných podkapitol, ktoré sa zaoberajú výsledkami analýzy nulových resp. alternatívnych hypotéz vyplývajúcich z výskumných otázok. Základný popis vstupných a výstupných hodnôt jednotlivých parametrov u kontrolnej a experimentálnej skupiny je v Tabuľke 1.

Tabuľka 1. Popis hodnôt jednotlivých parametrov u kontrolnej a experimentálnej skupiny

Premenná	KONTROL			EXPERIMENTAL		
	n	M	SD	n	M	SD
GONIO AKTIV PRED	10	49,4	61,25	10	47	45,78
GONIO AKTIV PO	10	62	65,33	10	59,5	56,49
GONIO PASIV PRED	10	142	45,41	10	152,5	34,74
GONIO PASIV PO	10	146	44,27	10	173	13,98
BOLEST PRED	10	5,1	1,66	10	5,4	0,97
BOLEST PO	10	5,3	1,34	10	5,5	0,85
FCE HK PRED	10	2,4	1,84	10	3	2,05
FCE HK PO	10	2,8	2,25	10	3,2	2,1
GUTH PRED	10	22,5	20,45	10	14,8	22,03
GUTH PO	10	28,6	25,12	10	21,8	24,34

Vysvetlivky: KONTROL - kontrolná skupina, EXPERIMENTAL - experimentálna skupina, n - počet, M - priemer, SD - smerodajná odchylka, GONIO AKTIV PRED - rozsah aktívneho pohybu v ramennom kĺbe na začiatku terapie, GONIO AKTIV PO - rozsah aktívneho pohybu v ramennom kĺbe na konci terapie, GONIO PASIV PRED - rozsah pasívneho pohybu v ramennom kĺbe na začiatku terapie, GONIO PASIV PO - rozsah pasívneho pohybu v ramennom kĺbe na konci terapie, BOLEST PRED - bolesť ramena podľa Chedoke-McMaster Stroke Assessment na začiatku terapie, BOLEST PO - bolesť ramena podľa Chedoke-McMaster Stroke Assessment na konci terapie, FCE HK PRED - stav návratu funkcie hornej končatiny podľa Chedoke-McMaster Stroke Assessment na začiatku terapie, FCE HK PO - stav návratu funkcie hornej končatiny podľa Chedoke-McMaster Stroke Assessment na konci terapie, GUTH PRED - úchop hodnotený testom podľa Gútha na začiatku terapie, GUTH PO - úchop hodnotený testom podľa Gútha na konci terapie.

5.1.1. Výsledky analýzy prvej nulovej resp. alternatívnej hypotézy

Znenie hypotéz:

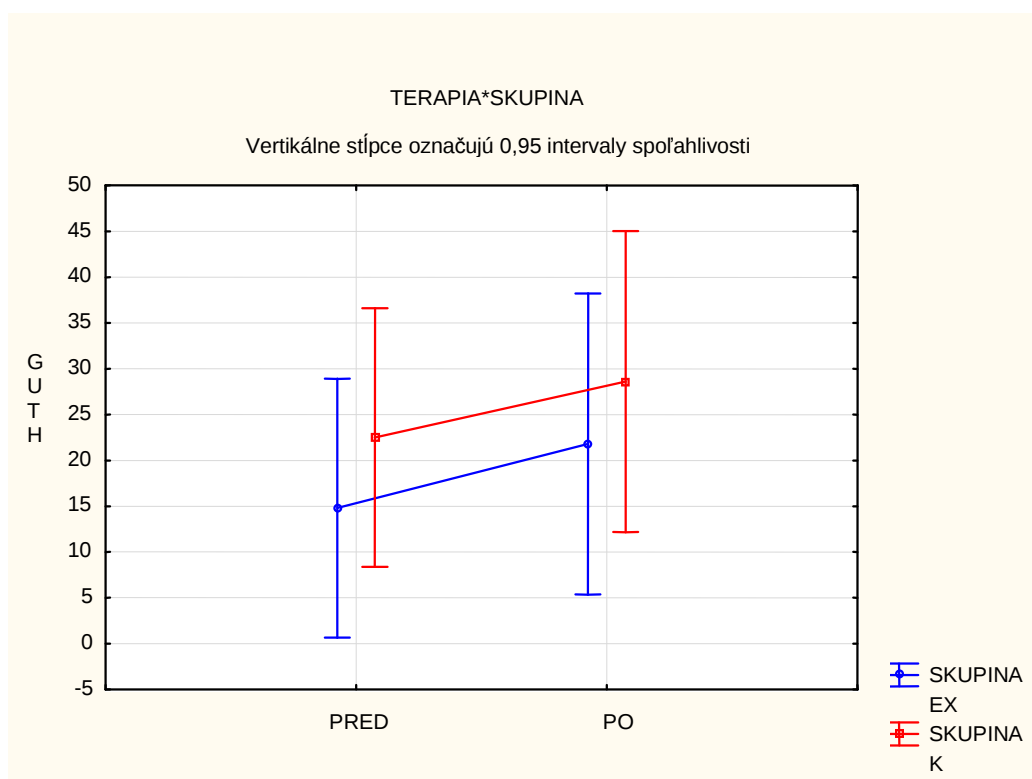
- H01: Úchop rukou hodnotený testom podľa Gútha sa nelíši u pacientov s cvičením doplneným o zrkadlovú terapiu od pacientov v kontrolnej skupine.
- H1: Úchop rukou hodnotený testom podľa Gútha sa líši u pacientov s cvičením doplneným o zrkadlovú terapiu od pacientov v kontrolnej skupine.

Výsledky z ANOVY sú zaznamenané v Tabuľke 2.

Tabuľka 2. Testovanie hodnôt úchopu testom podľa Gútha pred a po terapii a v závislosti od skupiny

Efekt	Analýza opakovaných meraní rozptylu				
	SČ	Stupne volnosti	F	p	η^2
SKUPINA	525,63	1	0,51	0,49	0,03
TERAPIA	429,03	1	16,92	0,00	0,48
TERAPIA*SKUPINA	2,03	1	0,08	0,78	0,00
Chyba	456,45	18			

Vysvetlivky: SKUPINA- rozdiel hodnôt medzi experimentálnou a kontrolnou skupinou, TERAPIA - rozdiel hodnôt pred a po terapii u všetkých pacientov, TERAPIA*SKUPINA - rozdiel hodnôt pred a po terapii medzi experimentálnou a kontrolnou skupinou, SČ - súčet štvorcov vplyvom daného parametru, F - hodnota testovacieho kritéria, p - hladina štatistickej významnosti, η^2 - koeficient vecnej významnosti.



Vysvetlivky: TERAPIA*SKUPINA- rozdiel hodnôt pred a po terapii s ohľadom na experimentálnu a kontrolnú skupinu, GUTH- hodnoty úchopu testom podľa Gútha, PRED- stav pred terapiou, PO- stav po terapii, SKUPINA EX- experimentálna skupina, SKUPINA K- kontrolná skupina.

Obrázok 6. Porovnanie hodnôt úchopu testom podľa Gútha pred a po terapii u experimentálnej a kontrolnej skupiny

Po 3 týždňoch terapie sa u pacientov potvrdila zmena úchopu hodnoteného testom podľa Gútha, pričom v experimentálnej skupine došlo priemerne k zlepšeniu o 7 bodov (9,33%) a v kontrolnej o 6,1 bodov (8,13%). Situáciu znázorňuje Obrázok 6. Avšak v porovnaní hodnôt v závislosti od skupiny musíme na základe $p > \alpha$ prijať H_0 , teda že sa

úchop hodnotený testom podľa Gútha nelíši u pacientov cvičiacich zrkadlovou terapiou od pacientov v kontrolnej skupine.

5.1.2. Výsledky analýzy druhej nulovej resp. alternatívnej hypotézy

Znenie hypotéz:

H02: Bolesť ramena podľa Chedoke-McMaster Stroke Assessment sa nelíši u pacientov s cvičením doplneným o zrkadlovú terapiu od pacientov v kontrolnej skupine.

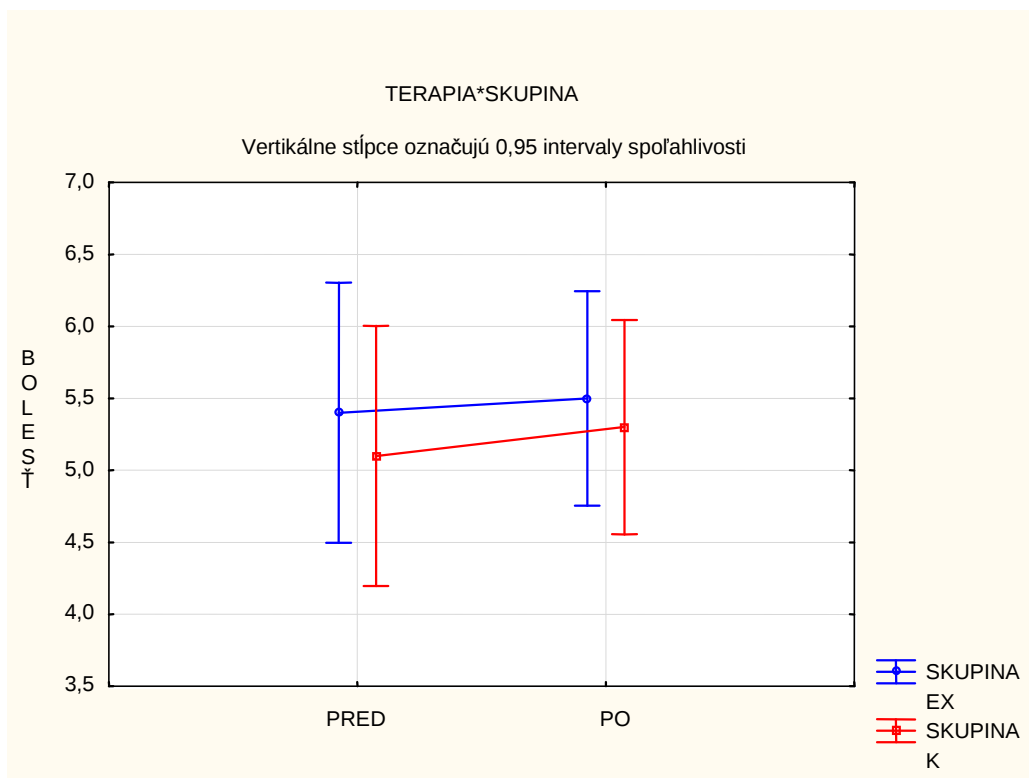
H2: Bolesť ramena podľa Chedoke-McMaster Stroke Assessment sa líši u pacientov s cvičením doplneným o zrkadlovú terapiu od pacientov v kontrolnej skupine.

Výsledky z ANOVY sú zaznamenané v Tabuľke 3 a grafické znázornenie zmeny hodnôt bolesti ramena podľa Chedoke-McMaster Stroke Assessment u kontrolnej a experimentálnej skupiny na Obrázku 7.

Tabuľka 3. Testovanie hodnôt bolesti ramena podľa Chedoke-McMaster Stroke Assessment pred a po terapii a v závislosti od skupiny

Efekt	Analýza opakovaných meraní rozptylu				
	SČ	Stupne volnosti	F	p	η^2
SKUPINA	0,63	1	0,21	0,65	0,01
TERAPIA	0,23	1	1,80	0,20	0,09
TERAPIA*SKUPINA	0,03	1	0,20	0,66	0,01
Chyba	2,25	18			

Vysvetlivky: SKUPINA- rozdiel hodnôt medzi experimentálnou a kontrolnou skupinou, TERAPIA - rozdiel hodnôt pred a po terapii u všetkých pacientov, TERAPIA*SKUPINA - rozdiel hodnôt pred a po terapii medzi experimentálnou a kontrolnou skupinou, SČ - súčet štvorcov vplyvom daného parametru, F - hodnota testovacieho kritéria, p - hladina štatistickej významnosti, η^2 - koeficient vecnej významnosti.



Vysvetlivky: TERAPIA*SKUPINA- rozdiel hodnôt pred a po terapii s ohľadom na experimentálnu a kontrolnú skupinu, BOLEST- hodnoty bolesti ramena podľa Chedoke-McMaster Stroke Assessment, PRED- stav pred terapiou, PO- stav po terapii, SKUPINA EX- experimentálna skupina, SKUPINA K- kontrolná skupina.

Obrázok 7. Porovnanie hodnôt bolesti ramena podľa Chedoke-McMaster Stroke Assessment pred a po terapii u experimentálnej a kontrolnej skupiny

Vzhľadom na to, že aj u hodnôt TERAPIA, aj TERAPIA*SKUPINA vyšlo $p > \alpha$, môžeme tvrdiť, že u pacientov po 3 týždňoch terapie nenastal rozdiel v bolestivosti ramena podľa Chedoke-McMaster Stroke Assessment, pričom tento záver je zhodný ako u experimentálnej, tak u kontrolnej skupiny. Celkovo teda prijímame H_02 .

5.1.3. Výsledky analýzy tretej nulovej resp. alternatívnej hypotézy

Znenie hypotéz:

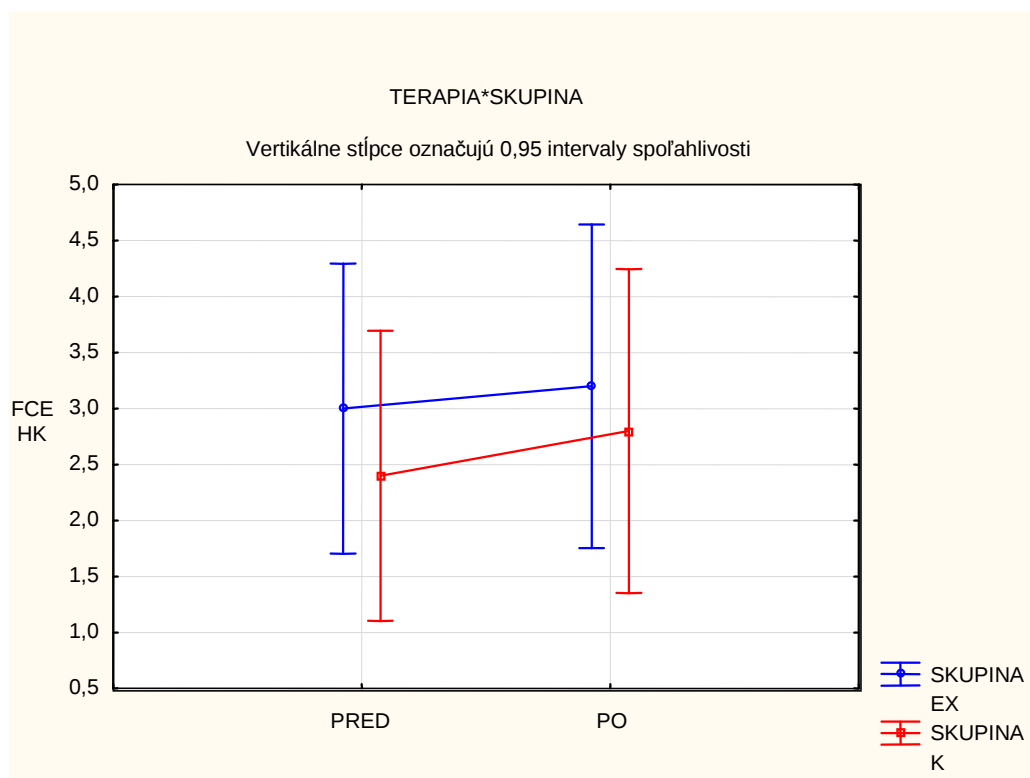
- H03: Stav návratu funkcie hornej končatiny podľa Chedoke-McMaster Stroke Assessment sa nelíši u pacientov s cvičením doplneným o zrkadlovú terapiu od pacientov v kontrolnej skupine.
- H3: Stav návratu funkcie hornej končatiny podľa Chedoke-McMaster Stroke Assessment sa líši u pacientov s cvičením doplneným o zrkadlovú terapiu od pacientov v kontrolnej skupine.

Výsledky z ANOVY sú zaznamenané v Tabuľke 4.

Tabuľka 4. Testovanie hodnôt stavu návratu funkcie hornej končatiny podľa Chedoke-McMaster Stroke Assessment pred a po terapii a v závislosti od skupiny

Efekt	Analýza opakovaných meraní rozptylu				
	SČ	Stupne volnosti	F	p	η^2
SKUPINA	2,50	1	0,30	0,59	0,02
TERAPIA	0,90	1	8,10	0,01	0,31
TERAPIA*SKUPINA	0,10	1	0,90	0,36	0,05
Chyba	2,00	18			

Vysvetlivky: SKUPINA- rozdiel hodnôt medzi experimentálnou a kontrolnou skupinou, TERAPIA - rozdiel hodnôt pred a po terapii u všetkých pacientov, TERAPIA*SKUPINA - rozdiel hodnôt pred a po terapii medzi experimentálnou a kontrolnou skupinou, SČ - súčet štvorcov vplyvom daného parametru, F - hodnota testovacieho kritéria, p - hladina štatistickej významnosti, η^2 - koeficient vecnej významnosti.



Vysvetlivky: TERAPIA*SKUPINA - rozdiel hodnôt pred a po terapii s ohľadom na experimentálnu a kontrolnú skupinu, FCE HK- hodnoty zmeny stavu návratu funkcie hornej končatiny podľa Chedoke-McMaster Stroke Assessment, PRED- stav pred terapiou, PO- stav po terapii, SKUPINA EX- experimentálna skupina, SKUPINA K- kontrolná skupina.

Obrázok 7. Porovnanie hodnôt zmeny stavu návratu funkcie hornej končatiny podľa Chedoke-McMaster Stroke Assessment pred a po terapii u experimentálnej a kontrolnej skupiny

Na konci terapie sa u pacientov potvrdila zmena stavu návratu funkcie hornej končatiny podľa Chedoke-McMaster Stroke Assessment. U experimentálnej skupiny došlo priemerne k zlepšeniu o 0,2 bodu (2,86%) a u kontrolnej o 0,4 bodu (5,71%). Situáciu znázorňuje graf na Obrázku 7. Avšak v porovnaní hodnôt v závislosti od skupiny musíme na základe $p > \alpha$ prijať H_03 , teda že sa stav návratu funkcie hornej končatiny podľa Chedoke-McMaster Stroke Assessment nelíši u pacientov cvičiacich zrkadlovou terapiou od pacientov v kontrolnej skupine.

5.1.4. Výsledky analýzy štvrtej nulovej resp. alternatívnej hypotézy

Znenie hypotéz:

H04: Rozsah pasívneho pohybu v ramennom kĺbe sa nelíši u pacientov s cvičením doplneným o zrkadlovú terapiu od pacientov v kontrolnej skupine.

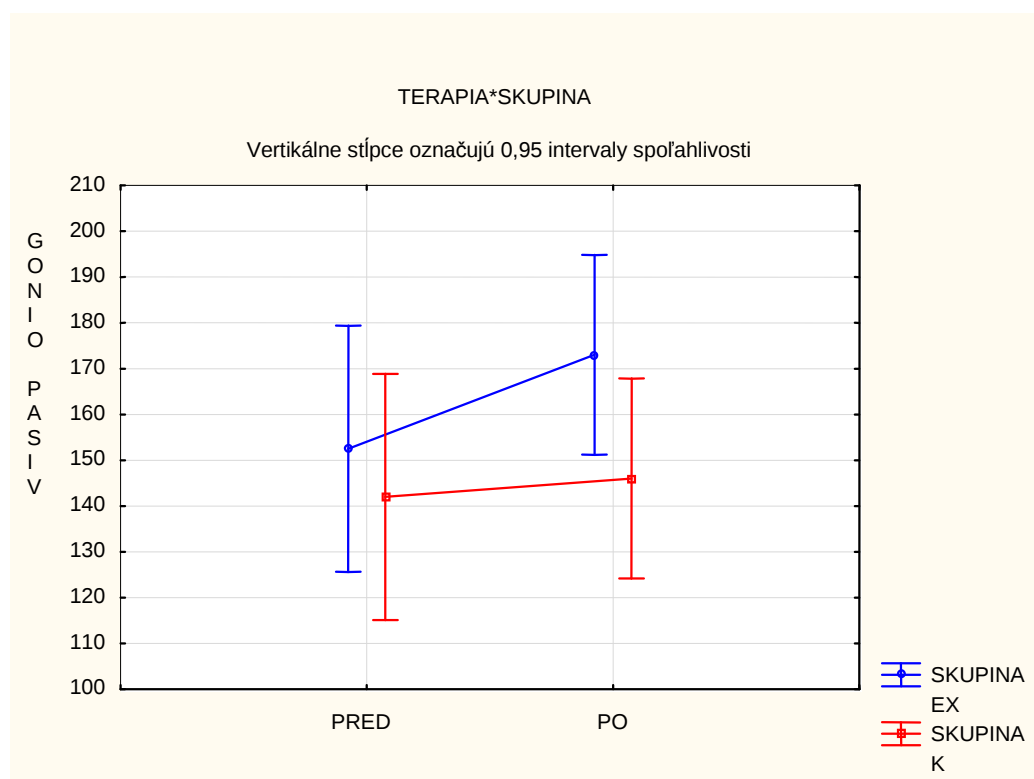
H4: Rozsah pasívneho pohybu v ramennom kĺbe sa líši u pacientov s cvičením doplneným o zrkadlovú terapiu od pacientov v kontrolnej skupine.

Výsledky z ANOVY sú zaznamenané v Tabuľke 5.

Tabuľka 5. Testovanie hodnôt rozsahu pasívneho pohybu v ramennom kĺbe pred a po terapii a v závislosti od skupiny

Efekt	Analýza opakovaných meraní rozptylu				
	SČ	Stupne volnosti	F	p	η^2
SKUPINA	3515,60	1	1,43	0,25	0,07
TERAPIA	1500,60	1	5,90	0,03	0,25
TERAPIA*SKUPINA	680,60	1	2,67	0,12	0,13
Chyba	4581,30	18			

Vysvetlivky: SKUPINA- rozdiel hodnôt medzi experimentálnou a kontrolnou skupinou, TERAPIA - rozdiel hodnôt pred a po terapii u všetkých pacientov, TERAPIA*SKUPINA - rozdiel hodnôt pred a po terapii medzi experimentálnou a kontrolnou skupinou, SČ - súčet štvorcov vplyvom daného parametru, F - hodnota testovacieho kritéria, p - hladina štatistickej významnosti, η^2 - koeficient vecnej významnosti.



Vysvetlivky: TERAPIA*SKUPINA - rozdiel hodnôt pred a po terapii s ohľadom na experimentálnu a kontrolnú skupinu, GONIO PASIV- hodnoty rozsahu pasívneho pohybu, PRED- stav pred terapiou, PO- stav po terapii, SKUPINA EX- experimentálna skupina, SKUPINA K- kontrolná skupina.

Obrázok 8. Porovnanie hodnôt rozsahu pasívneho pohybu pred a po terapii u experimentálnej a kontrolnej skupiny

Celkovo sa u pacientov po 3 týždňoch terapie potvrdila zmena rozsahu pasívneho pohybu v ramennom kĺbe. U experimentálnej skupiny sa rozsah pohybu priemerne zlepšil o 20,5° (11,39%) a u kontrolnej skupiny o 4° (2,22%), čo je zachytené v grafe na Obrázku 8. Avšak štatisticky v porovnaní hodnôt v závislosti na skupine, v ktorej sa pacient nachádzal, musíme na základe $p > \alpha$ prijať H_0 , teda že rozsah pasívneho pohybu v ramennom kĺbe sa nelíši u pacientov cvičiacich zrkadlovou terapiou od pacientov v kontrolnej skupine.

Vysoká hodnota vecnej významnosti (Morse, 1999) pri veľkosti zmeny rozsahu vplyvom skupiny ($\eta^2=0,13$) napriek nepotvrdennej signifikancii však poukazuje na možný vplyv zrkadlovej terapie v praxi (Fan, 2001). Avšak tento výsledok nemožno uzatvoriť definitívne pre malý počet objektov vo výskumnom súbore.

5.1.5. Výsledky analýzy piatej nulovej resp. alternatívnej hypotézy

Znenie hypotéz:

H05: Rozsah aktívneho pohybu v ramennom kĺbe sa nelíši u pacientov s cvičením doplneným o zrkadlovú terapiu od pacientov v kontrolnej skupine.

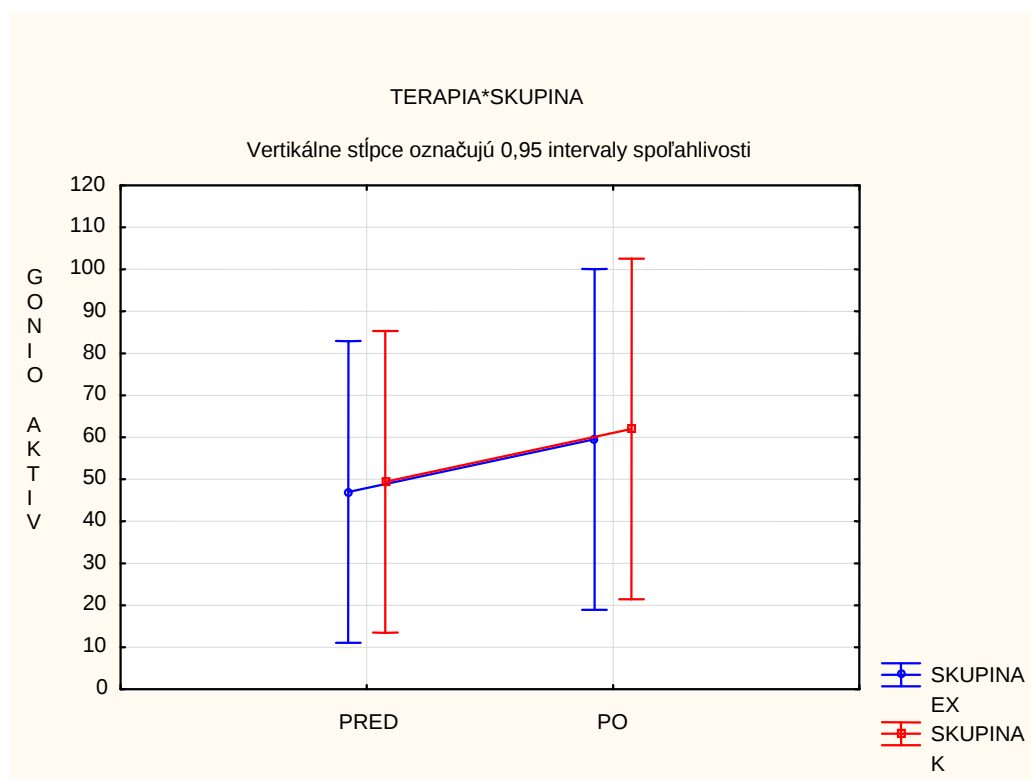
H5: Rozsah aktívneho pohybu v ramennom kĺbe sa líši u pacientov s cvičením doplneným o zrkadlovú terapiu od pacientov v kontrolnej skupine.

Výsledky z ANOVY sú zaznamenané v Tabuľke 6.

Tabuľka 6. Testovanie hodnôt rozsahu aktívneho pohybu v ramennom kĺbe pred a po terapii a v závislosti od skupiny

Efekt	Analýza opakovaných meraní rozptylu				
	SČ	Stupne volnosti	F	p	η^2
SKUPINA	60,00	1	0,01	0,92	0,00
TERAPIA	1575,00	1	9,22	0,01	0,34
TERAPIA*SKUPINA	0,00	1	0,00	0,99	0,00
Chyba	3075,40	18			

Vysvetlivky: SKUPINA- rozdiel hodnôt medzi experimentálnou a kontrolnou skupinou, TERAPIA - rozdiel hodnôt pred a po terapii u všetkých pacientov, TERAPIA*SKUPINA - rozdiel hodnôt pred a po terapii medzi experimentálnou a kontrolnou skupinou, SČ - súčet štvorcov vplyvom daného parametru, F - hodnota testovacieho kritéria, p - hladina štatistickej významnosti, η^2 - koeficient vecnej významnosti.



Vysvetlivky: TERAPIA*SKUPINA - rozdiel hodnôt pred a po terapii s ohľadom na experimentálnu a kontrolnú skupinu, GONIO AKTIV- hodnoty rozsahu aktívneho pohybu, PRED- stav pred terapiou, PO- stav po terapii, SKUPINA EX- experimentálna skupina, SKUPINA K- kontrolná skupina.

Obrázok 9. Porovnanie hodnôt rozsahu aktívneho pohybu pred a po terapii u experimentálnej a kontrolnej skupiny

Po 3 týždňoch terapie nastala u pacientov zmena rozsahu aktívneho pohybu v ramennom kĺbe, pričom došlo k zlepšeniu a to v experimentálnej skupine o $12,5^\circ$ (6,94%) a kontrolnej skupine o $12,6^\circ$ (7%). Výsledok je znázornený na Obrázku 9. Avšak na základe analýzy rozptylov v porovnaní hodnôt v závislosti od skupiny musíme na základe $p > \alpha$ prijať H_0 , teda že rozsah aktívneho pohybu v ramennom kĺbe sa nelíši u pacientov cvičiacich zrkadlovou terapiou od pacientov v kontrolnej skupine.

5.2. Diskusia

85% pacientov, ktorí prežijú ataku cievnej mozgovej príhody, zažívajú jej následkom hemiparézu. Z nich 55% až 75% má trvalé obmedzenie vo funkčnosti hornej končatiny (Yavuzer et al., 2008). Toto je potom primárnou príčinou ich invalidity v následnom bežnom živote. Cieľom tejto práce bolo zhodnotiť účinok rehabilitácie doplnenej o zrkadlovú terapiu u tejto skupiny pacientov. Výsledky boli porovnávané s kontrolnou skupinou, ktorej pacienti v tom istom časovom rozmedzí absolvovali štandardnú rehabilitáciu po CMP. Účinok

zrkadlovej terapie som hodnotila vzhľadom na zmenu, ktorá nastala v schopnosti úchopu hodnoteného testom podľa Gútha, rozsahu aktívneho a pasívneho pohybu v ramennom kĺbe, v bolestivosti ramena a stave návratu funkcie hornej končatiny podľa Chedoke-McMaster Stroke Assessment.

Zrkadlová terapia má potvrdený pozitívny vplyv na centrálnu nervovú sústavu (Dohle et al., 2004; Garry et al., 2005). Sharon a Kenneth (2012) sú ale kritickí voči jej účinkom a píšú, že napriek štúdiám, ktoré popisujú efekt zrkadlovej terapie na aktivitu mozgu a poskytujú neurofyziologické dôkazy o jej účinnosti u hemiparetických pacientov po CMP, je len málo preukázateľne známeho o klinickom efekte tejto terapie na motorický výkon hemiplegickej hornej končatiny. Hoci už bolo do tohto času v zahraničí urobených viacero štúdií zaoberajúcich sa jej konkrétnym klinickým efektom, nie všetky štúdie sú dostatočne veľké alebo dostatočným spôsobom kontrolované. Napriek tomu prichádzajú s pozitívnymi čiastkovými výsledkami. Viacero z nich (Altschuler et al, 1999; Sathian et al., 2000; Stevens et al., 2003) poukazuje na možnosť pomocou zrkadlovej terapie pri paretických končatinách po CMP v rôznych štádiách ochorenia posilniť zotavenie motorických funkcií. Rothgangel et al. (2011) síce tiež poukazujú práve na klinické efekty zrkadlovej terapie, ale ich zameranie bolo širšie: zahŕňalo výsledky zrkadlovej terapie na všetkých typoch pacientov (CMP, komplex. reginal.syndróm, fantómové bolesti,...). Systematický prehľad Sharon a Kennetha (2012) teda uzatvára, že sila súčasného dôkazu pre používanie zrkadlovej terapie u pacientov po CMP je zatiaľ slabá a autori poukazujú na dôležitosť ďalšieho rozvoja výskumu v tejto oblasti. Taktiež Thieme et al. (2012) udávajú, že na základe svojej práce (zhrnutie 14 výskumov zaoberajúcich sa porovnaním efektu zrkadlovej terapie s iným typom terapie) by zrkadlovú terapiu odporučili ako doplnkovú terapiu (keďže jej užívaním k určitému zlepšeniu motorických funkcií, ADL a zníženiu bolesti došlo), ale nemôžu s istotou tvrdiť, že by mohla byť efektívnejšou náhradou za iné metódy využívané pre zlepšenie stavu po CMP.

V tejto práci predpokladáme vplyvom rehabilitácie doplnenej o zrkadlovú terapiu zlepšenie jemnej motoriky. Úchop ako jednu z jej zložiek (popísané v kap. 2.1.1.) hodnotíme testom podľa Gútha.

Okrem toho predpokladáme aj efekt na hornú končatinu ako celok, čo posudzujeme hodnotením zmien, ktoré nastali v rozsahu aktívneho a pasívneho pohybu v koreňovom kĺbe hornej končatiny a zároveň hodnotením bolesti ramena a celkového stavu návratu funkcie hornej končatiny podľa Chedoke-McMaster Stroke Assessment. Táto zložka štúdie vychádza

z predpokladu, že funkciu ruky od funkcie hornej končatiny úplne oddeliť nemôžeme a na základe výroku "aktivácia ruky vedie k aktivácii ramena" (Mayer&Hlušík, 2004) môžeme predpokladať vplyv zrkadlovej terapie aj na túto oblasť.

Schopnosť úchopu hodnoteného testom podľa Gútha sa po 3 týždňoch u pacientov zlepšila, ale analýzou výsledkov sa nedokázal významný rozdiel medzi experimentálnou a kontrolnou skupinou pacientov. Altschulera et al. (1999) už podobnú štúdiu zameranú na hybnosť ruky u pacientov po CMP urobil, pričom zaznamenal zlepšenie rozsahu pohybu, rýchlosti a presnosti pohybov ruky. Výrazný rozdiel v porovnaní s mojou prácou spočíval v jeho dĺžke a frekvencii cvičenia. Zapojení pacienti cvičili 4 týždne s konštrukciou s priehľadným sklom a 4 týždne so zrkadlom, pričom cvičili 15minút dvakrát denne, 6 dní v týždni. Avšak celkové dosiahnuté zlepšenie v jeho štúdiu nebolo porovnané s kontrolnou skupinou. Tiež nie je jasné, akým stupňom parézy končatiny trpeli pacienti zavzatí do štúdie. V prípadovej štúdiu Sathian et al. (2000) bol zaradený do cvičenia zrkadlovou terapiou pacient po 6 mesiacoch od ataky cievnej mozgovej príhody s miernym pravostranným oslabením a spasticitou. Sledovaný bol tri mesiace, pričom cvičenie podstupoval denne v domácom prostredí. Charakter samotného cvičenia, ani jeho dĺžka nie je bližšie uvedená, je ale zaznamenané, že podstupoval ešte aj ďalšie formy rehabilitácie. Výsledné testovanie podľa ich vlastného navrhnutého testu ukázalo zlepšenie koordináciu, plynulosť pohybu a jemnú motoriku ruky. Yavuzer et al. (2008) urobil štúdiu s pacientmi do jedného roku od cievnej mozgovej príhody, kedy 40 pacienti boli rozdelení na kontrolnú a experimentálnu skupinu, obe absolvovali konvenčnú rehabilitáciu pre hemiparetikov, pričom experimentálna skupina mala cvičenia doplnené o zrkadlovú terapiu 5 dní v týždni, po dobu 30 minút v rámci jednej cvičebnej jednotky. Výsledné merania boli urobené po 4 týždňoch terapie a následne po 6 mesiacoch, pričom dokázali významné zlepšenie funkcie ruky u experimentálnej skupiny. V závere uvádza, že vsadenie zrkadlovej terapie do štandardnej rehabilitácie v čo možno najkratšom čase od ataky a jeho praktizovanie čo možno najdlhšiu dobu môže priniesť ešte lepšie výsledky v účinku na funkčnosti ruky.

Pacienti posledného spomínaného výskumného súboru trpeli následkom CMP stredne ťažkou parézou (z maxima 42 bodov použitej časti FIM dosahovala experimentálna skupina pri vstupnom vyšetrení priemerne 23,7 bodu a kontrolná skupina 21,1 bodov). Z tohto vidieť, že uvedené štúdie sa okrem iných faktorov líšia aj v závažnosti postihnutia pacientov, ktorí boli do výskumného súboru vzatí. Otázkou ostáva, či je lepšie výskum zamerať na pacientov s tak ťažkou parézou až plégiou hornej končatiny, ako boli v mojom výskumnom súbore

(orientačne podľa Mingazziniho 60% pacientov s ťažkou parézou až plégiou a 15% pacientov so stredne ťažkou parézou hornej končatiny, hodnotenie jemnej motoriky ruky úchopom podľa Gútha s maximom bodov 75 dosahovali pacienti $18,65 \pm 21,06$) či na pacientov s menším poškodením. Pacienti s tak nízkym stupňom zvyškovej motorickej hybnosti hornej končatiny majú po mesiaci od cievnej mozgovej príhody slabý prognostický faktor na zotavenie (Oujamaa et al., 2009), ale podľa posledných dostupných poznatkov (Bieniok et al., 2011; Stoykov et al., 2009) sú práve oni pre zrkadlovú terapiu optimálna cieľová skupina. Aj z mojej vlastnej skúsenosti s terapiou som mala dvoch pacientov, ktorí rukou už pohybovať čiastočne vedeli (v hodnotení úchopových funkcií podľa Gútha pri vstupnom vyšetrení dosiahli medzi ostatnými výrazne najvyššie skóre), tiež návrat ich proximálnej motoriky bol do toho času výraznejší (potvrdené goniometrickým vyšetrením rozsahu aktívneho pohybu v ramennom kĺbe) a subjektívne sa pri terapii "nudili", nechápali, prečo by pri cvičení s použitím pomôcky nemali mať pomôcku aj v postihnutej končatine, ale iba v zdravej (Bieniok, 2009), nechápali prečo sa na aktivitu postihnutej ruky nemôžu pozeráť podobne ako pri iných druhoch cvičení a strácali tak motiváciu podávať lepšie výkony paretickou rukou. U pacientov s ťažkou parézou až plégiou hornej končatiny boli subjektívne hodnotenia cvičenia pozitívnejšie. Samozrejme záležalo od aktuálneho psychického stavu a motivácie pacienta, ale celkovo sa dá povedať, že princíp cvičenia chápali, prežívali akoby skutočný pohyb postihnutou rukou. Dvaja pacienti s ťažkou parézou vnímali počas cvičenia aj mravenčenie a štyria reflektovali po cvičení únavu paretickej ruky.

Analýza výsledkov vplyvu rehabilitácie doplnenej o zrkadlovú terapiu na bolesť ramena podľa Chedoke-McMaster Stroke Assessment nedokázala významný rozdiel medzi experimentálnou a kontrolnou skupinou pacientov. Po 3 týždňoch rehabilitácie nedošlo u pacientov v celom výskumnom súbore k významnému zlepšeniu.

Pacienti pri vstupnom vyšetrení dosiahli skóre $5,25 \pm 1,33$, pričom stupeň 5 podľa Chedoke-McMaster Stroke Assessment (Vaňásková, 2004) popisuje „bolesť v ramene vnímaná v priebehu testovania, ale funkcie, ktoré pacient bežne vykonáva, bolesť nevyvolávajú“. Bolesť, ktorou teda pacienti tohto výskumného súboru trpeli, nepatrí medzi bolesti intenzívneho charakteru (ktorej zmeny človek vníma citlivejšie) a na základe subjektívneho popisu bolesti nešlo o centrálnu neuropatickú bolesť, ale o nociceptorovú bolesť (Opavský, 2011) vyvolanú v krajných pozíciách v rámci testovania rozsahu pohybu. Centrálne neuropatická bolesť sa u pacientov po CMP vyskytuje asi v 2-8% prípadov, a teda za väčšinu bolestivých ramien po cievnej mozgovej príhode zodpovedá celé spektrum

periférnych nociceptorových stimulov. Takto vzniklá bolesť je často spôsobená vplyvom nekontrolovaného voľného pohybu končatiny pacientom alebo vplyvom extrémneho pasívneho pohybu zdravotníckym personálom, kedy dochádza k natiahnutiu kĺbneho púzdra, kompresii subakromiálnych a bicipitolabrálnych štruktúr či mikrotraumám v ostatných mäkkých štruktúrach ramenného kĺbu (Krobot, 2005; Opavský, 2011).

Výskumy, ktoré dokázali vplyv zrkadlovej terapie na bolesť sa zaoberali prevažne fantómovými bolesťami po amputáciách (Darnall, 2009; Senthil et al., 2012) a bolesťou v rámci KRPS (Cacchio et al., 2009; Sayegh et al., 2013), pričom obidva tieto prípady patria k neuropatickým bolestiam (KRBS sa niekedy radí k dysautonómnemu typu bolesti), čo je hlavný rozdiel oproti tejto štúdii. Dokonca aj v rámci neuropatickej bolesti (konkrétne sa skúmala deaferenčná bolesť, kam patrí aj fantómová) sa urobil výskum, v ktorom rozlišovali vplyv zrkadlovej terapie na 2 typy kvalitatívne odlišnej a inak sprostredkovanej bolesti: povrchovej a hlbokjej. Pri hlbokjej bolesti popisovanej charakteristikami tlaku a propioceptívnymi pocitmi pohybu a postury došlo vplyvom terapie k významnému zníženiu. Naproti tomu pri povrchovej bolesti popisovanej nociceptorovými charakteristikami a teplotnými pocitmi k významnej zmene neprišlo (Sumitani, 2008). Jediná práca, ktorá popisuje zlepšenie nociceptorovej bolesti, bola prípadová štúdia u pacientky s fibromyalgiou (Ramachandran & Seckel, 2010), kedy po cvičení zrkadlovou terapiou došlo subjektívne k zníženiu bolesti. Avšak samotná práca na záver uvádza, že ide o neformálne pozorovanie na jedinom probandovi, a teda nemôže sa uviesť ako presvedčivý dôkaz.

Nakoniec preto hodnotím, že je teda veľmi dôležité byť obozretný pri uzáveroch vplyvu zrkadlovej terapie na bolesť, pretože sú veľké rozdiely v tom, o akú kvalitu a typ skúmanej bolesti ide. Práve tento prvok môže byť zdrojom odlišných výsledkov už prebehnutých výskumov v tejto oblasti, prípadne námetom na nové konkrétnejšie štúdie.

Stav návratu funkcie hornej končatiny podľa Chedoke-McMaster Stroke Assessment sa po 3 týždňoch u pacientov zlepšil, ale vo výsledku sa nedokázal významný rozdiel medzi experimentálnou a kontrolnou skupinou pacientov. Podobný záver bol zaznamenaný aj pri rozsahu aktívneho pohybu v ramennom kĺbe, kde tak isto došlo u pacientov k zlepšeniu, avšak bez významného rozdielu medzi skupinami s doplnenou zrkadlovou terapiou a bez nej. Tieto dva faktory z môjho pohľadu spolu úzko súvisia, pretože pri hodnotení funkcie hornej končatiny podľa Chedoke-McMaster Stroke Assessment sa vo veľkej miere uplatňuje aktívny pohyb hornej končatiny vo všetkých jej kĺboch, a teda aj v ramennom kĺbe. Niekedy však neschopnosť previesť plný rozsah pohybu v jednom kĺbe môže byť behom aktivity

kompenzovaná zvýšeným rozsahom v inom kĺbe či dokonca celkovo doplňujúcim pohybom v úplne inom segmente (Carr & Shepherd, 2003). Na druhej strane plný rozsah v jednom kĺbe nemusí znamenať schopnosť previesť konkrétnu úlohu, ktorá vyžaduje presnú koordináciu pohybu, správne načasovanie zapojenia viacerých svalov s odlišnou funkciou či samotné povedomie o správnom priebehu vykonania danej úlohy. Preto obidva testy hodnotím ako navzájom úzko súvisiace, ale doplňujúce sa hodnotenia. Hodnotenie hrubej motoriky, či funkčnosti hornej končatiny ako celku sa vo výskumoch už tiež objavilo, pričom opäť vidieť nejednotnosť testov a hodnotení v posudzovaní tejto komponenty.

K zhodným výsledkom prišla štúdia Dohle et al. (2009), ktorá hodnotila efekt zrkadlovej terapie po 6 týždňoch u pacientov, ktorí po cievnej mozgovej príhode trpeli ťažkou hemiparézou. Na zhodnotenie motoriky pred a po terapii využila 7 subtestov Fugl-Meyer testu, Action research arm test a motorickú časť FIM testu. V porovnaní s kontrolnou skupinou sa potvrdilo významné zlepšenie motoriky distálnych svalov, ale rozdielnosť zlepšenia proximálnej motoriky dokázaná nebola. V práci je poukázané na odlišnosť v organizácii proximálnych a distálnych svalov. Zatiaľ čo distálna hybnosť je riadená striktne unilaterálne, na riadení proximálnej motoriky sa výraznou mierou podieľajú bihemisferické interakcie, čo môže viesť k rozdielnym výsledkom účinku zrkadlovej terapie na distálnu a proximálnu motoriku. Taktiež z práce vyvstáva otázka korelácie medzi vážnosťou postihnutia končatiny a funkčným zlepšením pomocou zrkadlovej terapie.

V spomínanej štúdii Sathian et al. (2000) bola hodnotená celková hybnosť vlastným navrhnutým testom, ktorý zahrňoval a spoločne vyhodnotil okrem prvkov jemnej motoriky aj flexiu, abdukciu a vonkajšiu rotáciu v ramennom kĺbe, natiahnutie sa za predmetom, priblíženie poháru k ústam, prehodenie si uteráku okolo ramien a poskladanie uteráku. Na základe výslednej hodnoty testu sa dospelo k záveru, že došlo u pacienta k zlepšeniu motorickej funkcie hornej končatiny. Avšak pri bližšom pohľade si treba uvedomiť, že išlo o pacienta s ľahkou parézou, ktorého hlavným problémom bolo vykonávať činnosti bez zrakovkej kontroly z dôvodu porušenej senzitivity (to znamená iná príčina zhoršenej funkcie oproti pacientom môjho výskumnému súboru) a pri samostatnom vyhodnotení zmeny rozsahu pohybu v ramennom kĺbe by významná zmena dokázaná nebola, podobne ako pri výsledkoch tejto práce.

Cacchio et al. (2009) hodnotil vplyv zrkadlovej terapie na celkový funkčný stav končatiny u pacientov po CMP trpiacich následným komplexným regionálnym bolestivým syndrómom končatiny pomocou Wolf motor function test, v ktorom sledovali 2 zložky - funkčnosť končatiny splnením konkrétnych úloh a čas vykonania danej úlohy.

Experimentálna skupina po 4 týždňoch terapie dosiahla oproti kontrolnej významné zlepšenie. Ťažkosť postihnutia pacientov zaradených do tejto štúdie je ale nejasná.

Rozsah pasívneho pohybu v ramennom kĺbe sa vplyvom terapie u pacientov po 3 týždňoch zvýšil, ale nebol dokázaný významný rozdiel medzi experimentálnou a kontrolnou skupinou. Napriek nepotvrdennej signifikancii vysoká hodnota parametru vecnej významnosti však ukazuje na možný vplyv zrkadlovej terapie, avšak malý počet objektov vo výskumnom súbore nemusel stačiť na definitívne odhalenie účinku.

Dostupné štúdie v zásade nehodnotia rozsah pasívneho pohybu samostatne ako v prípade mojej práce, ale majú tento parameter zahrnutý v rámci komplexného testu ako na príklad v štúdií Dohle et al. (2009) v rámci Fugl-Meyer testu. Z hodnôt uvedenej práce vyplýva, že rozsah pasívneho pohybu bol u pacientov pred začiatkom terapie ľahko pod normohodnotami a po prebehnutí výskumu sa tento deficit zlepšil, pričom mierne výraznejší rozdiel bol u experimentálnej skupiny. U môjho výskumného súboru bol v podstate výsledok zhodný, pacienti mali pri vstupnom vyšetrení priemernú hodnotu rozsahu pasívneho pohybu 147,25° a pri výstupnom 159,5°, pričom k výraznejšiemu zlepšeniu došlo v experimentálnej skupine, hoci tento rozdiel nebol štatisticky významný. S ostatnými štúdiami sa moje výsledky porovnať nedajú, keďže v prácach nie sú zaznamenané parciálne hodnoty daných testov. Samotný rozsah pasívneho pohybu závisí od viacerých faktorov (svalový tonus, väzivový aparát, bolesť, opuch, štrukturálne zmeny kĺbu,...), pričom ja som hlbšie analyzovala len zmenu bolesti, ktorá potvrdená nebola. Otázkou zostáva, či by bola u pacientov zaznamenaná napríklad zmena spasticity, keby bola v rámci výskumu tiež bližšie riešená. Dosiaľ prebehnuté výskumy však nepotvrdili jednoznačný vplyv zrkadlovej terapie na spasticitu (Dohle et al., 2009; Yavuzer et al., 2008).

Medzi experimentálnou a kontrolnou skupinou u pacientov s ťažkou parézou hornej končatiny po cievnej mozgovej príhode v subakútnom štádiu neboli v zásade potvrdené v tejto práci žiadne výrazné rozdiely. Rehabilitácia doplnená o zrkadlovú terapiu mala teda podobné pozitívne výsledky ako rehabilitácia bez nej. U všetkých parametrov okrem bolestivosti ramena došlo k zlepšeniu. Najvýraznejší rozdiel medzi skupinami bol v parametri rozsah pasívneho pohybu v ramennom kĺbe, hoci štatisticky na hladine významnosti 0,05 nebol tento rozdiel potvrdený.

Nedostatkom tejto štúdie bolo malé množstvo pacientov vo výskumnom súbore. Experimentálnu aj kontrolnú skupinu tvorilo 10 ľudí, čo nie je dostatočne veľký počet. V budúcnosti by bolo vhodné doplniť výskumný súbor, aby zistené výsledky boli relevantnejšie a možno aj výraznejšie. Otázkou zostáva na akých pacientov z pohľadu stupňa postihnutia hybnosti po cievnej mozgovej príhode výskum zamerať. Tiež by bolo potrebné štandardizovať parametre aplikácie zrkadlovej terapie, v ktorých sa jednotlivé výskumy značne odlišujú.

Zrkadlová terapia ako technika využívajúca sa u hemiparetických pacientov po cievnej mozgovej príhode sa začala využívať a rozvíjať od roku 1999 (Altschuler et al., 1999), pričom jej vplyv sa skúma nielen u neurologických pacientov, ale aj na poúrazové stavy, komplexný regionálny syndróm či na bolesť ako takú. Existujú potvrdené účinky na neurofyziológickom podklade, avšak konkrétne hmatateľné klinické vplyvy sa ešte len skúmajú. Podľa výsledkov tejto práce sa u pacientov s ťažkou hemiparézou až plégii ruky po CMP v subakútnom štádiu vplyv zrkadlovej terapie na jej úchopovú funkciu, rozsah aktívneho a pasívneho pohybu, bolestivosti ramena a celkového stavu návratu funkcie hornej končatiny nedokázal.

6. ZÁVER

Cieľom práce bolo zhodnotiť efekt rehabilitácie doplnenej o zrkadlovú terapiu u pacientov po CMP s porušenou funkciou ruky v subakútnom štádiu ochorenia. Hodnotila sa úchopová schopnosť ruky testom podľa Gútha, rozsah pasívneho a aktívneho pohybu v ramennom kĺbe, bolestivosť ramena a stav návratu funkcie hornej končatiny podľa Chedoke-McMaster Stroke Assessment, pričom experimentálna skupina mala oproti kontrolnej štandardnú rehabilitáciu doplnenú o 15 cvičebných jednotiek zrkadlovej terapie behom troch týždňov.

Výsledky neukázali štatisticky významné rozdiely medzi experimentálnou a kontrolnou skupinou ani u jedného z parametrov:

- Úchopová funkcia hodnotená testom podľa Gútha sa v experimentálnej skupine zlepšila o 9,33%, v kontrolnej o 8,13%, ale na hladine významnosti 0,05 bol rozdiel medzi skupinami zamietnutý.
- Rozsah pasívneho pohybu sa v experimentálnej skupine zlepšil o 11,39%, v kontrolnej o 2,22%, ale na hladine významnosti 0,05 bol rozdiel medzi skupinami zamietnutý.
- Rozsah aktívneho pohybu sa v experimentálnej skupine zlepšil o 12,5%, v kontrolnej o 12,6%, ale na hladine významnosti 0,05 bol rozdiel medzi skupinami zamietnutý.
- Zmena bolestivosti ramena podľa Chedoke-McMaster Stroke Assessment sa ani v experimentálnej ani v kontrolnej skupine u pacientov nezmenila.
- Stav návratu funkcie hornej končatiny podľa Chedoke-McMaster Stroke Assessment sa v experimentálnej skupine zlepšil o 2,86% a v kontrolnej o 5,71%, ale na hladine významnosti 0,05 bol rozdiel medzi skupinami zamietnutý.

Nedostatkom tejto štúdie je malý počet pacientov, preto by bolo vhodné výsledky doplniť o dáta viacerých pacientov ako v experimentálnej, tak v kontrolnej skupine.

7. SÚHRN

V tejto diplomovej práci sa hodnotil vplyv rehabilitácie doplnenej o zrkadlovú terapiu u pacientov po cievnej mozgovej príhode s porušenou funkciou ruky v subakútnom štádiu na 5 parametrov hovoriacich o hybnosti ruky a celkovom funkčnom stave hornej končatiny.

Teoretická časť práce obsahuje poznatky o funkciách ruky a jej riadení. Ďalej podáva na jednej strane informácie o poruchách, ktorým musí pacient po cievnej mozgovej príhode čeliť a na druhej strane spôsoby a formy rehabilitácie, ktorými sa snažia terapeuti tieto poruchy zmierniť či kompenzovať. Významnú časť práce tvoria tiež informácie o samotnej zrkadlovej terapii, o neurofyziológickom podklade jej účinnosti, o indikáciách a kontraindikáciách použitia, o spôsobe, akým je možné ju aplikovať a ďalšie poznatky zo súčasných zdrojov.

Vo výskumnej časti bola na začiatku a na konci hodnotená úchopová funkcia ruky, rozsah aktívneho a pasívneho pohybu v ramennom kĺbe, bolesť ramena a stav návratu funkcie hornej končatiny podľa Chedoke-McMaster Stroke Assessment u pacientov v experimentálnej (10 pacientov vo veku $76,5 \pm 8,7$) a kontrolnej skupine (10 pacientov vo veku $70,3 \pm 7,1$). Všetci pacienti absolvovali behom 3 týždňov štandardnú rehabilitáciu pre hemiparetikov, pričom experimentálnej skupine boli cvičenia doplnené ešte o 15 cvičebných jednotiek zrkadlovej terapie.

Výsledky ukázali celkové zlepšenie stavu u pacientov v daných parametroch (s výnimkou bolesti ramena podľa Chedoke-McMaster Stroke Assessment), ale nepotvrdili významný rozdiel medzi experimentálnou a kontrolnou skupinou. Pri zmene rozsahu pasívneho pohybu v ramennom kĺbe bola vysoká hodnota parametru vecnej významnosti, čo ukazuje na možný vplyv zrkadlovej terapie napriek nepotvrdennej signifikancii, avšak malý počet objektov vo výskumnom súbore nemusel stačiť na definitívne odhalenie účinku.

8. SUMMARY

In this thesis, the effect of rehabilitation in conjunction with mirror therapy in patients after a stroke having impaired hand function in the subacute stage on five parameters uncovering hand mobility and overall functional state of the upper limb has been evaluated.

The theoretical part includes information of hand function and its management. Furthermore, on the one hand information about the disorder that the patient must face after a stroke and on the other, the ways and forms of rehabilitation by therapists struggling to mitigate these disturbances or compensate them. A significant part of the work consists of information about the mirror therapy itself, about the neurophysiological basis of its effectiveness, the indications and contraindications of use, the manner in which it can be applied and also further information from the existing resources.

In the research part, the hand grip function was evaluated at the beginning and at the end of the thesis, the range of active and passive movements in the shoulder joint, shoulder pain condition and the return stage of the upper limb function by Chedoke-McMaster Stroke Assessment with patients in the experimental (10 patients aged 76.5 ± 8.7) and control group (10 patients aged 70.3 ± 7.1). All patients underwent standard three weeks rehabilitation for hemiparetics, while the experimental group underwent, in addition, by about 15 exercise units of mirror therapy.

The results showed overall improvement in patients in these parameters (with the exception of shoulder pain according to the Chedoke-McMaster Stroke Assessment), but did not confirm a significant difference between the experimental and control groups. The changes in passive range of movement in the shoulder joint was a high parameter of substantive significance indicating a possible influence of mirror therapy despite unconfirmed significance, but a small number of objects in the research files may not be enough to detect the effect definitively.

9. REFERENČNÝ ZOZNAM

- Altschuler, EL., Wisdom, SB., Stone, L., Foster, C., Galasko, D., Llewellyn, D.M. et al. (1999). Rehabilitation of hemiparesis after stroke with a mirror. *Lancet*, 353, 2035-2036.
- Bastlová, P. (2007). Proprioceptivní neuromuskulární facilitace. Retrieved 18.3. 2014 from the World Wide Web: <http://krtvl.upol.cz/download.php?idf=233>
- Bauer, J. (2010). Cévní mozkové příhody. *Kapitoly z kardiologie pro praktické lékaře*, 2(4), 122-132.
- Bieniok, A., Govers, J., & Dohle, Ch. (2011). *Spiegeltherapie in der Neurorehabilitation*. Idstein: Schulz-Kirchner Verlag.
- Breeding, T., Jasso, E., Belcher, A., Alkema, D., Alkema, J., & Augustine N. (2010). *Constraint - Induced Movement Therapy (CIMT)*. Retrieved from the World Wide Web: <http://www.csus.edu/indiv/m/mckeoughd/PT224/LitReviewTopics/CIMT.pps>
- Cacchio, A., De Blasis, E., De Blasis, V., Santilli, V., & Spacca G. (2009). Mirror therapy in complex regional pain syndrome type 1 of the upper limb in stroke patients. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 20 (10), 1-8.
- Carr, J., & Shepherd, R. (2003). *Stroke rehabilitation: guidelines for exercise and training to optimize motor skill*. London: Butterworth-Heinemann.
- Carvalho, D., Teixeira, S., Lucas, M., Yuan, T.F., Chaves, F., Peressutti, C. et. al. (2013). The mirror neuron system in post-stroke rehabilitation. *International Archives of Medicine*, 6(41), pp.
- Cuccurullo, S. M.D (Ed.). (2004). *Physical Medicine and Rehabilitation Board Review*. New York: Demos Medical Publishing.
- Čihák, R. (1997). *Anatomie 3*. Praha: Grada Publishing.
- Darnall, B.D. (2009). Self-delivered home-based mirror therapy for lower limb phantom pain. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 88, 78-81.
- Dohle, Ch., Kleiser, R., Seitz, R.J., & Freund, H.J. (2004). Body scheme gates visual processing. *Journal of Neurophysiology*, 91, 2376-2379.
- Dohle, Ch., Phil, M., Püllen, J., Nakaten, A., Küst, J., Rietz, Ch., & Karbe, H. (2009). Mirror therapy promotes recovery from severe hemiparesis: a randomized controlled trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 23 (3), 209-217.
- Fan, X. (2001). Statistical significance and effect size in education research: Two sides of a coin. *The Journal of Educational Research*, 94(5), 275-282.
- Fukumura, K., Sugawara, K., Tanabe, S., Ushiba, J., & Tomita, Y. (2007). Influence of mirror

- therapy on human motor cortex. *The International Journal of Neuroscience*, 117(7), 1039-1048.
- Garry, M. I., Loftus, A., & Summers, J. J. (2005). Mirror, mirror on the wall: viewing a mirror reflection of unilateral hand movements facilitates ipsilateral M1 excitability. *Experimental Brain and Research*, 163(1), 118-122.
- Gowland, C., Stratford, P., Ward, M., Moreland, J., Torresin, W., Van Hullenaar, S. et al. (1993). Measuring physical impairment and disability with the Chedoke-McMaster Stroke Assessment. *Stroke*, 24, 58-63.
- Gúth, A. (1994). *Propedeutika v rehabilitácii pre fyzioterapeutov*. Bratislava: Liečreh.
- Hadraba, I. (2002a). Úchop v protetice – 1. část. Retrieved 11.12. 2013 from the World Wide Web: <http://www.ortotikaprotetika.cz/oldweb/Wc8a7b70693248.htm>
- Hadraba, I. (2002b). Úchop v protetice – 2. část. Retrieved 11.12. 2013 from the World Wide Web: <http://www.ortotikaprotetika.cz/oldweb/Wc2bfee47eea.htm>
- Hallett, M. (2005). Neuroplasticity and rehabilitation. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 42 (4), 17-22.
- Harvey, R. L. (2009). Improving poststroke recovery: Neuroplasticity and task-oriented training. *Current Treatment Options in Cardiovascular Medicine*, 11, 251-259.
- Hayase, D., Mosenteen, D., Thimmaiah, D., Zemke, S., Adler, K., & Fisher, A.G. (2004). Age-related changes in activities of daily living ability. *Australian Occupational Therapy Journal*, 51, 192-198.
- Hromádková, J. (1999). *Fyzioterapie*. Praha: H & H
- Johansson, B.B. (2000). Brain plasticity and stroke rehabilitation: The Willis lecture. *Stroke*, 31, 223-230.
- Kačinetzová, A., Juhaňáková, M., Kolářová, M. et al. (2010). *Rehabilitace - sborník příspěvků*. Praha: Triton.
- Kalita, Z. et al. (2006). *Akutní cévní mozkové příhody. Diagnostika, patofyziologie, management*. Praha: MAXDORF.
- Kalita, Z. (2010). *Akutní cévní mozkové příhody: příručka pro osoby ohrožené cévní mozkovou příhodou, jejich rodinné příslušníky a známé*. Praha: Mladá fronta.
- Kalvach, P. et al. (2010). *Mozkové ischemie a hemoragie*. Praha: Grada Publishing.
- Kaňovský, P., Bareš, M., Dufek, J. et al. (2004). *Spasticita: mechanizmy, diagnostika a léčba*. Praha: MAXDORF.

- Kapandji, I. A. (1982). *The physiology of the joints. (Vol. 1)*. Edinburgh: Churchill Livingstone.
- Kolář, P. (2009). *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén.
- Krakauer, J.W. (2005). Arm Function after stroke: from physiology to recovery. *Seminars in Neurology*, 25, 384-395.
- Krobot, A. (2005). Rehabilitace ramenního pletence u hemiparetických nemocných. *Neurologie pro praxi*, 6, 296-301.
- Lamont, K., Chin, M., & Kogan, M. (2011). Mirror box therapy: seeing is believing. *Explore (New York, N.Y.)*, 7(6), 369-372.
- Lippertová-Grünerová, M. (2013). *Rehabilitace pacientů v kómatu*. Praha: Galén.
- Maňák, P. (2008). *Čtení (nejen) o ruce*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Mayer, M. & Hlušík, P. (2004). Ruka u hemiparetického pacienta. Neurofyzilogie, patofyzilogie, rehabilitace. *Rehabilitácia*, 41(1), 9-13.
- McCabe, C.S., Haigh, R.C., Halligan, P.W., & Blake, D.R. (2005). Simulating sensory-motor incongruence in healthy volunteers: implications for a cortical model of pain. *Rheumatology*, 44, 509-516.
- Morse, D.T. (1999). Minsize2: A computer program for determining effect size and minimum sample for statistical significance for univariate, multivariate and nonparametric tests. *Educational and Psychological Measurement*, 59(3), 518-531.
- Myslivoček, J. (2003). *Základy neurověd*. Praha: Triton.
- Opavský, J. (2003). *Neurologické vyšetření v rehabilitaci pro fyzioterapeuty*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Opavský, J. (2011). *Bolest v ambulantní praxi: od diagnózy k léčbě častých bolestivých stavů*.
- Oujamaa, L., Relave, I., Froger, J., Mottet, D., & Pelissier, J.-Y. (2009). Rehabilitation of arm function after stroke. Literature review. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 52, 269-293.
- Pandyan, A.D., Gregoric, M., Barnes, M.P., Wood, D., Van Wijck, F., Burridge, J., Hermens, H., & Johnson, G.R. (2005). Spasticity: Clinical perceptions, neurological realities and meaningful measurement. *Disability and Rehabilitation*, 27(1/2), 2-6.
- Papoušek, J. (2010). Rehabilitace po cévní mozkové příhodě. *Kapitoly z kardiologie pro praktické lékaře*, 2(4), 145-149.
- Pavů, D. (2003). *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody*. Brno: Akademické nakladatelství CERM

- Pfeiffer, J. (2007). *Neurologie v rehabilitaci: pro studium a praxi*. Praha: Grada Publishing.
- Platz, T. (2004). Impairment-oriented training (IOT) - scientific concept and evidence-based treatment strategies. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 22, 301-315.
- Poděbradský, J., & Poděbradská, R. (2009). *Fyzikální terapie. Manuál a algoritmy*. Praha: Grada Publishing.
- Ramachandran, V.S., & Seckel, E.L. (2010). Using mirror visual feedback and virtual reality to treat fibromyalgia. *Medical Hypotheses*, 75, 495-496.
- Ranganathan, V.K., Siemionow, V., Sahgal, V., & Yue, G.H. (2001). Effects of aging on hand function. *Journal of the American Geriatrics Society*, 49(11), 1478-1484.
- Rektor, I., Rektorová, I. et al. (2003). *Centrální poruchy hybnosti v praxi. Movement disorders*. Praha: Triton.
- Rothgangel, A. S., Braun, S. M., Beurskens, A. J., Seitz, R. J., & Wade, D. T. (2011). The clinical aspects of mirror therapy in rehabilitation: a systematic review of the literature. *International Journal of Rehabilitation Research*, 34(1), 1-13.
- Sathian, K., Greenspan, A.I., & Wolf, S.L. (2000). Doing it with mirrors: a case study of a novel approach to neurorehabilitation. *Neurorehabilitation & Neural Repair*, 14, 73-76.
- Sayegh, S.A., Filén, T., Johansson, M., Sandström, S., Stiewe, G., & Butler, S. (2013). Mirror therapy for complex regional pain syndrome (CRPS) - a literature review and an illustrative case report. *Scandinavian Journal of Pain*, 4, 200-207.
- Senthil, K. P., Prabha, A., Jeganathan, Vijaya, K. K. (2012). Postoperative complication of amputations - phantom limb pain: evidence for efficacy of Mirror Therapy. *New Indian Journal of Surgery*, 3(4), 253-256.
- Sharon, F.M.T., & Kenneth, N.K.F. (2012). Systematic review on the effectiveness of mirror therapy in training upper limb hemiparesis after stroke. *Hong Kong Journal of Occupational Therapy*, 22, 84-95.
- Stevens, J.A., & Stoykov, M.E. (2003). Using motor imagery in the rehabilitation of hemiparesis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 84, 1090-1092.
- Stokes, M. (2004). *Physical management in neurological rehabilitation*. London: Elsevier Mosby.
- Stoykov, M.E., & Corcos, D.M. (2009). A review of bilateral training for upper extremity hemiparesis. *Occupational Therapy International*, 16 (3-4), 190-203.
- Sumitani, M., Miyauchi, S., McCabe, C.S., Shibata, M., Maeda, L., Saitoh, Y. et al. (2008). Mirror visual feedback alleviates deafferentation pain, depending on qualitative aspects of the pain: a preliminary report. *Rheumatology*, 47, 1038-1043.

- Štětkářová, I., Ehler, E., Jech, R. et al. (2012). *Spasticita a její léčba*. Praha: Maxdorf.
- Thieme, H., Mehrholz, J., Pohl, M., Behrens, J., & Dohle, C. (2012). Mirror therapy for improving motor function after stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 3, CD008449.
- Trojan, S. et al. (2003). *Lékařská fyziologie*. Praha: Grada Publishing.
- Trojan, S., Druga, R., Pfeiffer, J., & Votava, J. (2005). *Fyziologie a léčebná rehabilitace motoriky člověka*. Praha: Grada Publishing.
- Umphred, D.A., Lazaro, R.T., Roller, M.L., Burton, G.U. et al. (2013). *Umphred's neurological rehabilitation*. Missouri, Mo: Elsevier Mosby.
- Vaňásková, E. (2004). *Testování v rehabilitační praxi-cévní mozkové příhody*. Brno: NCO NZO BRNO.
- Vařeka, I. (2000). Vojtová reflexní lokomoce a vývojová kineziologie. *Rehabilitácia*, 4, 196-201.
- Véle, F. (2006). *Kineziologie*. Praha: Triton.
- Vyskotová, J., & Macháčková, K. (2013). *Jemná motorika: vývoj, motorická kontrola, hodnocení a testování*. Praha: Grada Publishing.
- Yavuzer, G., Selles, R., Sezer, N., Sütbeyaz, S., Bussmann, JB., Köseoglu, F., Atay, MB., & Stam, HJ. (2008). Mirror Therapy improves hand function in subacute stroke: A randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89(3), 393-398.
- WHO. (2004). *Rehabilitace po cévní mozkové příhodě*. Praha: Grada Publishing.

10. ZOZNAM SKRATIEK

a./aa.	tepna/tepny (arteria/arteriae)
ADL	činnosti denného života (activities of daily living)
BG	bazálne gangliá
CIMT	metóda vynúteného používania (constraint-induced movement therapy)
CMP	cievna mozgová príhoda
CNS	centrálna nervová sústava
DMO	detská mozgová obrna
DRO	Doléčovací a rehabilitační oddělení
FIM	test funkčnej nezávislosti (Functional independence measure)
HK	horná končatina
LTV	liečebná telesná výchova
MMSE	mini mental state examination
PNF	proprioceptívna neuromuskulárna facilitácia
RHB	rehabilitácia
TENS	transkutánná elektrostimulácia
WHO	Svetová zdravotnícka organizácia (World Health Organization)

11. Prílohy

Zoznam príloh:

- Príloha 1. Informovaný súhlas s výskumom
- Príloha 2. Súhlas etickej komisie
- Príloha 3. Klinické symptómy u poškodenia jednotlivých artérií
- Príloha 4. Protokol Chedoke-McMaster Stroke Assessment pre bolestivé rameno a hornú končatinu (Vaňásková, 2004)
- Príloha 5. Cvičenie zrkadlovou terapiou na vozíku na DRO Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně

INFORMOVANÝ SOUHLAS

EFEKT TERAPIE S POUŽITÍM ZRCADLA NA ÚPRAVU FUNKCE RUKY PACIENTŮ
PO CÉVNÍCH MOZKOVÝCH PŘÍHODÁCH.

Jméno:

Datum narození:

Účastník byl do studie zařazen pod číslem:

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

Podpis účastníka:

Podpis fyzioterapeuta pověřeného touto studií:

Datum:

Datum:



**Fakulta tělesné kultury
Univerzity Palackého
tř. Míru 115
OLOMOUC**

Vyjádření Etické komise FTK UP

Složení komise: PhDr. Dana Štěrbová, Ph.D. – předsedkyně
doc. MUDr. Pavel Maňák, CSc.
doc. Mgr. Erik Sigmund, Ph.D.
Mgr. Zdeněk Svoboda, Ph.D.
Mgr. Ondřej Ješina, Ph.D.

Na základě žádosti ze dne 20. 6. 2013 byl projekt diplomové práce autorky

Bc. Ivany Breské

s názvem **Efekt terapie s použitím zrcadla na úpravu funkce ruky pacientů po cévních mozkových příhodách**

schválen Etickou komisí FTK UP pod jednacím číslem: 45 / 2013
dne: 9. 9. 2013.

Etická komise FTK UP zhodnotila předložený projekt a **neshledala žádné rozpory** s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směrnicemi pro výzkum zahrnující lidské účastníky.

Řešitelka projektu splnila podmínky nutné k získání souhlasu etické komise.

za EK FTK UP
PhDr. Dana Štěrbová, Ph.D.
předsedkyně

razítko fakulty

Príloha 3. Klinické symptómy u poškodenia jednotlivých artérií (Umphred et al., 2013)

poškodená artéria	klinické symptómy
a. cerebri media	kontralaterálna hemiparéza a senzorický deficit hl. na hornej končatine motorická porucha reči "centrálna" afázia, anomia, slengová reč jednostranný neglect syndróm, apraxia, porucha vnímania vzdialeností homonymná hemianopia strata konjugovaného pohľadu na opačnú stranu
a. cerebri anterior	kontralaterálne hemiparéza, hlavne na dolnej končatine senzorický deficit močová inkontinencia kontralaterálne úchopový reflex, sací reflex strata spontaneity, motorická nečinnosť, echolália perseverácia, amnézia
a. cerebri posterior periférna oblasť	homonymná hemianopia bilaterálna homonymná hemianopia, kortikálna slepota neschopnosť vnímať predmety centrálne umiestnené, okulomotorická apraxia porucha pamäte priestorová dezorientácia centrálna oblasť talamický syndróm weberov syndróm kontralaterálna hemiplégia paréza vertikálnych pohybov oka spomalená reakcia papily na osvetlenie kontralaterálna ataxia alebo posturálny tremor
a. carotis interna	symptómy závisia podľa stupňa a miesta poškodenia
a. basilaris komplet. basilar. sy.	ataxia koma kvadruplegia pseudobulbárna paralýza abnormality hlavových nervov
a. cerebelli superior	závrat, nausea, zvracanie, horizontálny nystagmus kontralaterálne Hornerov syndróm znížená termická a algická citlivosť znížená dotyková, vibračná a polohová citlivosť výraznejšie na dolnej kon.
a. cerebelli ant. inf.	homolaterálna paréza n.facialis tinnitus, ataxia zvýšená algická a termická citlivosť na kontralaterálnej strane
a. vertebralis	znížená algická a termická citlivosť kontralaterálne znížená taktilná a proprioceptívna citlivosť hemiparéza bolesť a znížená citlivosť poloviny tváre hornerov syndróm, ptóza, znížená potivosť ataxia paralýza jazyka oslabené hlasivky, štikavka

STAV BOLESTIVÉHO RAMENE A STAV KONTROLY ROVNOVÁHY che2

BOLESTIVÉ RAMENO

Když hodnotíte, hodnotte bolest v jejím vztahu k funkci. Funkce zahrnuje činnosti, které se vztahují nebo nevztahují k rameni nebo paži.

stupeň

- 1 ☐ stálá, krutá bolest HK s bolestí ve větší oblasti než jen v rameni

☐ dosud není stupeň 2

- 2 ☐ přerušovaná, krutá bolest HK s bolestí rozsáhlejší než jen v rameni

na zádech

- ☐ s facilitací se přetočí na stranu postižení jako kláda

na boku

- ☐ přetočení se dokáže bránit

v sedu

- ☐ s facilitací dokáže sedět

- 3 ☐ slabá, trvalá bolest v HK omezená na rameno

na zádech

- ☐ přetočí se samostatně na stranu postižení jako kláda

v sedu

- ☐ kymácí se dopředu a dozadu

ve stoji

- ☐ zůstane vzpřímený 5 sekund

- 4 ☐ občasná bolest v HK omezená jen na rameno

na zádech

- ☐ segmentové přetáčení ke straně postižení

v sedu

- ☐ správná statika

ve stoji

- ☐ vzpřímený

- 5 ☐ bolest v rameni vnímaná v průběhu testování, ale funkce, kterou nemocný běžně provádí, bolest nevyvolává

v sedu

- ☐ dynamické vyrovnávání ze strany na stranu,

v sedu

- ☐ sed udrží se zatížením (postrky)

ve stoji

- ☐ krok vpřed postiženou DK, dokáže přenést těžiště

STAV NÁVRATU FUNKCE HORNÍ KONČETINY (HK) A RUKY

che3

Začněte na stupni 3. Výchozí postavení: sed s položením ruky do klína v neutrálním postavení, zápěstí v nulové poloze a prsty v semiflexi. Změny z této polohy se následovně hodnotí. Stupeň platí, pokud vyšetřovaný splní ze tří možností uvedenými pod daným stupněm alespoň dvě.

HORNÍ KONČETINA

RUKA

stupeň

1	☐ ještě není stupeň 2	☐ ještě není stupeň 2
2	☐ odpor při prováděné pasivní abdukci ramene a extenzi v lokti ☐ facilitovaná extenze v lokti ☐ facilitovaná flexe v lokti	☐ pozitivní Hoffman ☐ odpor při prováděné pasivní extenzi zápěstí a prstů ☐ flexe prstů při facilitaci
3	☐ přemístí ruku na druhostranné koleno ☐ postiženou rukou dosáhne na bradu ☐ elevace ramen > 1/2 rozsahu	☐ extenze zápěstí > 1/2 rozsahu ☐ prsty / zápěstí flexe > 1/2 rozsahu ☐ <i>poloha ruky v supinaci, palec v extenzi: palec se dotkne špičky ukazováku</i>
4	☐ dokáže synergní extenzi v lokti a rameni, potom zpětnou syn. flexi ramene ☐ flexe ramene do 90° ☐ <i>poloha s loktem u těla v 90° flexi: dokáže supinaci, potom pronaci v předloktí</i>	☐ extenze prstů, potom flexe ☐ extenze palce > 1/2 rozsahu, potom abdukce ☐ prsty dokáže flexi s následnou abdukci prstů
5	☐ dokáže synergní flexi v lokti a rameni, potom zpětnou synergní extenzi ☐ abdukce ramene do 90° s pronací předloktí ☐ <i>poloha s flexí ramene do 90°: pronace, pak supinace předloktí</i>	☐ prsty dokáže flexi, potom extenzi ☐ <i>poloha v pronaci: dokáže abdukci prstů</i> ☐ prsty v abdukci, dokáže uchopit balónek

6 ☐ ruka z kolene k čelu 5×/5 s

- ☐ *poloha s flexí ramene do 90°:*
nakreslí horizontální „osmičku“
- ☐ zvedne paži nad hlavu s extenzí
v lokti

- ☐ *poloha v pronaci:* tukání,
klepání, ukazovákem
10×/5 s
- ☐ *pistolový úchop:* stisk
a návrat
- ☐ dokáže vějířovité rozevření
prstů

-
- 7 ☐ tleskání rukama nad hlavou
a za zády 3×/10 s
- ☐ *poloha s flexí ramene do 90°:*
překřížení paží vpředu (nůžky)
3×/10 s
 - ☐ *poloha s loktem u těla v 90° flexi:*
odpor do zevní rotace ramene

- ☐ opozice palce ke konečkům
prstů, pak návrat 3×/12 s
- ☐ dribling míčem 4× za sebou,
pak úchop
- ☐ nalije 250 ml z jednolitro-
vého džbánu, potom zpět
džbán postaví

☐ STUPEŇ FUNKCE PAŽE

☐ STUPEŇ FUNKCE
RUKY

Príloha 5. Cvičenie zrkadlovou terapiou na DRO Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně

