

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav fyzioterapie

Helena Lošťáková

Zrcadlová terapie u pacientů s hemiparézou

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Kateřina Wolfová

Olomouc 2020

ANOTACE

Typ závěrečné práce:	Bakalářská práce
Název práce:	Zrcadlová terapie u pacientů s hemiparézou
Název práce v AJ:	Mirror Therapy in Patients with Hemiparesis
Datum zadání:	2019-11-30
Datum odevzdání:	2020-6-15
Vysoká škola, fakulta, ústav:	Univerzita Palackého v Olomouci Fakulta zdravotnických věd Ústav fyzioterapie
Autor práce:	Helena Lošťáková
Vedoucí práce:	Mgr. Kateřina Wolfová
Oponent práce:	PhDr. Barbora Kolářová, Ph.D.

Abstrakt v ČJ:

Předmětem této bakalářské práce je zhodnocení terapeutické metody zrcadlové terapie ve vztahu k aplikaci u cévních mozkových příhod, které nejčastěji způsobují u pacientů hemiparézu. Bakalářská práce je členěna do dvou částí. Cílem závěrečné práce je posoudit účinnost této terapie u pacientů po prodělané cévní mozkové příhodě.

První část je věnována obecným poznatkům, v nichž jsou zahrnuty základní informace o zrcadlové terapii. Je popsán princip neuroplasticity, na jehož podkladě může tato terapie fungovat. Dále se v této části podrobně zjišťuje, zda lze zrcadlovou terapii využít i u jiných diagnóz, nebo zda je vhodné ji kombinovat s dalším typem terapie, jež se obvykle využívá pro léčbu centrálních paréz.

Náplní druhé části práce je představení základních hodnotících testů ruky využívajících se pro hodnocení efektivity této terapie u pacientů s hemiparézou.

Informace uvedené v bakalářské práci jsou podloženy studijní literaturou a poznatky ze zahraničních zdrojů, které byly vyhledány na základě níže uvedených klíčových slov v databázi GOOGLE scholar, PUBMED a Science Direct.

Abstrakt v AJ:

The subject of this bachelor thesis is the mirror therapy evaluation method in relation to the application in patients with hemiparesis who recently had suffered a stroke. The bachelor thesis

is divided into two parts. The aim of the final work is to assess the effectiveness of this therapy in after-stroke patients.

The first part is devoted to general knowledge and findings, which include basic information about Mirror Therapy. The fundamental principles of neuroplasticity, on which this therapy is based, are also described. Furthermore, the question of whether the mirror therapy can be used for other diagnoses, or whether it is appropriate to combine it with another type of commonly used therapy treating central paresis, is examined in great detail.

The second part presents the basic evaluation tests of the hand used to evaluate the effectiveness of this therapy in patients with hemiparesis.

The information provided in the bachelor's thesis is based on study literature and knowledge from a large amount of international sources, which were searched in databases such as GOOGLE Scholar, PUBMED and Science Direct based on the keywords listed below.

Klíčová slova v ČJ: zrcadlová terapie, cévní mozková příhoda, hemiparéza, neglect syndrom

Klíčová slova v AJ: mirror therapy, stroke, hemiparesis, neglect syndrome

Rozsah: 62 stran/2 příloh

Prohlášení

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

V Olomouci dne 15. 6. 2020

podpis

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucí mé bakalářské práce, Mgr. Kateřině Wolfové, za příjemnou spolupráci, vstřícnost a odborné vedení. Poděkování dále patří mé rodině za podporu po celou dobu studia.

Obsah

Úvod	9
1 Cévní mozková příhoda a hemiparéza.....	10
1.1 Ischemická cévní mozková příhoda.....	10
1.1.1 Klinický obraz při ischemii v karotickém povodí	11
1.1.2 Klinický obraz při ischemii ve vertebrobasilárním povodí.....	12
1.2 Hemoragická cévní mozková příhoda	13
1.2.1 Klinický obraz	13
2 Řízení motoriky	14
2.1 Autonomní úroveň	14
2.2 Spinální úroveň.....	14
2.2.1 Proprioceptivní míšní reflexy	14
2.2.2 Exteroceptivní míšní reflexy	15
2.3 Subkortikální úroveň.....	15
2.4 Kortikální úroveň.....	16
3 Neuroplasticita – základní princip zrcadlové terapie	18
3.1 Mechanismy neuroplasticity	18
3.1.1 Vikariace.....	18
3.1.2 Demaskování neuronálních funkčních okruhů	19
3.1.3 Dlouhodobá potenciace	19
3.1.4 Diaschiza	19
3.1.5 Sprouting	19
4 Zrcadlová terapie	20
4.1 Pacient vhodný pro zrcadlovou terapii	20
4.1.1 Motorické schopnosti	20
4.1.2 Kognitivní schopnosti.....	21
4.1.3 Zrak.....	21

4.1.4	Kontrola trupu	21
4.1.5	Nepostížená končetina	21
4.2	Možné vedlejší účinky	21
4.3	Prostředí pro terapii	21
4.3.1	Zrcadlo	22
4.3.2	Poloha končetin	22
4.4	Terapeut	23
4.5	Předměty využívané při terapii	23
5	Neurologické poruchy ovlivňující terapii	24
5.1	Homonymní hemianopsie	24
5.2	Heteronymní hemianopsie	24
5.3	Neglect syndrom	25
5.3.1	Senzorický neglect syndrom	25
5.3.2	Motorický neglect syndrom	26
5.3.3	Reprezentatorní neglect syndrom	26
5.3.4	Personální neglect syndrom	26
5.3.5	Prostorový neglect syndrom	26
6	Dominance mozkových hemisfér	27
6.1	Vliv poškození hemisfér u cévní mozkové příhody	27
7	Terapie	28
7.1	Trénink motoriky	28
7.1.1	Výběr adekvátního cvičení	28
7.2	Zásady provádění zrcadlové terapie	29
8	Jiné formy terapie centrálních hemiparéz	31
8.1	Elektroterapie	31
8.2	Roboterapie	31
8.3	Constraint-Induced Movement therapy a Bilaterální trénink	32

8.4	Virtuální realita	33
8.5	Bobath koncept	33
8.6	Proprioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF).....	33
8.7	Vojtův princip: reflexní lokomoce.....	33
9	Hodnocení funkce ruky a horní končetiny používané u pacientů s hemiparézou při hodnocení progresu změny v rámci zrcadlové terapie	34
9.1	Ashworthova škála.....	34
9.2	Fuglův-Mayerův test.....	34
9.3	Box and Block test.....	34
9.4	Test Barthelové	35
9.5	Test funkční soběstačnosti	35
9.6	Action Research Arm Test.....	35
10	Sumarizace výsledků výzkumných studií.....	36
10.1	Efektivita zrcadlové terapie.....	36
10.1.1	Efektivita zrcadlové terapie u pacientů s neglect syndromem	40
10.2	Zrcadlová terapie u jiných diagnóz	42
10.2.1	Dětská mozková obrna (DMO)	42
10.2.2	Chirurgie ruky	42
10.2.3	Fantomová bolest.....	43
10.2.4	Totální endoprotéza kolene	44
10.2.5	Komplexní regionální bolestivý syndrom	44
	Závěr.....	45
	Referenční seznam.....	47
	Seznam zkratk.....	58
	Seznam obrázků.....	59
	Seznam příloh.....	60
	Přílohy	61

Úvod

Bakalářská práce se zabývá relativně nově vzniklou metodou rehabilitace pacientů s hemiparézou, zrcadlovou terapií. Hemiparéza je ve většině případů způsobena prodělanou cévní mozkovou příhodou, jež ve vyspělých zemích postihuje čím dál více dospělých a způsobuje zdravotní postižení až smrt.

Hemiparéza a další zdravotní problémy vzniklé příhodou jsou ovlivnitelné tím hůře, čím větší je postižená část mozku a čím déle tento dekompenzovaný stav trvá. Z toho také vyplývá, že čím později se s terapií začne, tím hůře lze pacienta dostat do původního stavu. Proto je nutné zahájit terapii tak rychle, jak jen to lze.

Úvodní část práce přináší základní poznatky o cévní mozkové příhodě, jako jsou příčiny jejího vzniku, její projevy a také klinický obraz pacienta, jenž je jí postižen.

Cílem této bakalářské práce je zjistit, zda je zrcadlová terapie efektivní při léčbě následků způsobených cévní mozkovou příhodou. Proto představuje zrcadlovou terapii, vysvětluje, na jakém principu se s pacientem pracuje, jak terapie probíhá, a vymezuje, který pacient je pro léčbu vhodný a který nikoli. Chce také ověřit, zda je zrcadlovou terapii možné využít i u jiných diagnóz, než je cévní mozková příhoda. Práce představuje i jiné formy terapie cévní mozkové příhody a chce zjistit, jestli je možné, popřípadě vhodné, tyto jiné formy se zrcadlovou terapií kombinovat.

K vyhledávání odborných článků byly použity databáze GOOGLE Scholar, PUBMED a Science Direct. Vyhledané studie se zabývaly převážně léčbou hemiparézy pomocí zrcadlové terapie u pacientů po cévní mozkové příhodě ať už v akutním, subakutním nebo chronickém stádiu. Byla použita klíčová slova: zrcadlová terapie, cévní mozková příhoda, hemiparéza, neglect syndrom.

1 Cévní mozková příhoda a hemiparéza

Cévní mozková příhoda (CMP) neboli iktus je akutní, náhle vzniklé cévní poškození mozku. Mozkové cévy mohou být postiženy ucpáním trombem neboli krevní sraženinou, zúžením cévy, její rupturou nebo kombinací blokády a zúžení (Kalvach, 2004, s. 39).

Nejčastěji je CMP způsobena mozkovou ischemií, a to v 80 % případů. Následují mozkové hemoragie, a to s četností výskytu 20 %, z čehož většinu zaujímají intracerebrální hemoragie a menší podíl tvoří hemoragie subarachnoideální (Spence, Barnett, 2012, s. 7).

V dnešní době je CMP celosvětový vážný zdravotní problém. Ve většině zemí je totiž CMP druhou nebo třetí nejčastější příčinou smrti a je také jednou z hlavních příčin získaného postižení u dospělých. Dlouhodobý účinek mrtvice je určen místem a velikostí počáteční léze a jejím rozsahem. Zotavení po CMP probíhá různorodě. Jde o složitý proces, který pravděpodobně nastává kombinací spontánních a na učení závislých procesů, zahrnujících restituci (obnovení funkčnosti zničené nervové tkáně), substituci (reorganizaci částečně poškozených nervových drah pro znovu naučení ztracené funkce) a kompenzaci (zmenšení rozdílů mezi zhoršenými dovednostmi pacienta a požadavky jeho prostředí) (Langhorne, Bernhardt, Kwakkel, 2011, s. 1693-1702).

Rizikové faktory vzniku CMP rozdělujeme na neovlivnitelné, mezi něž patří věk, pohlaví a dědičnost, a ovlivnitelné. Do skupiny ovlivnitelných faktorů řadíme kouření, hypertenzi, obezitu, diabetes mellitus, srdeční onemocnění, aterosklerózu a hyperlipoproteinemii (Vítovec, Souček, 2003, s. 27).

1.1 Ischemická cévní mozková příhoda

Hlavním patofyziologickým mechanismem vzniku ischemického iktu jsou tromby, emboly, lakunární infarkty a infarkty povodí (Spence, Barnett, 2012, s. 9).

U lidí nad 65 let věku může být blokáda v tepnách nebo jejich zúžení způsobeno aterosklerózou – ta je příčinou ischemické CMP téměř ve dvou třetinách případů. K embolii dochází u pacientů s vážným srdečním onemocněním. Embolus je původ iktu ve čtvrtině případů. Tromby se uvolňují ze srdce hlavně při endokarditidách, nepravidelném srdečním rytmu, abnormálních srdečních chlopních a po operacích srdce. Nemoci krve, zánětlivé a infekční, jsou nejčastější příčinou ischemické CMP u mladých lidí. Vyskytují se v 5-10 % případů (Kalvach, 2004, s. 47).

Mezi hlavní příznaky rozvinuté CMP patří hemiparéza až hemiplegie. Hemiparéza vzniká u pacientů až po odeznění pseudočabého akutního stadia, pro které je typická svalová slabost a snížení svalového tonu. Po pár dnech nastupuje subakutní stádium, ve kterém se rozvíjí

spasticita, pro niž je typická postura označovaná jako Wernickovo-Mannovo držení, kdy pacientovy horní končetiny jsou kvůli spasticitě drženy v depresi, addukci a vnitřní rotaci v articulatione (dále jen art.) humeri, ve flexi v art. cubiti, art. radiocarpalis a v articulationes metacarpophalangeales a interphalangeales. Předloktí drží v pronaci. Dolní končetiny jsou ve vnitřní rotaci, extenzi v art. coxae a art. genus. Noha je v inverzi a plantární flexi (Pffeifer, 2007, s. 146).

Pacienti s hemiparézou mají velký problém s chůzí, neboť kvůli Wernickovo-Mannovu držení dochází k cirkumdukci, a navíc v důsledku ztráty povrchové i hluboké citlivosti i ke ztrátě stability. U pacientů se vyvíjí velký strach z pádu, a tudíž se bojí vstát, natož chodit. Obvykle nejsou schopni samostatné chůze a potřebují chodítko, pomoc od terapeuta, nebo obojí. Dále je pro ně náročné vykonávat ADL aktivity. Každodenní oblékání, sebesycení či osobní hygiena pro ně představuje velkou výzvu. Většinou k těmto úkonům potřebují kompenzační pomůcky či cizí pomoc, čímž je velmi narušena kvalita jejich života. Navíc se pacienti kvůli neobratné postižené horní končetině snaží vše vykonávat končetinou zdravou, ale v tom jim musíme bránit, aby nedošlo k naučenému nepoužívání postižené končetiny (Kolář et al., 2012, s. 387-392).



Obrázek 1 Wernickeovo-Mannovo držení (Kolář et al., 2012, s. 387)

1.1.1 Klinický obraz při ischemii v karotickém povodí

Karotické povodí vyživuje arteria carotis interna a její větve. Při postižení tohoto povodí jsou typické hemisferální léze, jednostranné plegie, parézy a poruchy čítí, dále poruchy vizu,

epileptické paroxyspasmy nebo poruchy vědomí. Podle postižené oblasti se potom klinické příznaky různí (Ambler, 2006, s. 142).

Nejčastěji je ischemií postižena arteria cerebri media, jejíž zasažení se často projevuje spastickou hemiparézou. Dochází také k druhostranné poruše senzibility a hybnosti, která se většinou manifestuje výrazněji na horní končetině (HK), a to hlavně na drobných svalech ruky, ale také na obličeji. Může se vyskytovat homonymní hemianopsie. Při postižení dominantní hemisféry dochází zpravidla k poruše symbolických funkcí, tedy k afázii, alexii, agrafii a acalculii. Při poruše lobus parietalis nedominantní hemisféry vzniká obvykle neglect syndrom (Kolář et al., 2009, s. 387-388).

Při ischemii v povodí arteria cerebri anterior se vyskytuje hemiparéza či hemiplegie spíše na kontralaterální dolní končetině. Pacienti mohou mít poškozenou psychiku, postižen bývá i nervus facialis (Pfeiffer, 2007, s. 147).

1.1.2 Klinický obraz při ischemii ve vertebrobazilárním povodí

Při ischemii ve vertebrobazilárním povodí mohou být postiženy mozečkové nebo kmenové tepny, což obvykle způsobuje vertigo, zvracení, nystagmus, ataxii, diplopii, dysartrii, parestezii v oblasti končetin a obličeje a také poruchy vědomí (Ambler, 2006, s. 142).

Ischemie v arteria cerebri posterior způsobuje poruchy vizu. Obvykle se vyskytuje hlavně druhostranná homonymní hemianopsie, kortikální slepota, afázie a paréza pohledu. Porušeno bývá také druhostranné čítí. Dochází k asomatognozii a vážne prostorová orientace. Když se léze nachází v dominantní hemisféře, může se rozvinout alexie (Pfeiffer, 2007, s. 147-148).

Pokud je arteria basalis plně ucpána, je tento stav neslučitelný se životem. Při částečném uzávěru se obvykle rozvine kvadruparéza centrálního typu, tedy selhává zrak a také dechové a oběhové funkce. Při poruše zásobení obou temporálních laloků se většinou přechodně rozvine syndrom celkové ztráty paměti (Pfeiffer, 2007, s. 147-148).

Při ischemii neocerebelárních tepen vzniká Wallenbergův syndrom, který bývá doprovázen stejnostrannými příznaky, jako je Hornerův syndrom manifestující se miózou, ptózou víčka a zdánlivým enoftalmem. Druhostranně se může vyskytovat disociovaná porucha čítí na trupu a končetinách. Bývají přítomny i vestibulární příznaky, dysfagie, singultus a chrapot (Kolář et al., 2009, s. 388).

Postižení arteria vertebralis a basilaris se projevuje obdobnými příznaky jako při postižení samotných větví, mohou se kombinovat (Kolář et al., 2009, s. 388).

1.2 Hemoragická cévní mozková příhoda

Vzniká krvácením do mozkového parenchymu (intracerebrální krvácení) nebo krvácením do prostoru mezi arachnoideou a pia mater (subarachnoidální). Hemoragické krvácení je spojeno s vysokou úmrtností. Hemoragická CMP je převážně způsobena onemocněním cév. Patologie cév se vyznačuje smrtí a následnou ztrátou svalových buněk a ukládání kolagenu, což může vést k narušení cévy. Ruptuře cévy tedy předchází změna její struktury (Spence, Barnett, 2012, s. 10).

Tepenné krvácení je nejčastěji způsobeno prasknutím aneurysmatu následkem hypertenze. Prasknutí aneurysmatu je nejčastější příčinou subarachnoidálního krvácení projevujícího se obvykle pouze velmi silnou bolestí hlavy. Při tomto krvácení je krev tlačena do prostoru mozkových obalů, mozková tkáň se tudíž většinou poškodí až v pozdějších stádiích (Kalvach, 2004, s. 47).

1.2.1 Klinický obraz

Mozkové hemoragie se nejčastěji vyskytují v bazálních gangliích, zejména v putamenu a capsula interna. Putaminální krvácení způsobuje druhostrannou hemiparézu či hemiplegii. Hlava a oční bulvy se uklání na stranu krvácení. Vyskytuje se v místech infarktů arteria cerebri media. U tříštivé hemorhagie ztrácí pacient vědomí a nález se rychle zhoršuje (Ambler, 2006, s. 147).

Svalový tonus bývá zvýšen jak u lézí ischemických, tak u hemorhagických. Kvůli postižení extrapyramidových drah se neuplatňuje jejich tlumivý vliv, čímž dochází k hyperaktivitě gama-motoneuronů, a tím tedy ke vzniku spasticity (Ambler, 2006, s. 23).

Kolář et al. (2012, s. 61) definuje spasticitu jako zvýšení tonického napínacího reflexu závislého na rychlosti pasivního pohybu se zvýšenými šlachovými reflexy. Čím rychleji je sval protahován, tím rychleji se zvyšuje svalová rezistence.

2 Řízení motoriky

Motorický nervový systém tvoří struktury, jejichž funkcí je zprostředkovat komunikaci, pohyb a také udržení částí těla. Tyto struktury jsou řazeny hierarchicky, přesto spolu spolupracují. Od dalších systémů nervové soustavy nejsou izolovány (Dylevský, 2009, s. 39).

2.1 Autonomní úroveň

Řídícími centry jsou parasympatikus a sympatikus, obstarávající základní životní funkce a činnost vnitřních orgánů (Véle, 2006, s. 75-76).

2.2 Spinální úroveň

Mícha je složena z bílé a šedé hmoty. Přední míšní rohy šedé hmoty obsahují motoneurony alfa, inervující kosterní svaly, dále gama-motoneurony, vyživující svalová vřeténka, a interneurony, jež působí inhibičně na aktivitu alfa-motoneuronů. Mícha jako nejjednodušší úroveň řízení zprostředkovává pohyb na reflexním podkladě. Reflex je vyvolaná odpověď organismu na podnět, probíhající vždy stejně přes reflexní oblouk (Dylevský, 2009, s. 40-43).

Řízení pohybu je zde regulováno na principu (Dylevský, 2009, s. 40-43):

- a) reciproční inervace, kdy jsou antagonisté inhibováni při aktivaci agonistů,
- b) záporné zpětné vazby, aktivaci alfa-motoneuronů omezují šlachová tělíska a svalová vřeténka,
- c) hierarchie řízení, vyšší centra řízení mohou koordinovat míšní mechanismy,
- d) společné periferní dráhy, svalová kontrakce je možná díky alfa-motoneuronům.

Fáze motorického učení (Haibach, Reid, Collier, 2011, s. 52-54):

- a) kognitivní, kdy se jedinec musí naučit základní části pohybových vzorů. Pohyb musí být opakován, zdokonalován a pro značné množství chyb dostatečně koordinován pro výsledný dokonalý pohyb,
- b) asociativní, jedinec už se nemusí na pohyb tolik soustředit, dělá menší počet chyb a pohybový vzorec je zdokonalen,
- c) autonomní, výsledné stádium motorického učení. Pohyb je vykonáván bez značného úsilí, automaticky bez většího množství chyb, a proto trvá dlouho, často až několik let, dopracovat se do tohoto stádia.

2.2.1 Proprioceptivní míšní reflexy

Proprioreceptory neboli receptory hlubokého cití nás informují o stavu svalů a šlach, z čehož získá jedinec informaci o vzájemném pohybu a postavení tělních segmentů, díky které může cerebellum pohyb upravovat. Při lézi tohoto typu cití tedy nastává pohybová nejistota (Véle, 2012, s. 93-95).

Proprioceptivní reflexy koordinují a zprostředkovávají svalový tonus, jenž je nezbytný pro vykonání pohybu. Receptory těchto reflexů jsou svalová vřeténka a šlachová tělíska. Svalová vřeténka ležící na přechodu šlachy a svalu se podráždí protažením svalu, jelikož s ním probíhají paralelně. Vřeténka porovnávají napětí vláken intrafuzálních a svalových. Šlachová tělíska jsou aktivní jak při protažení svalu, tak při jeho kontrakci, leží také u přechodu svalu ve šlachy a jejich funkcí je inhibice aktivity alfa-motoneuronů, čímž slouží jako prevence přetažení svalů (Dylevský, 2009, s. 41-43).

2.2.2 Exteroceptivní míšní reflexy

Exteroreceptory, receptory povrchového čítí, podávají informace o podnětech z vnějšího prostředí. Exteroceptivní reflexy nám slouží k obraně a udržení stoje. Vybavujeme je drážděním receptorů bolesti a doteku uložených v kůži. Drážděním taktilních receptorů vyvoláme extenzorový reflex, čímž se aktivují extenzorové svaly s antigravitační funkcí. Dále rozeznáváme flexorové reflexy, vyvolané bolestivým podnětem. Oповědí je oddálení bolestivého místa od zdroje bolesti, díky čemuž nesou název obranné (Dylevský, 2009, s. 43).

2.3 Subkortikální úroveň

Tuto úroveň řízení obstarává retikulární formace, truncus cerebri, bazální ganglia, mozeček, thalamus a hypothalamus. Retikulární formace se díky některým jádrům účastní na řízení motoriky posturálních svalů, čímž ovlivňuje svalový tonus. Prostřednictvím retikulospinální, vestibulospinální a rubrospinální dráhy je nastavována úroveň excitability motoneuronů. Tonus, nezbytný pro pohyb, je nastavován pomocí proprioceptorů uložených v krčních svalech, dále bazálních ganglií, cerebella, mozkové kůry ale hlavně díky vestibulárním jádrům (Dylevský, 2009, s. 45).

Bazální ganglia nastavují tonus, posturu a vybírají vhodné pohybové vzory. Informace je z nich vedena do motorických oblastí v cortex cerebri a poté do míchy pro zapojení jednotlivých svalů (Véle, 2006, s. 87).

Thalamická jádra a hypothalamus působí na jemnou akrální motoriku a mají vliv na mimovolní pohyby. Bylo zjištěno, že jejich operací se snižuje svalová rigidita, stálý hypertonus vzniklý zvýšenou aktivitou alfa-motoneuronů (Ambler, 2006, s. 24).

Mozeček zajišťuje orientaci v čase a prostoru. Porovnává zamýšlený pohyb s jeho reálným provedením. Má tedy schopnost předurčovat časový průběh pohybu. Spolu s bazálními ganglii a cortex cerebri se účastní na plánování a programování volních pohybů (Véle, 2006, s. 88).

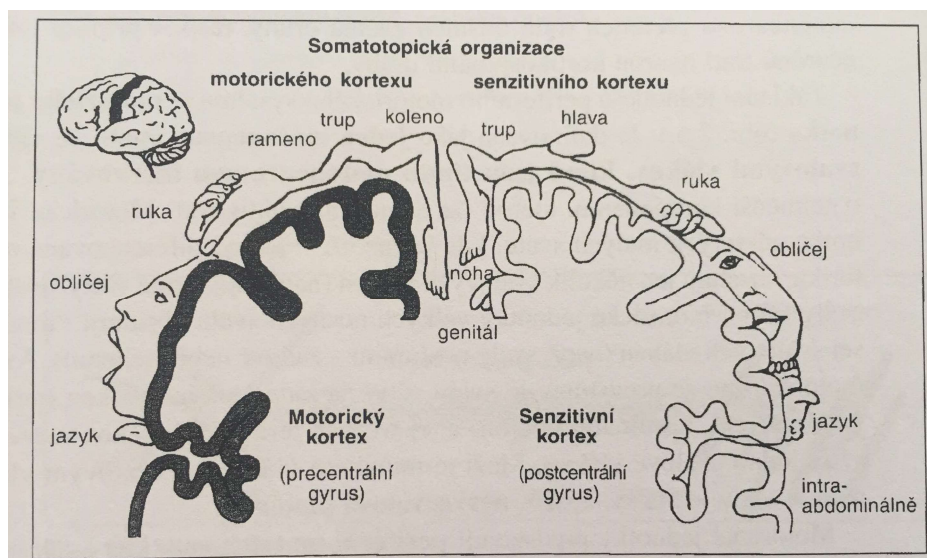
2.4 Kortikální úroveň

Jedná se o nejvyšší centrum řízení volní ideokinetické motoriky a autonomních funkcí. Na základě vědomí, paměti, myšlení, emocí a motivací daného jedince vniká popud k pohybu. Člověk si pohyb představí a na základě toho vybírá nejefektivnější způsob jeho provedení (Véle, 2006, s. 91).

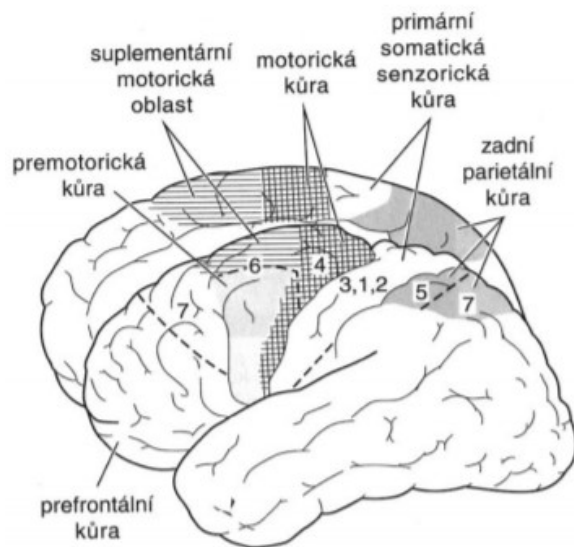
Kůra byla na základě rozdílných funkcí jednotlivých částí Brodmanem rozdělena na 52 oblastí (Dylevský, 2009, s. 55-61).

Motorické oblasti mozkové kůry (Dylevský, 2009, s. 55-61):

- a) Primární motorická oblast (MI) leží v gyrus praecentralis, což odpovídá Brodmanově aree 4. Zde se nachází somatotopicky uspořádané Becovy pyramidové neurony, ovládající pohyby na kontralaterální straně těla. Svaly zodpovědné za jemnou motoriku mají větší korové zastoupení než svaly velké, z čehož vyplývá, že čím přesnější pohyb, tím je zapotřebí vyšší počet neuronů.
- b) Sekundární motorická oblast neboli premotorická oblast (PM) leží v přední části gyrus praecentralis a podle Brodmana zaujímá číslo 6. Tato area je zodpovědná za hrubou motoriku a její léze se manifestuje slabostí pletencových svalů.
- c) Doplnkové motorické oblasti (MII) se překrývají s částí arey 6. Jejich podrážděním se vyvolají složité oboustranné pohyby. Při lézi na obou stranách dochází k zástavě řeči a akinezi.



Obrázek 2 Somatotopická organizace motorické a senzitivní kůry (Ambler, 2006, s. 18)



Obrázek 3 Funkční korové oblasti motorické
(Ganong, 2005, s. 211)

3 Neuroplasticita – základní princip zrcadlové terapie

Pojem plasticita znamená proměnlivost. Termín neuroplasticita tedy vyjadřuje schopnost nervového systému měnit se, a to na základě opakujících se podnětů, zkušeností a interních či externích podnětů, ať už fyziologických, nebo patologických (Kolář et al., 2012, s. 304).

Rozeznáváme plasticitu evoluční, jež zahrnuje změny v průběhu vývoje člověka, reaktivní, vznikající při krátkodobém působení; naopak při dlouhodobém vystavování podnětům se jedná o plasticitu adaptační. Při funkční obnově nervových synapsí jde o reparační plasticitu, na jejímž principu funguje ZT (Kolář et al., 2012, s. 304).

Schopnost neuroplasticity mozku je hojně využívána při terapii neurologických deficitů. Může se využít např. u lidí, již prodělali CMP, nebo u pacientů s dětskou mozkovou obrnou. Mezi terapeutické metody pracující se schopností plasticity mozku řadíme ZT, propioceptivní neuromuskulární facilitaci, Bobath koncept, Constraint-Induced Movement Therapy, bilaterální trénink, virtuální realitu a Vojtovu reflexní lokomoci (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 31-46).

Ovlivnění plasticity mozku pomocí ZT je dáno aktivací zrcadlových neuronů. Jde o třídu motoneuronů ležící v premotorickém kortexu frontálního laloku, která byla prvotně objevena v premotorické kůře opic. Později se přítomnost těchto neuronů prokázala i u lidí. Tyto neurony se aktivují, když jednotlivci provádějí nějakou fyzickou aktivitu, nebo když pozorují jiné při vykonávání stejném úkonu. Pacientovi tak stačí, že při terapii pozoruje druhého při určité činnosti, kterou by chtěl sám zvládnout. V důsledku toho u něj dochází k funkční reorganizaci pohybu jeho postižené končetiny. Systém zrcadlových neuronů u lidí se podílí na porozumění jednání druhých a jejich záměrů a je základem mechanismů pozorovacího učení (Cattaneo, Rizzolatti, 2009, s. 557).

3.1 Mechanismy neuroplasticity

3.1.1 Vikariace

Vikariace byla objevena roku 1877 Hermannem Munkem, který zjistil, že při lézi v určité oblasti mozkové kůry převezmou její úlohu sousední oblasti. Z počátku byla tato hypotéza zpochybňována, avšak po druhé světové válce, díky stále se zlepšující se zdravotnické péči, se prokázala její pravdivost, což zapříčinilo rozvoj neurorehabilitace (Kalvach, 2010, s. 363).

Časem se zjistilo, že vikariace probíhá také ve funkčně podobných oblastech kůry. Tyto části dokonce nemusí sousedit s místem poruchy, například při lézi MI může její funkci obstarat PM nebo také gyrus cinguli (Lippertová-Grünerová, 2009, s. 20).

3.1.2 Demaskování neuronálních funkčních okruhů

Změny v motorické kůře mohou probíhat už v rámci několika hodin. Předpokládá se, že nejvýznamnější pro reorganizaci pohybu na kortikospinální úrovni jsou aktivované intrakortikální spoje horizontální, jež u zdravého jedince aktivní nejsou. Pro udržování dobré funkce nových spojů je podstatné jejich neustálé zdokonalování pomocí častého opakování, jelikož adaptace v mozkové kůře se zvyšuje přímo úměrně s frekvencí používání. Pro stimulaci daných motorických oblastí kortexu se pro repetitivní trénink využívá somatotopického uspořádání povrchu těla v mozkové kůře (Kalvach, 2010, s. 363-364).

3.1.3 Dlouhodobá potenciace

Pro dobré fungování nových synapsí je klíčový repetitivní trénink. Nácvik nových pohybových vzorů provádí pacient nejprve pomalu a za korekce terapeuta. Čím déle tento úkon provádí, tím rychleji a zároveň dokonaleji jej umí provádět. Pomocí tohoto cvičení získáme větší efektivitu nervového přenosu. U oslabených synaptických spojení může docházet k morfologickým změnám (Lippertová-Grünerová, 2009, s. 22).

3.1.4 Diaschiza

Diaschiza neboli změna až ztráta funkce v části mozku vzniká kvůli poruše v části jiné na základě jejich anatomického propojení. Diaschiza se týká hlavně ischemických iktů, kdy se snižuje krevní průtok a následně metabolismus v prvotně nepostižených oblastech. Při krátkém trvání je tento děj reverzibilní (Kalvach, 2010, s. 364).

3.1.5 Sprouting

Sprouting znamená pučení zdravých axonů a reparaci nervových spojů. Funkční reorganizace a sprouting se odehrávají zároveň (Kalvach, 2010, s. 364).

4 Zrcadlová terapie

Zrcadlová terapie je nově vzniklá metoda, která je využívána zejména pro zmírnění následků způsobených prodělanou CMP. Přestože se při ZT využívá speciálně upravené zrcadlo, jsou počáteční náklady v porovnání s jinými metodami zanedbatelné (Rossiter et al., 2014, s. 444).

Terapie je využívána pro zlepšení motorických funkcí a všedních denních činností – ADL (z anglického *Activities of Daily Living*), snížení bolesti, uvědomování si druhé strany těla a pro snížení poruchy sensorické integrace. ZT je doplňkem klasické léčby zejména u pacientů s neurologickou diagnózou, a to především u lidí s postiženou hemiparetickou HK po prodělané CMP, kdy může pomoci také krátkodobým snížením spasticity (Rothgangel, Braun, 2013, s. 4).

Zrcadlo odráží obraz po změně jeho pravo-levé orientace. U lidí je pohyb pravé strany těla primárně řízen levou hemisférou mozku a naopak. Na principu chování mozku a zrcadla se vytvořil koncept ZT. Pacienti provádějí pohyby neovlivněnou stranou těla před upraveným zrcadlem tak, aby jejich postižená HK byla plně schovaná za zrcadlem a neviděli ji. Tímto se vyvolá vizuální iluze vypadající tak, že se pohybuje i paretická část těla. Bylo zjištěno, že vnímání paretické končetiny jako zdravé zvyšuje motorické zotavení postižené strany těla (Arya, 2016, s. 38-44).

Mozková hemisféra kontralaterální k pohybující se končetině vykazuje aktivitu v MI a také změnu v inter- nebo intra-hemisférické inhibici. ZT také indukuje svalovou aktivitu v neaktivní postižené končetině. U hemiparetických pacientů vyvolá rehabilitace pomocí ZT rovnováhu v ipsilesionální MI zvýšením interhemispherické komunikace, normalizuje asymetrické elektrické aktivity a aktivuje specifické oblasti mozkové kůry (Arya, 2016, s. 38-44).

ZT byla prvotně navržena profesorem Ramachandramem pro zmírnění fantomových bolestí v amputačních pahýlech. Odraz nepoškozené paže v zrcadle dal pacientům pocit, že mají dvě pohyblivé paže, což vedlo ke snížení jejich bolesti. V roce 1999 Altschuler vyzkoušel zrcadlovou terapii pro zotavení hemiparetické HK u pacienta ve chronické fázi CMP, kdy už jsou pohybové a posturální stereotypy zafixované. Motorické schopnosti ruky se zlepšily (Michielsen et al., 2011, s. 393-398).

4.1 Pacient vhodný pro zrcadlovou terapii

4.1.1 Motorické schopnosti

Z dostupných zdrojů je nejasné, jak určit vhodného pacienta pro tuto terapii. Studie (Dohle et al., 2009, s. 209-217) popisuje, že větší účinky se dostaví u pacienta s těžkou hemiparézou až

plegií. Na druhou stranu Thieme et al. (2013) na základě posbíraných informací z 62 studií uvádějí slibnější výsledky u pacientů s lehkou hemiparézou.

4.1.2 Kognitivní schopnosti

Pacienti způsobilí pro tuto terapii by měli mít dostatečné kognitivní a verbální schopnosti, např. pozornost, pracovní paměť a koncentraci, aby byli schopni se alespoň na 10 minut soustředit na zrcadlo a řídit se pokyny terapeuta. Vzhledem k tomu, že mnoho pacientů v akutní fázi, trvající několik dní až týdnů, má kromě sníženého svalového tonu omezené také kognitivní schopnosti, lze říct, že tato metoda má větší využití spíše v subakutním stádiu nemoci, kdy se začíná rozvíjet spasticita. Avšak neplatí to vždy (Rothgangel, Braun, 2013, s. 4).

4.1.3 Zrak

V případě zrakového postižení, např. hemianopsie, musí terapeut určit, zda je pacient schopný vidět jasný obraz končetiny v zrcadle. Pacienti s neglect syndromem by měli být schopní obrátit hlavu k zrcadlu, když o to budou požádáni, a musí být schopni se na odraz soustředit alespoň pět až deset minut (Rothgangel, Braun, 2013, s. 4).

4.1.4 Kontrola trupu

Pacienti by měli mít dostatečnou stabilitu trupu, tak aby mohli sedět bez dozoru ve vozíku nebo normální židli při trvání terapie (Rothgangel, Braun, 2013, s. 4).

4.1.5 Nepostižená končetina

Zdravá končetina by v ideálním případě měla mít normální rozsah pohybu a měla by se pohybovat bez bolesti. Těžká omezení neovlivněné končetiny, např. bolest, by mohla bránit provádění tohoto druhu terapie (Rothgangel, Braun, 2013, s. 4).

4.2 Možné vedlejší účinky

Zrcadlový odraz dvou neporušených končetin může vyvolat emocionální reakce. Fyziologickými reakcemi mohou být závratě, nevolnost či pocení. V takových případech dostanou pacienti pokyn, aby se již nedívali do zrcadla, ale aby se zaměřili na neporušenou končetinu či jiný bod v místnosti. Zrcadlo pak může být od těla pacienta odtáhnuto tak, že jím je zakryta pouze část postižené končetiny. Pacienti pak pozorují obraz pouze na krátkou dobu a následně odvrátí pohled k nedotčené končetině. Tento postup opakují do vymizení vedlejších účinků (Rothgangel, Braun, 2013, s. 5).

4.3 Prostředí pro terapii

Před započítím samotné terapie musí být pacient pozorný a koncentrovaný. Pacientovo prostředí by mělo být alespoň během prvních sezení bez zbytečných stimulů přitahujících jeho pozornost, aby nedocházelo k dekoncentraci (Rothgangel, Braun, 2013, s. 5).

Zrcadlový obraz musí odpovídat obrazu postižené končetiny, aby byla zrcadlová iluze co nejdělejší. To např. znamená, že by měly být před zahájením léčby odstraněny všechny šperky; mateřská znaménka, jizvy či tetování by měly být pokryty např. rukavicí či make-upem (Rothgangel, Braun, 2013, s. 5).

ZT by se měla provádět přinejmenším jednou denně s minimální dobou trvání 10 minut. Maximální doba trvání sezení závisí na kognitivních schopnostech jednotlivce anebo na negativních vedlejších účincích, ale ve většině případů trvá 30 minut. Je také možné rozdělit jedno sezení na dvě kratší po dobu 10 až 15 minut, a to v případě, že pacient neudrží tak dlouho pozornost (Rothgangel, Braun, 2013, s. 5).

4.3.1 Zrcadlo

Rozeěr zrcadla musí být dostatečně velký, aby byl schopný pokrýt celou postiženou končetinu a umožnit pacientům vidět všechny důležité pohyby v něm. Pro horní končetinu je dostateující velikost cca 50 x 64 cm, pro dolní jsou to rozměry 90 x 64 cm (Rothgangel, Braun, 2013, s. 5).

K dispozici jsou zrcadla z různých materiálů (sklo, fólie, akrylové sklo). Při výběru zrcadla se musí dbát na to, aby poskytovalo koherentní zrcadlový obraz bez jakéhokoli zkreslení, a nesmí existovat riziko poranění (Rothgangel, Braun, 2013, s. 5).

Zrcadlo se obvykle umísťuje před pacienta ve střední linii tak, že jím je postižená končetina plně kryta a odraz nedotčené končetiny je zcela viditelný. V případě neglect syndromu nebo těžké svalové spasticity v postižené končetině lze pozici zrcadla nastavit tak, aby ukazovalo diagonálně směrem k nepostižené končetině. Při nastavování polohy zrcadla je důležité zajistit, aby zrcadlový obraz stále odpovídal vnímání postižené končetiny (Rothgangel, Braun, 2013, s. 5).

4.3.2 Poloha končetin

Pacient by se měl snažit dát nepostiženou končetinu do stejné pozice, jako je končetina postižená, jelikož to zvyšuje intenzitu zrcadlové iluze. Postižená končetina by měla být umístěna na výškově nastavitelném stole tak, aby její poloha mohla být nastavena na délku trupu a paže pacienta. Postižená končetina je bezpečně a pohodlně položena za zrcadlem. V případě těžké svalové spasticity je velmi užitečná a nezbytná manuální mobilizace před umístěním končetiny za zrcadlo (Rothgangel, Braun, 2013, s. 7).



Obrázek 4 Správná pozice zdravé končetiny před zrcadlem (Rothgangel, Braun, 2013, s. 6)

4.4 Terapeut

Terapii zrcadlem může vykonávat fyzioterapeut, ergoterapeut, ale také zaškolený zdravotnický pracovník či domácí pečovatel. Při méně vážné hemiparéze a po důkladném vysvětlení během několika samostatných sezení si může terapii vykonávat pacient dokonce sám. Musí však pravidelně docházet na sezení se zkušeným terapeutem pro případné korekce a také kvůli zvyšování náročnosti cvičení při zlepšování funkce končetiny. Jednodenní kurzy ZT v hodnotě asi 3 000 korun českých pořádá Česká asociace ergoterapeutů (Hains, 2020).

4.5 Předměty využívané při terapii

Kromě předmětů potřebných pro funkční trénink motoriky ruky, např. kelímky či ručníky, se využívají materiály s větším sensorickým vstupem, jež jsou využity zejména u pacientů s poruchou funkce vnímání těla. Jde o např. plastové nádoby nebo vany naplněné pískem či hráškem, ježka, míček, teplotní stimuly (teplé, studené), kartáče, rukavice na mytí, smirkový papír (Rothgangel, Braun, 2013, s. 6).



Obrázek 5 Funkční trénink s pomůckou (Rothgangel, Braun, 2013, s. 12)

5 Neurologické poruchy ovlivňující terapii

5.1 Homonymní hemianopsie

Homonymní hemianopsie či kvadrantopsie, ztráta poloviny nebo čtvrtiny zorného pole na jedné straně v obou očích, je nejčastěji důsledkem poškození mozku po CMP, ale také se vyskytuje po poranění hlavy nebo po chirurgickém odstranění nádorů. Tato vada může mít vliv na mobilitu pacienta a jeho schopnost pohybovat se v prostoru, v důsledku čehož pacienti nejsou schopni adekvátně rozeznat překážky na straně ztráty zorného pole (Eli, 2000, s. 453).

Hemianopsie homonymní vzniká po lézi tractus opticus. Může postihnout celé zorné pole, jeho polovinu nebo pouze jeho část (kvadrantopsie). Při lézi ve zrakové kůře vzniká pouze hemianopický skotom neboli slepá skvrna. Když se postižení nachází v korové oblasti, jedná se o hemianopsii kongruentní. Obě oči jsou tak postiženy stejně. Naproti tomu při lézi v tractus opticus jsou oči postiženy každé jinak. V tomto případě hovoříme o hemianopsii inkongruentní (Ambler, 2006, s. 45-45).

Z výše popsaného lze diskutovat o účinnosti použití ZT pro pacienta s hemianopsií. Iluze viděného odrazu končetiny v zrcadle nebude dokonalá, jelikož ztráta části zorného pole bude mít významný negativní vliv na věrohodnost odrazu a tím pádem na efektivitu prováděné terapie. Dále lze usuzovat, že pacient nebude schopen plnohodnotné spolupráce s terapeutem, a je tedy pro něj vhodné zvolit jiný typ terapie končetiny v závislosti na rozsahu poškození zraku. Čím menší je poškození zraku pacienta, tím narůstá pravděpodobnost vhodnosti použití ZT.

5.2 Heteronymní hemianopsie

Heteronymní hemianopsie vzniká při lézi v křížení mediálních optických nervů. Postižení většinou způsobují tumory hypofýzy. Projevuje se nejčastěji hemianopickými skotomy zevních stran zorných polí (Ganong, 2005, s. 174).

5.3 Neglect syndrom

Neglect syndrom neboli syndrom zanedbávání je neurologická porucha, při které pacient opomíjí podněty přicházející z jedné strany těla. Schopnost reagovat na smyslové podněty (vizuální, sluchové, hmatové či čichové), přicházející ze strany, která je kontralaterální ke straně léze, mají pacienti narušenou nebo zcela zaniklou. Kromě smyslového opomíjení může docházet i k opomíjení motorickému, jež se projevuje jako snížené používání až nevyužívání končetin na kontralaterální straně léze během chůze a bimanuálních aktivit (Kerkhoff, Schenk, 2012, s. 1072-1073).

Tento syndrom se vyskytuje u 25 % pacientů po CMP a je častější po lézi pravé hemisféry než po lézi hemisféry levé. Postižení pacienti např. sní jídlu jen z levé poloviny talíře, neholí si levou část obličeje nebo nereagují na lidi stojící po jejich levici. Tento deficit pojíme s nedostatečným vnímáním podnětů přicházejících do levého zorného pole (Sapir et al., 2007, s. 4045).

Syndrom se může vyskytovat ve všech třech prostorových rozměrech. Opomíjení se může objevit v rovině horizontální (levostranně nebo pravostranně), vertikální (horní a dolní část prostoru) a radiální, který zahrnuje prostor ležící na dosah paže. Za tímto prostorem se už jedná o prostor vzdálený (Koukolík, 2005, s. 137).

Dle Rothganga a Brauna jsou pacienti se závažným neuropsychologickým deficitem, jako je právě těžký neglect syndrom, pro zrcadlovou terapii méně vhodné z důvodu snížených kognitivních schopností. V důsledku toho se nemohou plně soustředit, což představuje velkou překážku pro formování nových pohybových vzorů.

5.3.1 Senzorický neglect syndrom

Jde o nevědomí o smyslových podnětech v kontralaterálním k mozkové lézi. Smyslové zanedbávání dělíme na vizuální, sluchové a hmatové neboli somatosenzorické. Osoba může jevit známky zanedbávání pouze v jedné, ale i ve více těchto modalitách. Senzorický neglect můžeme jinak nazvat jako percepční opomíjení či zanedbávání vstupu (Plummer, Morris, Dunai, 2003, s. 733).

Postižení zraku je nejčastější a většinou je také trvalým následkem poruchy pravého supramarginálního závitu ležícího v dolním parietálním lalůčku (Koukolík, 2012, s. 345-346).

U sluchového neglect syndromu rozlišujeme dva typy závislé na tom, která část mozku je postižena. Při lézi bazálních ganglií vzniká porucha prostorové sluchové pozornosti a při postižení temenní, čelní či spánkové kůry dochází ke zkreslení prostorové reprezentace zvuku (Koukolík, 2012, s. 345-346).

5.3.2 Motorický neglect syndrom

Motorické zanedbávání je definováno jako neschopnost vyvolat pohybovou reakci na podnět. Neprovedení pohybu však není způsobeno primárním motorickým deficitem ani slabostí (Plummer, Morris, Dunai, 2003, s. 733).

Výzkum vedený v roce 2012 Franceskou Garbarini přišel na to, že i když pacienti nepoužívají kontralezionální stranu nebo ji při bimanuálních úkonech a automatickém gestikulování používají jen velmi omezeně, jsou při vyzvání k provedení daného úkolu opomíjenou stranou těla schopni provést relativně normální pohyb (Sampanis, Riddoch, 2013, s. 1).

Motorický neglect je jinak označován jako zanedbávání výstupu. Tato porucha se objevuje při provádění pohybů na postižené straně těla nebo při pohybech směřujících na tuto stranu (Plummer, Morris, Dunai, 2003, s. 733).

5.3.3 Reprezentatorní neglect syndrom

Při tomto typu neglect syndromu jde o ignorování protikladné poloviny interně generovaných obrazů. Jde o mentální vizualizaci úkolu, akce nebo prostředí. Nazýváme ho tedy neglect syndromem v představě (Plummer, Morris, Dunai, 2003, s. 733).

5.3.4 Personální neglect syndrom

Jde o nedostatek povědomí o straně těla kontralaterální k mozkové lézi. Pacienti mohou zapomínat např. oblékat jednu stranu těla, nebo si češou jen jednu stranu hlavy. Personální neglect se liší od senzorického tím, že se týká sníženého vědomí ohledně těla či končetiny samotné. Nejde o zanedbávání smyslových vjemů (Plummer, Morris, Dunai, 2003, s. 733).

Existují dva druhy tohoto typu opomíjení. První – personální, kdy pacient ignoruje prostor přímo se týkající jeho těla, jenž vzniká při lézi v gyrus postcentralis a supramarginalis v parietálním laloku. Druhý – extrapersonální, se vztahuje k prostoru okolo pacienta a vzniká při lézi v premotorické kůře, gyrus frontalis medius nebo temporalis superior (Caggiano, Jehkonen, 2018, s. 417-435).

5.3.5 Prostorový neglect syndrom

Pacienti při něm pracují jen s ipsilaterální stranou vzhledem k lézi v mozku. Lidé s tímto typem neglect syndromu nevědí, co je na straně kontralaterální ke straně léze. Nevnímají velké objekty ani lidi přicházející či stojící v této polovině, ať už v jejich osobním prostoru či ve větší vzdálenosti (Parton, Malhotra, Husain, 2004, s. 13).

6 Dominance mozkových hemisfér

Většina biologických systémů, počínaje lidmi a konče nižšími zvířaty, vykazuje určitý stupeň asymetrie, ať už se to týká funkce či struktury. U člověka jsou tyto asymetrie pozorovatelné např. na hrubých rysech obličeje nebo na končetinách. U lidí, ale také u mnoha dalších savců se mozkové hemisféry liší svou anatomii a funkcí (Toga, Thompson, 2003, s. 37).

Lidský mozek je složitá struktura, která řídí kognitivní funkce, mezi něž patří paměť, pozornost, koncentrace, rychlost a zpracování informací, exekutivní funkce, řeč a prostorová orientace. Anatomicky ho členíme na frontální, temporální, parietální a okcipitální lalok. Mozkovou kůru dále členíme do dvou hemisfér, pravé a levé. Levá hemisféra se specializuje na jazykové schopnosti a logické myšlení, zatímco pravá hemisféra zpracovává spatiočasové vztahy, rozpoznává tvary, zpracovává emoce a je zodpovědná za kreativitu (Sun, Walsh, 2006, s. 655).

Specializace hemisfér je zodpovědná za pravorukost a levorukost čili za preferenci používání levé pravé nebo levé ruky. Přes 90 % lidí je více obratných pravou rukou, kterou ovládá levá hemisféra. Levá hemisféra je dominantní u více než 95 % praváků, avšak u leváků je tato hemisféra dominantní pouze v 70 % případů (Sun, Walsh, 2006, s. 655).

Levá hemisféra ovládá pohyby pravé strany těla, ze které přijímá somatosenzorické informace. U pravé hemisféry to funguje obráceně. Informace z pravých polovin očních sítnic neboli z levých polovin zorných polí přijímá pravá hemisféra. U levé hemisféry probíhá tento proces opět obráceně (Koukolík, 2005, s. 116–117).

6.1 Vliv poškození hemisfér u cévní mozkové příhody

Mezi hemisférami nacházíme anatomický rozdíl v sulcus lateralis. Je delší v levé hemisféře, a proto mají obě různě velké planum temporale, které je zásadní pro zpracování řeči. Porucha levé hemisféry tedy způsobuje afázie, naproti tomu při rozsáhlé lézi pravé hemisféry není řeč narušena. Léze většinou v parietálním laloku pravé hemisféry zapříčiňují astereognozii a jiné druhy agnozie. Poruchy v oblasti zadní části parietálního laloku pravé hemisféry způsobují neglect syndrom. Pacienti s poruchou v oblasti levé hemisféry si uvědomují, že mají potíže, jsou zarmoucení. Naproti tomu při porušené pravé hemisféře si žádnou poruchu neuvědomují, proto jsou šťastní, ale často nedokážou dobře vyhodnotit emoce jiných lidí (Ganong, 2005, s. 279-280).

7 Terapie

Po důkladném zaškolení pacienta terapeutem se přistoupí k rehabilitaci. Terapie začíná správným umístěním pacientových rukou a zrcadla do ideální polohy. Pacienti jsou vyzváni k pozorování odrazu končetiny v zrcadle po dobu jedné až dvou minut. Musí se snažit vcítit do situace, kdy jejich zdravá končetina v zrcadle je tou postiženou iktem. Často také dostávají za úkol podívat se z okna, aby se navýšila iluze situace. Terapeut může použít bilaterální nebo synchronní stimulaci (např. taktilní), aby se usnadnila zrcadlová iluze. Když pacient vnímá odraz své ruky v odraze jako postiženou končetinu, je plně připraven a může se začít s prvními cviky, které jsou zaměřeny na vytvoření živé zrcadlové emoce. Po prvních cvicích je následný léčebný přístup zvolen podle individuálních potřeb jednotlivce. Začíná se většinou cviky základními a trénují se funkční pohyby ruky. Tyto cviky nejsou standardizovány; naproti tomu se využívá přesně definovaných protokolů pro ovlivnění neglect syndromu, svalového tonu, citlivosti a bolesti (Rothgangel, Braun, 2013, s. 7-8).

U neglect syndromu a poruchy citlivosti je kladen důraz na působení senzoričtých stimulů bilaterálně. Terapie porušeného svalového tonu se soustředí na jednostranné pohyby neovlivněné končetiny, u problému s bolestivostí se zaměřujeme na jednostranné cvičení smyslů na končetině zdravé. Pacienti často cítí zlepšení ihned po skončení terapeutického sezení (Rothgangel, Braun, 2013, s. 7-8).

7.1 Trénink motoriky

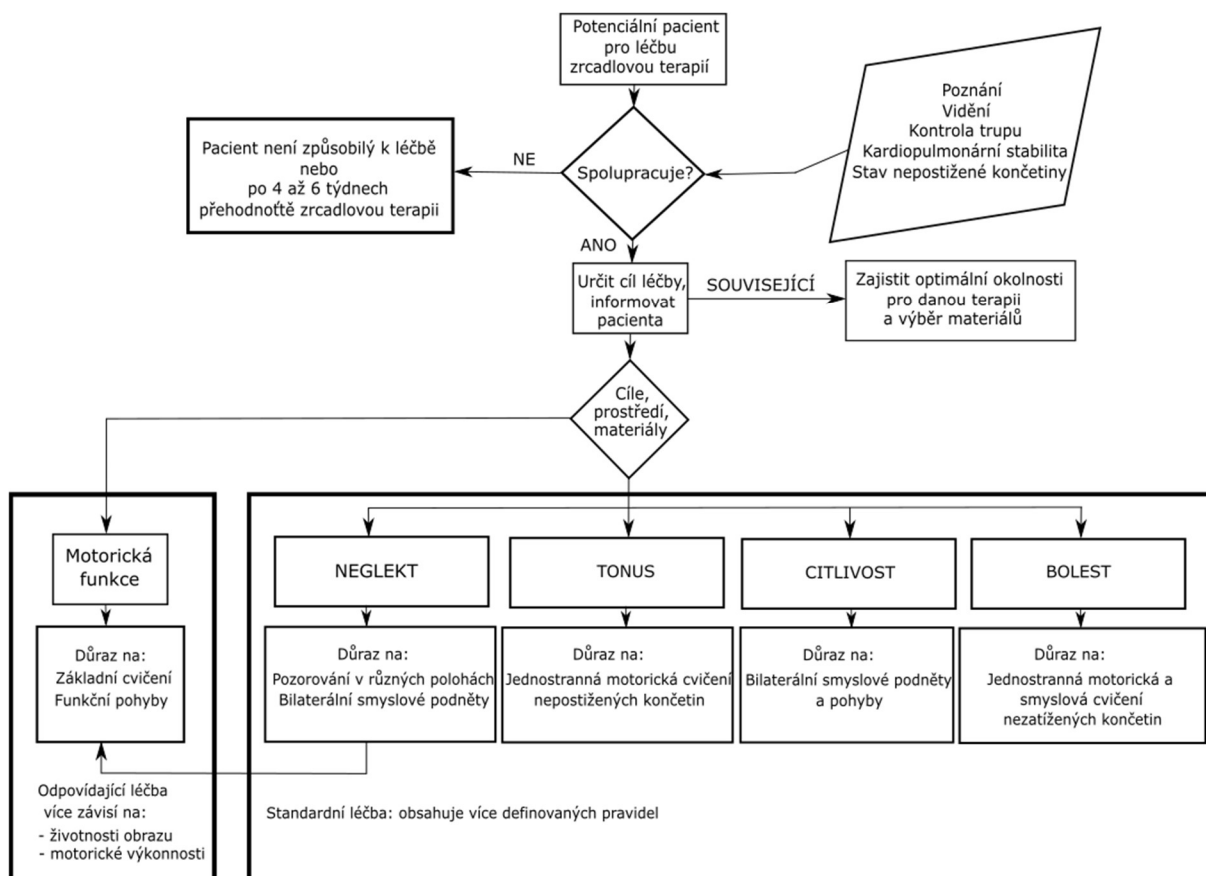
7.1.1 Výběr adekvátního cvičení

Pohyby prováděné pacienty jsou závislé na intenzitě zrcadlové iluze, proto se po prvním cvičení vyhodnocuje reálnost situace. Pacient různé cviky v různých provedeních opakuje patnáctkrát. Poté společně s terapeutem vyhodnotí, při kterých možnostech byla ZT nejvěrnější. Tato volba se pak využívá při terapii. Všechny cviky provádíme velmi pomalu (Rothgangel, Braun, 2013, s. 10-11).

Když je ZT prováděna bez pomůcky, začínáme pohybem zdravé končetiny. Později můžeme zkusit bilaterální pohyby, tak jak to pacient zvládne. Jde např. o nácvik abdukce prstů, opozice palce, trénink úchopů, dorsální a palmární flexe zápěstí či rychlé dynamické střídání pěstí s extenzí a abdukci prstů. Poté pacientovu hemiparetickou končetinu pomáhá vést terapeut, nebo jím mohou být vedeny obě končetiny (Rothgangel, Braun, 2013, s. 10-11).

Když provádíme terapii s pomůckou, tak s pohybem začneme také na zdravé HK. Poté s pomůckou cvičíme pouze na hemiparetické straně. Pokračujeme pohybem obou končetin

s tím, že si pacient pomůcku rukou představuje. Nakonec navazuje oboustranný pohyb končetin vedený terapeutem, a to bez pomůcky nebo s ní (Rothgangel, Braun, 2013, s. 10-11).



Obrázek 6 Vhodná terapie pro konkrétní pacienty (Rothgangel, Braun, 2013, s. 8)

7.2 Zásady provádění zrcadlové terapie

- Terapii začínáme motoricky i smyslově jednoduchými cvičeními, zvyšujeme náročnost ke komplexním funkčním cvičením. Postupně přidáváme pomůcky.
- Ze začátku cvičíme v rozsahu, kterého je schopna postižená končetina. Později jej zvětšujeme.
- Pokud lze, spojíme terapii pacienta s jeho koníčky a zálibami.
- Při bilaterálním cvičení nastavujeme vyšší rozsahu a náročnost cvičení podle hemiparetické končetiny.
- Každý pohyb se snažíme opakovat nejméně patnáctkrát. Usilujeme o co největší variabilitu cviků, a to z hlediska počáteční polohy končetin, rozsahu a směru pohybu.
- U pacientů s lepšími kognitivními schopnostmi lze samostatný trénink provádět dříve a cvičební program se může rychleji měnit.
- Důležité je provádět pohyb velmi pomalu – pro věrnější iluzi zrcadla, ale také kvůli pravidlům provádění motorického tréninku.

- h) Terapeut musí průběžně kontrolovat zrak pacienta v zrcadle a dávat mu zpětnou vazbu ohledně kvality provádění pohybu a polohy těla.
- i) Cvičení se přizpůsobuje každému pacientovi podle individuálních schopností a dovedností.
- j) Délka jedné terapie je závislá na schopnostech pacienta. Ve cvičení se můžou dělat přestávky (Rothgangel et al., 2015, s. 10–11).

8 Jiné formy terapie centrálních hemiparéz

8.1 Elektroterapie

Svaly jsou stimulovány, aby se kontrahovaly pomocí elektrické aktivity. Využívá se hlavně funkční elektrostimulace (FES), pro zkvalitnění zejména extenze zápěstí a dorsální flexe nohy (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 45-46).

Třítýdenní výzkum chtěl prokázat stejné účinky ZT a neuromuskulární elektrostimulace (NMES) na funkci ruky u pacientů po prodělané CMP. 60 pacientů v průměrném věku 63,3 let bylo rozděleno do 3 skupin. Jedna skupina se účastnila jak NMES, tak ZT, druhá skupina pouze ZT a třetí jenom NMES. Sezení probíhala 30 minut denně pět dní v týdnu. NMES byla aplikována na m. extensor digitorum communis a extensor pollicis brevis. U pacientů byla měřena spasticita, svalová síla zápěstí a ruky a provedl se Fuglův-Mayerův test (FM). Ve všech skupinách došlo ke zlepšení skóre dle FM testu v zápěstí, ruce a koordinaci, avšak u skupiny, jež prováděla obě terapie, bylo zlepšení významnější. Dále se u všech skupin zlepšila svalová síla, přičemž mezi skupinami nebyly zaznamenány významné rozdíly. Studie tedy prokázala, že ZT a NMES mají stejný účinek na funkci rukou, tudíž může být pro terapii užitečnější tyto dvě metody zkombinovat (Yun et al., 2011, s. 316-321).

8.2 Roboterapie

Jde o velmi nákladnou formu terapie, kdy robot pomáhá pacientům s těžkou hemiparézou provést daný pohyb fyziologicky. Roboti mohou pomáhat jak aktivně, tak i pasivně. Pasivní trénink je prováděn robotem za účelem udržení rozsahu pohybu. Aktivní trénink se rozděluje na asistovaný a odporovaný. Při asistovaném robotický přístroj pomáhá pacientům pouze s tou částí pohybu, kterou pacient sám nevykoná. Pro odporovanou terapii platí, že by pacient měl překonat odpor vyvinutý robotem během pohybu. Přístroje nenahrazují terapeuty, ale slouží jako další prostředek terapie, a dělají tak léčbu účinnější (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 34).

Jiná oblast roboterapie zvaná sociálně asistenční robotika se zaměřuje na bezkontaktní asistenci. Byl sestrojen mobilní robot, který napomáhá s rehabilitací pacientů po CMP tak, že monitoruje činnost pacientovy paže, aby nedošlo k jejímu naučenému nepoužívání (Matarić, 2007, s. 1-4).

Na základě neschopnosti pohybu hemiplegické HK byl sestrojen dvouosý zrcadlový robotický systém pro možnost pohybu ramene postižené končetiny při ZT. Pro terapii byl vybrán pacient v chronickém stádiu CMP, který po dobu dvou týdnů prováděl funkční ADL aktivity. U pacienta následně došlo ke zlepšení dle FM testu a také ke snížení spasticity. Robotická ZT tedy může zefektivnit účinek obyčejné robotické či zrcadlové terapie, jelikož

může zvýšit propioceptivní aferentaci do sensorické kůry mozku, jež je důležitá pro neuroplasticitu. Navíc podporuje i funkční zotavení hemiplegických ramen (Beom et al., 2016)

8.3 Constraint-Induced Movement therapy a Bilaterální trénink

Po prodělané CMP se pacienti často naučí kvůli postižené („překážející“) ruce používat pouze zdravou ruku na provádění všech každodenních úkonů. Tím úplně vyřadí nemocnou končetinu z funkce, a je tím pádem daleko těžší obnovit její hybnost. Proto vznikla tzv. Constraint-Induced Movement Therapy, která tomuto naučenému patologickému chování zabraňuje a naopak se zaměřuje na to, aby všechny pohyby, jež lze, byly prováděny nemocnou rukou. Zdravou končetinu má pacient imobilizovánu dlahou, rukavicí či obvazem až po 90 % dne, pro co největší efektivitu. Tímto typem terapie jsou úspěšně odstraňovány méně závažné hemiparézy (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 31-32).

Na základě 2týdenní studie prováděné s pacienty v subakutní fázi CMP bylo zjištěno, že je výhodné provádět ZT v kombinaci s Constraint-Induced Movement Therapy. Pacienti totiž zvládli provádět úkony zaměřené na jemnou motoriku daleko lépe, než když byla aplikována pouze Constraint-Induced Movement Therapy (Yoon, 2014, s. 458-466).

U středně těžké až těžké hemiparézy, kde nepoužívání zdravé končetiny nepřináší žádný pozitivní efekt, se využívá bilaterálního tréninku, kdy jsou procvičovány obě končetiny stejně, čímž se tedy liší bilaterální trénink od ZT (Stoykov, Stinear, 2010, s. 873-878). Nepoužívání postižené končetiny však může být stejně účinné jako BT, což dokazuje studie z roku 2012, které se účastnilo 30 lidí v subakutní fázi CMP, kteří po dobu čtyř týdnů cvičili čtyři hodiny týdně s terapeutem a další tři hodiny si procvičovali ruce sami (Brunner, Skouen, Strand, 2012, s. 1078-1086).

Oboustranné pohyby jsou nezbytnou součástí každodenního života. Je nutné se je naučit, jelikož jsou důležité pro podpůrné funkce paretické paže, ať už ji pacient používá samostatně, anebo jako součást bilaterálních funkčních aktivit. Je však důležité terapii přizpůsobit základní charakteristice pacienta (McCombe Waller, Whitall, 2008, s. 38-39).

BT je vhodné kombinovat s terapiemi jednostrannými, což dokazuje i studie Stoyka a Stineara (2010, s. 873-878), kdy pacienti v subakutní fázi po mozkové mrtvici prováděli aktivní či pasivní BT denně 20 minut před tréninkem motoriky ruky. Po čtrnácti sezeních se u pacientů zlepšilo hodnocení dle FM testu. Byl také zvětšen rozsah pohybu ruky při provádění aktivního BT současně s jednostrannou terapií.

8.4 Virtuální realita

Jde o novodobou formu terapie mozkové mrtvice, kdy pacient trénuje pomocí počítačové simulace situace z každodenního života (Laver, 2017, s. 1-167).

Saposnik a Levin v roce 2011 (s. 1380-1386) zjistili, že virtuální realitu a interaktivní videohry je vhodné kombinovat s konvenčními metodami léčby následků CMP. Toto zjištění potvrzuje studie z roku 2013 provedená Turollou et al., z které vyplynulo, že rehabilitace těchto pacientů pomocí virtuální reality je účinnější než konvenční léčba pro obnovení hybnosti HK.

Naproti tomu jiný výzkum říká, že využití virtuální reality a interaktivních videoher není pro zlepšení funkce HK přínosnější než konvenční terapie. Virtuální realita může být prospěšná, pokud se používá jako doplněk k obvyklé péči kvůli zvýšení celkové doby terapie (Laver, 2017, s. 1-167).

8.5 Bobath koncept

Jde o 24hodinovou péči o pacienta pomocí multidisciplinárního týmu složeného z lékařů, lékařského personálu a také rodiny. Tento koncept je jednou z nejčastěji využívaných forem terapie hemiplegie po CMP. Snaží se hlavně o obnovení fyziologického svalového tonu, což se pojí s běžnými pohybovými vzorci a držením těla (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 40).

8.6 Proprioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF)

PNF je terapeutická metoda založená ve 40. letech 20. století doktorem Kabatem. Zaměřuje se na konkrétního jednotlivce celkově, nejen na problematickou část jeho těla. Při terapii se využívají a posilují všechny funkce, které má pacient zachovány, a to jak psychické, tak fyzické. Vychází ze slov proprioceptivní (při terapii jsou stimulovány proprioreceptory), neuromuskulární (chceme dosáhnout funkčního propojení nervů a svalů) a facilitace (usnadňuje začátek a provedení pohybu) (Bastlová, 2013, s. 7-8).

8.7 Vojtův princip: reflexní lokomoce

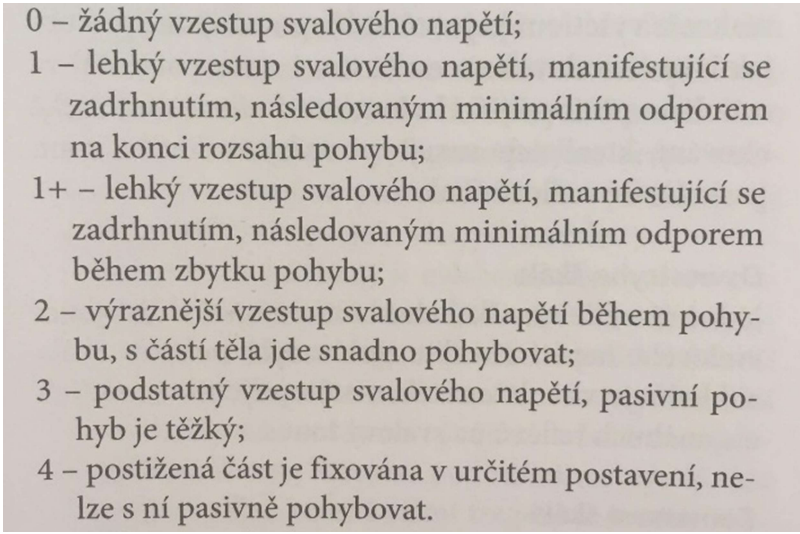
Neurolog Václav Vojta vytvořil v 50. letech 20. století diagnosticko-terapeutický princip pro léčbu dětí s centrální parézou. Objevil u nich reflexní lokomoci neboli pohyb dopředu. Na základě přesně provedených konkrétních podnětů v určitých polohách těla se mu u nich podařilo vyvolat nevědomé reakce končetin a trupu. Podkladem jeho vize bylo to, že se každému člověku geneticky programují pohybové vzory v jeho centrálním nervovém systému (CNS). Při poruchách CNS a pohybové soustavy je však zapojení vrozených vzorců pohybu omezené, nicméně díky reflexní lokomoci je možné obnovit fyziologické vzory pohybu. Dnes se jeho metoda využívá i pro terapii pacientů, kteří prodělali CMP (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 39).

9 Hodnocení funkce ruky a horní končetiny používané u pacientů s hemiparézou při hodnocení progresu změny v rámci zrcadlové terapie

V případě neurologického onemocnění musí být pacient klasifikován pomocí různých testů, abychom podle nich poté mohli určit diagnózu, prognózu, vytvořit si rehabilitační plán a stanovit si jeho cíle na základě rozsahu deficitů způsobených lézí v nervové soustavě. Tyto testy se využívají i v mezinárodních studiích. Dále jsou uvedeny testy nejčastěji využívané pro zhodnocení efektivity ZT (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 51).

9.1 Ashworthova škála

Jde o test, jenž hodnotí poruchu svalového napětí neboli spasticitu. Hodnotí se podle odporu kladeného svalem při prováděném pohybu. Tato škála má 4 stupně. V praxi se však více používá modifikovaná Ashworthova škála, jež má o stupeň navíc, a tak je spasticita lépe vymezena. Nevýhodou tohoto testu je však subjektivnost a zájem o pasivní provedení pohybu (Kolář et al., 2012, s. 63).

- 
- 0 – žádný vzestup svalového napětí;
 - 1 – lehký vzestup svalového napětí, manifestující se zadrhnutím, následovaným minimálním odporem na konci rozsahu pohybu;
 - 1+ – lehký vzestup svalového napětí, manifestující se zadrhnutím, následovaným minimálním odporem během zbytku pohybu;
 - 2 – výraznější vzestup svalového napětí během pohybu, s částí těla jde snadno pohybovat;
 - 3 – podstatný vzestup svalového napětí, pasivní pohyb je těžký;
 - 4 – postižená část je fixována v určitém postavení, nelze s ní pasivně pohybovat.

Obrázek 7 Modifikovaná Ashworthova škála (Kolář et al., 2012, s. 36)

9.2 Fuglův-Mayerův test

Tento test se zabývá synergií pohybu. Hodnotí kvalitu provedení pohybů bez neplánovaných patologických automatismů (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 54).

9.3 Box and Block test

Testem vyšetřujeme hrubou motoriku. Během testování přemísťuje pacient dřevěné krychle přes rozdělující část v krabici. Po 60 vteřinách přestává a počítá počet přemístěných krychlí.

Tento test se hlavně využívá před znovuzařazením do nové profese, ale také jako terapie poškozené HK z hlediska motoriky a obratnosti u všech věkových skupin (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 54).

9.4 Test Barthelové

Test určuje samostatnost člověka v ADL aktivitách, jako jsou osobní hygiena, stravování, oblékání, mobilita, chůze či kontinence (Kolář et al., 2012, s. 221).

9.5 Test funkční soběstačnosti

Tento test opět sleduje samostatnost člověka v ADL aktivitách, je však rozšířen o sledování kognitivních funkcí pacienta. Je využíván při hodnocení disability u lidí po úrazu či nemoci. Pacient je hodnocen z hlediska komunikace, lokomoce a přesunů, kontinence, osobní péče a z pohledu sociálního (Kolář et al., 2012, s. 221).

9.6 Action Research Arm Test

Pacient při testování uchopuje předměty, které přenáší a všelijak s nimi pohybuje. Tímto se měří funkční aktivita horních končetin (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 58).

10 Sumarizace výsledků výzkumných studií

10.1 Efektivita zrcadlové terapie

U zdravých jedinců vyvolává ZT výraznou aktivaci mozku, která není jinak možná. Bylo zjištěno, že při neschopnosti těla vnímat skutečné proprioceptivní a senzitivní vstupy může věrohodná zrcadlová iluze indukovat kladný feedback pro vnímání pohybu. Díky feedbacku jsou informace z periferie předány zpět do centra řízení pohybu, což vyvolá kortikální reorganizaci, a tedy motorické zotavení postižených končetin. Při hemiparéze vzniklé následkem CMP může tedy ZT zvýšit excitaci stejnostranné MI, jež je spjata s pohyby postižené končetiny. Dále může kontralaterální MI tvořit nové cesty pro pohyb postižené končetiny. Platí, že čím více ZT, tím víc se zlepšuje index laterality MI, PM a MII oblastí ipsilezionální hemisféry. Po 6týdenní ZT byla prokázána změna v aktivačním vzorci v postižené MI, konkrétně v precuneu a zadním cingulárním kortexu, jež zodpovídají za ovládání pohybu a jeho prostorový vztah. Tyto struktury vykazovaly značnou aktivaci během ZT prováděné bimanuálně (Arya, 2016, s. 38-44).

Pro dokázání kortikální reorganizace v důsledku provádění ZT bylo pozorováno 40 pacientů se středně vážnou hemiparézou v chronickém stádiu CMP. Probandi cvičili jednou týdně s fyzioterapeutem a také 1 hodinu denně sami pět dní v týdnu po dobu šesti měsíců. Měření bylo posuzováno na základě FM testu. Měřila se úchopová síla, spasticita, bolestivost a obratnost pohybu. Pomocí funkční magnetické rezonance bylo zjištěno, že terapie také způsobila posun v aktivační rovnováze primární motorické kůry směrem k poškozené hemisféře, což značí nervovou reorganizaci neboli plasticitu mozku. Pozitivní efekt kortikální reorganizace byl však zaznamenán pouze u skupiny provádějící ZT, v jiných ohledech nebylo zaznamenáno žádné zlepšení. Z tohoto vyplývá, že ZT může být vhodná i pro terapii v chronickém stádiu, i když ne s tak dobrým výsledkem, jako když je aplikována ve stadiu subchronickém (Michielsen, 2011, s. 227).

Cílem další studie bylo zkoumat neuronální základ pro účinky ZT u pacientů s hemiparézou vzniklou v důsledku CMP. Autoři použili pro vyšetření vzorců aktivace pohybu u 22 pacientů funkční magnetickou rezonanci. Byl proveden jednostranný experiment, kdy pacienti pohybovali neovlivněnou končetinou buď při přímém pozorování, nebo při pozorování zrcadlového odrazu. Dále byl proveden bimanuální experiment, kdy probandi pohybovali oběma rukama a přitom pozorovali buď přímo postiženou ruku, nebo zdravou končetinu viděli v odraze zrcadla. Data 18 účastníků studie byla vhodná pro analýzu. Výsledky prokázaly významný integrační efekt pohybu a zrcadla během bimanuálního experimentu. Aktivovanými

oblastmi v mozku byly precuneus a zadní cingulární cortex, zodpovídající za vědomí o sobě samém a prostorové rozeznávání. Největšího efektu na zvýšení mozkové aktivity bylo dosaženo při bimanuálně prováděné ZT. Autoři studie tvrdí, že zrcadlová iluze zvyšuje povědomí o postižené končetině, a díky tomu můžou pacienti snížit její naučené nepoužívání. Jelikož při výzkumu nebyla sledována aktivita v oblastech zrcadlového neuronového systému, dochází ke zpochybnění teorií, jež na přítomnosti zrcadlových neuronů vysvětlují účinky ZT (Michielsen et al., 2011, s. 393-398).

Invernizzi ve svém výzkumu zjišťoval, zda bude mít ZT, přidaná ke konvenční terapii, pozitivní vliv na pacienty s přetrvávající hemiparézou v subakutním stádiu CMP. 26 pacientů bylo rozděleno do dvou skupin. Obě absolvovaly komplexní rehabilitační léčbu, avšak jedna prováděla 30 minut ZT a druhá v tom čase pouze simulovanou terapii. Výsledky byly hodnoceny dle testu funkční nezávislosti, Action Research Arm Testu, zaměřujícího se na funkci ruky, a dále se pacientům měřil motorický index. Po měsíci tréninku v obou skupinách došlo ke zlepšení ve všech hodnotících škálách, avšak pacienti ze skupiny ZT měli oproti druhé skupině zlepšení výrazně lepší. Tato studie teda potvrdila pozitivní efekt ZT pro motorické zotavování HK a autoři se shodují, že je užitečnou metodou pro terapii pacientů s hemiparézou (Invernizzi, 2013, s. 311-317).

Za stejným účelem byla provedena i další studie, která však byla realizována u hemiplegických pacientů. 31 pacientů podstoupilo konvenční terapii a dále byli probandi rozděleni do dvou skupin, kdy jedna prováděla navíc ZT. Při ZT pacienti opakovaně prováděli flexi a extenzi ruky, druhá skupina prováděla stejné cviky, ale bez využití zrcadla. Terapie byla prováděna po dobu 4 týdnů od 60-120 minut denně, pět dní v týdnu. Výsledky studie byly hodnoceny dle FM testu a testu funkční nezávislosti. V obou skupinách došlo ke zlepšení dle obou hodnotících testů, avšak daleko výraznější zlepšení funkční nezávislosti pacienta bylo pozorováno ve skupině provádějící ZT. ZT se tedy opět ukazuje jako efektivní pro odstranění motorických následků CMP (Gubuz et al., 2016, s. 2501-2506).

Yavuzer a kolektiv se také zabývali porovnáním ZT a konvenční terapie. Oproti předchozím výzkumům se kromě zlepšení motoriky ruky a sebeobsluhy autoři zaměřili i na redukci spasticity. Účinnost léčby byla u 40 pacientů kolem 63 let v subakutní stádiu CMP hodnocena dle modifikované Ashworthovy škály a FIM tesu. Terapie byla prováděna 4 týdny (5 dní v týdnu po dobu 2 až 3 hodin), z toho 30 minut probíhala ZT, kdy pacient prováděl aktivně flexi a extenzi v zápěstí a prstech na zdravé HK nebo pasivně na hemiparetické HK. Zbytek času byl vyhrazen pro konvenční terapii. Funkce ruky a sebeobsluha pacientů se po ZT

zlepšila více než při klasickém rehabilitačním programu, avšak ZT nezmírnila spasticitu (Yavuzer et al., 2008, s. 393-398).

Studie z roku 2015 také porovnávala účinky konvenční terapie a ZT, avšak ZT prováděná pacienty zahrnovala místo klasického analytického cvičení i funkční úkoly horních končetin a aktivity ADL. 25 pacientů s hemiparézou po CMP bylo rozděleno na zrcadlový nebo konvenční trénink. Terapie byla prováděna také 30 minut denně 5 dní v týdnu. Výsledky byly měřeny dle Action Research testu, FM testu, Box and Block testu a testu funkční nezávislosti. V obou skupinách došlo po 4 týdnech ke zlepšení, avšak skupina provádějící ZT vykazovala zlepšení daleko větší ve všech hodnotících škálách. ZT zaměřená na funkční úkony se tedy prokázala jako účinnější (Kyunghoon et al., 2016, s. 483-487).

Také Lim a kolektiv zjišťovali, zda budou mít funkční úkoly vykonávané při ZT vliv na funkci HK a činnost každodenního života pacientů s hemiplegií v subakutním stádiu CMP. 60 pacientů bylo rozděleno na ty, kteří provádějí kromě konvenčního tréninku i ZT, a druhou skupinu provádějící simulovanou terapii místo ZT. Probandi cvičili měsíc 5 dní v týdnu, avšak o 10 minut méně než v předchozích výzkumech. Výsledky byly hodnoceny dle FM testu a modifikovaného Barthelova indexu. U obou skupin se významně zlepšila funkce postižené HK a schopnost vykonávat ADL činnosti. Výsledky dle FM testu měla lepší skupina provádějící ZT. Tato studie dokázala, že v subakutním stádiu CMP prováděné funkční úkoly ZT horní končetinou zlepšují její funkci (Lim et al., 2016, s. 629-636).

Cílem čtyřtýdenní studie provedené v roce 2007 bylo zjistit, jaký efekt má ZT na zlepšování motoriky dolních končetin u pacientů (40 probandů v průměrném věku 63 let) v subakutním stádiu CMP. Pacienti nezvládli aktivní dorsiflexi v kotníku. Terapie probíhala 5 dní v týdnu. Konvenční terapie trvala 2 až 5 hodin a ZT 30 minut. Pacient při ZT vykonával aktivně dorsiflexi kotníku zdravou DK nebo byla vykonávána pasivně na postižené DK. Účinnost terapie byla hodnocena dle modifikované Ashworthovy škály, testu hodnotící schopnost chůze a testu funkční soběstačnosti (FIM). Jelikož při závěrečném měření měli ve všech hodnotících škálách pacienti daleko lepší skóre, lze říct, že ZT v kombinaci s klasickou terapií zlepšuje motoriku dolní končetiny i schopnost chůze. Ačkoli se pacienti nacházeli také v subakutním stádiu CMP a měli navíc 10 minut každodenního zrcadlového tréninku oproti těm v předchozí studii, nebyl u nich prokázán žádný vliv na jejich soběstačnost. Může to být způsobeno tím, že na rozdíl od nich neprováděli žádné funkční úkony, ale pouze analytické cvičení. Dále nebyl prokázán žádný vliv na ovlivnění spasticity (Sütbeyaz, 2007, s. 555-559).

I jiný výzkum zjišťoval, zda je lepší při ZT provádět jednoduché, či funkční úkony. Byl zaměřen na pacienty s hemiplegií vzniklou následkem CMP. 4 pacienti byli rozděleni do dvou

skupin. První skupina prováděla ZT zaměřenou na jednoduché úkoly HK, zatímco druhá skupina prováděla při ZT funkční pohyby spojené s úkoly každodenního života. Během 23 sezení se hodnotilo zlepšení dle Box and Block testu a FM testu. Funkce HK se po terapii zvýšila v obou skupinách, avšak po ukončení terapie nebyla zlepšená funkce ruky zachována u skupiny provádějící pouze jednoduché pohyby HK. Naopak skupině provádějící funkční úkoly HK se funkce ruky zlepšovala i po ukončení terapie, což potvrzuje i výsledky z předešlých studií, podle nichž se funkční úkony jeví být daleko efektivnější (Paik et al., 2014, s. 6-12).

Úkolem jiného kolektivu bylo zhodnotit účinky ZT u pacientů s hemiparézou v subakutní fázi CMP. Komplexní rehabilitační léčbu absolvovalo 15 pacientů, z nichž 8 provádělo pouze konvenční terapii a 7 mělo navíc ZT po dobu 30 minut každý den. Terapie byla prováděna pět dní v týdnu. Závěry byly vyvozeny na základě FM testu, Ashworthovy škály a testu flexe prstů. Po šesti týdnech došlo ke zlepšení ve všech hodnocených škálách u obou skupin, avšak skupina provádějící ZT měla výsledky daleko lepší. Nejlepších výsledků bylo dosaženo u pacientů, kteří zahájili terapii nejdříve od prodělání CMP. Autoři studie ZT doporučují jako vhodnou metodu pro dosažení motorického zotavení HK (Cristina et al., 2015, s. 597-603).

Na Cristinu et al. plynule navazuje i další studie (Lee et al.), která chtěla zjistit účinky ZT aplikované již v akutním stádiu po CMP. Účastnilo se jí 26 pacientů po dobu 4 týdnů, trénink probíhal 5 dní v týdnu. Polovina probandů prováděla jen konvenční terapii a druhá polovina kromě klasické terapie měla navíc 25 minut ZT. Hodnotilo se motorické zlepšení končetin podle FM testu. Výsledky prokázaly větší zlepšení motorické funkce horních končetin u pacientů, kteří prováděli kromě klasické terapie i ZT. To, že byla ZT úspěšná ve zmírnění následků CMP i v akutním stádiu, potvrzuje závěry dosažené Cristinou et al., kde byla terapie nejefektivnější u pacientů, u kterých mezi proděláním CMP a terapií uplynul nejkratší čas (Lee, Ho, Song, 2012, s. 689-700).

Naproti tomu Yelda a kolektiv také zkoumali efektivitu ZT v akutním stádiu CMP, avšak již ne s tak dobrým výsledkem. 8 pacientů bylo hodnoceno dle FM testu, testu Barthelové, indexu motility a posuzovala se somatosenzorika. Minimální zlepšení se prokázalo pouze dle testu Barthelové a FM testu. ZT v akutním stádiu se tedy autorům nezdá příliš efektivní (Yelda et al., 2015, s. 3519-3524).

Byla také porovnávána účinnost ZT a bilaterálního tréninku paží na zotavení paretické HK následkem prodělané CMP. Třítýdenního výzkumu se účastnilo 20 pacientů v subakutním stádiu s lézí v arteria cerebri media. Probandi absolvovali sezení ergoterapie, fyzikální terapie a logopedie po dobu 6 hodin denně 5 dní v týdnu. „Zrcadlová“ skupina měla navíc ještě hodinu tréninku se zrcadlem. Výsledky byly posuzovány podle FM testu, Box and Block testu, testu

obratnosti rukou a dle modifikované Ashworthovy škály. ZT v kombinaci s bilaterálním tréninkem výrazně zlepšily motorickou schopnost postižené paže. Nebyly však nalezeny žádné rozdíly mezi skupinou provádějící ZT a druhou skupinou v případě ovlivnění spasticity (Samuelkamaleshkumar, 2014, s. 2000-2005).

Wu a kolektiv také hodnotili účinky bimanuální prováděné ZT v porovnání s konvenční terapií u pacientů s mírnou až středně těžkou motorickou poruchou v chronickém stádiu. Skupina ZT prováděla bimanuální, symetrický pohyb končetiny. Obě skupiny prováděly trénink 1,5 hodiny denně pět dní v týdnu. Výsledky byly měřeny dle FM testu, dále byla hodnocena senzorka (Nottinghamské senzorké hodnocení) a manuální zručnost (ABILHAND dotazník). Po čtyřech týdnech měla skupina provádějící ZT lepší výsledky z hlediska senzorky a FM testu. Na rozdíl od předchozí studie však nebyly zaznamenány žádné rozdíly v motorických schopnostech pacientů, a to pravděpodobně kvůli chronickému stádiu CMP (Wu et al., 2014, s. 1023-1030).

Efektivitu ZT aplikované v chronickém stádiu CMP však zkoumal i Park a kolektiv a dosáhli výrazně lepšího výsledku. Po čtyři týdny byly zkoumány účinky ZT na funkce HK a ADL činnosti u pacientů s chronickou CMP. 30 pacientů s hemiplegií bylo rozděleno do dvou skupin. Jedna praktikovala kromě konvenční terapie navíc ZT 30 minut denně pět dní v týdnu, druhá měla místo ZT zařazenou simulovanou terapii. Výsledky byly posuzovány dle FM testu a Box and Block testu. Na základě velkých rozdílů mezi oběma skupinami v hodnotících škálách lze říct, že u pacientů podstupujících ZT se funkce HK velmi zlepšila, a tím pádem i kvalita ADL aktivit. ZT se autorům tedy naopak jeví jako účinná metoda i v chronickém stádiu CMP (Park et al., 2015, s. 1681-1683).

Harmsen zkoumal efekt akční observační terapie, založené na principu ZT, na motorické učení postižené HK u pacientů v chronickém stádiu CMP. Úkolem 37 účastníků bylo vykonávat úkony co nejrychleji a plynule. Výsledky byly posuzovány dle změřeného času daného úkonu. Snížení doby potřebné pro výkon pohybu bylo u skupiny provádějící akční observační terapii významně menší. Lze tedy říct, že tato terapie a tím pádem i ZT zlepšují motorické učení u lidí po CMP (Harmsen, 2014, s. 509-516).

10.1.1 Efektivita zrcadlové terapie u pacientů s neglect syndromem

Pacienti v subakutním stádiu po CMP s distální hemiplegií a senzorkým neglect syndromem po 6 týdnů prováděli ZT 30 minut denně pět dní v týdnu. Výsledky studie byly hodnoceny na základě FM testu. U pacientů začalo docházet motorickému zotavení končetiny a její povrchové citlivosti. ZT také nastimulovala zotavení z neglect syndromu (Dohle et al, 2009, s. 209-217).

Ke stejnému závěru došla i studie provedená v roce 2014, pro kterou bylo vybráno 48 pacientů s vizuálním neglect syndromem vzniklým následkem prodělané CMP. 27 pacientů provádělo ZT a kontrolní skupina o 21 lidech trénovala bez zrcadla. Terapie byla prováděna měsíc (až dvě hodiny denně pět dní v týdnu). Pacienti byli hodnoceni dle testu identifikace předmětů, Star Cancellation testu a Line Bisection testu. Probandi ve skupině praktikující ZT měli lepší výsledky ve všech třech hodnotících škálách, tudíž lze soudit, že ZT má pozitivní vliv na zmenšení vizuálního neglect syndromu (Pandian et al., 2014, s. 1012-1017).

Ramachandran a kolektiv zjišťovali, jaký bude mít vliv ZT na vizuální neglect syndrom. Zvolili netradiční umístění zrcadla – pacient seděl u stolu a zrcadlo se o jeho pravou stranu těla opíralo v parasagitální rovině. Když tedy otočil hlavu doprava, v odraze viděl zanedbávanou stranu svého těla. Pacientům byl do levého zorného pole umisťován předmět v dosahu pravé HK. Část pacientů zvládla správně uchopit tento předmět, druhá část však místo po předmětu sahala po zrcadlové iluzi. Z daného vyplývá, že pouze u některých jedinců je vhodné tuto metodu využít pro zmírnění neglect syndromu (Ramachandran et al., 1999, s. 303-305).

Cílem výzkumu čítajícího 8 probandů bylo vyhodnotit okamžitý účinek ZT na pacienty s prostorovým neglect syndromem po pouhém jednom sezení trvajícím 30 minut. Kontrolní skupina prováděla stejné úkony, ovšem bez toho, aniž by probandi svou končetinu viděli v zrcadlovém odraze. Výsledky byly hodnoceny dle Star Cancellation testu a Line Bisection testu. Velké zlepšení bylo prokázáno na základě Line Bisection testu, avšak ne dle Star Cancellation testu. ZT však měla výrazně lepší efekt než terapie bez zrcadla. Dle výsledků studie lze usuzovat, že ZT je vhodná pro terapii pacientů s prostorovým neglect syndromem. Autoři studie se domnívají, že pozitivní efekt ZT není závislý na pozornosti pacientů a může být důsledkem aktivace pravé mozkové hemisféry ve vztahu k vizuální iluzi pohybu levé HK (Moustapha, Rousseaux, 2012, s. e192-e198).

Thieme a kolektiv sledovali, jak ZT ovlivní motoriku, schopnost provádět ADL aktivity, bolestivost a také jaké má účinky pro člověka se sensorickým neglect syndromem. Data byla sesbírána z dříve provedených 62 studií, z nichž bylo náhodně vybráno 1982 probandů po CMP ve věku 30 až 73 let. Pacienti se účastnili buď ZT, konvenční terapie nebo obou terapií zároveň. ZT probíhala průměrně pětkrát týdně, 30 minut po dobu čtyř týdnů. Výsledky prokázaly zlepšení motorických schopností ruky a schopnost provádět ADL po ZT. Dále se u této skupiny snížila bolestivost v případě, že pacient trpěl KRBS. Nebyl prokázán žádný efekt pro pacienty s neglect syndromem, také nebyly zaznamenány žádné vedlejší účinky (Thieme et al., 2018).

10.2 Zrcadlová terapie u jiných diagnóz

10.2.1 Dětská mozková obrna (DMO)

Jde o neprogresivní poškození motorického vývoje dítěte. Onemocnění vzniká kvůli poškození mozku v prenatálním, perinatálním či časně postnatálním období (Kolář et al., 2012, s. 393).

Může jít o globální duševní a fyzickou dysfunkci, nebo se může jednat o izolovanou poruchu chůze, kognice či růstu (Kriger, 2006, s. 91).

Nejčastějším typem DMO je jednostranná spastická hemiplegie. Horní končetiny jsou postiženy častěji než dolní. Typickým obrazem je vadné držení těla a narušené motorické schopnosti. Motorické postižení je tím závažnější čím déle následky přetrvávají (Kolář et al., 2012, s. 393).

ZT se využívá na aktivaci zrcadlových neuronů v relevantní oblasti motorické kůry. Výzkum zaměřený na terapii zrcadlem vedl ke zlepšení pohybových schopností díky zvýšení fyzické aktivity, zlepšení udržování rovnováhy a schopnosti vnímání. ZT je účinná při zvyšování svalové síly a aktivity, motorické rychlosti a přesnosti obou rukou (Park, Baek, Park, 2016, s. 3229).

Byl také zkoumán vliv ZT na pacienty s DMO. Pro výzkum byla vybrána pětiletá pacientka s hemiplegickou formou DMO. Pacientka prováděla ZT po dobu 3 týdnů (6 dní v týdnu), přičemž jedno sezení trvalo 30 minut. Výsledky byly hodnoceny dle testu kvality dovedností horních končetin a Box and Block testu. Pacientka při terapii trénovala pravou rukou úchopy – válcový, kulový a hákový a jejich využití při činnostech. Daleko lepší výsledky v hodnotících škálách naznačují, že ZT má účinek pro zlepšení postižených končetin v ADL aktivitách (Patil, 2015).

Efekt ZT na děti s DMO s hemiparézou byl zkoumán také v další studii, pro niž bylo vybráno 90 dětí od 7 do 17 let. Děti byly rozděleny do skupiny provádějící ZT a kontrolní skupiny. Pacienti trénovali HK 15 minut 5 dní v týdnu po dobu pěti týdnů. Hodnotila se svalová síla a funkce HK, zručnost a sensorické funkce. Mezi skupinami však nebylo dosaženo žádných významných rozdílů, v obou došlo ke zvýšení pevnosti úchopu, svalové síly, manuální zručnosti, obratnosti a plynulosti pohybu. Každodenní trénink končetiny tedy výrazně zlepšil sílu a funkci paretické HK, avšak využití ZT nemělo na terapii žádný zásadní vliv (Bruchez et al., 2016, s. 970-978).

10.2.2 Chirurgie ruky

Je znám a popsán případ ženy, již kousnutí kočky zapříčinilo sekundární infekci do druhého metakarpophalangeálního kloubu pravé ruky. Navzdory rozcvičování nebyla žena schopná

provést aktivní flexi prvního ani druhého prstu. Problémem bylo, že žena nevyužívala prst funkčně. Pomohl jí až cvičební program, kdy nacvičovala aktivní i pasivní pohyb a úchop v kombinaci se ZT. Po dvou týdnech intenzivního cvičení se jí vrátila aktivní flexe. Po dalších čtyřech týdnech se jí navýšila svalová síla na 85 % síly levé ruky (Rosén, Lundborg, 2005, s. 105).

Altschuler a Hu pozorovali podobný účinek v roce 2008 u pacienta se zlomeným levým distálním radiem. Po odstranění fixace nebyla končetina schopna aktivní a pasivní extenze ani supinace. Začala se u něj provádět elektrostimulace, která měla účinek pouze při provádění, a tak se později dávala v kombinaci se ZT, načež se zlepšila extenze na 35° a supinace na 80° (Ramachandran, Altschuler, 2009, s. 1693-1710).

Jiný případ je popsán u muže, jenž měl přetnutý nervus medianus na úrovni zápěstí z 95 %. Neměl žádný motorický deficit, měl však porušené čítí. Po dvanáctitýdenním tréninku ZT se mu čítí začalo vracet do normálního stavu (Rosén, Lundborg, 2005, s. 106).

Jančíková a kolektiv popisují muže ve věku 38 let. Tento muž byl pravák a měl zlomenou distální dia-metafýzu pažní kosti levé ruky, zároveň v této oblasti došlo ke kompletní lézi nervus radialis. Pacient byl řádně operován, avšak po operaci vůbec nerehabilitoval. Při vyšetření provedeném po dvou měsících tedy byla hybnost jeho ruky značně omezená. Pacient zvládl aktivní pohyb pouze do palmární flexe, přitom flexory ruky byly hypotonické. Zároveň nemohl provádět dukce. Celkově jeho ruka měla obraz kapkovité ruky. Omezenou měl i hybnost v lokti, a to jak aktivní, tak i pasivní. Po dvou měsících začal třikrát týdně rehabilitovat. Byla prováděna elektrostimulace a funkční ortézování zápěstí. Po měsíci už bylo akrum schopné dosáhnout plného pasivního rozsahu. Po devíti měsících už byly extenzory ruky a předloktí schopny aktivního pohybu, avšak malík nebyl schopný izolované extenze. V lokti bylo dosaženo fyziologického rozsahu pohybu. Po deseti měsících byla u pacienta zahájena bimanuální ZT pro dosažení volní extenze v malíku a pro zkvalitnění funkční koordinace ruky. Po dvou měsících se zlepšila svalová síla extenzorů a izolovaná aktivace malíku byla již jen lehce oslabena (Jančíková, Konečný, Horák, 2018, s. 139-142).

10.2.3 Fantomová bolest

Bolest vnímaná v části těla, kterou již pacient nemá, neboť byla amputována, se nazývá fantomová končetinová bolest; objeví se u více než 50-85 % pacientů. Může se tak stát ihned po amputaci, u poloviny pacientů se rozvine do 24 hodin po zákroku. Četnost bolesti nebo její závažnost se může po nějaké době zmírnit, u některých případů však dochází i ke zhoršení. Odstranění fantomové bolesti pomocí ZT bylo vyzkoušeno u 30letého pacienta, jemuž byla amputována HK nad loktem. Pacient osm měsíců po amputaci trpěl křečovitými bolestmi, dále

udával bolesti elektrického charakteru objevující se jednou za pár minut. Říkal, že cítí tvar své odstraněné končetiny. Byla mu předepisována analgetika, byla mu provedena stimulace míchy a další léčebné metody, avšak bez přetrvávajícího dlouhodobého efektu. Nakonec pacient začal čtyřikrát týdně docházet na 15minutové lekce ZT. Po měsíci terapie u něj téměř vymizela křečovitá bolest. Po třech měsících od započetí ZT začal pacient trénovat ZT sám doma třikrát až čtyřikrát týdně. Bolest elektrického charakteru sice stále přetrvává, ale je výrazně snížena. Jako nejúčinnější metoda na odstranění fantomové bolesti se zde ukázala ZT (Kim, Kim, 2012, s. 272-274).

I další provedený výzkum, zabývající se fantomovou bolestí dolních končetin dokazuje, že ZT zmenšuje fantomovou bolest, a říká, že k úlevě od bolesti může docházet díky aktivaci zrcadlových neuronů nacházejících se v mozkové hemisféře kontralaterální ke straně amputace (Chan et al., 2007, s. 2207).

10.2.4 Totální endoprotéza kolene

Byla provedena studie se záměrem dosažení analgetického účinku u pacientů s totální endoprotézou kolene (TEP) pomocí ZT. Studie prokázala snížení bolesti i u těchto pacientů (Koo et al., 2015, s. e83).

10.2.5 Komplexní regionální bolestivý syndrom

Komplexní regionální bolestivý syndrom (KRBS) je bolestivý a invalidizující stav vznikající obvykle jako následek traumatu či chirurgického zákroku. Lze pozorovat klinické změny, a to zejména distálně od prvotního poškození. Tyto změny jsou delší a intenzivnější než očekávaný průběh postižení a výsledkem je porucha pohybových funkcí. Rozvíjí se edém, hypoxie, což vede k dystrofii vaziva, svalů i kostí a poruše kloubní funkce. Kostní tkáň je postižena porózou. KRBS dělíme na typ I., u nějž není nervová léze přítomna, a typ II., u kterého je nerv poškozen (Kolář et al., 2012, s. 643).

V roce 2009 byla provedena studie, která zahrnovala pacienty po CMP, u kterých se rozvinul KRBS I. typu na paretické paži. Po čtyřech týdnech provádění ZT se pacientům snížila intenzita bolesti a edém, také se zlepšila motorická funkce končetiny a kartáčkem vyvolaná alodynies ustoupila, a to v 88 % případů (Cacchio et al., 2009, s. 634-636).

Toto potvrzuje i další výzkum z roku 2016, který také prokázal, že u pacientů s KRBS I. typu je ZT dobrým prostředkem ke zmírnění bolestivosti a zlepšení pohybové funkce (Smart, Wand, O'Connell, 2016).

Závěr

Cévní mozková příhoda jakožto typická civilizační choroba vzniká zejména následkem špatného životního stylu, tedy při dlouhodobé nadměrné konzumaci tučných a slaných jídel, alkoholu, kouření, dlouhodobém vystavování se stresu a nedostatku pohybové aktivity. Její vznik však podněcují i neovlivnitelné faktory, jako jsou věk, pohlaví či genetická dědičnost. Nejčastěji vzniká na podkladě ischemické příčiny, embolie či trombózy, a to zejména v arteria carotis media. Jejím typickým projevem bývá poškození hybnosti končetin kontralaterálních k místu mozkové léze. Na končetinách se rozvíjí hemiparéza až hemiplegie, později se objevuje i spasticita. Typickým příznakem spasticity je Wernickovo-Mannovo držení končetin.

Cílem této bakalářské práce bylo podat ucelený náhled na relativně nově vzniklou metodu zrcadlové terapie jakožto techniku, jež se zdá být dobrým pomocníkem konvenční terapie. Dalším úkolem bylo zjistit, zda je tato terapie efektivní ve zmírnění následků u pacientů po prodělané CMP.

ZT je účinná díky existenci zrcadlových neuronů a také díky schopnosti plasticity mozku. Dokonalá zrcadlová iluze vysílá zpětnou vazbu do centra řízení pohybu, čímž se vyvolá kortikální reorganizace, a tudíž i reparační neuroplasticita (vyvolá se tedy obnova ztracených funkcí končetiny). Pro co nejdokonalejší provedení pohybu a také pro co největší efekt je nutné jednotlivé úkony při terapii provádět dlouho, správně a opakovaně. Výhodou ZT je to, že ji pacient po důkladném proškolení může provádět doma sám a jen občas musí docházet za terapeutem pro případné korekce. Je totiž důležité pohyb provádět správně, jelikož špatně zafixovaný pohybový vzor lze jen obtížně přeučit.

Dle nalezených studií je ZT velmi úspěšná pro terapii následků prodělané CMP. Musí však být prováděna pravidelně, a to nejméně po dobu 4 týdnů asi 30 minut denně. Je důležité začínat s jednoduchými cviky a postupně náročnost zvyšovat v závislosti na zlepšení zdravotního stavu pacienta. Pro terapii je také vhodné používat funkční pohyby končetiny.

Po terapii zrcadlem se obvykle dostaví alespoň stejné účinky jako při konvenční léčbě, většinou je ale výsledek mnohem lepší. Obvykle dochází ke zvýšení soběstačnosti pacienta, dále ke zlepšení motorické funkce ruky, zvýšení svalové síly a zvětšení rozsahu pohybu. ZT však většinou neměla efekt na redukci spasticity.

Na základě poznatků bylo zjištěno, že je ZT vhodné kombinovat s jinými typy léčby CMP, jako je elektrostimulace paretických svalů, robototerapie, bilaterální trénink, virtuální realita, Bobath koncept či PNF, jelikož kromě výše uvedených výsledků mají tyto kombinace i další efekt. Více druhů léčby pro pacienta znamená i delší čas terapie, tedy vyšší

pravděpodobnost zmírnění či vymizení následků. Dochází také ke zlepšení psychického stavu pacienta a jeho kognitivních schopností. Hlavně metody jako elektrostimulace, robototerapie a trénink pomocí virtuální reality přinášejí pacientovi lepší zpětnou vazbu a tím pádem i větší motivaci ke cvičení.

Efektivita ZT ve smyslu zvýšení svalové síly, rozsahu pohybu, zlepšení jemné motoriky a snížení bolestivosti byla prokázána i u dětí s DMO, dospělých po operacích ruky, lidí s amputací končetin či TEP kloubů nebo při KRBS.

Z uvedených studií vyplývá, že ZT je vhodnou metodou pro terapii pacientů v subakutním stádiu CMP. Ve chronickém stádiu mívá však také velký efekt, avšak oproti stádiu subakutnímu bývá její účinek viditelně menší. V akutním stádiu nemoci bývá ZT kontraindikována kvůli špatným kognitivním schopnostem pacienta, nicméně se ukázala být prospěšná i v tomto stádiu. Terapie je vhodná pro pacienty, kteří jsou schopni stabilně sedět a mají zároveň dobrý zrak a v druhostranné nepostižené končetině mají normální rozsah pohybu, jenž by měl být zároveň bezbolestný. Na základě studií nelze jednoznačně říct, jestli je vhodná spíše pro pacienty s lehkou nebo těžkou hemiparézou a také v jakém stádiu nemoci bude jednoznačně nejúspěšnější. V tomto ohledu vhodnost použití závisí na individualitě jedinců.

Referenční seznam

AMBLER, Z. 2006. *Základy neurologie* (6. vyd.). Praha: Galén. ISBN 80-7262-433-4.

ARYA, N. K. 2016. Underlying neural mechanisms of mirror therapy: Implications for motor rehabilitation in stroke. *Neurological Society of India* [on-line]. 64(1), 38-44, [cit. 2019-09-27].

Dostupné z: <http://www.neurologyindia.com/article.asp?issn=0028-3886;year=2016;volume=64;issue=1;spage=38;epage=44;aulast=Arya>.

BASTLOVÁ, P. 2013. *Proprioceptivní neuromuskulární facilitace* (1. vyd.). Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-4030-9.

BEOM, J., KOH, S., NAM, H. S., KIM, W., KIM, Y., SEO, H. G., OH, B., CHUNG, S. G., KIM, S. 2016. Robotic Mirror Therapy System for Functional Recovery of Hemiplegic Arms. *Jove* [on-line]. 114, [cit. 2020-04-21]. Dostupné z: DOI: 10.3791/54521.

BRUCHEZ, R., GYGAX, M. J., ROCHES, S., FLUSS, J., JACQUIER, D., BALLABENI, P., GRUNT, S., NEWMAN, CH. 2016. Mirror therapy in children with hemiparesis: a randomized observer-blinded trial. *Developmental Medicine & Child Neurology* [on-line]. 58(9), 970-978, [cit. 2020-04-25]. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/dmcn.13117>.

BRUNNER, I. CH., SKOUEN, J. S., STRAND, L. I. 2012. Is modified constraint-induced movement therapy more effective than bimanual training in improving arm motor function in the subacute phase post stroke? A randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation* [on-line]. 12 (26), 1078-1086, [cit. 2020-02-04]. ISSN 1477-0873. Dostupné z: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0269215512443138>.

CACCHIO, A., DE BLASIS, E., NECOZIONE, S., SANTILLI, V. 2009. Mirror Therapy for Chronic Complex Regional Pain Syndrome Type 1 and Stroke. *The New England Journal of Medicine* [on-line]. 361, 634-636, [cit. 2019-10-30]. ISSN 1533-4406. Dostupné z: https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmc0902799?casa_token=ce2D_CI4gcMAAAAA:V

Of3H3Hroz1RgJxbozWET7z2ycRZdInEK9ubaTf5wNPey1xOzZqP829hS-
jGylxKKzWDi5ojNOh2xqnj-A.

CAGGIANO, P., JEHKONEN, M. 2018. The 'Neglected' Personal Neglect. *Neuropsychology Review* [on-line]. 28 (4), 417-435, [cit. 2019-10-25]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6327000/>.

CATTANEO, L., RIZZOLATI, G. 2009. The Mirror Neuron System. *Neurological Review* [on-line]. 66 (5), 557-560, [cit. 2019-10-29]. Dostupné z: <https://jamanetwork.com/journals/jamaneurology/article-abstract/796996>.

CRISTINA, M., MATEI, D., IGNAT, B., POPESCU, C. D. 2015. Mirror therapy enhances upper extremity motor recovery in stroke patients. *Acta neurologica Belgica*. [on-line]. 115 (4), 597-603, [cit. 2020-04-23]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25850528>.

DOHLE, C., PÜLLEN, J., NAKATEN, A., KÜST, J., RIETZ, C., & KARBE, H. 2009. Mirror Therapy Promotes Recovery From Severe Hemiparesis: A Randomized Controlled Trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair* [on-line]. 23(3), 209–217, [cit. 2019-09-28]. ISSN 1552-6844. Dostupné z: <https://doi.org/10.1177/1545968308324786>.

DYLEVSKÝ, I., 2009. *Speciální kineziologie* (1. vyd.). Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-1648-0.

ELI, P. 2000. Field Expansion for Homonymous Hemianopia by Optically Induced Peripheral Exotropia. *Optometry and Vision Science* [on-line]. 77 (9), 543-464, [cit. 2019-10-25]. Dostupné z: https://journals.lww.com/optvissci/Fulltext/2000/09000/Field_Expansion_for_Homonymous_Hemianopia_by.6.aspx?casa_token=vOT6owuaIUQAAAAA:BnI1a5I7LqxZP5mdQxh5_rulkJ-qkj5a0FfDhShWnHG3Ena9yz-zjkOn9vkkNUejlVIgGrQShNcOnOl-9w.

GANONG, W. F. 2005. *Přehled lékařské fyziologie* (20. vyd.). Praha: Galén. ISBN 80-7262-311-7.

GARBARINI, F., RABUFFETTI, M., PIEDIMONTE, A., PIA L., FERRARIN, M., FRASSINETTI, F., GINDRI, P., CANTAGALLO, A., DRIVER, J., BERTI, A. 2012. 'Moving' a paralyzed hand: bimanual coupling effect in patients with anosognosia for hemiplegia. *Brain* [on-line]. 135 (5), 1486-1497, [cit. 2019-10-23]. ISSN 1460-2156. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/brain/aws015>.

GURBUZ, N., ASFAR, S., AYAS, S., CORAS, S. 2016. Effect of mirror therapy on upper extremity motor function in stroke patients: a randomized controlled trial. *The Journal of Physical Therapy Science* [on-line]. 28, 2501-2506 [cit. 2020-04-23]. Dostupné z: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpts/28/9/28_jpts-2016-340/_pdf/-char/ja.

HAIBACH, P. S., REID, G., COLLIER, D. H. 2011. *Motor learning and development* (3. vyd.). Champaign, IL: Human Kinetics. ISBN 978-0-7360-7374-5.

HAINS, R. 2020. MIRROR THERAPY – UPPER EXTERMITY. *Stroke Engine* [on-line]. [cit. 2020-02-13]. Dostupné z: https://www.strokingengine.ca/en/how_to/mirror-therapy-how-to/.

HARMSSEN, W. J., BUSSMANN, J. B. J., SELLES, R. W., HURKMANS, H. L. P., RIBBERS, G. M. 2014. A Mirror Therapy–Based Action Observation Protocol to Improve Motor Learning After Stroke. *Neurorehabilitation and Neural Repair* [on-line]. 29 (6), 509-516, [cit. 2020-04-10]. ISSN 1552-6844. Dostupné z: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1545968314558598>.

CHAN, B. L., WITT, R., CHARROW, A. P., MAGEE, A., HOWARD, R., PASQUINA, P. F. 2007. Mirror Therapy for Phantom Limb Pain. *The New England Journal of Medicine* [on-line]. 357 (21), 2206-2207, [cit. 2019-10-29]. ISSN 1533-4406. Dostupné z: https://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMc071927?casa_token=GpliGrDKcCkAAAAA:0pDaxwxoCxAYHhEYN0IJSIJPP6WhNMp0BPbNNCD52DBjffXpZobCp4Gd6_-hl35G-PrhpMQboi-zKoxC7A.

INVERNIZZI, M., NEGRINI, S., CARDA, S., LANZOTTI, L., CISARI, C., BARICICH, A. 2013. The value of adding mirror therapy for upper limb motor recovery of subacute stroke patients: a randomized controlled trial. *European journal of physical and rehabilitation*

medicine [on-line]. 49 (3), 311-317, [cit. 2020-04-23]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23480975>.

JANČÍKOVÁ, V., KONEČNÝ, P., HORÁK, S. 2018. Zrcadlová terapie a její využití v neurorehabilitaci. *Rehabilitace a fyzikální lékařství* [on-line]. 25 (4), 139-142, [cit. 2020-04-03]. ISSN 18054552.

KALVACH, P. 2007. *Cévní mozková příhoda Prevence a léčba mozkového iktu* (1. vyd.). Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-428-7.

KALVACH, P. 2010. *Mozkové ischemie a hemoragie* (3. vyd.). Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-2765-3.

KERKHOFF, G., SHENK, T. 2012. Rehabilitation of neglect: An update. *Neuropsychologia* [on-line]. 50 (6), 1072-1079, [cit. 2019-10-23]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0028393212000504?via%3Dihub>.

KIM, S. Y., KIM, Y. Y. 2012. Mirror Therapy for Phantom Limb Pain. *The Korean Journal of Pain* [on-line]. 25 (4), 272-274, [cit. 2019-10-29]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3468806/>.

KOLÁŘ, P. et al. 2012. *Rehabilitace v klinické praxi* (1. vyd.). Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.

KOO, K. I., CHO, S. D., CHEE, Y. J., HEO, S. C., PARK, D. K., HWANG, C. H. 2015. The post-operative analgesia of the virtual reality using a mirror therapy after total knee arthroplasty. *Journal of the Neurological Sciences* [on-line]. 357, e83-e86, [cit. 2019-10-29]. ISSN 0022510x. Dostupné z: [https://www.jns-journal.com/article/S0022-510X\(15\)00782-0/abstract](https://www.jns-journal.com/article/S0022-510X(15)00782-0/abstract).

KOUKOLÍK, F. 2005. *Mozek a jeho duše* (4. vyd.). Praha: Galén. ISBN 80-7262-311-1.

KOUKOLÍK, F. 2012. *Lidský mozek* (3. vyd.). Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-771-4.

KRIGGER, K. W. 2006. Cerebral Palsy: An Overview. *American Family Physician* [on-line]. 73 (1), 91-100, [cit. 2019-10-25]. Dostupné z: <http://media.kenanaonline.com/files/0017/17278/cerebral%20palsy.pdf>.

KYUNGHOO, K., SUKMIN, L., DONGHOON, K., KYOUNGBO, L., YOULIM, K. 2016. Effects of mirror therapy combined with motor tasks on upper extremity function and activities daily living of stroke patients. *Journal of Physical Therapy Science* [on-line]. 28 (2), 483-487, [cit. 2020-04-23]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4792995/>.

LANGHORNE, P., BERNHARDT, J., KWAKKEL, G. 2011. Stroke rehabilitation. *The Lancet* [on-line]. 377(9778), 1693-1702, [cit. 2019-10-02]. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60325-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60325-5).

LAVAR, K., LANGE, B., GEORGE, S., DEUTSCH, J. E., SAPOSNIK, G., CROTTY, M. 2017. Virtual reality for stroke rehabilitation. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [on-line]. [cit. 2019-11-04]. Dostupné z: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD008349.pub4/abstract>.

LEE, M. M., CHO, H., SONG, H. CH. 2012. The Mirror Therapy Program Enhances Upper-Limb Motor Recovery and Motor Function in Acute Stroke Patients. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* [on-line]. 91 (8), 689-700, [cit. 2020-02-18]. Dostupné z: doi: 10.1097/PHM.0b013e31824fa86d.

LIM, K., LEE, H., YOO, J., YUN, H., HWANG, H. 2016. Efficacy of Mirror Therapy Containing Functional Tasks in Poststroke Patients. *Annals of Rehabilitation Medicine* [on-line]. 40 (4), 629-636, [cit. 2020-04-18]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5012974/>.

LIPPERTOVÁ-GRÜNEROVÁ, M. 2009. *Trauma mozku a jeho rehabilitace* (1. vyd.). Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-569-7.

LIPPERTOVÁ-GRÜNEROVÁ, M. 2015. *Rehabilitace po náhlé cévní mozkové příhodě* (1. vyd.). Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-225-1.

MATARIĆ, M. J., ERIKSSON, J., FEIL-SEIFER, D. J., WINSTEIN, C. J. 2007. Socially assistive robotics for post-stroke rehabilitation. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation* [on-line]. 9 (56), 1-9, [cit. 2019-11-04]. ISSN 1743-0003. Dostupné z: <https://jneuroengrehab.biomedcentral.com/articles/10.1186/1743-0003-4-5>.

MCCOMBE WALLER, S., WHITALL, J. 2008. Bilateral arm training: Why and who benefits? *Neurorehabilitation* [on-line]. 1 (23), 29-41, [cit. 2019-11-04]. ISSN 1053-8135. Dostupné z: <https://content.iospress.com/download/neurorehabilitation/nre00392?id=neurorehabilitation%2F%2Fnre00392>.

MICHIELSEN, M. E., SELLES, R. W., VAN DER GEEST, J. N., ECKHARDT, M., YAVUZER, G., STAM, H. J., SMITS, M., RIBBERS, G. M., BUSSMANN, J. B. J. 2010. Motor Recovery and Cortical Reorganization After Mirror Therapy in Chronic Stroke Patients: A Phase II Randomized Controlled Trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair* [on-line]. 3 (25), 223-233, [cit. 2019-11-04]. ISSN 1552-6844. Dostupné z: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1545968310385127>.

MICHIELSEN, M. E., SMITS, M., RIBBERS, G. M., STAM, H. J., van der GEEST, J. N., BUSSMANN, J. B. J., SELLES, R. W. 2011. The neuronal correlates of mirror therapy: an fMRI study on mirror induced visual illusions in patients with stroke. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry* [on-line]. 82, 393-398, [cit. 2019-09-27]. ISSN 1468-330X. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20861065>.

MOUSTAPHA, A., ROUSSEAU, M. 2012. Immediate effects of mirror therapy on spatial neglect. *Neuropsychologie (II)* [on-line]. 855S, e192-198, [cit. 2020-04-03]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2012.07.501>.

PAIK, Y., KIM, S., LEE, J., JEON, B. 2014. Simple and Task-oriented Mirror Therapy for Upper Extremity Function in Stroke Patients: A Pilot Study. *SAGE Journals* [on-line]. 24 (1), 6-12, [cit. 2020-04-10]. ISSN 1876-4398. Dostupné z: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1016/j.hkjot.2014.01.002>.

PANDIAN, J. D., ARORA, R., KAUR, P., SHARMA, D., VISHWAMBARAN, D. K., ARIMA, H. 2014. Mirror therapy in unilateral neglect after stroke (MUST trial): a randomized controlled trial. *Neurology* [on-line]. 83 (11), 1012-7, [cit. 2020-04-03]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25107877>.

PARK, E., BAEK, S., PARK, S. 2016. Systematic review of the effects of mirror therapy in children with cerebral palsy. *The Journal of Physical Therapy Science* [on-line]. 28, 3227-3231, [cit. 2019-10-25]. ISSN 2187-5626. Dostupné z: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpts/28/11/28_jpts-2016-544/_pdf/-char/ja.

PARK, J., CHANG, M., KIM, K., KIM, H. 2015. The effect of mirror therapy on upper-extremity function and activities of daily living in stroke patients. *Journal of Physical Therapy Science* [on-line]. 27 (6), 1681-1683, [cit. 2020-04-14]. ISSN 2787-5626. Dostupné z: <https://doi.org/10.1589/jpts.27.1681>.

PARTON, A., MALHOTRA, P., HUSAIN, M. 2004. Hemispatial neglect. *Journal Neurol Neurosurg Psychiatry* [on-line]. 75, 13-21, [cit. 2019-10-23]. ISSN 1468-330X. Dostupné z: <https://jnnp.bmj.com/content/jnnp/75/1/13.full.pdf>.

PATIL, D. Y. 2015. Effect of Mirror Therapy on Hand Functions in Children with Hemiplegic Cerebral Palsy: A Case Study [on-line]. [cit. 2020-04-23]. Dostupné z: <https://www.semanticscholar.org/paper/Effect-of-Mirror-Therapy-on-Hand-Functions-in-with-Patil/9fa6d0425f20734a287a2b00274a1e9e4a074ddd>.

PFEIFFER, J. 2007. *Neurologie v rehabilitaci pro studium a praxi* (1. vyd.). Praha: Galén. ISBN 978-80-247-1135-5.

PLUMMER, P., MORRIS, M. E., DUNAI, J. 2003. Assessment of Unilateral Neglect. *Physical Therapy* [on-line]. 83 (8), 732-740, [cit. 2019-10-23]. ISSN 1538-6724. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/ptj/83.8.732>.

RAMACHANDRAN, V. S., ALTSCHULER, E. L. STONE, L., AL-ABOUDI, M., SCHWARTZ, E., SIVA, N. 1999. Can mirrors alleviate visual hemineglect? *Medical*

hypotheses [on-line]. 52 (4), 303-305, [cit. 2020-04-04]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0306987797906514>.

RAMACHANDRAN, V. S., ALTSCHULER, E. L. 2009. The use of visual feedback, in particular mirror visual feedback, in restoring brain function. *Brain* [on-line]. 132 (7), 1693-1710, [cit. 2019-10-29]. ISSN 1460-2156. Dostupné z: <https://academic.oup.com/brain/article/132/7/1693/328686>.

ROSÉN, B., LUNDBORG, G. 2005. Training with a mirror in rehabilitation of the hand. *Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery and Hand Surgery* [on-line]. 39 (2), 104-108, [cit. 2019-10-25]. ISSN 1651-2073. Dostupné z: <http://www.ireflex.co.uk/11.rosen.pdf>.

ROSSITER, H. E., BORRELLI, M. R., BORCHERT, R. J., BRADBURY, D., & WARD, N. S. 2015. Cortical Mechanisms of Mirror Therapy After Stroke. *Neurorehabilitation and Neural Repair* [on-line]. 29(5), 444–452, [cit. 2019-09-27]. ISSN 1545-9683. Dostupné z: <https://doi.org/10.1177/1545968314554622>.

ROTHGANGEL, A. S., BRAUN, S. M. 2014. Mirror Therapy: Practical Protocol for stroke Rehabilitation [on-line]. 1-7, [cit. 2019-09-27]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/253235147_Mirror_Therapy_Practical_Protocol_for_Stroke_Rehabilitation.

ROTHGANGEL, A., BRAUN, S., de WITTE, L., BEURSKENS, A., SMEETS, R. 2015. Mirror Therapy. *Academia.edu* [on-line]. 1-29, [cit. 2019-10-11]. Dostupné z: https://scholar.google.com/scholar?hl=cs&as_sdt=0%2C5&q=practise+mirror+therapy&btnG=.

SAMPANIS, D. S., RIDDOCH, J. 2013. Motor neglect and future directions for reserch. *Frontiers in Human Neuroscience*. *Frontiers in Human Neuroscience* [on-line]. 7, 1-100, [cit. 2019-10-23]. ISSN 1662-5161. Dostupné z: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2013.00110/full>.

SAMUELKAMALESHKUMAR, S., REETHAJANETSUREKA, S., PAULJEBARAJ, P., BENSAMIR, B., PADANKATTI, S. M., DAVID, J. A. 2014. Mirror Therapy Enhances Motor Performance in the Paretic Upper Limb After Stroke: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [on-line]. 11 (95), 2000-2005, [cit. 2019-11-04]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003999314004997>.

SAPIR, A., KAPLAN, J. B., HE, B. J., CORBETTA, M. 2007. Anatomical correlates of directional hypokinesia in patients with hemispatial neglect. *The Journal of Neuroscience* [on-line]. 27 (15), 4045-4051, [cit. 2019-10-23]. ISSN 1529-2401. Dostupné z: <https://www.jneurosci.org/content/jneuro/27/15/4045.full.pdf>.

SAPOSNIK, G., LEVIN, M. 2011. VirtualReality in Stroke Rehabilitation. *Stroke* [on-line]. 5 (42), 1380-1386, [cit. 2019-11-04]. Dostupné z: <https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/strokeaha.110.605451>.

SMART, K. M., WAND, B. M., O'CONNELL N. E. 2016. Physiotherapy for pain and disability in adults with complex regional pain syndrome (CRPS) types I and II. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [online]. 2(2), CD010853-CD010853 [cit. 2019-10-29]. ISSN 13616137. Dostupné z: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD010853.pub2/abstract>.

SPENCE, D., BARNETT, H. 2012. *Stroke Prevention, Treatment, and Rehabilitation*. United States of America: McGraw-Hill. ISBN 978-0-07-176235-9.

STOYKOV, M. E., STINEAR, J. W. 2010. Active-Passive Bilateral Therapy as a Priming Mechanism for Individuals in the Subacute Phase of Post-Stroke Recovery. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* [on-line]. 89 (11), 873-878, [cit. 2020-02-04]. ISSN 0894-9115. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3621138/>.

SUN, T., WALSH, CH. A. 2006. Molecular approaches to brain asymmetry and handedness. *Nature Reviews Neuroscience* [on-line]. 7, 655-662, [cit. 2019-10-11]. ISSN 1471-0048. Dostupné z: http://walshlab.org/pdf/brain_asymmetry_and_handedness.pdf.

SÜTBEYAZ, S., YAVUZER, G., SEZER, N., KOSEOGLU, F. 2007. Mirror Therapy Enhances Lower-Extremity Motor Recovery and Motor Functioning After Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [on-line]. 88 (5), 555-559, [cit. 2020-02-18]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2007.02.034>.

THIEME, H., MEHRHOLZ, J., POHL, M., BEHRENS, J., DOHLE, C. 2013. Mirror therapy for improving motor function after stroke. *Cochrane Database* [on-line]. 3, 1-68, [cit. 2019-09-28]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29993119>.

THIEME, H., MORKISCH, N., MEHRHOLZ, J., POHL, M., BEHRENS, J., BORGETTO, B., DOHLE, CH. 2018. Mirror therapy for improving motor function after stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [on-line]. 1-159, [cit. 2019-11-04]. Dostupné z: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD008449.pub3/abstract>.

TOGA, A. W., THOMPSON, P. M. 2003. Mapping brain asymmetry. *Nature Reviews Neuroscience* [on-line]. 4, 37-48, [cit. 2019-10-11]. ISSN 1471-0048. Dostupné z: <http://brainimaging.waisman.wisc.edu/~chung/asymmetry/asymmetry.thompson.pdf>.

TUROLLA, A., DAM, M., VENTRURA, L., TONIN, P., AGOSTINI, M., ZUCCONI, C., KIPER, P., CAGNIN, A., PIRON, L. 2013. Virtual reality for the rehabilitation of the upper limb motor function after stroke: a prospective controlled trial. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation* [on-line]. 10 (85), 1-9, [cit. 2019-11-04]. ISSN 1743-0003. Dostupné z: <https://jneuroengrehab.biomedcentral.com/articles/10.1186/1743-0003-10-85>.

VÉLE, F. 2006. *Kineziologie Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy* (2. vyd.). Praha: TRITON. ISBN 80-7254-837-9.

VÉLE, F. 2012. *Vyšetření hybných funkcí z pohledu neurofyzologie Příručka pro fyzioterapeuty pracující v neurorehabilitaci* (1. vyd.). Praha: TRITON. ISBN 978-80-7387-608-1.

VÍTOVEC, J., SOUČEK, M. 2003. Hypertenze a cévní mozkové příhody. *Z pomezí neurologie* [on-line]. 1(7), 26–27, [cit. 2019-04-19]. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2003/01/07.pdf>.

WU, CH., HUANG, P., CHEN, Y., LIN, K., YANG, H. 2014. Effects of Mirror Therapy on Motor Sensory Recovery in Chronic Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [on-line]. 6 (94), 1023-1030, [cit. 2020-04-09]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2013.02.007>.

YAVUZER, G., SELLES, R., SEZER, N., SÜTBEYAZ, S., BUSSMANN, J. B., KÖSEOĞLU, F. ATAY, M. B., STAM, H. J. 2008. Mirror Therapy Improves Hand Function in Subacute Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Achieved of Physical Medicine and Rehabilitation* [on-line]. 3 (89), 393-398, [cit. 2019-11-04]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003999307017510>.

YELDAN, I., HUSEYINSINOĞLU, B. E., AKINCI, B., TARAKCI, E., SAYBAS, S., OZDINCLER, A. R. 2015. The effects of very early mirror therapy on functional improvement of upper extremity in acute stroke patients. *Journal of Physical Therapy Science* [on-line]. 27 (11), 3519-3524, [cit. 2020-04-10]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26696729>.

YOON, J. A., KOO, B., SHIN, M. J., SHIN, Y. B., KO, H., SHIN, Y. 2014. Effect of Constraint-Induced Movement Therapy and Mirror Therapy for Patients With Subacute Stroke. *Annals of Rehabilitation Medicine* [on-line]. 4 (38), 458-466, [cit. 2020-04-09]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4163585/>.

YUN, G. J., CHUN, M. H., PARK, J. Y., KIM, B. R. 2011. The Synergic Effects of Mirror Therapy and Neuromuscular Electrical Stimulation for Hand Function in Stroke Patients. *Annals of Rehabilitation Medicine* [on-line]. 35 (3), 316-321, [cit. 2020-04-04]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3309215/>.

Seznam zkratek

ADL	Activities of Daily Living
Art.	articulatio (kloub)
BT	bilaterální trénink
CMP	cévní mozková příhoda
CNS	centrální nervový systém
DK	dolní končetina
DMO	dětská mozková obrna
FES	funkční elektrostimulace
FIM	test funkční soběstačnosti
FM	Fuglův-Mayerův test
HK	horní končetina
KRBS	komplexní regionální bolestivý syndrom
MI	primární motorická oblast kůry mozkové
MIII	doplňkové motorické oblasti kůry mozkové
NMES	neuromuskulární elektrická stimulace
PM	premotorická oblast kůry mozkové
PNF	proprioceptivní neuromuskulární facilitace
TENS	transkutánní elektrická nervová stimulace
TEP	totální endoprotéza
ZT	zrcadlová terapie

Seznam obrázků

Obrázek 1 Wernikeovo-Mannovo držení (Kolář et al., 2012, s. 387).....	11
Obrázek 2 Somatotopická organizace motorické a senzitivní kůry (Ambler, 2006, s. 18).....	16
Obrázek 3 Funkční korové oblasti motorické (Ganong, 2005, s. 211)	17
Obrázek 4 Správná pozice zdravé končetiny před zrcadlem (Rothgangel, Braun, 2013, s. 6).....	23
Obrázek 5 Funkční trénink s pomůckou (Rothgangel, Braun, 2013, s. 12).....	23
Obrázek 6 Vhodná terapie pro konkrétní pacienty (Rothgangel, Braun, 2013, s. 8).....	29
Obrázek 7 Modifikovaná Ashworthova škála (Kolář et al., 2012, s. 36).....	34

Seznam příloh

Příloha 1 Protokol záznamu zrcadlové terapie

Přílohy

Příloha 1 Protokol záznamu zrcadlové terapie (Rothgangel, Braun, 2013, s. 16)

<h1>ZÁZNAM ZRCADLOVÉ TERAPIE</h1>	
JMÉNO:	
TÝDEN:	
<h2>CVIKY PRO TENTO TÝDEN:</h2>	
1	
2	
3	
4	
5	
6	

DATUM:			
JAK SE DNES CÍTÍTE?			
			
HODNOCENÍ ZRCADLOVÉ TERAPIE:			
Kdy jste cvičili? (část dne)	Jak dlouho jste cvičili? (v minutách)	Které cviky jste prováděli? (uved'te číslo cviku)	Jak věrohodná byla zrcadlová iluze? (0: nejslabší 10: nejsilnější)
KOMENTÁŘ:			