

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

2. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství

Bc. Marie Hnátková

**Využití principů virtuální reality v terapii
horní končetiny u pacientů po cévní mozkové
příhodě**

Diplomová práce

Praha 2023

Autor práce: **Bc. Marie Hnátková**

Vedoucí práce: **Mgr. Stanislav Machač, Ph.D.**

Oponent práce: **Mgr. Martin Šembera**

Datum obhajoby: **13.6.2023**

Bibliografický záznam

HNÁTKOVÁ, Marie. Využití principů virtuální reality v terapii horní končetiny u pacientů po cévní mozkové příhodě. Praha: Univerzita Karlova, 2. Lékařská fakulta, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství, 2023. 113 s. Vedoucí diplomové práce Mgr. Stanislav Machač, Ph.D.

Abstrakt

Teoretická část práce se zabývá cévní mozkovou příhodou z lékařského a fyzioterapeutického pohledu s ohledem na pohybový deficit paretické horní končetiny. Konkrétně je zmíněna diagnostika onemocnění, terapie a incidence včetně rizikových faktorů.

V praktické části je zpracováno 7 kazuistik pacientů, kteří podstoupili rehabilitaci s využitím virtuální reality 2-3x týdně v průběhu 8 týdnů. Cílem těchto případových studií je zjistit vliv a zhodnotit účinnost terapie virtuální realitou na funkční deficit horní končetiny u rozdílných pacientů po cévní mozkové příhodě. Účelem je také sledování praktických aspektů terapie konkrétních pacientů po CMP, které budou ve spolupráci s vývojáři zohledněny pro budoucí zdokonalení systémů rehabilitace využívajících VR.

Pro objektivizaci funkce horní končetiny je využit Frenchayský test paže, resp. Modifikovaná Frenchayská škála a Skóre vizuálního hodnocení funkčního úkolu ruky. Hodnocení je doplněno dotazníky kvality života EQ-5D-3L a Short Form-36. V rámci měření je dále hodnocena hybnost paretické horní končetiny, a to zejména kloubní rozsah a míra spasticity pomocí modifikované Ashwortovy škály. Všechna vyšetření jsou provedena jak při vstupním vyšetření, tak při výstupním vyšetření po ukončení série terapií. Součástí vypracovaných kazuistik je také popsání průběh terapie s praktickými a technickými aspekty.

Ačkoliv je práce postavena na popisu individuálních případových studií, bylo provedeno také souhrnné statistické hodnocení primárních sledovaných parametrů, a to Modifikovaná Frenchayská škála a Skóre vizuálního hodnocení funkčního úkolu ruky.

Průměrné vstupní bodové skóre Modifikované Frenchayské škály činilo $63,2 \pm 12,9$ bodů, výstupní $73,3 \pm 12,1$ bodů ze 100 bodů. Každý pacient získal průměrně $10,2 \pm 3,9$ bodů. Průměrné vstupní bodové skóre Skóre vizuálního hodnocení funkčního

úkolu ruky bylo $10,7 \pm 5$ bodů, výstupní pak $13,6 \pm 5,4$ z možných 20. Průměrné zlepšení bylo $2,9 \pm 1,6$ bodů.

Statistická analýza získaných dat potvrzuje v testování Modifikovanou Frenchayskou škálou statisticky ($p=0,002$) i věcně (Cohenovo $d=0,81$) významné zlepšení. Stejně tomu je u Skóre vizuálního hodnocení funkčního úkolu ruky, kde došlo ke statisticky ($p=0,004$) i výrazně věcně (Cohenovo $d=0,77$) významnému rozdílu vstupního a výstupního vyšetření. Dle Kolmogorov-Smirnova testu splňují data normální rozdělení.

Klíčová slova

Rehabilitace, SF-36 dotazník, hemiparéza, Modifikovaná Frenchayská škála

Bibliographical record

HNÁTKOVÁ, Marie. Application of virtual reality in upper limb therapy in patients after a stroke. Prague: Charles University, 2nd Faculty of Medicine, Department of Rehabilitation and Sports Medicine, 2023. 113 p. Thesis supervisor Mgr. Stanislav Machač, Ph.D.

Abstract

The theoretical part of the thesis deals with stroke from the medical and physiotherapeutic point of view with respect to movement deficit of the paretic upper limb. Specifically, the diagnosis of the disease, therapy and incidence including risk factors are mentioned.

The practical part deals with 7 case reports of patients who underwent rehabilitation using virtual reality 2-3 times a week over the course of 8 weeks. The aim of these case studies is to determine the influence and evaluate the effectiveness of virtual reality therapy on functional deficit of the upper limb in different patients after stroke. The purpose is also to monitor practical aspects of therapy of specific patients after stroke, which will be taken into account in cooperation with the developers for future improvement of rehabilitation systems using VR.

The Frenchay arm test, the modified Frenchay scale and the Visual Assessment Score of the Hand Functional Task are used to objectify the function of the upper limb.

The evaluation is complemented by the quality of life questionnaires EQ-5D-3L and Short Form-36. The measurement further evaluates the momentum of the paretic upper limb, in particular the joint extent and the rate of spasticity using the modified Ashworth scale. All examinations are performed both at the initial examination and at the final examination after the end of a series of therapies. The developed case reports also include the described course of therapy with practical and technical aspects.

Although the work is based on the description of individual case studies, a summary statistical evaluation of the primary endpoints was also performed, namely the modified Frenchay scale and the Visual Assessment Score of the Hand Functional Task.

The mean entry point score of the modified Frenchay scale was 63.2 ± 12.9 points, the output score was 73.3 ± 12.1 points out of 100 points. Each patient scored an average of 10.2 ± 3.9 points. The mean entry point score The visual evaluation score of the hand function task was 10.7 ± 5 points, the output score was 13.6 ± 5.4 out of a possible 20. The mean improvement was 2.9 ± 1.6 points.

The statistical analysis of the data obtained confirms a significant improvement in the modified Frenchay scale testing both statistically ($p=0.002$) and factually (Cohen $d=0.81$). The same is true for the Visual Evaluation Score of the hand function task, where there was a statistically ($p=0.004$) and significantly factually (Cohen $d=0.77$) significant difference in the entry and exit examination. According to the Kolmogorov-Smirn test, the data meet the normal distribution.

Keywords

Rehabilitation, SF-36 questionnaire, hemiparesis, Modified Frenchay Arm Test

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně pod vedením Mgr. Stanislava Machače, Ph.D., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky. Dále prohlašuji, že stejná práce nebyla použita pro získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze 12.5.2023

Bc. Marie Hnátková

Poděkování

V první řadě bych ráda poděkovala vedoucímu práce Mgr. Stanislavu Macháčovi, Ph.D. za jeho čas, ochotu a trpělivost, kterou mi během psaní práce věnoval. Dále bych chtěla poděkovat ergoterapeutce Mgr. Bc. Jitce Sýkorové Bonkové a celé KRL VFN a 1. LF UK za pomoc při sběru dat do mé praktické části práce, také pacientům, se kterými jsem měla možnost pracovat. Děkuji též firmě VR Medical za propůjčení VR headset. V neposlední řadě děkuji své rodině, blízkým a přátelům za nekonečnou podporu a motivaci.

Obsah

Úvod	7
1 Cíle	8
2 Přehled poznatků	9
2.1 Cévní mozková příhoda	9
2.2 Virtuální realita v rehabilitaci	23
3 Metodika	26
3.1 Popis výzkumného souboru	26
3.2 Použité vyšetřovací metody	27
3.3 Skóre vizuálního hodnocení funkčního úkolu ruky	27
3.4 Frenchayský test paže	28
3.5 Modifikovaná Frenchayská škála.....	29
3.6 Zdravotní dotazník EQ-5D-3L.....	30
3.7 Dotazník kvality života Short Form-36	30
3.8 Virtuální realita VR Medical	31
3.9 Souhrnné hodnocení hlavních proměnných	34
4 Kazuistiky	35
4.1 Kazuistika 1	35
4.2 Kazuistika 2	40
4.3 Kazuistika 3	46
4.4 Kazuistika 4	52
4.5 Kazuistika 5	59
4.6 Kazuistika 6	65
4.7 Kazuistika 7	72
4.8 Souhrn rozdílů hodnot MFAT a SVH při vstupním a výstupním vyšetření.....	79
5 Diskuze	81
6 Závěr	89
Referenční seznam	90
Seznam příloh	95
Přílohy	96

SEZNAM ZKRATEK

AA	alergická anamnéza
ABD	abdukce
ADD	addukce
ADL	activities of daily living
AF	atrial fibrillation
ATP	adenosin-trifosfát
b.	bod/y
Ca	karcinom
CABG	coronary artery bypass graft
CMP	cévní mozková příhoda
CT	počítačová tomografie
DF	dorzální flexe
DK	dolní končetina
DKK	dolní končetiny
DM	diabetes mellitus
DS	Denní stacionář
EEG	elektroencefalografie
EX	extenze
FA	farmakologická anamnéza
FAT	Frenchay Arm Test
FL	flexe
GER	gastroezofageální reflux
ICHS	ischemická choroba srdeční
iCMP	ischemická cévní mozková příhoda
JM	jemná motorika
KRL VFN	Klinika rehabilitačního lékařství Všeobecné fakultní nemocnice
KOK	kolenní kloub
KYK	kyčelní kloub
L	levá
LDK	levá dolní končetina
LHK	levá horní končetina
MAŠ	modifikovaná Ashworthova škála

MFAT	Modified Frenchay Arm Test
MR	magnetická rezonance
NO	nynější onemocnění
OA	osobní anamnéza
Obj.	objektivně
OP	operace
P	pravá
PA	pracovní anamnéza
PAD	perorální antidiabetika
PC	počítač
PDK	pravá dolní končetina
PF	plantární flexe
PHK	pravá horní končetina
PRON	pronace
PSD	post-stroke depression
RA	rodinná anamnéza
RAK	ramenní kloub
RD	rodinný dům
RF	rizikový faktor
ROM	range of motion = rozsah pohybu
SA	sociální anamnéza
SD	starobní důchod
SpA	sportovní anamnéza
SPECT	Single-Photon Emission Computed Tomography
Subj.	subjektivně
SVH	Skóre vizuálního hodnocení funkčního úkolu ruky
SUP	supinace
Thp	hrudní páteř
TMS	transkraniální magnetická stimulace
ÚZIS ČR	Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR
VR	virtuální realita
VRO	vnitřní rotace
WHO	World Health Organisation
ZRO	zevní rotace

ÚVOD

Cévní mozková příhoda je jedno z nejčastějších neurologických onemocnění, se kterým se fyzioterapeut může ve své ordinaci setkat. Jelikož následky po příhodě bývají trvalé, potřebují pacienti mnohdy doživotní fyzioterapii, ergoterapii, farmakoterapii či psychoterapii v různých kombinacích a intenzitách. Celosvětově postihne CMP během jednoho roka až 17 miliónů lidí různých věkových kategorií. Více než 80 000 lidí z toho jsou mladí do 20 let. Z tohoto důvodu je důležité se v rámci rehabilitace věnovat nejen terapii těchto pacientů, avšak i prevenci rizikových a také nerizikových pacientů. Cévní mozková příhoda může totiž postihnout každého šestého člověka na světě.

V souvislosti se zvyšujícím se věkem dožití dochází tak k nárůstu případů CMP, přestože je medicína v posledních letech stále sofistikovanější. Při léčbě akutní CMP jde totiž o čas. Čím dříve se terapie zahájí, tím nižší vzniká riziko pozdních následků a invalidity. Není však výjimkou, že jedinec dané příznaky nerozpozná nebo dokonce i ignoruje.

Tématu CMP a terapii těchto pacientů se autorka věnovala již ve své bakalářské práci, která byla zaměřena na dolní končetiny a terapii chůze pomocí robotické rehabilitace. Proto když vznikla možnost věnovat se tomuto tématu z jiného úhlu pohledu, byla to jasná volba.

Diplomová práce se zabývá hodnocením funkčního deficitu horní končetiny postižené hemiparézou u pacientů, kteří podstoupili terapii pomocí virtuální reality. V teoretické části této práce jsou zároveň uvedeny nejnovější poznatky o CMP, diagnostice, léčbě, komplikacích souvisejících s tímto onemocněním, následcích a také o rehabilitaci pacientů po CMP.

Pokrok v medicíně dokazuje také stále rozšířenější využití virtuální reality v rehabilitaci, diagnostice, hodnocení a tréninku kognitivních a motorických deficitů. Virtuální realita nabízí pacientům motivující interaktivní prostředí, aktivity, které mnohdy vzhledem k deficitu nejsou schopni provádět a zároveň podporuje neuroplasticitu a obnovu ztracených funkcí. Rozšiřuje terapeutické pole pro fyzioterapeuta i pro pacienta.

1 CÍLE

Cílem teoretické části této diplomové práce je zpracování dostupných informací týkajících se onemocnění CMP, rizikové faktory vzniku tohoto stavu, jeho léčba, diagnostika a také komplikace související s mozkovou mrtvicí. Na základě popisu této problematiky je popsána samotná rehabilitace těchto pacientů a také rehabilitace v kombinaci s VR terapií, která v posledních letech nabírá popularity.

V praktické části této práce je zpracováno 7 kazuistik, které se týkají pacientů po cévní mozkové příhodě (mužů i žen) různé etiologie, různého klinického obrazu a různého vstupního stavu s funkčním deficitem horní končetiny, kteří prodělali CMP max. rok před zahájením terapie. Všichni pacienti podstoupili terapii paretické HK virtuální realitou 2-3x týdně, v celkovém trvání 8 týdnů. Vstupně i výstupně byli hodnoceni Frenchayským testem paže, resp. modifikovanou Frenchayskou škálou a Skórem vizuálního hodnocení funkčního úkolu ruky.

Hlavním cílem těchto zpracovaných kazuistik je zjistit vliv a zhodnotit účinnost terapie virtuální realitou na funkční deficit horní končetiny u pacientů po CMP. Důležitým cílem mapování kazuistik je také sledování a zaznamenávání praktických aspektů terapie konkrétních pacientů po CMP, které budou ve spolupráci s vývojáři využity pro budoucí zdokonalení systémů VR terapie.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

V této kapitole budou popsány základní poznatky o cévní mozkové příhodě, její diagnostice a léčbě, následcích a také o fyzioterapii po CMP včetně virtuální reality.

2.1 Cévní mozková příhoda

Světová zdravotnická organizace definuje cévní mozkovou příhodu jako stav rychle se rozvíjejících klinických příznaků fokální nebo globální poruchy mozkových funkcí s příznaky trvajících 24 hodin nebo déle nebo vedoucí ke smrti, bez zjevné příčiny jiného než vaskulárního původu. (Eschenfelder, 2006)

Cévní mozková příhoda patří mezi jednu z nejčastějších příčin úmrtí. Jedná se o akutní oběhovou poruchu mozku, která je způsobena ucpáním tepny nebo protržením tepny a následným krvácením. Asi 80 % příhod je způsobeno ischemií, kdy dochází k systémové hypoxii a klesá tak saturace mozku. Asi 20 % je pak způsobeno hemoragií, tedy krvácením. Israely et al. uvádí, že v USA péče o pacienta po CMP prvních 30 dní od příhody vyjde na 13 000 USD (v přepočtu téměř 300 000 Kč). (Israely, 2017) (Eschenfelder, 2006) (Boehme, 2017)

2.1.1 Rizikové faktory a incidence

Cévní mozková příhoda je jednou z hlavních příčin úmrtí na celém světě a zároveň hlavní příčinou dlouhodobého neurologického deficitu u dospělých jedinců. Nejspolehlivější údaje o výskytu CMP poskytují populační studie. Přezkum populačních studií z vyspělých zemí naznačil, že se mezi 70. lety 20. století a počátkem 21. století výskyt snížil o 42 %. Což jde ruku v ruce se zvýšením preventivní léčby a též významným snížením premorbidních rizikových faktorů ve výše zmíněném období. Není však jisté, zda se tento trend trvalého poklesu udržel i v posledních letech, zejména s ohledem na pokračující stárnutí populace, vyšší výskyt diabetes mellitus a obezity v posledních desetiletích. (Li, 2020)

Odpověď nám dává studie Oxford Vascular Study z roku 2020, která ukázala, že naznačené roční snížení incidence o 1,1 % mezi lety 1970-2000 je zachováno i nyní. Nicméně novou problematiku přináší stárnoucí populace. I kdyby se výskyt CMP specifický pro daný věk nadále snižoval tímto tempem, je možné, že dojde k 13% nárůstu počtu příhod ve vyspělých zemích v roce 2045. Ještě strmější nárůst se očekává

v USA. Zde se však hovoří spíše o nárůstu mortality. Důvody pro to zůstávají nejisté, avšak pravděpodobně půjde o důsledky epidemie obezity a s ní spojený diabetes mellitus. Aktuálně je cévní mozková příhoda celosvětově čtvrtou nejčastější příčinou smrti. (Li, 2020) (Boehme et al, 2017)

Obecně nutno zmínit, že RF se mezi sebou navzájem nesčítají, ale násobí. Pro vznik hemoragické a ischemické příhody jsou podobné, ale existují určité rozdíly. Hypertenze je zvláště důležitým RF pro hemoragickou CMP, přestože přispívá k ateroskleróze, která může vést k ischemické příhodě. Stejně tak k ateroskleróze přispívá hyperlipidémie. Pro kardioembolickou mozkovou příhodu je pak rizikovým faktorem fibrilace síní (AF). (Boehme et al, 2017)

Je prokázáno, že v rozvojových zemích lze najít vysoký podíl hemoragické CMP v porovnání s iCMP, což je spojeno s vyšším výskytem hypertenzních poruch. Jelikož se v posledních letech značně zvýšila zdravotní péče v těchto zemích a došlo k nárůstu západního životního stylu, podíl hemoragických příhod klesá a podíl iCMP se stejně jako výskyt kardiovaskulárních onemocnění obecně zvyšuje. (Boehme et al, 2017)

Rizikové faktory můžeme rozdělit na krátkodobá rizika nebo spouštěče (např. infekce, sepse, stres), střednědobá (např. hypertenze, hyperlipidémie) a dlouhodobá (např. pohlaví a rasa). Popř. lze RF rozdělit na modifikovatelné a nemodifikovatelné neboli ovlivnitelné a neovlivnitelné. Mezi neovlivnitelné faktory obecně patří věk, pohlaví, rasa a genetická výbava. RF pro mladé jedince se pravděpodobně liší od rizik starších jedinců. Incidence CMP stoupá s věkem. V roce 2005 byl průměrný věk pacienta po iCMP 69,2 let. U pacientů s hemoragickou CMP se incidence zvyšuje již po 45. roce věku. (Boehme et al, 2017)

Úzkou souvislost pozorujeme dále mezi výskytem CMP, věkem a pohlavím. V mladém věku mají ženy stejně vysoké nebo lehce vyšší riziko vzniku CMP. Tento fakt může souviset s těhotenstvím, poporodními stavy a dalšími hormonálními faktory, jako je užívání hormonální antikoncepce. Ve vyšším věku je relativní riziko o něco vyšší u mužského pohlaví. Celkově se však CMP vyskytují častěji u žen než u mužů, a to z toho důvodu, že ženy se dožívají průměrně vyššího věku. Stanfordova univerzita v roce 2017 uvedla, že celosvětově se ženy dožívají průměrného věku 81,1 let, zatímco muži pouze 76,1 let. Do roku 2060 by se dle očekávání oba tyto průměry měly prodloužit o cca 6 let. Studie provedená v 8 různých evropských zemích zjistila, že riziko CMP se zvyšuje o 9 % ročně u mužů a o 10 % ročně u žen. (Boehme et al, 2017) (Roser, 2013)

2.1.2 CMP v těhotenství

Jak již bylo výše zmíněno, může CMP postihnout též ženy v reprodukčním věku. Často je příhoda výsledkem událostí, které jsou spojené přímo s těhotenstvím, a lze těmto stavům předejít. Rizikové faktory se u těhotných žen neliší oproti ostatním jedincům. Určité riziko však představuje vyšší věk pacientky, dále pak preeklampsie a eklampsie, hematoonkologická onemocnění či migréna. V posledních 20 letech lze též pozorovat zvýšenou incidenci mozkových příhod u těhotných. Podstatný rozdíl se objevuje mezi incidencí v USA a v Japonsku. Zatímco americké studie uvádějí mezi lety 1995-2007 výskyt 12-27 případů na 100 000 těhotných, japonské studie uvádějí z období 2012-2013 konstantní počet 10,2 na 100 000. Jedním z důvodů tohoto rozdílného počtu je (ne)přítomnost závažného RF pro vznik iktu v těhotenství – černé rasy pacientek. Aktuální studie z posledních let se shodují na ustálené incidenci, a to 20-30 případů na 100 000 těhotenství. (Jaššo, Kašičková, 2020)

V běžné populaci se zastoupení ischemické CMP blíží 85 %, zbytek tvoří příhody hemoragické. U těhotných je etiologie vzniku mozkové mrtvice odlišná od standardu. V těhotenství má totiž ischemická a hemoragická příhoda téměř stejné zastoupení. Některé zdroje v rámci etiologie dále uvádějí mozkovou žilní trombozu, kterou odlišují od ischemie a hemoragie. Všechny tři kategorie jsou z hlediska etiologie zastoupeny přibližně stejným dílem. (Jaššo, Kašičková, 2020)

Téměř vždy by v rámci diagnostiky mělo být provedeno CT hlavy. Zde je plod vystaven velmi nízkému záření oproti vyšetření pomocí rentgenu. Při vyšetření magnetickou rezonancí se nepoužívají kontrastní látky kvůli jejich průchodu placentou. To by mohlo pro plod znamenat určité riziko, přestože konkrétní účinky na plod známy nejsou. Po následném vyšetření lze též provést intravenózní (i.v.) trombolýzu. V historii však těhotenství bylo kontraindikací této léčby. Dnes se při procesu vyšetření hraje o cenné minuty, které mohou rozhodnout o podání i.v. trombolýzy. Metoda je tak i pro těhotné pacientky vhodnou volbou, která působí účinně a snižuje následky CMP pro matku i plod. (Jaššo, Kašičková, 2020)

2.1.3 Diagnostika a léčba

Po odebrání anamnézy, neurologickém a laboratorním vyšetření pokračuje diagnostika vyšetřením pomocí zobrazovacích metod – CT nebo MR mozku, aby se zjistilo, zda se jedná o ischemii nebo hemoragii. Toto zjištění je klíčové pro následnou

terapii. Rychlost provedení vyšetření závisí na tom, kdy se pacient dostaví do nemocnice. Pacienty, kteří jsou indikováni k trombolýze, je potřeba vyšetřit do 60 minut od příjezdu. V průběhu hospitalizace se dále k upřesnění etiologie CMP provádí mimo jiné vyšetření mozkových cév pomocí CT nebo MR angiografie, Holterovo monitorování krevního tlaku, SPECT mozku či elektroencefalografie a jiná elektrodiagnostika. (Škoda, 2016) (Hartmann, 2001)

Terapii lze rozdělit do tří fází – přednemocniční, nemocniční a následná. Přednemocniční péči zajišťuje zdravotnická záchranná služba (ZZS). V rámci nemocniční léčby se doporučuje hospitalizovat pacienta na iktové jednotce alespoň na 24 hodin, ideálně pak na 48 či 72 hodin. Samozřejmostí je péče o pacienta specializovaným multidisciplinárním týmem. Výhodou iktové jednotky je relativní redukce mortality oproti hospitalizaci na standardním oddělení. (Škoda, 2016) (Goldemund, 2022)

V případě ischemické CMP je možno do 4,5 hodin od příznaků provést intravenózní trombolýzu. V prvních 6 hodinách lze pak poskytnout intraarteriální trombolýzu či mechanickou rekanalizaci/trombektomii. Pouze při uzávěru arteria basilaris lze provést intravenózní trombolýzu i po 4,5 hod od nástupu příznaků, resp. mechanickou trombektomii po 6 hod. Následná terapie pak obsahuje indikaci antiagregační medikace, podávání heparinu a regulaci krevního tlaku. (Škoda, 2016)

Léčba hemoragické CMP zahrnuje vedle regulace krevního tlaku zejména snižování nitrolební hypertenze. V některých případech je potřeba přistoupit k operačnímu řešení, kdy je cílem snížit nitrolební tlak a zredukovat tak sekundární poškození mozku edémem. U masivních hemocefalů se používá zevní komorová drenáž. Pomocí moderních drenáží lze dnes i měřit nitrolební tlak. Evakuace hematomu a uvolnění tlaku v lební dutině se dále provádí kraniotomií, což však přináší značné komplikace včetně pokračujícího krvácení. (Hemphill, 2015)

2.1.4 Komplikace související s CMP

Kromě eliminace kardiovaskulárních RF je léčba zaměřena mimo jiné na prevenci sekundárních komplikací. Podstatná část pacientů, kteří prodělali CMP, zmiňuje po příhodě výskyt zdravotních, sociálních či psychických potíží. (Schwarzbach, 2020)

Téměř třetina pacientů trpí do 5 let po příhodě tzv. post-stroke depression (PSD). Prediktory výskytu PSD jsou stupeň tělesného postižení, kognitivní porucha, prepsychiatrická onemocnění a také nedostatek rodinné nebo sociální podpory. Systematický screening PSD zlepšuje prognózu týkající se depresivní symptomatiky za předpokladu, že je zvolena vhodná léčba. Pro screening se využívá například Hamilton Depression Rating Scale či Patient Health Questionnaire (PHQ) (Meader, 2014). Rozsáhlé studie ukazují účinnost inhibitorů zpětného vychytávání serotoninu (SSRI) v případě depresivních příznaků a zároveň zlepšení obnovy motoriky. (Schwarzbach, 2020)

Přibližně každá druhá nově diagnostikovaná epilepsie u pacientů starších 60 let může být následkem cévní mozkové příhody. Obecně se rozlišuje mezi časnými a pozdními epileptickými záchvaty. Jako časné považujeme ty, které se objeví v prvních 7 dnech po příhodě. Riziko epileptického záchvatu zůstává vysoké po celý první rok po mozkové příhodě, přičemž nejvyšší riziko pozdních epileptických záchvatů je ve druhé polovině prvního roku. (Schwarzbach, 2020)

Známými rizikovými faktory pro vznik epilepsie spojené s CMP jsou:

- věk do 65 let
- hemoragická cévní mozková příhoda
- pravidelné užívání alkoholu
- kortikální postižení
- závažný průběh CMP.

Ve srovnání s jinými formami fokální epilepsie má epilepsie spojená s CMP dobrou prognózu a dobře reaguje na antikonvulzivní terapii.

Dalším častým následkem a komplikací po CMP je spasticita. Prevalence se pohybuje od 30 % do 80 %. Výskyt spasticity u pacientů s parézou byl hlášen u 27 % po 1 měsíci, u 28 % po 3 měsících a u 34 % pacientů po 18 měsících po CMP. (Kuo, 2018) Až 72 % pacientů se spasticitou pak uvádí doprovodnou bolest. (Schwarzbach, 2020)

Bolest často není dostatečně diagnostikována a léčena jako komplikace CMP, protože ji pacient spontánně neohlásí. Bolest po CMP se projevuje ve formě neuropatických i nociceptivních mechanismů. Mezi nejběžnější formy patří centrální bolesti, bolest v důsledku spasticity, muskuloskeletální bolest, bolest hlavy a komplexní regionální bolestivý syndrom. (Schwarzbach, 2020)

2.1.5 *Následky a deficity po CMP*

Pouze 25 % jedinců, kteří prodělali CMP jsou schopni vrátit se v plném zdraví na úroveň svého života před příhodou, a to jak z fyzické, tak mentální a sociální stránky. Ačkoli motorické a senzorycké deficity patří mezi ty nejčastější, nutno zmínit také deficity kognice a emoční stránky jedince. Psychické a fyzické trauma může vést k rozvoji úzkostně-depresivních stavů, což může negativně ovlivnit léčbu a konečný výsledek terapie. (Knepley, 2021)

Cévní mozkovou příhodu lze klinicky definovat dle kritérií WHO. Příčiny vzniku CMP, na základě nichž jsou určeny podtypy CMP, jsou ischemie, primární intracerebrální hemoragie (PICH) a subarachnoidální hemoragie (SAH). Ischemickou CMP lze dále klasifikovat podle Bamfordovy neboli Oxfordské klasifikace, která na základě klinických znaků rozděluje příhody podle cévní oblasti. Byly stanoveny celkem 4 podtypy:

- total anterior circulation infarcts (TACIs)
- partial anterior circulation infarcts (PACIs)
- posterior circulation infarcts (POCIs)
- lacunar infarcts (LACIs). (Lawrence, 2001)

Nejtěžší formy invalidity zpravidla vznikají po hemoragických příhodách či po TACIs. Mezi nejčastější následky, se kterými se potýkají pacienti po CMP, patří motorický či senzitivní deficit na končetinách, inkontinence moči, dysfagie, poruchy vědomí a kognitivní poruchy. Studie zjistily, že právě motorický deficit končetin je nejčastější poruchou po příhodě s dominancí patologie na horních končetinách více než na dolních. (Lawrence, 2001)

Nejvyšší prevalenci v oblasti postižení končetin vykazují pacienti s LACIs, avšak jsou nejméně postiženi inkontinencí a dysfunkcí kognice. Zároveň jsou inkontinence a kognitivní deficit spolu s dysfagií a parézou pohledu nezávisle spojeny s mortalitou a těžkou invaliditou v prvních 3 měsících od příhody. Dobré funkční výsledky a nízká úmrtnost spojené s PACI, POCI a LACI jsou důkazem toho, že porucha motoriky a kortikální deficit nesou podstatně nižší riziko mortality v prvních 3 měsících od příhody. (Lawrence, 2001)

Dysfagie je přítomná nejčastěji u velkých lézí jako je TACI a hemoragické příhody. Vztaženo na první 3 měsíce od příhody vykazují pacienti se subtypem TACI současně známky nejtěžšího stupně poruchy a invalidity, přestože pacienti se subtypem

SAH a PICH mívají v tomto časném stádiu závažnější poruchy vědomí až kóma. (Lawrence, 2001)

Výše zmíněné nálezy predikují, že včasné posouzení deficitů a stupně postižení jsou nezbytné pro stanovení vhodných ošetrovatelských a rehabilitačních postupů a potřeb pacientů po CMP. Klíčovým bodem pro poskytnutí kvalitní a odpovídající péče je komplexní posouzení akutních i chronických poruch a postižení, se kterými se jedinci potýkají. (Lawrence, 2001)

Motorické deficity

Mozková příhoda často způsobuje výskyt motorických deficitů, které mohou významně – zpravidla negativně – zasahovat do kognitivních, komunikačních a též neuropsychologických funkcí. To vede k omezení samostatnosti, soběstačnosti, ADL a aktivní účasti při terapii těchto poruch. Mezi nejčastější se řadí paréza, spasticita a porucha mobility. Přibližně 80 % přeživších se potýká s výskytem parézy horní a/nebo dolní končetiny. Přítomnost těžké parézy se ukázala být prediktorem špatného zdravotního stavu v pozdějších stádiích onemocnění. (Thieme, 2013) Zároveň existují důkazy, že u pacientů se závažnějšími následky CMP je menší pravděpodobnost na zlepšení i při intenzivní léčbě. (Chen, 2013) (Thieme, 2013)

Při studiu motorických funkcí u pacientů po CMP byla upozorována prevalence spasticity v období 12-18 měsíců po příhodě u 17-38 % pacientů. Spasticita znemožňuje provedení adekvátního úchopu, způsobuje deformity a typické Wernicke-Mannovo držení. Spasticita může mít dále negativní vliv na rovnováhu, mobilitu a chůzi, a proto může zvyšovat riziko pádů a následných sekundárních zranění. Obecně v terapii platí, že spasticita vyžaduje spíše fokální léčbu než systémový přístup. Užívání léků proti spasticitě, které mají centrální účinky (např. sedativa) může totiž zhoršit tělesné postižení stejně jako kognitivní deficity u pacientů. (Chen, 2013)

Je dokázáno, že opakovaná terapie zaměřená na provádění ADL podporuje zotavení motorického deficitu horní končetiny. Jedinci, kteří se potýkají s těžkou parézou HK, jsou však v terapii často handicapovaní závažností stavu, jelikož nemají dostatečnou aktivitu svalů, díky kterým by úkoly mohli provádět. Celkově je největší překážkou pro uzdravení se absence dostatečné aktivní hybnosti pro danou terapii. (Hayward, 2010)

Thieme et al. uvádí, že terapie pacientů s těžkou parézou často zahrnuje pouze pasivní pohyby a manuální techniky zacílené na paretickou končetinu a následně trénink

dovedností neparetickou paží. (Thieme, 2013) Ani jedna z technik však nepodporuje aktivní účast paretické končetiny se zaměřením na ADL. Pouze 20 % jedinců s těžkou parézou tak dosáhne určitého návratu funkce paže a jen 5 % dosáhne úplného návratu funkce paže. Z tohoto důvodu je potřeba konkrétně zkoumat všechny terapeutické možnosti a metody cílené na těžkou parézu HK po CMP a také individuálně cílit rehabilitační péči. Nutno poznamenat, že funkce ruky je důležitým prognostickým faktorem pro míru zotavení po CMP. (Thieme, 2013) (Hayward, 2010)

Nezávislost v každodenním životě úzce souvisí se schopností úchopu, přesné manipulace s předměty a koordinace pohybů prstů a ruky. Motorika akra HK bývá po CMP více poškozená a je hůře terapeuticky ovlivnitelná v porovnání s poškozením a terapií proximální částí HK. Důvodem může být lepší schopnost kompenzace motorických deficitů proximálních svalů více než distálních svalů prostřednictvím ipsilaterální kortikospinální a retikulospinální dráhy. (Israely, 2017)

Somatosenzorické deficity

Již v 50. letech 20. století byla popsána korelace mezi somatosenzorickými poruchami a délkou hospitalizace, resp. prognózou onemocnění. Dnes se deficit v oblasti somatosenzorického systému jako následek CMP vyskytuje u 50-80 % pacientů. Navzdory tomu je skutečná prevalence podceňovaná, protože terapeuti věnují pozornost více motorickým příznakům, na jejichž úkor jsou doprovodné somatosenzorické deficity zejména v akutním stádiu přehlíženy. Existují však důkazy, že tyto poruchy mohou časem částečně či úplně vymizet. (Kessner, 2016) (Kessner, 2019)

Somatosenzorické poruchy vzniklé jako následek ischemické CMP jsou dány primární oblastí léze v mozku. Zejména pak léze v oblasti thalamu, capsula interna dorsalis, corona radiata, pontu a v kortikální oblasti jsou spojené se somatosenzorickými deficity. Hlavní oblasti, které přispívají k poruchám somatosenzorického systému s dominancí v oblasti taktilního cití, tlaku, ostrého předmětu a propiocepce, jsou senzorní složka horního thalamického vyzařování (angl. superior thalamic radiation, tj. dráhy vláken, které spojují ventrální skupinu jader thalamu s precentrálním gyrem a postcentrálním gyrem) a sekundární somatosenzorická a insulární kůra. (Kessner, 2019)

Nejčastěji postižené modality jsou taktilní a diskriminační cití, zatímco termické cití a rozlišení ostrého/tupého předmětu bývají postiženy méně často. V rámci

rekonvalescence vykazuje taktilní cití největší míru zlepšení, zatímco termické cití se v průběhu času mění méně. Vysvětlením by mohla být oblast léze, která se v případě zhoršeného dotyku nejčastěji vyskytuje v cortexu, zatímco zhoršené termické cití bývá u ischemie mozkového kmene. Tyto dvě oblasti pak vykazují v porovnání různou míru neuroplasticity a rekonvalescence. Ke statisticky nejvýraznějšímu zlepšení dochází během prvních 3 měsíců od příhody. (Kessner, 2019)

Společně se somatosenzorickou ztrátou může dojít k dalšímu zhoršení motorických schopností postižené končetiny společně se sníženým spontánním používáním končetiny. (Kessner, 2016)

Kognitivní deficity

Porucha kognice je častým následkem po CMP a může způsobovat významné negativní dopady na kvalitu života, nezávislost a samostatnost jedince. Existují též nepřímé dopady kognitivního postižení na samotnou léčbu v podobě snížené účasti v rehabilitaci a nedostatečné dodržování pokynů a režimových opatření. Jedinci mohou mít sníženou schopnost porozumět instrukcím, plánovat a iniciovat samořízené aktivity a řešit problémy. Zároveň je kognitivní deficit spojován se zvýšeným rizikem úmrtí. Naopak CMP v anamnéze je pak spojena s vyšším rizikem neamnestické kognitivní poruchy. (Cumming, 2013) (Umarova, 2019)

Při určování kognitivní poruchy ve spojitosti s místem léze se zdroje rozcházejí. První výzkumy ukázaly, že kognitivní porucha je nejčastější po infarktu levé a. cerebri anterior et posterior a méně častá po infarktu vertebrobasilární tepny. (Tatemichi, 1994) Jiní zjistili, že s vyšší pravděpodobností kognitivního poškození jsou spojeny infarkty a. cerebri media. (Jaillard, 2010) (Cumming, 2013)

Pro snížení kognitivních následků a deficitů je nutné charakterizovat vyskytující se abnormality, porozumět základním příčinám vzniklých kognitivních poruch a následně určit efektivnost léčebných a rehabilitačních postupů. Účinnost rehabilitační léčby bývá jako přínosná shledaná u fokálního kortikálního deficitu, kam patří neglect syndrom či afázie, ale u difúzních poruch je léčba nedostačující. (Cumming, 2013)

V klinické praxi dominují dva nejvýraznější fokální kognitivní deficity po mozkové mrtvici – afázie a neglect syndrom. Porucha vyjadřování charakteristická pro Brocovu afázii je spojena s poškozením levého gyrus frontalis inferior. Wernickeho afázie je naproti tomu charakterizována plynulou, ale relativně bezvýznamnou řečí spolu se špatným jazykovým porozuměním a je spojena s poškozením levého gyrus

temporalis superior. V rozvoji neglect syndromu a jeho následné terapii hraje důležitou roli též gyrus temporalis superior, avšak není zde stranová specifikace. Vizuospaciální (zrakově-prostorová) složka je spojena s lézí v pravém lobus parietalis inferior a vizuomotorická s lézí v pravé dorsolaterální oblasti prefrontální kůry. (Cumming, 2013) (Thieme, 2013)

Pacienti po CMP nemají konzistentní obraz kognitivního deficitu, přestože dominantně se objevuje zpomalené zpracování informací a porucha exekutivní funkce. Velká evropská studie z roku 1998 definovala konkrétní kategorie kognice, které byly nejvíce zasaženy CMP. Jednalo se zejména o deficit v oblasti paměti, mluvení, zhoršené plynulé vyjadřování či orientace. Současná literatura uvádí, že mozková mrtvice mívá větší negativní dopad na pozornost a exekutivní funkci než na paměť. (Cumming, 2013) (Hostenbach, 1998)

Bylo prokázáno, že pětiletá progresse cévních kognitivních poruch zahrnuje paměťové deficity. Určit, do jaké míry je paměť po CMP narušena, může být obtížné. Ballard a kol. došli k závěru, že po CMP jsou obecně nejvýraznější poruchy rychlosti zpracování, pozornosti a exekutivních funkcí, ale vyloučení pacientů s demencí znamenalo, že porucha paměti ve sledované skupině pravděpodobně nebude výrazná. (Ballard, 2003) Výkon paměti pacientů s cerebrovaskulárním onemocněním je zároveň bližší profilu zdravých starších pacientů než profilu Alzheimerovy choroby. (Cumming, 2013) (Umarova, 2019)

Recidiva CMP je spojena s kognitivním poklesem a nezávisle s výskytem demence při dvouletém sledování. Z hlediska kognitivní prognózy bylo umístění léze užitečným prediktorem, ale objem léze byl nezávislým prediktorem. (Cumming, 2013)

2.1.6 Regenerace mozkové tkáně a neuroplasticita

První měsíc po příhodě je kritické období, kdy dochází k velkým plastickým změnám v mozku, které podporují potenciál obnovy motoriky a dalších oblastí s deficitem funkce. Z tohoto důvodu je v prvních týdnech a měsících nejvyšší šance na výrazné zlepšení motorického výkonu pacienta a upravení poiktového stavu. Základem pro funkční úpravu po CMP je neuroplasticita. Jde o schopnost nervového systému modifikovat svoji funkci, zčásti i strukturu, jako odpověď na podněty z prostředí. Dnes existuje shoda, že tato schopnost adaptace je elementární vlastností CNS a je zároveň podkladem učení se novým dovednostem. (Krobot, 2017) (Israely, 2017)

Ischemická CMP způsobuje dva primární patologické procesy, a to lokální ztrátu dodávky kyslíku a přerušení přísunu glukózy do cílených oblastí mozku. To spouští složité procesy skládající se z narušení hematoencefalické bariéry, excitotoxicity, depolarizace buněčné membrány, zpomaleného metabolismu buněčné energie a apoptické buněčné smrti. Po iCMP dochází u přeživších k motorické dysfunkci a zhoršení paměti a kognice. Tyto příznaky jsou spojeny s narušením normální neuronální funkce, interhemisférických spojení a synaptické aktivity. Rehabilitační cvičení je považováno za účinnou terapeutickou strategii pro zlepšení kognitivní a motorické obnovy prostřednictvím facilitace neuroplasticity. Cvičením indukovaná neuroplasticita zlepšuje motorické funkce a kognitivní schopnosti. Související mechanismy zahrnují zvýšení neurotrofinů, zlepšení synaptické struktury a funkce, posílení interhemisférických spojení, podporu nervové regenerace, zrychlení reorganizace nervové funkce a usnadnění kompenzace mimo infarktovou tkáň. (Xing, 2020)

CMP může vést k bioenergetickému kolapsu a mitochondriální dysfunkci nervové buňky. Tyto stavy souvisejí se sníženou hladinou ATP a dysfunkcí sodíko-draselné pumpy, jako je dysfunkce Na^+/K^+ -ATPázy a otevření vápenatých kanálů, což způsobuje další patofyziologické procesy, zvýšení depolarizace membránového potenciálu, tvorbu volných kyslíkových radikálů, excitační toxicitu atd. Otevření vápenatých kanálů může zvýšit přenos Ca^{2+} z endoplazmatického retikula do mitochondrií a způsobovat další excitační neurotoxicitu. (Xing, 2020)

I v případech, kdy k CMP došlo již před několika lety, je možné díky neuroplasticitě mozku dosáhnout kognitivního a motorického zlepšení i v chronickém stádiu onemocnění. Mozek má schopnost se restrukturalizovat či nově strukturalizovat a zkušenostmi se může během života měnit. Krátce po příhodě je mozek citlivý na plastické změny, proto je nezbytné začít s rehabilitací co nejdříve pro zajištění co nejlepšího výsledku terapie. Kombinace aktivního cvičení a kognitivní stimulace má příznivý vliv na rostoucí neurogenezi. Zároveň má mozek schopnost se reorganizovat jak strukturálně, tak funkčně. Během motorické obnovy dochází k aktivaci různých mozkových oblastí a cest v závislosti na době, která od příhody uplynula. (Thieme, 2013) (Janssen, 2017)

Klinicky relevantní zlepšení motorického deficitu horní končetiny lze vysvětlit topografickými změnami mozkové kůry v porovnání se zdravou tkání, a tedy neuroplasticitou. To lze pozorovat např. pomocí TMS – transkraniální magnetické

stimulace, MRI, traktografie či EEG. Mimo to lze neuroplastických změn kortexu dosáhnout též cílenou rehabilitací paže – Arm-Basis-Training. Mehrholz et al. se domnívá, že neuroplastická tedy zároveň závisí na konkrétních terapeutických programech, přesto však ne každá léčba horní končetiny moduluje příznivé procesy v mozku. (Mehrholz, 2006)

Frakční anizotropie v corpus callosum je při vyšetření traktografií zjevně snižena, což pozitivně koreluje s motorickými funkcemi u pacientů s relativně mírnými motorickými deficity, zatímco u pacientů s relativně závažnými motorickými deficity koreluje motorická funkce se sníženou frakční anizotropií v kortikospinálním traktu. Zároveň se objevují nově vzniklé striátové neurony a mohou vytvářet funkční propojení do substantia nigra, což je významné pro obnovu motoriky. (Xing, 2020)

Porozumění mechanismům neuroplasticity a remodelace umožní prozkoumat vztah mezi neuroplasticitou a rehabilitačním cvičením. Výsledky výzkumu Xing et. al ukazují, že cvičení podporuje axonální regeneraci a angiogenezi, neurogenezi a usnadňuje projekci z nově vytvořených neuronů. Aktivní terapie může zároveň podpořit propojení mezi hemisférami. (Xing, 2020)

2.1.7 Péče o pacienty v ČR

V roce 1995 podepsala a přijala Česká republika Helsinborskou deklaraci, čímž se zavázala dosažení komplexní péče o pacienty s CMP zahrnující organizaci léčby a prevence. Z tohoto důvodu byl v roce 2004 vytvořen Národní cerebrovaskulární program, který v tomto sjednotil dané subjekty – Ministerstvo zdravotnictví ČR, Českou lékařskou komoru, odborné společnosti a zdravotní pojišťovny. (Hlinovský, 2016)

V návaznosti na výše zmíněný program byla v roce 2010 vytvořena legislativa, která stanovuje konkrétní podmínky týkající se materiálního, technického a personálního vybavení a také organizace péče. Současně byla specifikována síť specializovaných pracovišť pro léčbu CMP, která má trojstuňňovou úroveň:

1. úroveň – Komplexní cerebrovaskulární centra (KCC)
2. úroveň – Iktová centra (IC)
3. úroveň – ostatní cerebrovaskulární péče (Věstník, 2010)

Součástí specializovaných center je multidisciplinární tým, který zahrnuje specialisty z oboru neurochirurgie, neurologie, radiologie či rehabilitace. Mezi odborníky převládá všeobecná shoda, že právě včasná rehabilitace pacientům přináší

značné benefity zejména do budoucna. Zajištění včasné rehabilitace vysoké intenzity během prvních 90 dnů snižuje riziko úmrtí oproti méně intenzivní rehabilitaci u pacientů s lehkou až středně těžkou závažností mozkové mrtvice. (Věstník 12/2020) (Kratochvílová, 2021)

Pojem „včasná rehabilitace“ se interpretuje rozdílně. Evropské metodické pokyny pro léčbu CMP z roku 2008 tzv. European stroke treatment guidelines chápaly včasnou rehabilitaci jako intervenci 20 nebo až 30 dní po příhodě. Až téměř 7 let poté byla včasná rehabilitační péče zahájena v prvních 7 dnech po příhodě. Dnes se s rehabilitací začíná již na akutních lůžkách krátce po příhodě. Na oddělení samotné rehabilitace jsou v České republice pacienti překládáni, pokud možno co nejdříve, a to 7 až 14 dní po příhodě v návaznosti na stav pacienta, který pro rehabilitaci musí být stabilizovaný. Rehabilitační oddělení pacientům poskytuje odbornou personalizovanou intenzivní terapii, která se odehrává několik hodin denně. Základem je komplexní multidisciplinární péče – fyzioterapie, ergoterapie, logopedie. (Angerová, 2021)

Kromě lůžkové rehabilitační péče lze absolvovat též péči ústavní či ambulantní. Ústavní péče zpravidla navazuje na pobyt v nemocnici a závisí vždy na aktuálním stavu pacienta. Zpravidla se však neřadí do rehabilitační péče v akutním stadiu, nýbrž ve stadiu subakutním. Pacient vhodný pro rehabilitaci v rehabilitačním ústavu by měl být již při hospitalizaci v akutní fázi spolupracující a do jisté míry soběstačný. Ústav má právo nespolupracujícího pacienta odmítnout. (Volný, 2016)

Pacienti po CMP vyžadují komplexní péči, která je potřeba často i po propuštění do domácího prostředí. V této fázi nemoci mohou navštěvovat rehabilitaci ambulantní v rámci následné péče. Již v roce 1999 zřídila Všeobecná fakultní nemocnice v Praze denní rehabilitační stacionář, kam pacienti dojížděli a dnes stále dojíždějí denně ze svých domovů. Pro každého jedince je zde připraven individuálně nastavený rehabilitační program na dobu 4-6 týdnů. S rehabilitací zde nejčastěji pokračují pacienti propuštění po hospitalizaci na iktové nebo rehabilitační jednotce. (Kratochvílová, 2021) (Volný, 2016)

2.1.8 Fyzioterapie u pacientů po cévní mozkové příhodě

Jak již bylo výše zmíněno, rehabilitace pacientů po CMP probíhá v několika fázích. První fáze začíná již první dny na akutních lůžkách. Je nutno přijmout fakt, že se jedná o onemocnění chronického charakteru, a náprava ztracených funkcí probíhá

pomalou. Fyzioterapeut tvoří jeden z pilířů po celou dobu terapie, jak v akutní, tak v chronické fázi tohoto onemocnění.

Motorický a senzorický deficit v důsledku CMP často ovlivňuje mobilitu pacientů, soběstačnost, každodenní činnosti (ADL) a v neposlední řadě celkovou kvalitu života. Cílem fyzioterapie je tak zajistit adekvátní kvalitu života vzhledem k danému postižení, které je individuální. Samotná terapie je však velmi variabilní. Již v roce 2010 Angerová et al. však ve svém článku zmiňovala nedostatečné množství specializovaných pracovišť pro neurorehabilitaci pacientů s poškozením mozku, které z největší části tvoří právě jedinci po CMP. Síť specializovaných center, kterou by si situace žádala, přirovnala ke spinálním jednotkám, které jsou specializované na pacienty s míšními lézemi nebo jiné spinální pacienty. (Angerová, 2010) (Guiu-Tula, 2017)

Na stejnou problematiku ve svém článku narazili též Mgr. König a Mgr. Slepíčková. Přestože organizace akutní péče u pacientů po prodělané CMP je v České republice na velmi vysoké úrovni, mimo jiné díky zavedení specializovaných iktových center, je absence doporučených postupů (tzv. guidelines) pro následnou rehabilitaci velkým problémem. Rekonvalescence zahrnuje mnohdy několikaměsíční nebo i doživotní rehabilitační péči, jejíž systém v České republice spíše neexistuje. Základem efektivní fyzioterapeutické léčby je dle Königa a Slepíčkové včasnost, komplexnost, intenzita a provázanost terapie s každodenním životem postiženého. (König, Slepíčková, 2022)

Ještě před zahájením samotné terapie je důležité stanovit rehabilitační cíle. Zde je důležitá komunikace hlavně s pacientem, který by se měl do diskuse též zapojit. Primárně se dnes nejedná pouze o návrat ztracených funkcí, které často nelze vrátit do původního stavu. Hlavním terapeutickým cílem je spíše návrat do běžného života s dosažením maximální soběstačnosti a co nejlepší kvalita života jedince. (König, Slepíčková, 2022)

Rehabilitační léčba pacientů je nastavená velmi individuálně v závislosti na vzniklý deficit, avšak propojují se zde prvky uvolňovací, mobilizační, analytického cvičení, cvičení na neurofyziologickém podkladě či reflexní metody. Jednotlivé cíle terapie se, jak již bylo zmíněno výše, velmi liší. V základu se jedná zejména o zlepšení svalové síly, rovnováhy, kondice, koordinace pohybu a s ní související zlepšení propriocepce. Součástí je též podpora celkového fyzického zdraví a prospívání, fyzické kondice a kognitivních funkcí jedince. Kromě individuální fyzioterapie je často v rámci ambulantních i lůžkových provozů zařazena skupinová fyzioterapie. Ta je pro pacienty

se stejnou diagnózou důležitá zejména kvůli sdílení problematiky, vzájemné motivaci a podpoře pacientů. (Ontario Health, 2020) (König, Slepíčková, 2022)

S postupnou modernizací a digitalizací celého světa již není výjimkou, že součástí rehabilitace jsou moderní technické prostředky. Využívá se například rehabilitace robotická, rehabilitace pomocí virtuální reality či tzv. Wii-based terapie (pomocí Nintendo Wii). Nejčastěji se v těchto případech jedná spíše o terapii doplňkovou, mnohdy je však pro pacienty příjemným zpestřením rehabilitační péče a dodá jim potřebnou motivaci. Pacienti se v daný okamžik mohou přenést do zcela jiné reality a terapie může probíhat formou hry. (Holubová, 2018)

2.2 Virtuální realita v rehabilitaci

Virtuální realita (VR) je relativně nový způsob terapie, která se využívá nejen u pacientů po CMP. Lze ji využít i u jiných neurologických onemocnění, ale také u onemocnění ortopedických, pooperačních stavech, po traumatech či zánětlivých stavech. Laver et al. popisuje VR jako „využití interaktivních simulací vytvořených počítačovým hardwarem a softwarem k tomu, aby uživatelé měli možnost zapojit se do prostředí, které se jeví a působí podobně jako objekty a události reálného světa“. (Laver, 2011) Výzkumy dokazují, že technologie VR může podpořit zlepšování v oblasti ADL, snižování bolesti a zvyšování rozsahu pohybu v daném segmentu, který je předmětem terapie. (Tokgöz, 2022) (Clark et al., 2019) Zpravidla se využívá jako doplňková terapie a pomáhá tak zvýšit intenzitu a množství aplikované rehabilitace. Jedno z hlavních omezení běžných rehabilitačních programů je nedostatečná dávka terapie, co se projevuje nepravidelností a intenzitou týče. Zároveň panuje velký zájem o zkoumání nových rehabilitačních technologií, které by rozšířily možnosti terapie vedoucí ke snížení neurologických potíží a zlepšení ztracených funkcí. Virtuální realitu lze také kombinovat s robotickou rehabilitací, což v celém programu může výsledky rehabilitace dále zlepšit. (Clark, 2019) (Laver, 2011)

Nové terapeutické přístupy dávají naději ke zvýšení chybějících dávek terapie. Využití robotických rehabilitačních technologií či VR je aktuálně rychle se rozvíjícím trendem v terapii nejen neurologických obtíží pacientů po CMP, ale také u Parkinsoniků nebo pacientů s roztroušenou sklerózou. VR rehabilitace má velký potenciál i v managementu zvládnutí bolesti, posturální terapii a stimulaci propriocepce u osteoartrózy a obecně u muskuloskeletálních patologií. Mezi terapeutické metody VR

u výše zmíněných patologických stavů patří aktivní přesun pozornosti, budování dovedností a motivace pacienta. (Dockx, 2016) (Byra, 2020) (Giggins, 2013)

VR i robotická technologie dávají možnost nácviku ADL ve vyšších dávkách, než umožňuje běžně nastavená terapie. Zároveň je terapeutovi umožněno mít větší kontrolu nad prováděním úkolu a také nastavení činnosti na odpovídající úroveň náročnosti. Komerčně dostupné videoherní systémy byly tak přizpůsobeny využití v rehabilitaci. Důležité je, aby program byl uživatelský přívětivý pro pacienty i terapeuty. Klíčovým atributem této technologie je poskytnutí vizuální a často multisenzorické zpětné vazby. Je dokázáno, že zpětná vazba usnadňuje terapii a nácvik dovedností ADL. (Clark, 2019)

Virtuální realita může v terapii pomoci též pacientovi s jeho motivací a zapojením. Psychické potíže a ztráta motivace jsou častým problémem u pacientů se získaným postižením mozku a ztrátou motorických funkcí, proto je důležité zaměřit se v rehabilitaci i na tuto problematiku. Aktivní zapojení a účast pacienta pozitivně ovlivňuje výsledky celého terapeutického procesu a podporuje regeneraci tkáně. Pozitivní výsledky této technologie přináší zejména při kombinaci s klasickou terapií, resp. jako doplněk k ní pro nácvik činností spojených s každodenním životem. Dojde tak ke zvýšení časové dotace terapeutického programu a zvýšení intenzity terapie, která bývá někdy nedostatečná. (Laver, 2018)

Virtuální realita může pacientům kromě delšího času stráveného v terapii přinášet i další výhody oproti tradičním terapeutickým přístupům. Dává jim možnost nacvičovat každodenní činnosti, které nejsou nebo nemohou být praktikovány v nemocničním prostředí, nebo činnosti, kterých se ve svém prostředí obávají (např. nákup, práce u kuchyňské linky). Mimo to lze v terapii bezpečně provádět aktivity přinášející určité riziko. Pacient si při terapii může dovolit provést několik chyb, aniž by se jak pacient, tak terapeut obávali možných negativních důsledků. Nabyté zkušenosti pak mohou postupně s větší jistotou aplikovat i ve své domácnosti. Virtuální realita v terapii nabízí bezpečné prostředí a díky tomu možnost řešení individuálních rizikových aktivit pro jednotlivé pacienty. (Laver, 2018)

Stejně jako při každé jiné metodě nesmíme opomenout kontraindikace, které v případě VR jsou spíše relativní. Vždy však záleží na individuálním posouzení a zhodnocení stavu pacienta a reakce na VR.

Mezi relativní kontraindikace VR patří:

1. epilepsie
2. výrazné poruchy rovnováhy
3. některá psychická onemocnění, která jsou spojena se zvýšenou úzkostí a stresem při použití VR
4. výrazné kognitivní deficity neumožňující využití VR headsetu
5. výrazné zrakové postižení.

3 METODIKA

Tato práce se zabývá zpracováním 7 kazuistik, tedy případových studií pacientů po CMP, jimž bylo nad rámec běžné terapie v rámci rehabilitace začleněno také cvičení využívající VR. Vypracování případových studií bylo provedeno se souhlasnými stanovisky Etické komise VFN v Praze a Etické komise FN Motol (viz příloha č. 8 a 9).

Kritéria pro zařazení do studie:

- pacienti maximálně 1 rok od CMP
- s funkčním deficitem horní končetiny
- kognitivně zdatní pro využití VR
- možnost absolvovat 2-3 terapie týdně v časovém horizontu 8 týdnů

Kritéria zamezující zařazení do studie:

- nesplnění výše uvedených inkluzivních kritérií
- epilepsie
- neochota spolupracovat

Každá terapie probíhala 20-40 min v závislosti na aktuálním stavu pacienta, který byl po určitém čase limitován zejména únavou příp. bolestí používané/paretické HK. VR rehabilitace probíhala v sedě na židli nebo ve stoji dle osobních preferencí pacienta a také dle schopnosti udržet stabilní stoj. Konkrétní programy cvičení ve VR byly vybrány specificky na základě konkrétních zjištěných deficitů u daného pacienta.

3.1 Popis výzkumného souboru

Této kazuistické práce se zúčastnilo 8 jedinců ve průměrném věku 55 let (\pm SD 9,7). Jednalo se o 2 ženy a 6 mužů. Etiologicky se práce zúčastnilo 6 jedinců, kteří prodělali ischemickou CMP, a 2, kteří prodělali hemoragickou. Z toho se jednalo o 4 levostranné a 4 pravostranné hemiparézy. Během zpracování praktické části musela být jedna kazuistika vyřazena z důvodu zdravotní indispozice jednoho z probandů, která neumožňovala dokončit terapii a provést závěrečné testování. Všichni zúčastnění

souhlasili s absolvováním VR terapie a svůj souhlas stvrdili podpisem informovaného souhlasu (viz. příloha č. 7).

3.2 Použité vyšetřovací metody

Při prvním setkání byl podepsán informovaný souhlas a následně bylo provedeno vstupní vyšetření. V rámci toho byla nejprve odebrána anamnéza, dále bylo provedeno objektivní vyšetření hybnosti horních končetin (specifikováno níže), neurologické vyšetření zahrnující vyšetření šlachookosticových reflexů, pyramidových jevů zánikových i iritačních, vyšetření taxie, modifikované Ashworthovy škály a na závěr byla vyšetřena přítomnost klonu. Následně pacient vyplnil potřebný dotazník a byl otestován pomocí SVH a MFAT.

Při závěrečném setkání bylo po poslední terapii provedeno vyšetření výstupní zahrnující všechny výše zmíněné postupy.

3.3 Skóre vizuálního hodnocení funkčního úkolu ruky

Škála Skóre vizuálního hodnocení funkčního úkolu ruky (viz. příloha č. 4) nabízí hodnocení kvality funkce horní končetiny u pacientů po CMP. Pacient má za úkol uchopit plechovku, zvednout ji a přemístit. Škála hodnotí 4 fáze daného úkolu:

1. Dosahování
2. Příprava úchopu a úchop
3. Manipulace
4. Uvolnění úchopu.



Obr. 1.1 Skóre vizuálního hodnocení funkčního úkolu ruky – fáze 2 (Zdroj: archiv autorky)



Obr. 1.2 Skóre vizuálního hodnocení funkčního úkolu ruky – fáze 3 (Zdroj: archiv autorky)

Každá fáze je hodnocena na bodové stupnici 0-5, kdy 0 bodů je žádný výkon, 5 bodů značí maximálně kvalitní výkon. Pacient může získat 0-20 bodů. V jednoduchém úkolu umožňuje SVH kvalitativní hodnocení manipulační a úchopové funkce ruky. Výhodou a důvodem volby tohoto testu je absence měření času, které může být pro pacienty s motorickým deficitem stresující a zároveň může u pacientů po CMP zvyšovat spasticitu. Zároveň škála bere ohled na to, že pacient nesplní celý úkol, ale pouze jeho dílčí části. Je zde hodnocena nejen kvantita, ale díky 6 bodové škále také kvalita jednotlivých částí zadaného úkolu. Díky této senzitivní škále lze zachytit i malé změny týkající se funkce ruky. (Hillerová, 2006)

3.4 Frenchayský test paže

Frenchayský test paže (FAT) byl poprvé sestaven již v roce 1980 a je určen pro pacienty po CMP na testování postižené horní končetiny, jejíž výkon se hodnotí. Pacient provádí 5 úkolů, terapeut hodnotí, zda pacient úkol provedl (=1 bod) nebo neprovedl (=0 bodů). V tomto hodnocení lze získat 0-5 bodů. Do hodnotícího archu je možné případně vpisovat poznámky k provedení daného úkolu (viz. příloha č. 1).

Hodnocené úkoly:

1. Narýsovat linku pomocí pravítka, kdy paretická ruka drží pravítko.
2. Uchopit paretickou rukou válec 15 cm postavený od okraje stolu a zdvihnout ho do výšky asi 30 cm a přemístit ho.
3. Paretickou končetinou zvednout sklenici do poloviny naplněnou vodou, napít se a vrátit zpět na místo.
4. Sundat a přemístit kolíček na prádlo z čtvercové podložky.
5. Učesat si postiženou rukou vlasy. (Vyskotová, 2013)



Obr. 1.3 Frenchayský test paže (Zdroj: archiv autorky)

3.5 Modifikovaná Frenchayská škála

Tato škála je modifikovanou verzí Frenchayského testu paže a hodnotí 10 aktivit, z toho 4 aktivity jsou unimanuální týkající se pouze paretické HK, 6 aktivit je bimanuálních, kde zdravá končetina asistuje paretické (viz. příloha č. 2). Pacienti s levostrannou hemiparézou začínají s úkoly vždy zleva doprava, pacienti s pravostrannou hemiparézou pak naopak zprava doleva. Každý úkol se hodnotí na škále 0-10 bodů. V případě, že pacient není schopen úkol provést, získává 0 bodů. Pokud úkol provede v minimální kvalitě, získává 5 bodů. Provedení úkol s maximální kvantitou a kvalitou dává pacientovi 10 bodů. Díky této škále lze hodnotit nejen kvantitu, ale hlavně kvalitu provedeného úkolu, což nám Frenchayský test paže neumožňuje. Počet bodů, který může pacient zde získat je 0-100.

Prováděné úkoly se týkají aktivit z běžného denního života – otevřít a zavřít zavařovací sklenici, narýsovat linku podél pravítka, zvednout velkou láhev, zvednout malou láhev, simulovat napití ze sklenice, připnout 3 kolíky na čtvercovou podložku, simulovat česání, nanést zubní pastu na kartáček, simulovat krájení jídla, zametat smetákem oběma rukama.

Modifikovaná Frenchayská škála (MFAT) vznikla jako reakce na kritiku FAT, který byl považován za málo senzitivní. Objevuje se zde více bimanuálních činností, aby bylo možné co nejrealističtěji simulovat situaci, jak hemiparetik běžně funguje. To byl další z důvodů, proč byl tento test v kazuistické práci zvolen. Vstupní i výstupní

testování bylo natočeno na video, což doporučuje i samotný autor MFAT Gracies. (Gracies, 2010)



Obr. 1.4 Modifikovaná Frenchayská škála (Zdroj: archiv autorky)

3.6 Zdravotní dotazník EQ-5D-3L

Dotazník EQ-5D-3L je standardizovaný tříúrovňový dotazník vyvinutý skupinou EuroQol, který se týká kvality života. V první, deskriptivní části, se hodnotí 5 aspektů života, se kterými se jedinec může každodenně potýkat (viz. příloha č. 5). Dotazované oblasti jsou: pohyblivost/mobilita, sebeobsluha, obvyklá činnost, bolest/obtíže, úzkost/deprese. Jedinec má za úkol určit, jak velké obtíže mu tyto modalitty způsobují. Každá modalita má tři úrovně – žádné potíže / určité potíže / extrémní potíže. Výstupním výsledkem je EQ-5D index nabývající hodnoty 0-1, kdy 0 znamená nejhorší stav, 1 značí nejlepší stav.

V druhé části dotazníku pacient hodnotí svůj aktuální stav pomocí vizuální analogové škály na stupnici 0-100, kdy 0 odpovídá nejhoršímu stavu, jaký zažil, a 100 odpovídá nejlepšímu stavu, který si může představit. Výhodou tohoto dotazníku je velice krátká časová dotace a kognitivní nenáročnost. Nevýhodou je složité vypočítání EQ-5D indexu. (EuroQol Research Foundation, 2018)

3.7 Dotazník kvality života Short Form-36

Dotazník Short Form-36 (SF-36) hodnotí subjektivně zdravotní stav, resp. kvalitu života a je určen k samovyplnění u jedinců od 14 let věku. Byl vytvořen kolektivem Ware et al. již v roce 1992, český překlad vytvořila a publikovala v knize Testování v rehabilitační praxi: cévní mozkové příhody doc. MUDr. Eva Vaňásková.

Dotazník obsahuje 36 položek rozdělených do 8 kategorií, kterými jsou fyzická aktivita, fyzické omezení, omezení způsobené emočními problémy, vitalita, celkové psychické zdraví, společenská aktivita, tělesná bolest, celkové vnímání zdraví. (viz. příloha č. 3) Mimo to dotazník obsahuje ještě dimenzi „změna zdraví“, která porovnává současný stav se stavem před rokem. Vzhledem k volbě pacientů, kteří prodělali CMP maximálně přes 12 měsíce lze tak díky tomuto dotazníku zjistit, jak velký zásah do jejich běžného fungování CMP způsobila. (Ware, 1993)

Ke každé otázce jsou navrženy odpovědi na škále s bodovým ohodnocením 1-3 nebo 1-5. Po vyplnění dotazníku se sečtou body a tato hodnota se transformuje na škálu 0-100. Zde hodnota 0 znamená nejhorší kvalitu života, 100 bodů znamená nejlepší kvalitu života. Obecně ženy udávají méně bodů, tedy nižší kvalitu života než muži. Pro výpočet celkového skóre SF-36 se využívá tabulka s funkcemi MS Excel vytvořená ÚZIS ČR. Pokud má jedinec celkové skóre pod 50, je toto interpretované jako pod normou běžné populace. (Ware, 1993)

3.8 Virtuální realita VR Medical

Virtuální realita poskytnutá firmou VR Medical zahrnuje speciální brýle Oculus Quest 2 se čtyřmi kamerami snímajícími ruce uživatele/pacienta. Pomocí rukou lze brýle také ovládat. Brýle umožňují i nasazení v kombinaci s dioptrickými brýlemi, tudíž lze využít u jedinců se zrakovou vadou. VR headset se pomocí wifi připojení spojí s tabletem nebo PC, ze kterého se spouští aplikace. Po přihlášení do VR platformy je potřeba zadat jednotlivé pacienty a zároveň pak lze díky jednotlivým patientským profilům sledovat historii terapie a spuštěných aplikací. U každé spuštěné aplikace vidíme, jak dlouho pacientovi trvalo úkol splnit. Zadané úkoly pacientům zabírali 5-10 minut do jejich maximálního splnění. Níže jsou popsány aktivity, resp. simulace aktivit, které ve virtuálním světě byly terapeuticky využity:

Sbírání ovoce – uživatel má za úkol sebrat ovoce (banány, pomeranče, granátové jablko, ananas, citrony, melouny) z keře, naskládat do bedny a následně z bedny roztřídit dle druhu do police.



Obr. 1.5 Sběr ovoce ve virtuální prostředí (Zdroj: VR Medical)

Zalévání zahrady – uživatel drží v ruce konec zahradní hadice, která reaguje na úchop vystříknutím vody. Uživatel míří hadicí na jednotlivé kusy zeleniny tak dlouho, dokud zelenina zcela nevyroste. V případě, že hadicí začne mířit jinam, zelenina se zpátky zmenšuje.



Obr. 1.6 Zalévání zahrady ve virtuálním prostředí (Zdroj: VR Medical)

Hraní pexesa – tato aplikace nabízí 3 úrovně velikostí pexesa. Jedná se o virtuální dřevěné kostky 3 velikostí – velké krychle, malé krychle, placaté kostky. Uživatel hledá vždy 2 stejné obrázky. Každou kostku je potřeba otočit obrázkem vzhůru. Jakmile objeví 2 stejné obrázky, dvojice zmizí.

Chytání ryb – uživatel drží v ruce prut, jehož háček svítí zeleně, pokud je pod vodou. Jakmile připluje ryba, musí uživatel posunout háček k rybě, kterou je po chycení potřeba přemístit do sítě. U mola jsou k dispozici 2 sítě, jedna je vlevo, druhá vpravo. Do každé sítě musí uživatel nachytat 10 ryb.

Spojování hvězd – na začátku hry se objeví pouze jedna svítící hvězda, při doteku danou končetinou se objeví další. Takto se uživatel dotýká vždy každé další hvězdy, všechny předchozí se spojí, a nakonec se vytvoří souhvězdí.

Kachličky – Před uživatelem se objeví sada modrých kachliček. Jakmile se jedna rozsvítí zeleně, uživatel má za úkol se této dotknout. Hra nabízí 3 úrovně

obtížnosti – nízkou, střední, vysokou. Úrovně se liší rychlostí rozsvícení zelených kachliček. U střední a vysoké úrovně se zároveň některé kachličky rozsvítí červeně, kterých se však uživatel dotknout nesmí. Přestože jsou úrovně rozdělené rychlostí blikání kachliček, neměří se u této aplikace čas.

Zrcadlová terapie – virtuální obdoba zrcadlové terapie nabízí vizualizaci dvou aker HKK, kdy se obě virtuální ruce pohybují dle zdravé.

Sázení květin – při každém pokusu se před pacientem objeví rostlina, která reaguje na rozevření ruky rozkvetením a následně ji uživatel má za úkol udržet rozkvetlou, aby byla v tomto stavu zasazena. Cílem je zasadit co nejvíce rozkvetlých rostlin, aby pacient trénoval rozevření ruky a DF zápěstí.

Kuchyňské prostředí – virtuální kuchyňské prostředí nabízí pacientovi otřít kuchyňskou linku a následně nacvičit úchop dvou typů skleniček, které je potřeba uklidit do skříně.

Sekání dříví – uživatel se objeví ve virtuální přírodním prostředí, okolo jsou rozestavěné velké špalky. V ruce, která je předem určená při spuštění aplikace, drží sekeru. Na špalku se vždy objeví polínko, které je potřeba rozseknout.

Každou aplikaci lze při spuštění nastavit tak, aby reagovala pouze na dysfunkční horní končetinu. Pacient tak nemá možnost si pomáhat zdravou končetinou a je nucený cíleně trénovat paretickou.



Obr. 1.7 + 1.8 VR headset Oculus Quest 2 (Zdroj: archiv autorky)

3.9 Souhrnné hodnocení hlavních proměnných

Ačkoliv je práce postavená na popisu série individuálních kazuistik, pro orientační porovnání budou souhrnně hodnoceny primární sledované proměnné, a to hodnoty MFAT a SVH. Distribuce dat bude analyzována testem Kolmogorov-Smirnov. V případě normální distribuce bude statistická významnost rozdílu mezi vstupními a výstupními hodnotami hodnocena párovým t-testem. V případě nenormální distribuce dat adekvátním neparametrickým testem. Věcná významnost rozdílu bude hodnocena výpočtem Cohenova d .

4 KAZUISTIKY

4.1 Kazuistika 1

Pacient ročník 1965 prodělal před 7 měsíci hypertonické krvácení do bazálních ganglií vlevo s hemocefalem a byl léčen konzervativním přístupem. Pacient nebyl indikován k zevní komorové drenáži. Nyní přichází pro pravostrannou hemiparézu a lehkou fatickou poruchu.

4.1.1 Anamnéza

NO: pravostranná hemiparéza, lehká fatická porucha

OA: st. p. hemoragická CMP

RA: nevýznamná

FA: Neurol, Novalgin

AA: neudává

PA: dříve zámečnick, nyní v PN

SA: žije v domě s manželkou

SpA: nyní žádný sport

Abusus: dříve kuřák, alkohol příležitostně

4.1.2 Vstupní kineziologické vyšetření

Subj.: Pacient neudává bolest ani žádné jiné obtíže.

Obj.: Pacient přišel na terapii sám, při chůzi využívá vycházkovou hůl. Již při příchodu je na PDK patrné typické Wernicke-Mannovo držení a cirkumdukce při chůzi. Na PHK pozorujeme těžkou parézu až plegii. Z tohoto důvodu pacient disponuje ortézou, která udržuje ramenní kloub v centrovaném postavení, loketní kloub v cca 90° flexi a zápěstí v neutrálním postavení. Hrudník je postaven kraniálně, chybí laterální rozvoj žeber při dýchání. Pánev je v antevertzi, DKK jsou v zevněrotačném postavení. V sedě je patrná horší stabilita trupu při izolovaném pohybu HKK a DKK. Při snaze provést izolovaný pohyb horní nebo dolní končetinou dochází k souhybu trupu a vychýlení trupu laterolaterálně. Trupový a pánevní segment nejsou v zájemné koaktivaci a koordinaci.

Vyšetření hybnosti HKK

Rozsah aktivního pohybu LHK plně odpovídá fyziologickému ROM bez omezení. Pravá horní končetina vykazuje aktivní hybnost do elevace RAK. Ostatní pohyby RAK nejsou aktivně možné. Aktivní hybnost nepozorujeme ani v loketním kloubu, zápěstí a u prstů. IV. prst vykazuje flekční pohyb 5°. Pasivní rozsah pohybu je omezený ve všech velkých kloubech PHK.

POHYB	L RAK	P RAK
Flexe	180°	0°
Extenze	40°	0°
Abdukce	180°	0°
Addukce	40°	0°
VRO/ZRO	80°/90°	0°/0°

Tab. 1.1 Aktivní rozsah pohybu ramen – bilaterální porovnání

Neurologické vyšetření

Pacient je plně orientován osobou, místem i časem. Je soběstačný, schopný samostatné lokomoce pomocí vycházkové hole. Povrchové cití je zachované po celé délce paže. Hluboké cití je lehce porušeno na prstech. Pyramidové zánikové jevy jsou pozitivní, pyramidové iritační jevy jsou negativní. Reflexy na HKK jsou dobře vybavné, na pravé HK je mírná hyperreflexie. Vyšetření taxie nebylo vzhledem k těžké patologii PHK možné provést.

Frenchayský test paže – 1/5

Skóre vizuální hodnocení funkčního úkolu ruky	
Fáze	Vstupně
A – dosahování	1/5
B – příprava úchopu a úchop	0/5
C – manipulace	0/5
D – uvolnění úchopu	0/5
Celkem	1/20

Tab. 1.2 Skóre vizuálního hodnocení funkčního úkolu ruky – vstupní hodnocení

EQ-5D-3L – EQ-5D index 0,796; VAS 70 %

4.1.3 Cíle terapie

- zvýšení pasivního ROM pravého RAK do FL, EX, ABD, ADD
- obnovení aktivní hybnosti PHK potřebné pro sebeobsluhu zejména na akru, kde již dochází k mírné aktivaci IV. prstu
- zajištění stability a koordinace trupu s pánví pro usnadnění izolovaného pohybu PHK a zmírnění synkinéz a následných svalových dysbalancí

4.1.4 Průběh terapie

Během terapie VR proband navštěvoval 3x týdně denní stacionář pro pacienty se získaným poškozením mozku, kde pravidelně absolvoval fyzioterapii a ergoterapii. Cvičením ve VR strávil přibližně 5 hodin čistého času, a to v období 8 týdnů. Terapie probíhala 2-3x týdně dle aktuálních možností. Každá terapeutická jednotka probíhala vždy alespoň 30 minut, nejdéle pak 38 minut. Pouze jedna terapie musela být po 20 minutách ukončena pro diskomfort pacienta, který se změnou tlaku a počasí pociťoval lehké tlakové bolesti PHK a větší únavu při stejné námaze.

Terapie pomocí virtuální reality probíhala výhradně v sedě z důvodu lehké nestability pacienta ve stoje. Pacient se tak mohl lépe soustředit na provádění určených úkolů a nemusel se věnovat udržování rovnováhy. V každé cvičební jednotce byl kladen důraz nejen na zlepšení funkčního deficitu horní končetiny, tedy na zajištění/probuzení aktivní hybnosti, ale též na stabilitu trupu a pánve při daných cvičeních. Ta je potřeba při provádění izolovaného pohybu horními končetinami.

Vzhledem k těžké paréze až plegii PHK byla pro mnoho úkolů využita též LHK. Proband vždy propojil prsty obou rukou a končetiny tak prováděly homologní pohyb dohromady. Také bylo docíleno alespoň pasivního pohybu v PHK, která by jinak nemohla být tak dobře zařazena do terapie pomocí VR. Pro zajištění pohybu v průběhu celé PHK byly využity aplikace, kde ruka spojovala hvězdy a tvořila se souhvězdí, zalévání zahrady, sekání dříví a dotýkání se konkrétně zabarvených kachliček.

Pro aktivaci a stimulaci prstů horní končetiny a nácvik jemné motoriky byla využita virtuální obdoba zrcadlové terapie. S touto technikou měl pacient potíže z důvodu lehké kognitivní poruchy a určitou roli zde hrála též porucha hlubokého čítí. Kognitivní slabost se projevovala zejména problémy s pojmenováním jednotlivých prstů. Proto byl do terapie zařazen též hlasový doprovod pacienta, který jednotlivé prsty při zrcadlové terapii nahlas pojmenovával. Prsty byly označeny čísly 1-5 a pacient vždy flektoval daný prst a řekl jeho název. Tím byla procvičena nejen motorika, ale též

kognice. Na tento typ terapie pacient dobře reagoval. V rámci jednoho sezení došlo vždy k určitému zlepšení kognitivní stránky. Do další terapie se stav mírně vrátil zpět, avšak s každou další terapií se pojmenování prstů dařilo lépe.

Celkově proband po celou dobu terapie spolupracoval a aktivně se zapojoval. Byl pozitivně motivován a terapeutické jednotky ho dle jeho slov bavily.

4.1.5 Výsledky

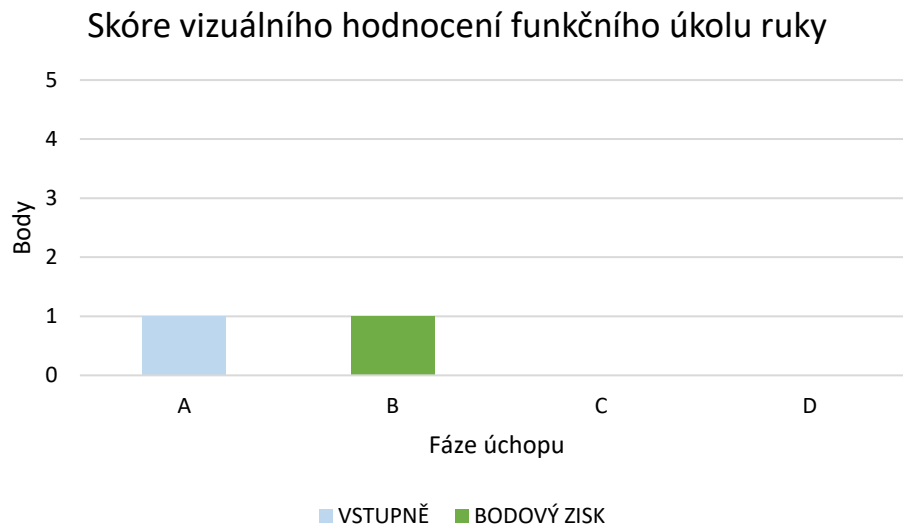
Terapie pomocí VR netvořila primární rehabilitační intervenci vzhledem k probandovu pobytu v denním stacionáři, kde měl další fyzioterapeutickou, ergoterapeutickou i logopedickou péči.

Objektivně došlo k aktivaci hybnosti III. prstu PHK, který se flektuje do 5°. Přidal se k aktivnímu pohybu IV. prstu, který se nyní flektuje 10°. Lehký náznak flexe 1-2° byl i u V. prstu PHK. Aktivní ROM v ramenním ani loketním kloubu se neobjevil, což ukazuje také tabulka 1.3. V testování pomocí Frenchayského testu paže nedošlo k žádnému zlepšení, zde pacient při výstupním vyšetření získal shodně 1 bod jako při úvodu. Díky nácviku stability trupu v sedě při pohybu PHK bylo docíleno lepšího bodového výsledky při hodnocení pomocí Skóre vizuálního hodnocení funkčního úkolu ruky. Zde již lze konstatovat, že při závěrečném vyšetření byl patrný náznak otevření ruky. Tím pacient v tomto hodnocení získal body 2 (viz. Graf 1.1)

Stran dotazníku EQ-5D-3L pacient při výstupním vyšetření uvedl, že nyní je plně bez bolestí, a to díky správně nastavené farmakoterapii. EQ-5D index se zvýšil z 0,796 na 0,853, což značí vyšší kvalitu života. Jiné obtíže kromě lehkých potíží s chůzí kvůli zhoršené stabilitě neuvedl. Též uvedl, že svůj aktuální stav v den závěrečného testování hodnotí o 5 % lépe než při vstupním setkání. Zdravotní stav se dle jeho pocitu zlepšil ze 70 % na 75 %.

POHYB	L RAK	P RAK
Flexe	180°	0°
Extenze	40°	0°
Abdukce	180°	0°
Addukce	40°	0°
VRO/ZRO	80°/90°	0°/0°

Tab. 1.3 Aktivní rozsah pohybu ramen – výstupní vyšetření



Graf 1.1 Skóre vizuálního hodnocení funkčního úkolu ruky – výsledky

4.1.6 Závěr

Subjektivně pacient terapii zhodnotil jako vyhovující a motivující, na jednotlivá sezení se těšil. V testování pomocí Frenchayského testu paže nedošlo k žádnému zlepšení, patrně z důvodu, že se hodnotí pouze provedl/neprovedl. Nehodnotí se kvalita provedeného pohybu. Na základě této zkušenosti byla u dalších probandů k hodnocení využita Modifikovaná Frenchayská škála. Lze tedy konstatovat, že pro tento typ terapie je potřeba určitá aktivní hybnost HK. Právě z důvodu nedostatečné aktivní hybnosti samotné ruky nemohla být využita možnost programů, které simulují sbírání ovoce, otáčení kostiček pexesa či sázení květin, které jsou ve VR k dispozici a jsou komplexně zacílené na propojení hybnosti celé HK, jemné motoriky ruky a nácviku jednotlivých úchopů.

Při terapii samotné jemné motoriky pomocí zrcadlové terapie nebylo rozpoznáno, do jaké míry je stav ovlivněn spíše slabší kognicí a do jaké zhoršenou propiocepcí v prstech.

Přestože v dotazníku pacient na konci terapie uvedl, že svůj aktuální zdravotní stav vnímá o 5 % lépe než při úvodu, nutno poznamenat, že dotazník EQ-5D-3L hodnotí pouze aktuální stav pacienta v daný den a danou chvíli. Dotazník nehodnotí to, jak pacient stav vnímá z dlouhodobého hlediska. Na základě této zkušenosti byl u pacientů, kteří byli do terapie zařazeni poději, využit dotazník SF-36.

4.2 Kazuistika 2

Pacient narozen ročník 1946 prodělal kardioembolizační ischemickou CMP v povodí a. cerebri media l. dx. et a. cerebri posterior l. sin. před 6 měsíci. Po příhodě přetrvává levostranná hemiparéza akcentovaná na levé horní končetině s výraznou poruchou čítí.

4.2.1 Anamnéza

NO: levostranná hemiparéza s dominancí na LHK, funkční omezení, výrazná porucha čítí

OA: hypertenze, hyperlipoproteinémie, ICHS (fibrilace síní), rhisartróza III. stupně, st.p. OP RM l. dx., impingement sy l. sin.

RA: nevýznamná

FA: Pradaxa, Bisoprolol

AA: neguje

PA: SD, dříve ředitel farmaceutické firmy, nyní si přivydělává na brigádách

SA: žije sám v RD, rozvedený

SpA: tenis, kolo

Abusus: neguje

4.2.2 Vstupní kineziologické vyšetření

Subj.: Pacient neudává žádné bolesti, cítí se dobře, působí vesele.

Obj.: Pacient je plně při vědomí, orientován místem, časem i osobou. Při stožení ani chůzi není patrné typické Wernicke-Mannovo držení, ale spíše semiflekční s kyfotickým zakřivením páteře, flexí v KYK a KOK. Bipedální chůze je samostatná bez pomůcky. Paretická LDK nevykazuje známky cirkumdukce při chůzi. Obě DKK jsou při chůzi v zevní rotaci, špičky vytočené, širší báze. Souhyb horních končetin je přítomný, lehce snížený vlevo. Stoj je stabilní, báze přiměřená, kolena ve varozitě. Pánevní v anteverzi, lehce zvýšená bederní lordóza a výrazná hrudní kyfóza. Na to navazuje protrakce ramen a hlavy. Lehká nestabilita je patrná při stožení na 1 DK.

Vyšetření hybnosti HKK

PHK vykazuje fyziologický rozsahu hybnosti. Z tabulky 2.1 lze vyčíst, že hybnost ramenního kloubu je vlevo omezená do FL a ABD. Vlevo je přítomný subakromiální impingement syndrom při ABD nad horizontálu (diagnostikován lékařem na základě

RTG snímku). ABD humeru nad horizontálu je doprovázena elevací RAK na ipsilaterální straně a úklonem trupu na stranu kontralaterální. Pohyby do ABD, ADD a rotací jsou doprovázeny lehkou bolestí (3/10). ROM v loketním kloubu vlevo je ve fyziologické normě. Na akru vážně lehce pohyb do DF a PF (chybí 10° do max ROM) a také pohyb prstů do pěsti. Flexe prstů je omezena cca o 20°. Do plné extenze prstů chybí 5°, není možná ani hyperextenze.

POHYB	L RAK	P RAK
Flexe	150°	180°
Extenze	10°	40°
Abdukce	150°	180°
Addukce	10°	40°
VRO/ZRO	60°/60°	80°/90°

Tab. 2.1 Aktivní rozsah pohybu ramen – bilaterální porovnání

Pacient udává pouze mírnou bolest, limituje ho omezená hybnost a slabost paretické LHK a porucha čítí. Chůze zvládá vcelku bez obtíží. Rád by se vrátil ke hraní tenisu.

Neurologické vyšetření

Pravá horní končetina nevykazuje neurologické nedostatky. Na LHK pozorujeme hyperreflexii. Taxe prst-nos a prst-čelo je lehce nepřesná na konci pohybu s mírným zpomalením pohybu. Pyramidové jevy jsou negativní. Hluboké čítí je porušeno na akru. Taktilní čítí je oslabené od karpální oblasti distálně, zejména na palmární části ruky.

Modifikovaná Frenchayská škála	
Úkol	Body
1. Otevřít a zavřít zavařovací sklenici oběma rukama. (paretická HK drží sklenici)	5/10
2. Narýsovat linku pomocí pravítka. (paretická HK drží pravítko)	10/10
3. Uchopit, zvednout a položit velkou láhev	8/10
4. Uchopit a zvednout malou lahev	10/10
5. Simulovat napití ze sklenice	5/10
6. Připnout tři kolíky na čtvercovou papírovou podložku (paretická drží kolíky)	7/10
7. Vzít kartáč na vlasy a simulovat česání	5/10
8. Nanést zubní pastu na kartáček (paretická ruka drží pastu)	8/10
9. Vzít příbor oběma rukama a simulovat krájení (paretická HK drží vidličku)	7/10
10. Zametat smetákem oběma rukama	10/10
Celkem	75/100

Tab. 2.2 Modifikovaná Frenchayská škála – vstupní hodnocení

Skóre vizuální hodnocení funkčního úkolu ruky	
Fáze	Vstupně
A – dosahování	4/5
B – příprava úchopu a úchop	3/5
C – manipulace	4/5
D – uvolnění úchopu	4/5
Celkem	15/20

Tab. 2.3 Skóre vizuálního hodnocení funkčního úkolu ruky – vstupní hodnocení

Dotazník EQ-5D-3L

- Pohyblivost – 1
- Sebeobsluha – 1
- Obvyklá činnost – 2(tempo, JM)
- Bolest/obtíže – 2 (RAK vlevo, citlivost)
- Úzkost/deprese – 1

EQ-5D index 0,848; VAS 82 %

4.2.3 Cíle terapie

- izolovaný pohyb RAK vlevo
- zvýšení ROM prstů do FL
- zlepšení propriocepce a povrchového čítí zejména na akru
- zvýšení síly úchopu pro usnadnění ADL
- zmírnění funkčního deficitu

4.2.4 Průběh terapie

Pacient nastoupil do terapie pomocí VR po 6 měsících od prodělané CMP. Během sledování docházel 1-2x týdně ambulantně na fyzioterapii a ergoterapii, které byly zaměřeny na bolestivé levé rameno a na terapii jemné motoriky. Virtuální realita byla aplikovaná 2x týdně po dobu 8 týdnů. Terapeutická jednotka trvala mezi 20-40 minutami. Zpravidla záleželo na časových možnostech pacienta. Do budoucna by bylo možné terapii aplikovat také v domácím prostředí či s minimální asistencí zdravotníka. Jediným případným rizikem by mohly být souhyby RAK do elevace a snížená schopnost izolovaného pohybu levého RAK.

Terapie probíhala výhradně v sedě, aby se pacient mohl plně soustředit na izolované pohyby horní končetinou. Během cvičební jednotky bylo vždy vystřídáno několik úkolů, které byly vždy zacíleny jak na hybnost ramenního kloubu, tak na hybnost akra. Návčik izolovaného pohybu v levém RAK byl rozdělen do 3 fází. První

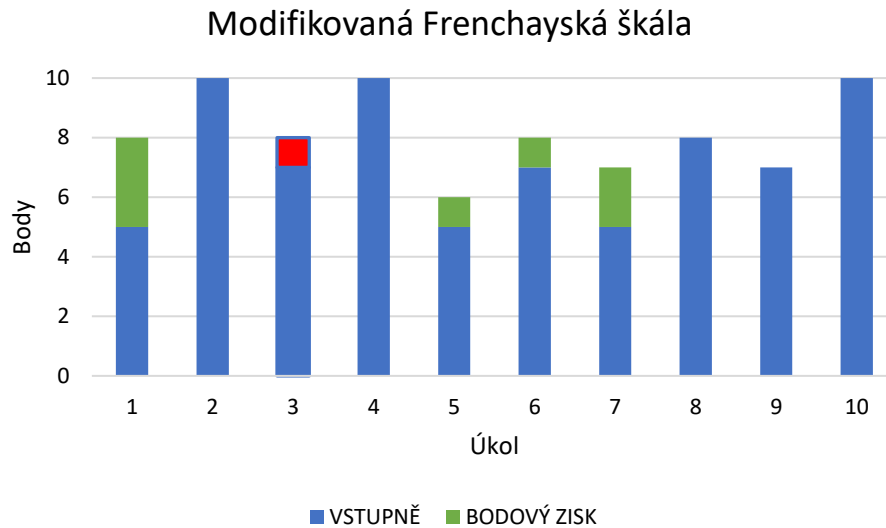
dvě fáze byl nacvičován izolovaně pohyb ve frontální a následně v sagitální rovině. V poslední fázi pak byly spojené všechny roviny a paže byla zatížena ve všech svých pohybech ve 3D prostoru. Důraz byl kladen nejen na zapojení trupového svalstva, ale také na zlepšení hybnosti do FL a ABD a zmírnění elevace ramene při ABD nad horizontálu. Pacient dostával slovní instrukce a také byl manuálně naváděn do správného postavení trupu, resp. RAK. Využity byly programy ve VR simulující zalévání zahrady (zvýšení izometrické síly HK, výdrž v různých pozicích HK), sbírání a třídění ovoce (návčik úchopu, zvýšení hybnosti prstů), sekání dříví (ROM celé HK, kondice, izolovaný pohyb RAK), otáčení pexesa (úchop, propiocepce) a zrcadlovou terapii.

Do terapie byly zařazeny též úkoly na zlepšení jemné motoriky a s tím související FL prstů. Nejprve proběhl návčik izolovaného provedení úchopu, kde se střídala FL, EX a ABD prstů a také opozice palce. Uchopované předměty byly různých velikostí a tvarů (válec, koule). Následně byla zařazena výdrž úchopu, kde pacient přemísťoval předměty, které musel udržet. Tím bylo docíleno pohybu celou horní končetinou a propojení funkce ruky s pohybem celou paží.

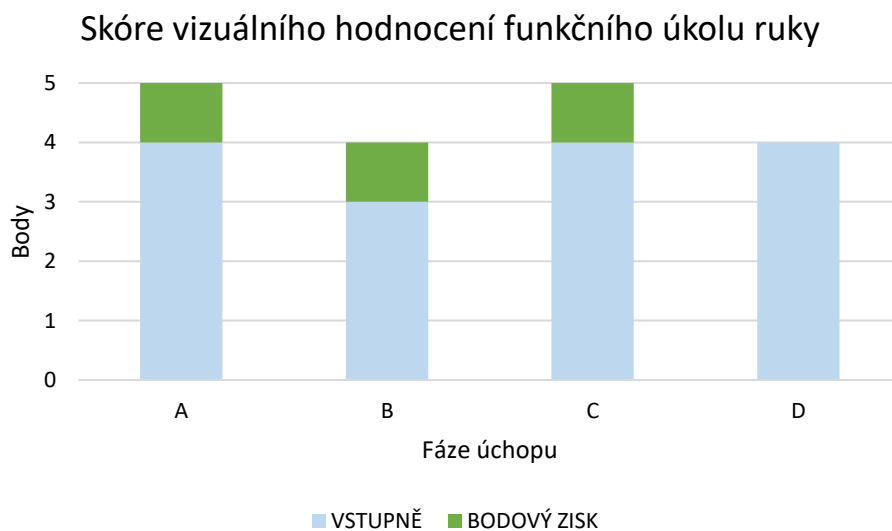
Pro aktivaci hlubokého čítí byla využita virtuální zrcadlová terapie. V této aplikaci pacient využíval obě horní končetiny. Paretická LHK zde aktivně nemusela vykonávat žádný pohyb, protože reagovala zrcadlově na to, jak se pohybovalo pravé akrum. Paretická končetina byla v tomto případě „za zrcadlem“.

4.2.5 Výsledky

Během terapie pomocí VR nebylo dosaženo všech stanovených cílů. Zlepšení nenastalo v propiocepce, avšak dle subjektivního hodnocení se zlepšilo alespoň čítí povrchové. To však nebylo objektivně měřeno. Graf 2.1 znázorňuje bodový zisk v testování pomocí Modifikované Frenchayské škály, který byl celkem +6 bodů. Zde došlo k mírnému zhoršení při manipulaci s velkou lahví, která byla méně kvalitně uchopena než při úvodním testování. Největší zlepšení nastalo při úchopu prázdné sklenice, kterou pacient dokázal uchopit samostatně paretickou končetinou bez pomoci zdravé PHK. Toto zlepšení se též odrazilo v SVH, které testuje uchopení plné plechovky. Z Grafu 2.2 lze vyčíst, že v SVH došlo k celkovému zlepšení o 3 body. Z celkově možných 20 bodů tak nyní pacient získal 18. Dovednost A a C nyní odpovídá fyziologickému výkonu zdravého jedince. EQ-5D index se zvýšil z původních 0,848 na 0,894. Z toho vyplývá, že se zvýšila kvalita života pacienta.



Graf 2.1 Modifikovaná Frenchayská škála – výsledky, červená = bodová ztráta



Graf 2.2 Skóre vizuálního hodnocení funkčního úkolu ruky – výsledky

Při pohybu v ramenním kloubu se podařilo zmírnit úklon trupu na kontralaterální stranu a elevaci ramene. Přetrvává bolestivost při ABD a pohybu do rotací. Stran rozsahu hybnosti došlo ke zlepšení do obou rotací o 5°. (viz. Tab. 2.4) Rozsah FL a ABD zůstal nezměněn, stejně jako pohyby zápěstí do PF a DF. Při FL prstů přetrvává mírné omezení, do plného rozsahu chybí 10°.

POHYB	L RAK	P RAK
Flexe	150°	180°
Extenze	10°	40°
Abdukce	150°	180°
Addukce	10°	40°
VRO/ZRO	65°/65°	80°/90°

Tab. 2.4 Aktivní rozsah pohybu ramen – výstupní vyšetření

Pacient po celou dobu terapie plně spolupracoval. V aplikacích, ve kterých nebylo možné specifikovat končetinu, si někdy pomáhal se zdravou PHK. Na to byl vždy upozorněn a pokud možno úkol zopakoval končetinou paretickou. Vzhledem k tomu, že pacient je sportovně zdatný, tak byl při terapii též velmi soutěživý. Na každé další se snažil zlepšovat výkony předchozích sezení. Pozitivní motivace a snaha tak přinesla zlepšení nejen v jemné motorice a pohybu akra, což hodnotí Skóre vizuálního hodnocení funkčního úkolu ruky, ale také bylo docíleno zmírnění funkčního deficitu celé paže, což dokazují pozitivní výsledky Modifikované Frenchayské škály.

Pro přetrvávající subakromiální kompresi v levém ramenním kloubu nebylo možno odstranit bolest při abdukčním a rotačním pohybu. Z tohoto důvodu nebylo cílem zvýšit rozsah pohybu v RAK, ale zajistit maximální funkčnost v dané chvíli. To bylo docíleno rozfázováním pohybu a izolováním pohybu humeru vůči lopatce a trupu.

4.2.6 Závěr

Do budoucna lze do terapie ve VR mimo jiné zahrnout použití palčákové rukavice, která zajistí skryté akrum zdravé HK, takže pacient nemá možnost si zdravou rukou pomáhat. Tato metoda se využívá také při nácviku běžných domácích činností a zařazování paretické horní končetiny do ADL např. v Denním stacionáři KLR VFN a 1. LF UK. V případě využití VR v domácím prostředí by u tohoto probanda bylo určitě nutné pravidelně kontrolovat jeho autoterapii pro zmírnění souhybů RAK do elevace a zajištění trupové aktivity.

4.3 Kazuistika 3

Pacientka ročník 1973 prodělala před 11 měsíci ischemickou CMP frontálně vpravo zasahující do bazálních ganglií. Byla indikovaná k intravenózní trombolýze, která proběhla s úplnou úpravou. Následně došlo k rozvoji levostranné hemiplegie. Pacientka byla hospitalizovaná na oddělení neurologie a následně byla přeložena na 3 měsíce do rehabilitačního ústavu.

4.3.1 Anamnéza

NO: levostranná hemiparéza

OA: Leydenská mutace, arteriální hypertenze, GER, hyperlipoproteinémie, st.p. OP myomů v děloze, st.p. OP varixů DKK

RA: CMP u otce v 73 letech

FA: Zulfex, Neurontin, Detralex, Citalec, Stacyl

AA: neguje

PA: nyní v pracovní neschopnosti, jinak pracuje v kanceláři

SA: vdaná, 2 děti, žije v RD se zahradou

SpA: dříve turistika, lyže, běžky

Abusus: neguje

4.3.2 Vstupní kineziologické vyšetření

Subj.: Pacientka se cítí dobře, lehce je omezena vyšší únavností a nižší kondicí v porovnání s obdobím před příhodou.

Obj.: Pacientka je schopná samostatné lokomoce, ke které využívá vycházkovou hůl a také ortézu na paretické hlezno LDK nasazenou přes obuv. Při chůzi je přítomný pohyb do cirkumdukce na LDK, báze je přiměřená, kroky asymetrické (pravá DK provádí delší). Souhyb LHK není přítomen, v PHK drží pacientka hůl. Ve stoji i při chůzi lze pozorovat Wernicke-Mannovo držení jak na horní, tak na dolní končetině. Obě ramena jsou v mírné protrakci, hrudní páteř je mírné kyfotická. Stoj na PDK je ve fyziologické normě, stoj na LDK je s výraznou nestabilitou.

Vyšetření hybnosti HKK

Horní končetina pravé strany odpovídá fyziologickému ROM. Omezení hybnosti vykazuje levá HK v ramenním kloubu, lehce v loketním kloubu a na akru. Ramenní kloub je omezen ve všech 3 osách pohybu (viz. Tab. 3.1).

POHYB	LHK	PHK
Flexe	160°	180°
Extenze	10°	40°
Abdukce	130°	180°
Addukce	10°	40°
VRO/ZRO	80°/80°	80°/90°

Tab. 3.1 Aktivní rozsah pohybu ramen – bilaterální porovnání

Rozsah pohybu v loketním kloubu je omezen do FL (120°), pronace (60°), nejvíce do supinace (45°). Při pasivním pohybu akra není přítomno žádné omezení. Aktivně je velmi omezená dorzální (40°) i palmární flexe (50°). Aktivní pohyb do radiální i ulnární dukce není přítomen. Na prstech přetrvává EX palce a flexe prstů, výraznější na II. prstu. Postavení není konstantní, lze ho aktivně změnit.

Neurologické vyšetření

Pacientka je plně při vědomí, orientovaná místem, časem i osobou. Na LHK je přítomna hyperreflexie. Taxe prst-čelo vlevo je lehce nepřesná, končetina se pohybuje pomalu. Pyramidové iritační jevy jsou negativní. Pyramidové zánikové jevy na LHK – Mingazzini negativní, Rusecki mírný třes, Dufour nelze provést z důvodu nedostatečné supinace, ruka setrvává ve středním postavení. Hluboké i povrchové cití zachované. M. biceps et triceps brachii vykazují lehkou spasticitu, při vyšetření pomocí Modifikované Ashwortovy škály 1/4. Dále je akrálně na LHK pozitivní klonus.

Modifikovaná Frenchayská škála	
Úkol	Body
1. Otevřít a zavřít zavařovací sklenici oběma rukama. (paretická HK drží sklenici)	5/10
2. Narýsovat linku pomocí pravítka. (paretická HK drží pravítko)	5/10
3. Uchopit, zvednout a položit velkou láhev	5/10
4. Uchopit a zvednout malou lahev	5/10
5. Simulovat napití ze sklenice	6/10
6. Připnout tři kolíky na čtvercovou papírovou podložku (paretická drží kolíky)	5/10
7. Vzít kartáč na vlasy a simulovat česání	6/10
8. Nanést zubní pastu na kartáček (paretická ruka drží pastu)	7/10
9. Vzít příbor oběma rukama a simulovat krájení (paretická HK drží vidličku)	7/10
10. Zametat smetákem oběma rukama	9/10
Celkem	60/100

Tab. 3.2 Modifikovaná Frenchayská škála – vstupní hodnocení

Skóre vizuální hodnocení funkčního úkolu ruky	
Fáze	Vstupně
A – dosahování	3/5
B – příprava úchopu a úchop	3/5
C – manipulace	2/5
D – uvolnění úchopu	3/5
Celkem	11/20

Tab. 3.3 Skóre vizuálního hodnocení funkčního úkolu ruky – vstupní hodnocení

Dotazník EQ-5D-3L

Pohyblivost – 2

Sebeobsluha – 2

Obvyklá činnost – 2

Bolest/obtíže – 2

Úzkost/deprese – 2

EQ-5D index – 0,716; VAS 70 %

4.3.3 Cíle terapie

- kvalita úchopu – dostatečná DF zápěstí, řádné rozevření ruky a opozice palce
- zvýšení ROM do PRON a SUP
- zmírnění únavy paretické HK a zvýšení výkonu při ADL

4.3.4 Průběh terapie

Před začátkem terapeutického bloku byla již pacientka obeznámena s terapií pomocí VR, jelikož pravidelně docházela na ergoterapii a fyzioterapii do KRL VFN a 1. LF UK, kde se VR využívá. Byla ráda za tuto příležitost zejména proto, že se těšila na nový impuls do léčby, a prodlouží se tak čas strávený rehabilitací. Do intenzivní VR terapie nastoupila 11 měsíců po příhodě. Terapie probíhala výhradně v sedě zejména kvůli lepší stabilitě, která byla s VR brýlemi celkově horší z důvodu vyloučení zrakové kontroly. Sezení probíhala 2x týdně po dobu 8 týdnů. Během druhé poloviny terapeutického bloku pacientka zároveň docházela do DS na Albertově, kde absolvovala bohatý rehabilitační program.

Pro zvýšení ROM do pronace a supinace byla využita možnost virtuálního pexesa, kde je potřeba během několika úrovní otočit 2-8 kostiček pexeso různých velikostí. Zlepšení kvality úchopu bylo realizováno aplikací umožňující sběr, a tedy i úchop, virtuálního ovoce, stejně tak třídění ovoce do beden, dále virtuální interiér, který zajišťuje nácvik válcového úchopu v rámci uklízení sklenic. Pro zlepšení kondice

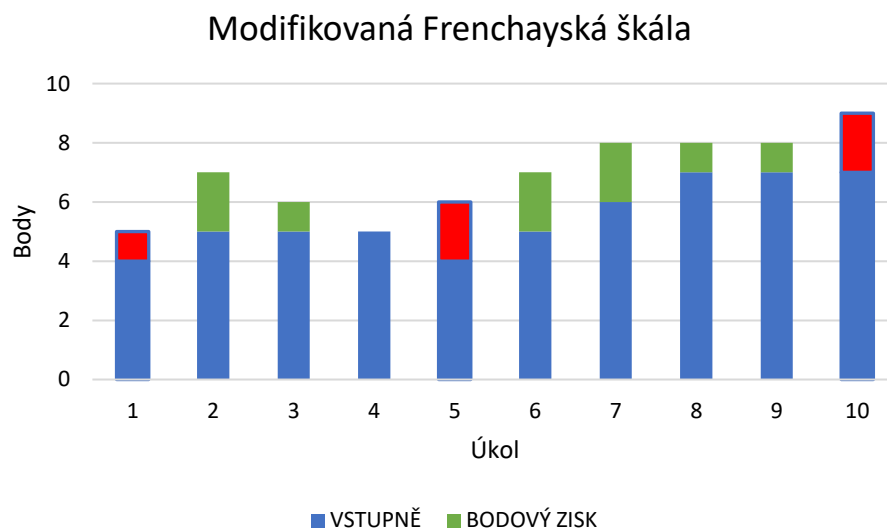
byly využívány jednodušší úkoly, které byly prováděny v delším časovém úseku (cca 10 min v kuse) než úkoly specializující se na konkrétní dovednost.

Z důvodu lehké oční vady pacientka VR headset používala s nasazenými dioptrickými brýlemi. Avšak kvůli zvýšené potivosti, která měla za následek zamlžení brýlí, musela být terapie cca 1-2x přerušena.

V polovině terapeutického bloku byl pacientce aplikován botulotoxin do akra levé ruky. Doposud převažující flekční držení prstů se změnilo na extenční držení, což značně znemožňovalo úchop. I několik dní po aplikaci prsty setrvaly v téměř konstantní extenzi.

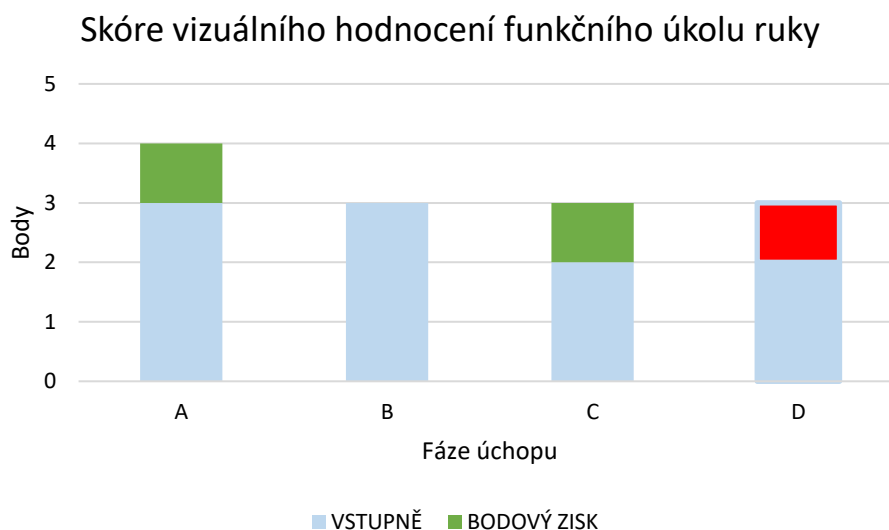
4.3.5 Výsledky

Výsledky byly významně ovlivněny aplikací botulotoxinu, která proběhla v polovině terapeutického bloku. Jelikož extenční postavení prstů neumožňovalo pacientce adekvátní úchop, činili jí na závěr potíže i činnosti, které před terapií zvládla téměř bez obtíží. Při testování MFAT došlo u několika úkolů ke ztrátě bodů, a to někdy až o dva. Díky těmto bodovým ztrátám byl výkon při MFAT zlepšen celkem jen o 4 body. Problematický byl v závěru nejvíce válcový úchop při zvednutí těžšího předmětu (př. sklenice) a současně uvolnění úchopu. Výsledky, resp. porovnání vstupního a výstupního bodového zisku v MFAT znázorňuje Graf 3.1.



Graf 3.1 Modifikovaná Frenchayská škála – výsledky, červená = bodová ztráta

Výsledky hodnocení SVH jsou vyjádřeny v Grafu 3.2. Při testování SVH došlo celkově ke zlepšení pouze o 1 bod. Zlepšení nastalo sice v fázi A i C, avšak ve fázi D bylo zhoršeno uvolnění úchopu sklenice o 1 bod.



Graf 3.2 Skóre vizuálního hodnocení funkčního úkolu ruky – výsledky, červená = bodová ztráta

I přes nižší bodový zisk došlo ke zvýšení kvality života hodnocené dotazník EQ-5D-2L. Zde došlo k nárůstu EQ-5D indexu z původních 0,716 na aktuálních 0,742.

ROM levého předloktí se zvýšil při pohybu do supinace. Pronace i supinace dosahují nyní stejného rozsahu na obě strany, a to 60°. Tabulka 3.4 informuje, že aktivní ROM ramenních kloubů zůstal nezměněn.

POHYB	LHK	PHK
Flexe	160°	180°
Extenze	10°	40°
Abdukce	130°	180°
Addukce	10°	40°
VRO/ZRO	80°/80°	80°/90°

Tab. 3.4 Aktivní rozsah pohybu ramen – výstupní vyšetření

Subjektivně pacientka udávala, že ke konci terapeutického bloku již zvládla docházet na pár hodin týdně do práce, aby končetinu postupně zatěžovala. Dle jejího hodnocení se končetině dařilo lépe, práci zvládala bez výraznějších obtíží a zároveň v delším časovém úseku. Také uváděla, že pociťuje lepší fyzickou kondici jak celkově, tak i s ohledem na paretickou HK, která byla nyní schopna delší zátěže.

4.3.6 Závěr

Celkové výsledky terapie VR byly výrazně ovlivněny aplikací botulotoxinu do levého předloktí. Vzhledem k tomu, že se prsty dostaly z konstantního flekčního do extenčního postavení, výrazně to pacientku omezovalo při úchopu. Přestože bodové hodnocení na závěr bylo pouze o 4 body, resp. 1 bod vyšší než vstupně, zkrátit se během terapie čas potřebný pro jednotlivé úkoly. Pacientka tedy postupem času zvládala virtuální úkoly za kratší čas. To přispělo k motivaci pacientky pokračovat s VR a dále se zlepšovat.

Po celou dobu terapie byla pacientka plně spolupracující a velice snaživá, na setkání se dle jejích slov těšila. Sama viděla, že se ruka aktivním tréninkem zlepšuje, zejména pak v ADL.

4.4 Kazuistika 4

Pacientka rok narození 1973 prodělala před 10 měsíci hemoragickou CMP s krvácením do capsula externa a dorzální části bazálních ganglií vlevo. Nyní přichází pro těžkou pravostrannou hemiparézu se smíšenou fatickou poruchou a lehkou centrální parézou n. VII vpravo.

4.4.1 Anamnéza

NO: pravostranná spastická hemiparéza, hemihyestezie, lehká dysartrie, smíšená fatická porucha, lehká centrální paréza n. VII l.dx.

OA: arteriální hypertenze, OP katarakta 2011, st.p. OP L kolene

RA: bezvýznamná

FA: Sertralin, Nebivolol, Pradaxa

AA: nejuje

PA: nyní v PN, jinak zaměstnankyně ČSSZ (psaní na PC)

SA: vdaná, žije s manželem, 1 dospělý syn

Abusus: nekouří, alkohol nepije

4.4.2 Vstupní kineziologické vyšetření

Subj.: Pacientka přichází v relativně dobrém emocionálním rozpoložení s cílem obnovit pracovní schopnost, avšak v osobním životě zažívá náročné období.

Obj.: Pacientka je schopna samostatné lokomoce. Při chůzi využívá vycházkovou hůl a z důvodu bolestí zad kýlní pás, který bolesti při chůzi zmírňuje. Dále je přítomná cirkumdukce PDK s Wernicke-Mannovým držením HK, zvýšená lordóza bederní oblasti a anteverzní postavení pánve. Hrudní páteř je aplanovaná, lopatky v mírné abdukci. Stoj na LDK zvládne bez obtíží, stoj na PDK nezvládne (zvládne méně než 1 s).

Vyšetření hybnosti HKK

Levá horní končetina vykazuje ve všech kloubech fyziologický rozsah hybnosti. Pravý ramenní kloub je omezený při pohybu do FL a ABD (viz. Tab. 4.1). V krajních polohách se objevuje bolestivý moment a ztráta síly.

POHYB	L RAK	P RAK
Flexe	180°	130°
Extenze	40°	40°
Abdukce	180°	90°
Addukce	40°	40°
VRO/ZRO	80°/90°	80°/90°

Tab. 4.1 Aktivní rozsah pohybu ramen – bilaterální porovnání

Loketní kloub PHK není omezen v pohybech v sagitální rovině (FL, EX). Supinaci i pronaci zvládne pacientka aktivně do poloviny rozsahu pohybu (45°). Supinace PHK je nahrazována elevací, protrakcí, addukcí a zevní rotací pravého RAK s lehkým úklonem trupu vpravo. Zápěstí je volné, je přítomný aktivní pohyb do PF a DF, dukční pohyby jsou lehce omezeny do obou směrů. Akrum je pasivně pohyblivé do všech směrů, aktivně pacientka neprovede plnou EX prstů, vážne opozice palce.

Střednědobým cílem pacientky je návrat do původního zaměstnání, avšak aktuálně je nejvíce problematické psaní jak na PC, tak tužkou na papír. Obě dovednosti potřebuje zvládat pro svou práci v maximální možné míře.

Neurologické vyšetření

Pravá HK vykazuje známky mírné hyperreflexie, taxie prst – nos je vlevo lehce nepřesná, zejména na konci pohybu při zacílení na nos se objevuje intenční tremor. Pyramidové zánikové jevy jsou na HK pozitivní. Hluboké i povrchové čítí je zachováno ve všech svých modalitách. Klonus na PHK není přítomný. Lehkou spasticitu vykazuje m. biceps brachii, při vyšetření pomocí modifikované Ashwortovy škály 1+/4.

Modifikovaná Frenchayská škála	
Úkol	Body
1. Otevřít a zavřít zavařovací sklenici oběma rukama. (paretická HK drží sklenici)	6/10
2. Narýsovat linku pomocí pravítka. (paretická HK drží pravítko)	5/10
3. Uchopit, zvednout a položit velkou láhev	6/10
4. Uchopit a zvednout malou lahev	7/10
5. Simulovat napití ze sklenice	7/10
6. Připnout tři kolíky na čtvercovou papírovou podložku (paretická drží kolíky)	7/10
7. Vzít kartáč na vlasy a simulovat česání	6/10
8. Nanést zubní pastu na kartáček (paretická ruka drží pastu)	7/10
9. Vzít příbor oběma rukama a simulovat krájení (paretická HK drží vidličku)	6/10
10. Zametat smetákem oběma rukama	7/10
Celkem	65/100

Tab. 4.2 Modifikovaná Frenchayská škála – vstupní hodnocení

Skóre vizuální hodnocení funkčního úkolu ruky	
Fáze	Vstupně
A – dosahování	4/5
B – příprava úchopu a úchop	3/5
C – manipulace	4/5
D – uvolnění úchopu	3/5
Celkem	14/20

Tab. 4.3 Skóre vizuálního hodnocení funkčního úkolu ruky – vstupní hodnocení

SF-36

1. Fyzická aktivita	25 %
2. Omezení fyzické aktivity	25 %
3. Omezení způsobené emočními problémy	100 %
4. Vitalita	40 %
5. Celkové psychické zdraví	68 %
6. Společenská aktivita	100 %
7. Tělesná bolest	33 %
8. Celkové vnímání zdraví	70 %
9. Změna zdraví	100 %

4.4.3 Cíle terapie

- zmenšení amplitudy intenčního tremoru při zacílení pohybu
- přesnost taxie
- zvýšení ROM do pronace a supinace
- izolovaný pohyb předloktí do supinace bez souhybu RAK a trupu
- nácvik opozice palce

4.4.4 Průběh terapie

Terapie probíhala v DS KLR VFN na Albertově po dobu 8 týdnů, a to 2x týdně 30-40 min. Pro terapii byla preferována pozice v sedě z důvodu zhoršené stability ve stoje a též kvůli bolestem v bederní oblasti, které se v sedě zmírňovaly. Pacientka během první poloviny terapeutického bloku navštěvovala denní stacionář, kde absolvovala fyzioterapii, ergoterapii i logopedii. Po celou dobu plně spolupracovala a byla motivovaná do každého dalšího setkání. Sama si uvědomovala, které úkoly a pohyby jí dělají potíže (př. otáčení pexesa), a do nich věnovala svou energii a snahu.

Při samotné terapii, která zahrnovala zacílení pohybu na konkrétní virtuální předmět, byl intenční tremor přítomný v mnohem menší míře než při manipulaci se skutečnými předměty. Přesto byl nácvik zacílení pohybu na předmět dále v terapii zahrnut.

Zajištění zvýšeného ROM předloktí do pronace a supinace byl trénován při aplikaci simulující otáčení pexeso kostiček různých velikostí. Zde probandka zároveň mohla nacvičovat izolovaný pohyb do supinace bez souhybu trupu a ramenního pletence. Zprvu nebo v případě obtíží s provedením izolovaného pohybu byl manuálně zafixován trup z laterální strany, aby k souhybu nedocházelo. Při dalších terapiích byla již pacientka schopna se soustředit na stabilizaci trupu. Pomohlo jí hlavně pomalé a kontrolované provádění pohybu horní končetinou.

Nácvik opozice palce probíhal hned v několika aplikacích. Nejprve při úchopu skleniček mající válcovitý tvar, dále pak při zalévání zahrady hadicí, která taktéž zajišťuje válcovitý úchop, a v neposlední řadě například při rybaření a uchopení prutu.

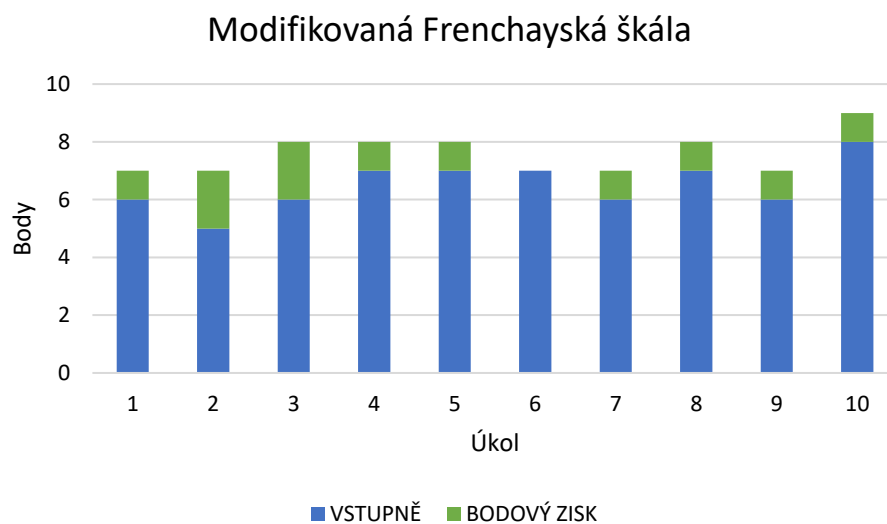
4.4.5 Výsledky

Terapie virtuální realitou zajistila pacientce lepší rozsah pohybu v ramenním i loketním kloubu. Jak znázorňuje Tab. 4.4 zvýšil se pohyb v pravém RAK do flexe a do abdukce vždy o 30°. Předloktí je nyní plně pohyblivé do supinace i do pronace, avšak přetrvává lehké omezení při pohybu do ulnární a radiální dukce. Omezená je nadále i extenze prstů, zejména extenze V. prstu. Při vyšetření taxe prst-nos vpravo je přítomné mírné přestřelení na konci pohybu. Amplituda intenčního tremoru při zacílení na nos je menší.

POHYB	L RAK	P RAK
Flexe	180°	160°
Extenze	40°	40°
Abdukce	180°	120°
Addukce	40°	40°
VRO/ZRO	80°/90°	80°/90°

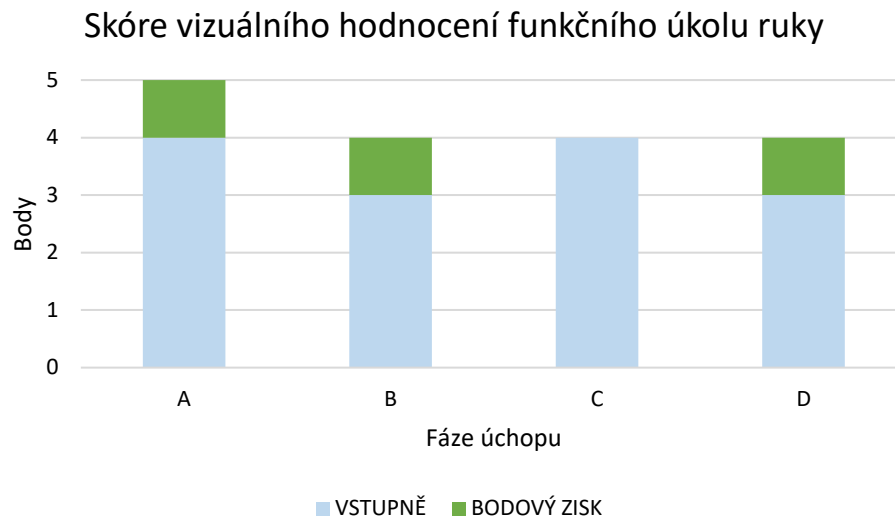
Tab. 4.4 Aktivní rozsah pohybu ramen – výstupní vyšetření

Z grafu 4.1 lze vyčíst, že menší amplituda a lepší zacílení pohybu na předmět přispělo k významnému zlepšení při testování MFAT. Zde došlo k navýšení skóre o 11 bodů, a to zejména díky přesnějšímu a preciznějšímu úchopu testovaných předmětů, zmírnění amplitudy intenzivního třesu a plynulejšího provedení testovaných pohybů.



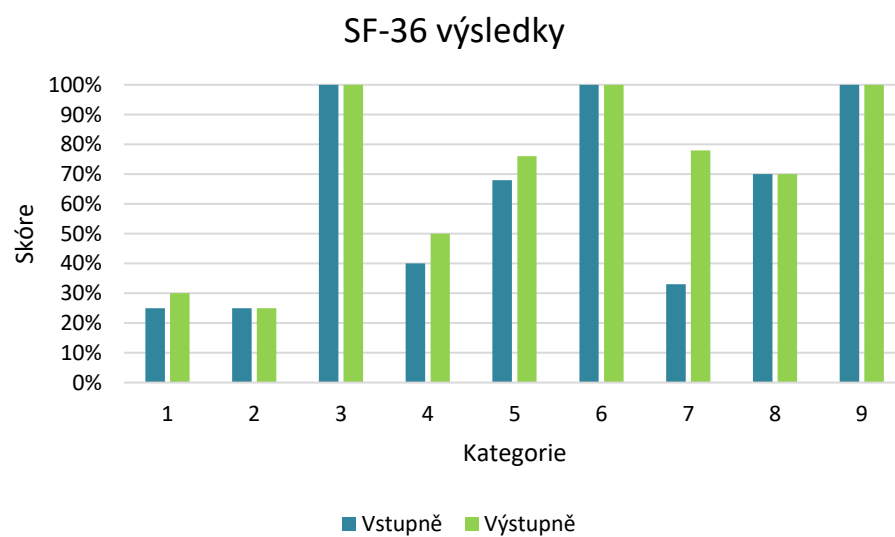
Graf 4.1 Modifikovaná Frenchayská škála – výsledky

Výše zmíněné dovednosti dopomohly k získání vyššího počtu bodů při hodnocení SVH (viz. Graf 4.2). Zlepšení zde přisuzují kvalitnější manipulaci předmětem a uvolnění úchopu.



Graf 4.2 Skóre vizuálního hodnocení funkčního úkolu ruky – výsledky

Výsledky dotazníku SF-36 (Graf 4.3) ukazují, že se pacientka subjektivně zlepšila ve čtyřech kategoriích, a to fyzická aktivita (kategorie 1), vitalita (kategorie 4), celkové psychické zdraví (kategorie 5) a tělesná bolest (kategorie 7). Poslední zmiňovaná oblast byla zlepšena o 45 %, pravděpodobně z důvodu výrazného zmírnění bolestí v bederní oblasti.



Graf 4.3 SF-36 porovnání vstupních a výstupních hodnot

4.4.6 Závěr

Po celou dobu terapie byla pacientka motivovaná a vykazovala velkou snahu. Sama oceňovala, že se pomocí VR může dostat do nového prostředí, které na ní nepůsobilo stresově, ale naopak relaxačně. Ráda plnila nové výzvy a zkoušela nové úkoly, které v reálném životě běžně neprovádí. I tyto okolnosti přispěly k výraznému zlepšení a zkvalitnění úchopu, provedení pohybu a k samotnému zajištění izolovaného

pohybu HK. Při terapii pomocí VR nelze tedy opomenout významný psychologický efekt, který napomáhá ke zlepšení fyzického stavu jedince.

4.5 Kazuistika 5

Pacient roč. 1979 přichází s pravostrannou hemiparézou dominantně na akru pravé HK po iCMP, kterou prodělal před 11 měsíci. Etiologicky se jednalo nejspíše o mikroangiopatii. Byla aplikovaná intravenózní trombolýza. MR mozku potvrdilo ischemii v oblasti zadního raménka capsula interna l. sin., zároveň byla patrná další dvě ložiska periventrikulárně vpravo a v levém pallidu. Sonografické vyšetření karotid a VB povodí neprokázalo stenotické změny.

4.5.1 Anamnéza

NO: pravostranná hemiparéza s maximem deficitu akrálně na PHK

OA: st. p. ischemické CMP v povodí a. cerebri media l. sin. (lakunární iktus capsula interna), psoriasis (akcentace stresem), tinitus po zánětech středního ucha, smíšená dyslipidemie

RA: bezvýznamná

FA: Stacyl, Atoris

AA: neguje

PA: práce ve vlastní stavební firmě

SA: žije s manželkou a 2 syny

Abusus: dříve nikotinismus, nyní občas el. cigarety

4.5.2 Vstupní kineziologické vyšetření

Subj.: Pacient se cítí dobře, největší potíží mu aktuálně dělá psaní a jemná motorika v práci (např. spárování, práce s malou lžičkou). Rád by se vrátil rekreačně k hokeji, vnímá velký ústup fyzické kondice, stability i potíží při práci s hokejkou. Občas ho trápí bolesti pravého ramene, v menší míře byly již před příhodou. Je bývalým hráčem rugby.

Obj.: Pacient je orientován místem, časem i osobou. Přichází samostatně bez pomůcky. Zvládne i chůzi po schodech. Chůze je stabilní, DKK v mírně zevněrotačním postavení více vpravo. Ve stoji je patrné větší zatížení LDK, trup nakloněn vlevo, pravá pata odlehčená od podložky. Trupová stabilizace je v sagitální rovině insuficientní, břišní stěna je povolena, bederní páteř je v hyperlordotickém postavení. Stoj na 1 DK zvládne bilaterálně. Při stoji na PDK jsou patrné titubace a zhoršená stabilita. Sed zvládne bez opory HKK.

Vyšetření hybnosti HKK

Hybnost levé HK byla lehce omezena v ramenním kloubu při pohybu do ABD (170°). V loketním, zápěstním kloubu a na akru odpovídala fyziologické normě. Hybnost pravého ramenního kloubu je lehce omezena též do ABD (viz tabulka 5.1).

POHYB	L RAK	P RAK
Flexe	180°	180°
Extenze	40°	40°
Abdukce	170°	160°
Addukce	40°	40°
VRO/ZRO	80°/90°	80°/90°

Tab. 5.1 Aktivní rozsah pohybu ramen – bilaterální porovnání

Omezení ROM obou ramenních kloubů bylo dle pacienta přítomné již před příhodou, souvisí pravděpodobně s rugby.

Flexe loketního kloubu je omezena pouze na 100°, extenze je plná. Pohyby do pronace i supinace jsou bez omezení. Akrum je pohybově omezené do DF o 10° a do PF o 20°. Radiální dukce je omezená pouze o 5°. Pacient provede maximální FL i EX prstů i opozici palce. Lehké potíže má při provedení špetky, válcovém úchopu a při manipulaci s menšími těžšími předměty (př. otevření dveří na kouli), které vyžadují pevnější úchop.

Neurologické vyšetření

Levá horní končetina nevykazuje žádné známky neurologického deficitu. Vpravo pozorujeme hyperreflexii v segmentech C5-8. Taxe je přesná. Pyramidové iritační i zánikové jevy jsou negativní. Při vyšetření zánikových jevů HK je přítomná výrazná elevace pravého ramene. Čítí je zachované ve všech svých modalitách. Spasticita ani klonus nejsou přítomny.

Modifikovaná Frenchayská škála	
Úkol	Body
1. Otevřít a zavřít zavařovací sklenici oběma rukama. (paretická HK drží sklenici)	6/10
2. Narýsovat linku pomocí pravítka. (paretická HK drží pravítko)	9/10
3. Uchopit, zvednout a položit velkou láhev	10/10
4. Uchopit a zvednout malou lahev	9/10
5. Simulovat napití ze sklenice	8/10
6. Připnout tři kolíky na čtvercovou papírovou podložku (paretická drží kolíky)	7/10
7. Vzít kartáč na vlasy a simulovat česání	8/10
8. Nanést zubní pastu na kartáček (paretická ruka drží pastu)	7/10
9. Vzít příbor oběma rukama a simulovat krájení (paretická HK drží vidličku)	8/10
10. Zametat smetákem oběma rukama	8/10
Celkem	80/100

Tab. 5.2 Modifikovaná Frenchayská škála – vstupní hodnocení

Skóre vizuální hodnocení funkčního úkolu ruky	
Fáze	Vstupně
A – dosahování	5/5
B – příprava úchopu a úchop	4/5
C – manipulace	4/5
D – uvolnění úchopu	4/5
Celkem	17/20

Tab. 5.3 Skóre vizuálního hodnocení funkčního úkolu ruky – vstupní hodnocení

SF-36

1. Fyzická aktivita	50 %
2. Omezení fyzické aktivity	25 %
3. Omezení způsobené emočními problémy	100 %
4. Vitalita	30 %
5. Celkové psychické zdraví	68 %
6. Společenská aktivita	63 %
7. Tělesná bolest	78 %
8. Celkové vnímání zdraví	55 %
9. Změna zdraví	75 %

4.5.3 Cíle terapie

- zvýšení ROM loketního a zápěstního kloubu
- nácvik úchopu – zlepšení psaní, špetky, válcového úchopu a JM
- posílení svalů podílejících se na úchopu

4.5.4 Průběh terapie

Pacient podstoupil terapii pomocí VR, a to 2x týdně na po dobu 8 týdnů. Každá terapeutická jednotka trvala 30-40 minut. K tomu pravidelně 1x týdně docházel na ergoterapii a fyzioterapii. Terapie VR probíhala výhradně ve stoji, pacient se subjektivně cítil pohybově svobodnější a stoj mu celkově více vyhovoval než sed. Kvůli zvýšené potivosti (přítomné již před příhodou, ale zhoršené po CMP) musela být terapie často 1-2x přerušovaná kvůli potřebě otřít headset.

Pro zlepšení pohybu loketního, zápěstního kloubu a celého akra PHK byla zvolena aplikace simulující sběr ovoce, kde pacient přemísťuje ovoce ze stromu do bedýnky a následně do další bedýnky ovoce třídí. Tato aplikace kombinuje aktivitu celé končetiny do všech směrů pohybu s nácvikem úchopové funkce ruky (zejména kulový úchop). Při pohybu celou PHK měl pacient často tendenci k elevaci ramenních kloubů, kterou nahrazoval mírně chybějícím ROM na akru. Byl tedy instruován k tomu, aby pohyby končetiny prováděl izolovaně bez doprovodu RAK do elevace.

Pro samostatný nácvik různých úchopů bylo použito několik dalších aplikací. Konkrétně se jednalo o rybaření, zalévání zahrady, hraní pexesa a simulaci kuchyňského prostředí. Při rybaření a zalévání zahrady pacient delší dobu drží ruku v úchopové pozici, tudíž je trénovaná výdrž v daném úchopu. Zároveň přitom pohybuje celou končetinou, aby zalil všechny rostliny, takže je nacvičován úchop v různých pozicích končetiny. Hraní pexesa a kuchyňské prostředí naopak umožňuje střídání různých typů úchopů a trénink uvolnění úchopu. Při otáčení pexeso kartiček dochází k pravidelnému střídání FL a EX prstů v kombinaci se SUP, PRON a DF ruky.

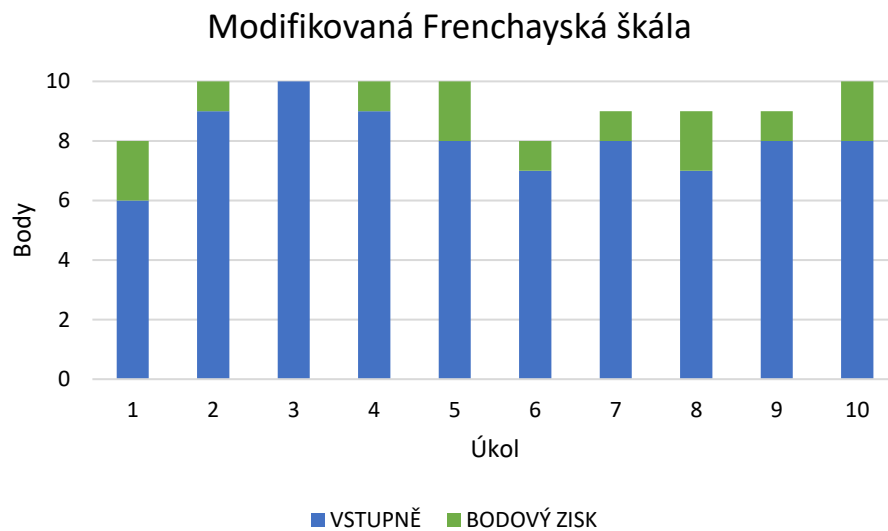
4.5.5 Výsledky

Při terapeutickém bloku s VR nedošlo k výraznému zlepšení rozsahu pohybu v ramenním (Tab. 5.4) či loketním kloubu. Mírné zvětšení ROM nastalo při DF a PF zápěstí, vždy o 5°.

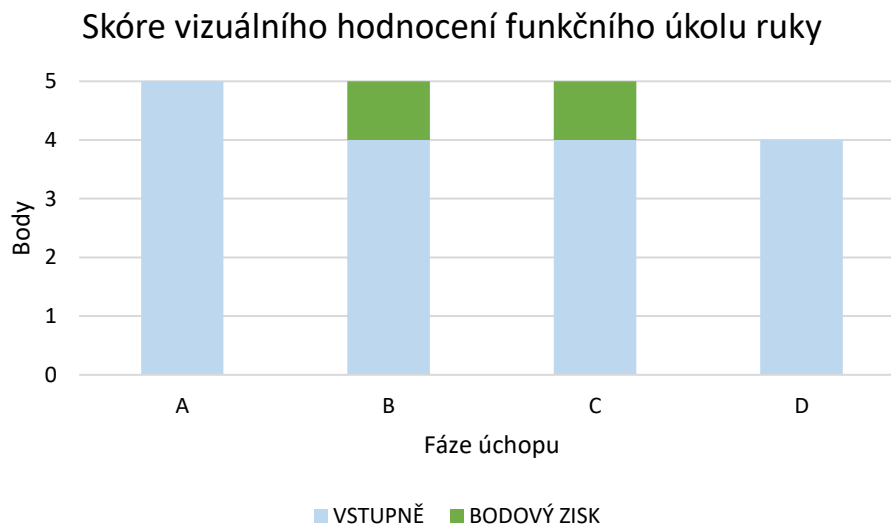
POHYB	L RAK	P RAK
Flexe	180°	180°
Extenze	40°	40°
Abdukce	170°	160°
Addukce	40°	40°
VRO/ZRO	80°/90°	80°/90°

Tab. 5.4 Aktivní rozsah pohybu ramen – výstupní vyšetření

Z výsledků MFAT či Skóre vizuálního hodnocení funkčního úkolu ruky je patrné, že se zlepšila úchopová funkce pravého akra. V testování MFAT (Graf 5.1) pacient výstupně získal o 13 bodů více, při testování ruky pomocí SVH o 2 body více, to znázorňuje Graf 5.2. Výrazný bodový zisk v MFAT zajistil přesnější a cílenější úchop testovaných předmětů, absence titubací při dosahování předmětu a také svobodnější pohybový projev pravého akra.



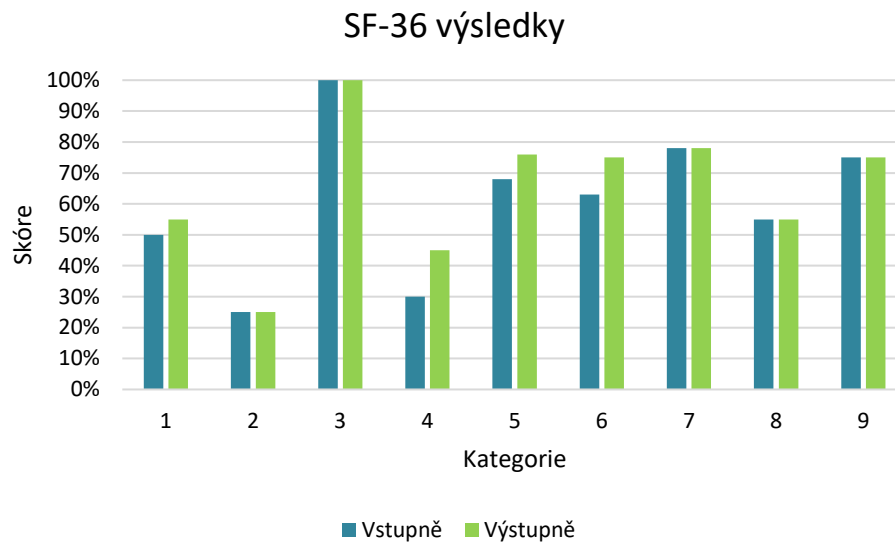
Graf 5.1 Modifikovaná Frenchayská škála – výsledky



Graf 5.2 Skóre vizuálního hodnocení funkčního úkolu ruky – výsledky

Pacient se během terapie zlepšoval v časovém provedení jednotlivých úkolů. Pro dané aplikace mu s každou terapií stačilo méně času. Např. při skládání pexesa došlo celkově ke zrychlení potřebného času o 1:20 min.

Dotazník SF-36 (Graf 5.3) značí zlepšení ve 4 oblastech – fyzická aktivita (kategorie 1), vitalita (kategorie 4), celkové psychické zdraví (kategorie 5), společenská aktivita (kategorie 6). Pacient se nyní lépe vypořádává s fyzickými aktivitami běžného denního života. Díky zlepšenému celkovému psychickému stavu se zlepšila i celková vitalita o 15 % a v návaznosti na to nakonec také oblast společenských aktivit a sociální fungování o 12 %.



Graf 5.3 SF-36 porovnání vstupních a výstupních hodnot

4.5.6 Závěr

Celý terapeutický blok proběhl bez větších komplikací. Pacient byl ke spolupráci pozitivně motivován a časově flexibilní. Vzhledem ke stabilní chůzi a stojí bez paretických projevů mohla být terapie provedena ve stoji, což nelze se všemi pacienty. Sám proband stoj pro svobodu pohybu preferoval. Z výše popsaných dat nutno podotknout, že i přes vysokou kvalitu pohybu vstupně, lze pacienta posunout ještě výš. Na začátku byl pacient k dalšímu zlepšení lehce skeptický, jelikož mu bylo řečeno, že symptomy, které se do roka od příhody nezmění, již zůstanou. Motivace v terapii zde z tohoto důvodu byla důležitou doménou. V závěru sám uznal, že prostor pro změnu stále je, a zatím nevyčerpal své pohybové a terapeutické rezervy.

4.6 Kazuistika 6

Pacient narozen v roce 1968 přichází 6 měsíců po operaci disekce ascendentní aorty, během které došlo perioperačně k rozvoji ischemické CMP v povodí arteria cerebri media vlevo. Aktuálně je v invalidním důchodu I. stupně, dříve pracoval jako technik plynových kotelen. V minulosti pacient prodělal již disekci aortálního oblouku i aorty descendens.

4.6.1 Anamnéza

NO: st. p. OP disekce aorta ascendens 08/22, komplikováno iCMP v povodí a. cerebri media l. sin. – perioperační ischemie, dx hemiparéza s dominancí na PHK akrálně, omalgie l. dx. – impingement sy

OA: st. p. disekci oblouku a aorty descendens 04/10, st.p. chirurgické revizi žlučových cest a OP kýly v jizvě 03/11 a 07/19, afunkční ren dexter (po disekci), st.p. cholangitidě, polyglobulie, hypertenze na terapii, gonartroza bilat., st. p. OP Lp

RA: matka Ca nadledviny, otec zdrav

FA: Egilok, Micardis plus, Tegretol, Helicid, Godasal, Rosucard, Zorem, KCl, Citalec

AA: neguje

PA: v invalidním důchodu (invalidita I. stupně)

SA: žije s manželkou

Abusus: neguje

4.6.2 Vstupní kineziologické vyšetření

Subj.: Pacient přichází stabilizován a v dobrém emocionálním rozpoložení. Aktuálně ho nejvíce trápí potíže v noci, kdy se objevují bolesti a parestezie (pocit brnění) do pravého ramene a celé pravé končetiny. Obtíže se objevují od pobytu v lázních, kde byl před 4 měsíci.

Obj.: Pacient je plně při vědomí, orientován všemi modalitami. Je samostatně mobilní, při chůzi nepoužívá žádnou pomůcku. Chůze nečiní obtíže, trápí ho pouze bolesti kolen kvůli gonartróze, ale je schopný ujít 4-5 km v kuse. V chůzi i ve stoji je výraznější valgozita pravého hlezna, jinak je chůze i stoj symetrický. Stoj na 1 DK zvládne bez větších obtíží, jsou patrné mírné titubace bilaterálně. Sed je stabilní, zvládne bez opory HKK, páteř je v kyfotickém držení, hlava mírně v protrakci. Pravý RAK je výrazně decentrovaný. K sebeobsluze využívá především LHK, která mu nečiní žádné obtíže.

PHK při běžných denních činnostech příliš nepoužívá (náznak neglect syndromu), při její aktivitě má tendenci si pomáhat levou.

Vyšetření hybnosti HKK

Levá horní končetina vykazuje ve všech kloubech fyziologický rozsah hybnosti. Pravý RAK je výrazně omezen zejména kvůli bolesti, a to do všech směrů pohybu, což ukazuje tabulka 6.1. Nejvýraznější omezení je do ABD, kde pacient dosáhne pouze horizontály.

POHYB	LHK	PHK
Flexe	180°	150°
Extenze	40°	35°
Abdukce	180°	90°
Addukce	40°	35°
VRO/ZRO	80°/90°	70°/75°

Tab. 6.1 Aktivní rozsah pohybu ramen – bilaterální porovnání

Pohyb lokte do EX je bez omezení, FL omezena o 10°. Pacient neprovede aktivně SUP, je přítomen pouze náznak, kdy absence pohybu je nahrazena elevací a ZRO RAK. Největší odchylky v ROM vykazuje zápěstí a akrum PHK. PF i DF pravého zápěstí jsou omezeny o 10°. Prsty nedovolují aktivně pohyb do EX, pasivně ano. Aktivní FL prstů je možná, avšak pacient nedovře prsty do pěsti.

Neurologické vyšetření

Šlachookosticové reflexy C5-8 jsou vpravo mírně zvýšené, taxe HKK bez větších odchylek, na konci pohybu je vpravo mírná nepřesnost při zacílení na nos/čelo. Pyramidové zánikové jevy (Mingazzini a Rusecki) jsou pozitivní. Dufourův jev nelze pro nemožnost SUP vyšetřit. Pyramidové iritační jevy jsou negativní. Hluboké i povrchové cití je plně zachované. Mírnou spasticitu (1+ MAŠ) vykazuje m. biceps brachii a flexory prstů. Všechny svaly jsou protažitelné. Klonus není přítomný.

Modifikovaná Frenchayská škála	
Úkol	Body
1. Otevřít a zavřít zavařovací sklenici oběma rukama. (paretická HK drží sklenici)	5/10
2. Narýsovat linku pomocí pravítka. (paretická HK drží pravítko)	7/10
3. Uchopit, zvednout a položit velkou láhev	6/10
4. Uchopit a zvednout malou lahev	6/10
5. Simulovat napití ze sklenice	6/10
6. Připnout tři kolíky na čtvercovou papírovou podložku (paretická drží kolíky)	6/10
7. Vzít kartáč na vlasy a simulovat česání	5/10
8. Nanést zubní pastu na kartáček (paretická ruka drží pastu)	6/10
9. Vzít příbor oběma rukama a simulovat krájení (paretická HK drží vidličku)	5/10
10. Zametat smetákem oběma rukama	7/10
Celkem	59/100

Tab. 6.2 Modifikovaná Frenchayská škála – vstupní hodnocení

Skóre vizuální hodnocení funkčního úkolu ruky	
Fáze	Vstupně
A – dosahování	3/5
B – příprava úchopu a úchop	2/5
C – manipulace	3/5
D – uvolnění úchopu	2/5
Celkem	10/20

Tab. 6.3 Skóre vizuálního hodnocení funkčního úkolu ruky – vstupní hodnocení

SF-36

1. Fyzická aktivita	80 %
2. Omezení fyzické aktivity	75 %
3. Omezení způsobené emočními problémy	67 %
4. Vitalita	60 %
5. Celkové psychické zdraví	68 %
6. Společenská aktivita	50 %
7. Tělesná bolest	23 %
8. Celkové vnímání zdraví	50 %
9. Změna zdraví	25 %

4.6.3 Cíle terapie

- častější používání PHK
- napřímení páteře s izolovaným pohybem P RAK
- zvýšit ROM PHK – loket a akrum (zejména SUP, FL prstů)
- koordinace a obratnost P akra a celé HK

4.6.4 Průběh terapie

Pacient absolvoval 8týdenní terapii s VR 6 měsíců po prodělané perioperační iCMP. Již v průběhu prvních měsíců po příhodě vyzkoušel VR na Rehabilitační klinice Malvazinky. Věděl tedy, co očekávat a jak terapie přibližně probíhá. Jednotlivá sezení probíhala 2-3x týdně. Během tohoto období zároveň docházel 1x týdně na terapii pomocí Vojtovy metody.

Při terapii VR pacient střídal polohy v sedě a ve stoje, zpravidla dle psychického rozpoložení a aktuálního stavu stran únavy. Největší potíž mu dělala změna počasí nebo času, tehdy byla únava vyšší a PHK lehce ztuhlá.

V průběhu terapie VR měl pacient často tendenci pomáhat PHK zdravou končetinou. Proto byly použity aplikace, kde lze nastavit, že headset detekuje pouze jednu končetinu, zde aplikace detekovaly pouze PHK a na druhou končetinu nereagovaly. Levé akrum bylo pak často křečovitě drženo v EX a ABD prstů a metakarpů. Mezi aplikace detekující pouze jednu nastavenou končetinu patří sběr ovoce, sbírání bodů dotekem kachličky, chytání ryb a spojování hvězd. Všechny tyto aplikace jsou zaměřené na pohyb celé horní končetiny, a tak bylo zároveň docíleno náviku izolovaného pohybu v RAK. Pacient byl instruován, aby držel stabilně trup a pohyboval pouze PHK.

Zvýšení ROM v lokti a na akru bylo nacvičováno v podstatě ve všech spuštěných aplikacích, konkrétně zejména při otáčení pexesa, sbírání ovoce, ve virtuální ergoterapeutické kuchyni nebo při zalévání zahrady. Všechny výše zmíněné aplikace zajišťují též nácvik úchopu a koordinaci pohybů celé HK.

V druhé polovině terapeutického bloku byl pacientovi aplikován botulotoxin do m. biceps brachii a do oblasti flexorů prstů. Aplikace botulotoxinu neměla na průběh terapie žádný vliv. Nedošlo k žádnému narušení nebo změně v hybnosti PHK.

4.6.5 Výsledky

Po celou dobu terapie byl pacient plně spolupracující, chápal instrukce a jednotlivé úkoly. Díky předchozí zkušenosti s VR byla instruktáž velmi jednoduchá a pacient byl sám do terapie motivován. Po sérii terapií subjektivně udával volnější akrum, snadnější úchop předmětů a sám se snažil končetinu více používat. Objektivně se aktivní hybnost zlepšila v ramenním kloubu (viz. Tab. 6.4)

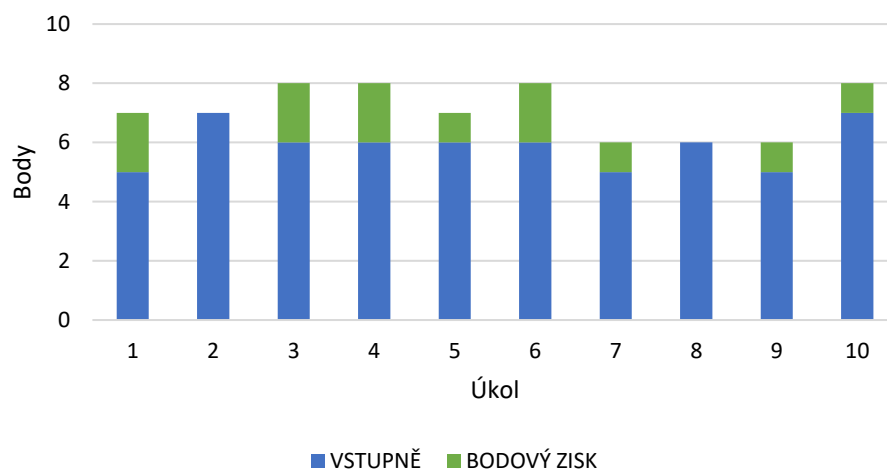
POHYB	LHK	PHK
Flexe	180°	165°
Extenze	40°	40°
Abdukce	180°	95°
Addukce	40°	35°
VRO/ZRO	80°/90°	75°/80°

Tab. 6.4 Aktivní rozsah pohybu ramen – výstupní vyšetření

K bodovému zisku došlo při testování MFAT (viz Graf 6.1), a to o 12 bodů. Vyšší bodový zisk byl zajištěn:

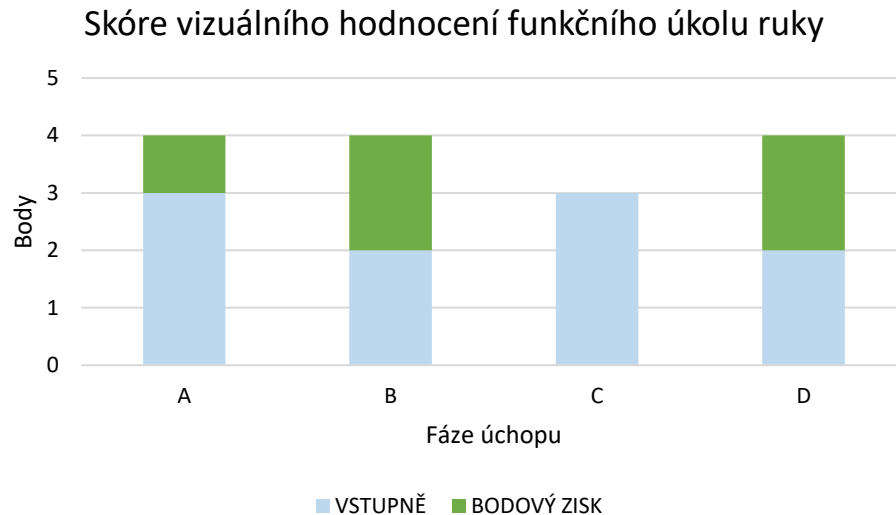
- volnějším a kvalitnějším úchopem
- schopností přesněji a pevněji uchopit
- odstranění elevace RAK při zvedání předmětů, která nahrazovala deficit akra uvolnění akra v pohybech do DF a PF.

Modifikovaná Frenchayská škála



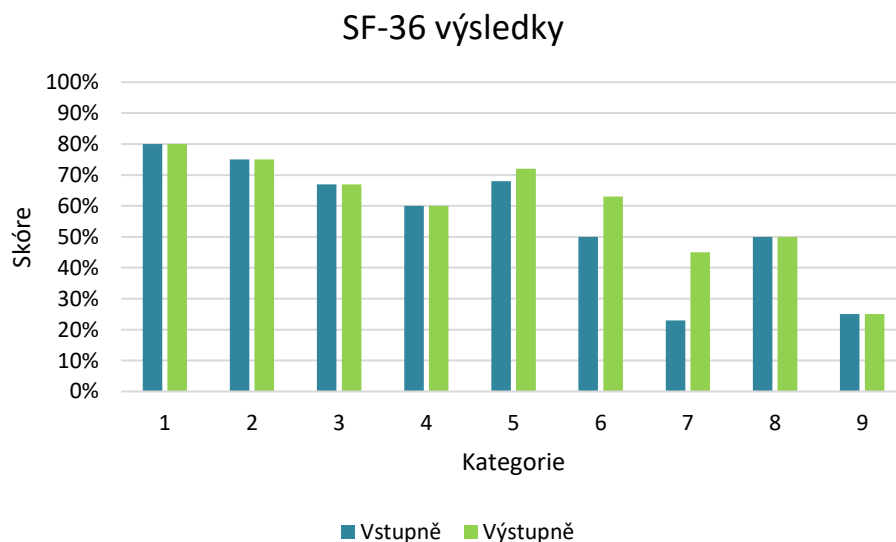
Graf 6.1 Modifikovaná Frenchayská škála – výsledky

Díky výše zmíněným schopnostem získal pacient vyšší bodový zisk též ve SVH, a to o 5 bodů oproti vstupnímu testování. Výsledné porovnání vstupního a výstupního bodového zisku SVH znázorňuje Graf 6.2.



Graf 6.2 Skóre vizuálního hodnocení funkčního úkolu ruky – výsledky

Zmírnění bolesti v pravém ramenním kloubu, lepší sociální fungování v posledních 4 týdnech a stabilnější emoční ladění v běžných denních činnostech zajistilo zlepšení kvality života hodnocené dotazníkem SF-36 (viz. Graf 6.3). Vyšší ohodnocení se týkalo kategorií Celkové psychické zdraví (+ 4 %), Společenské aktivity (+ 13 %) a Tělesná bolest (+ 22 %).



Graf 6.3 SF-36 porovnání vstupních a výstupních hodnot

4.6.6 Závěr

Předchozí dobrá zkušenost s VR pozitivně namotivovala pacienta do celého terapeutického bloku, i to mohlo přispět k vyššímu bodovému zisku při výstupním testování. To nám také naznačuje, že ani po více než půl roce léčby nebyly doposud vyčerpány regenerační a neuroplastické kapacity ve vztahu k motorice paretické HK.

Nelze však určit jak velkou úlohu v kvalitnějším a preciznějším úchopu výstupně hrála aplikace botulotoxinu do oblasti hlubokého a povrchového flexoru prstů v druhé polovině série.

Do budoucna by pacient mohl profitovat z terapie, která bude cílená nejen na ještě kvalitnější úchop, ale také na zvýšení síly úchopu, která ho limituje při zvedání těžších předmětů (např. sklenice, plná láhev).

4.7 Kazuistika 7

Pacient narozený roku 1968 přichází 6 měsíců po prodělané iCMP na podkladě ischemie v pontu vpravo (23x12x16 mm) s přetrvávající spastickou levostrannou hemiparézou a lehkou dysartrií.

4.7.1 Anamnéza

NO: třetí recidiva iCMP, levostranná spastická hemiparéza, lehká dysartrie, zraková vada kongenitální

OA: DM II na PAD, arteriální hypertenze, kongenitální nystagmus, předchozí iCMP s přechodnou poruchou hybnosti LHK a následně PHK

RA: bezvýznamná

FA: Betaloc, Kapidin, Trombex, Metformin, Kalnormin, Atorvastatin, TezeoHCT, Escitalopram, Simbrin, Xalacom

AA: nejuje

PA: ladič pian, t.č. v invalidním důchodu III stupně pro zrakovou vadu

SA: žije s manželkou, mají syna

Abusus: nekuřák, alkohol příležitostně

4.7.2 Vstupní kineziologické vyšetření

Subj.: Pacient neudává žádné bolesti, rád by zlepšil jemnou motoriku LHK, aby mohl hrát intervaly na klavír.

Obj.: Pacient je orientován všemi modalitami a v dobré náladě. Chůze je typicky hemiparetická s cirkumdukčními pohyby LDK, Wernicke-Mannovým držením na LHK a celkově nestabilní. Pacient je mobilní samostatně, avšak s dopomocí. V interiéru se pohybuje bez pomůcky, v exteriéru výhradně s doprovodem. Pro chůzi používá pevnou plastovou ortézu AFO na hlezno. Na LDK je patrný výrazný zkrat Achillovy šlachy. Stoj je stabilní, pacient má širokou bázi a zevně rotovanou LDK. Stoj na 1 DK je možný pouze vpravo, při stoji na LDK se pacient neudrží. Pacient zvládne stabilní sed, krátkodobě i bez opory HKK.

Vyšetření hybnosti HKK

Pravá HK nejeví výrazné známky omezení. Levá HK vykazuje výrazné známky oslabení a omezení pohybu. Levý ramenní kloub je výrazně omezený ve všech směrech pohybu, což je znázorněno v tabulce 7.1.

POHYB	LHK	PHK
Flexe	90°	180°
Extenze	20°	40°
Abdukce	90°	180°
Addukce	35°	40°
VRO/ZRO	50°/60°	80°/90°

Tab. 7.1 Aktivní rozsah pohybu ramen – bilaterální porovnání

Pacient není schopný provést plnou EX loketního kloubu, pohyb je omezený o 30°. Aktivně neprovede FL lokte. Loketní kloub je udržován ve středním postavení a 90° FL s občasným náznakem do pronace nebo supinace. Tyto pohyby však pacient aktivně neprovede. V zápěstí nelze provést pohyb do DF ani do RD. Levé akrum zůstává převážně v pěsti. Prsty nesvedou plnou EX a ABD. Pacient má potíže s rozevřením ruky, které je nutné k přípravě úchopu.

Neurologické vyšetření

Na horní i dolní končetině jsou reflexy výbavné a výrazně zvýšené. Taxe prst-nos na levé končetině je nepřesná, pacient má problém nejen se zacílením, ale také se samotným pohybem prstu k nosu, který zahrnuje ABD a FL v RAK a také FL v lokti. Omezený pohyb v LHK nahrazuje protrakcí hlavy a kyfotizací Thp. Pyramidové zánikové jevy jsou pozitivní, nelze vyšetřit zkoušku dle Dufoura a Ruseckého pro nemožnost SUP a DF. Pyramidové iritační jevy jsou negativní. Hluboké i povrchové cití je zachované. Znamky spasticity vykazuje m. biceps brachii a také adduktory RAK (všechny svaly 1+/4 MAŠ). Na LHK je přítomný mírný klonus.

MODIFIKOVANÁ FRENCHAYSKÁ ŠKÁLA	
Úkol	Body
1. Otevřít a zavřít zavařovací sklenici oběma rukama. (paretická HK drží sklenici)	3/10
2. Narýsovat linku pomocí pravítka. (paretická HK drží pravítko)	4/10
3. Uchopit, zvednout a položit velkou láhev	4/10
4. Uchopit a zvednout malou lahev	5/10
5. Simulovat napití ze sklenice	4/10
6. Připnout tři kolíky na čtvercovou papírovou podložku (paretická drží kolíky)	5/10
7. Vzít kartáč na vlasy a simulovat česání	4/10
8. Nanést zubní pastu na kartáček (paretická ruka drží pastu)	2/10
9. Vzít příbor oběma rukama a simulovat krájení (paretická HK drží vidličku)	5/10
10. Zametat smetákem oběma rukama	4/10
Celkem	40/100

Tab. 7.2 Modifikovaná Frenchayská škála – vstupní hodnocení

Skóre vizuální hodnocení funkčního úkolu ruky	
Fáze	Vstupně
A – dosahování	2/5
B – příprava úchopu a úchop	1/5
C – manipulace	3/5
D – uvolnění úchopu	1/5
Celkem	7/20

Tab. 7.3 Skóre vizuálního hodnocení funkčního úkolu ruky – vstupní hodnocení

SF-36

1. Fyzická aktivita	10 %
2. Omezení fyzické aktivity	0%
3. Omezení způsobené emočními problémy	0 %
4. Vitalita	45 %
5. Celkové psychické zdraví	40 %
6. Společenská aktivita	25 %
7. Tělesná bolest	100 %
8. Celkové vnímání zdraví	65 %
9. Změna zdraví	25 %

4.7.3 Cíle terapie

- rozevření levého akra pro lepší přípravu úchopu
- posílení úchopu LHK
- zvýšení ROM celé LHK
- izolovaný pohyb v loketním a ramenním kloubu

4.7.4 Průběh terapie

Přes vrozenou zrakovou vadu byl pacient schopný absolvovat celý terapeutický blok pomocí VR. Terapie probíhala 3x týdně po dobu 6ti týdnů, a to 20-30 min. Během prvních 4 týdnů pacient zároveň každý den docházel do DS při KRL VFN a 1. LF UK. Kvůli zhoršené stabilitě ve stoji byla terapie prováděna výhradně v sedě na židli s opěrkou a područkami.

Volba aplikací byla zaměřena zprvu na aktivitu celé horní končetiny, jelikož pohyby byly omezeny v ramenním, loketním kloubu i na akru. Mezi takové aplikace lze zařadit sběr ovoce, ergo interiér a také chytání ryb.

Nácvik rozvíření akra při přípravě ruky k úchopu umožňovala velmi přesně aplikace „Sázení květin“. Při každém pokusu se před pacientem objeví rostlina, která reaguje na rozevření ruky rozkvetením a následně ji lze zasadit. Cílem bylo zasadit co nejvíce rozkvetlých rostlin, aby pacient trénoval abdukci metakarpů s abdukcí a extenzí prstů a DF zápěstí.

Posílení úchopových funkcí v kombinaci s nácvikem izolované pronace a supinace umožnila aplikace „Ergo Pexeso“, kde pacient hraje pexeso s dřevěnými kostkami 3 různých velikostí. Každou kostku musí pacient uchopit a otočit obrázkem vzhůru.

Izolovanou aktivaci končetiny v ramenním a loketním kloubu umožňovala tvorba souhvězdí spojováním hvězd a sbírání bodů dotekem kachličky v různé výši. Kachliček umístěných nad horizontálou se pacient nedotýkal, protože docházelo k velkému souhybu trupu, který nebylo snadné korigovat. Proto se terapie zaměřovala na izolovaný pohyb v rameni pouze do horizontály.

Při každé terapii byl pacient slovně instruován, příp. manuálně naveden do udržení stabilního trupu a kaudálního ramene, aby pohyby v HK byly izolované bez elevace ramene a souhybů trupu, který se vychyloval nejčastěji do úklonu vpravo, záklonu a rotace vlevo nazad.

4.7.5 Výsledky

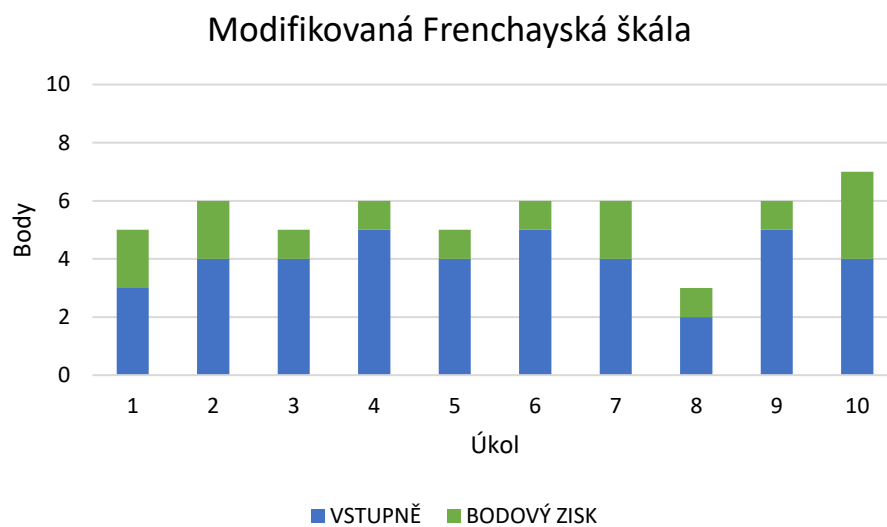
Celý terapeutický blok probíhal bez větších komplikací, jediná obtíž limitující terapii, resp. pacienta, byla unavitelnost horní končetiny. Proto byl stanoven čas jedné terapie v rozmezí 20-30 min. Jiné obtíže pacient během terapie neudával. Subjektivně pociťoval volnější pohyb končetiny a dle jeho slov zvládal lépe činnosti v rámci ADL.

Během terapií se povedlo zmírnit souhyby trupu při pohybu končetiny, nikoliv však zcela odstranit.

I přes přetrvávající výrazný motorický deficit získal pacient v MFAT téměř o polovinu více bodů než při vstupním vyšetření (viz. Graf 7.1). V závěrečném testování dosáhl o 15 bodů více, a to zejména díky schopnosti lépe rozevřít ruku při úchopu, schopnosti provést mírnou FL lokte, většímu rozsahu izolovaného pohybu v rameni a lokti a lepší koordinaci pohybů LHK. (Tab. 7.4)

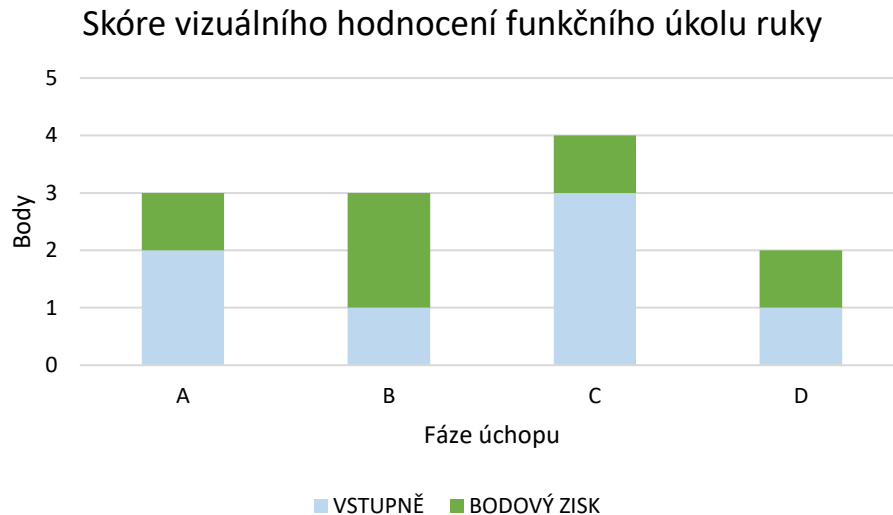
POHYB	LHK	PHK
Flexe	100°	180°
Extenze	25°	40°
Abdukce	95°	180°
Addukce	35°	40°
VRO/ZRO	50°/60°	80°/90°

Tab. 7.4 Aktivní rozsah pohybu ramen – výstupní vyšetření



Graf 7.1 Modifikovaná Frenchayská škála – výsledky

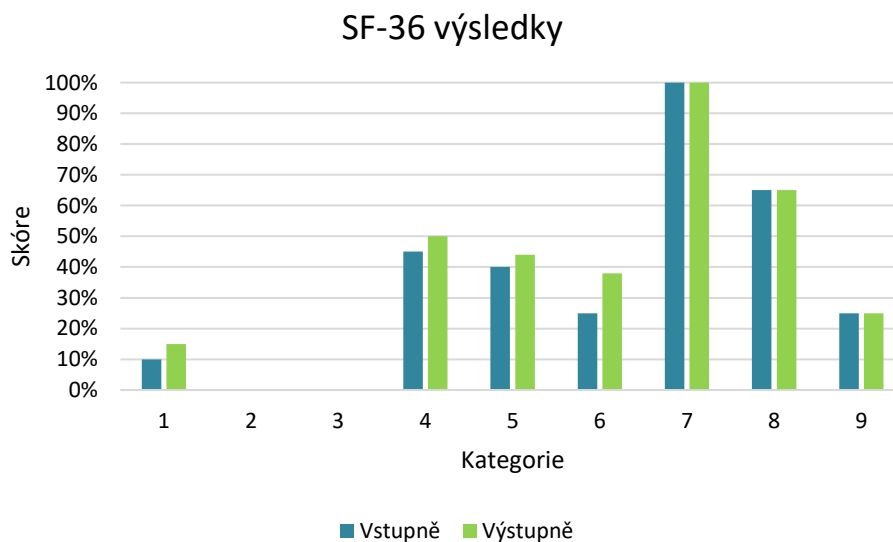
Rozevření ruky a lepší hybnost končetiny zajistila přísun bodů i při testování SVH, a to o 5 bodů (viz. Graf 7.2). Přestože pacient potřeboval pomoc zdravé PHK i při výstupním testování, celkově byl pohyb levou kvalitnější. Při přípravě úchopu se objevil náznak DF zápěstí, při zvedání plechovky byl menší souhyb ramene do elevace. Pokus o uvolnění úchopu při návratu plechovky zpět na podložku byl jasnější než při vstupním vyšetření. Opět zde byl vidět náznak DF zápěstí a také EX prstů a rozevření ruky.



Graf 7.2 Skóre vizuálního hodnocení funkčního úkolu ruky – výsledky

V rámci dotazníku SF-36 (Graf 7.3) nedošlo k výrazné změně stavu. Tabulka níže informuje o mírném zlepšení fyzické i mentální schránky, přestože výrazné omezení fyzické aktivity přetrvává. Pacient je omezován zejména při středně až těžce namáhavých činnostech jako zvedání těžších předmětů nebo sportovní aktivity.

Po intenzivnější rehabilitaci v delším časovém úseku zároveň pacient stran mentálního nastavení pocíval více elánu, pohody a klidu v životě.



Graf 7.3 SF-36 porovnání vstupních a výstupních hodnot

4.7.6 Závěr

Přes výraznou kongenitální zrakovou vadu pacient na VR reagoval velmi dobře. Virtuální prostředí plně vnímal a viděl. Z této kazuistiky lze usoudit, že i významná zraková vada nemusí být překážkou pro terapii virtuální realitou, která sama o sobě na

zraku hodně závisí. Zároveň došlo i k výraznému bodovému zisku. Ze všech kazuistik, se pacient v testování MFAT zlepšil nejvíce, a to o 15 bodů.

Přestože se při pohybu končetinou podařilo zmírnit souhyby trupu, nebylo možné kvůli přetrvávajícímu výraznému pohybovému deficitu končetiny souhyby trupu zcela odstranit. Vzhledem k pozitivní reakci pacienta a zlepšení pohybových schopností a dovedností při terapii VR lze usoudit, že nebyla prozatím vyčerpána fyzická kapacita pacienta. V případě delšího bloku nebo dalšího terapeutického cyklu by tak mohlo dojít k dalšímu zlepšení kvality i kvantity pohybu.

4.8 Souhrn rozdílů hodnot MFAT a SVH při vstupním a výstupním vyšetření

Přestože je tato práce postavená na sérii individuálních případových studií (kazuistik), níže je uvedeno shrnutí hlavních sledovaných parametrů pro orientační porovnání hodnot. Jelikož hlavními sledovanými parametry bylo MFAT a SVH, nejsou zde uvedeny výsledky SF-36, které primárně sledovanými proměnnými nebyly.

Průměrný vstupní bodový zisk MFAT činil $63,2 \pm 12,9$ bodů, výstupní $73,3 \pm 12,1$ bodů ze 100 bodů. Každý proband se tak zlepšil průměrně o $10,2 \pm 3,9$ bodů. Největší bodový nárůst činil 15 bodů, nejmenší 4 body. Průměrný vstupní bodový zisk SVH byl $10,7 \pm 5$ bodů, výstupní pak $13,6 \pm 5,4$ z možných 20. Průměrné zlepšení v SVH bylo $2,9 \pm 1,6$ bodů. Největší bodový nárůst u SVH byl 5 bodů, nejmenší pouze 1 bod.

Modifikovaná Frenchayská škála			
Proband	Vstup	Výstup	Rozdíl
2	75	81	6
3	60	64	4
4	65	76	11
5	80	93	13
6	59	71	12
7	40	55	15
Průměr	63,2	73,3	10,2
SD	12,9	12,1	3,9
Cohenovo d	0,81		
p hodnota	0,002		

Tab. 8.1 Výsledky a statistická analýza Modifikované Frenchayské škály

Skóre vizuálního hodnocení funkčního úkolu ruky			
Proband	Vstup	Výstup	Rozdíl
1	1	2	1
2	11	12	1
3	14	17	3
4	17	19	2
5	10	15	5
6	7	12	5
7	15	18	3
Průměr	10,7	13,6	2,9
SD	5	5,4	1,6
Cohenovo d	0,77		
p hodnota	0,004		

Tab. 8.2 Výsledky a statistická analýza Skóre vizuálního hodnocení funkčního úkolu ruky

Pozitivní výsledky dokazuje také statistická analýza získaných dat, která potvrzuje v testování MFAT statisticky ($p=0,002$) i věcně (Cohenovo $d=0,81$) významné zlepšení. Stejně tomu je u SVH, kde došlo ke statisticky ($p=0,004$) i výrazně věcně (Cohenovo $d=0,77$) významnému rozdílu u vstupního a výstupního vyšetření. Dle Kolmogorov-Smirnova testu splňují data normální rozdělení.

5 DISKUZE

Cévní mozková příhoda je jednou z nejčastějších příčin zdravotního postižení a vzhledem k nárůstu populace přeživších ve většině zemí se z pohledu rehabilitace jedná o perspektivní odvětví, kterému je třeba věnovat zvýšenou pozornost. Jedním z osobních cílů vypracování této diplomové práce bylo rozšířit si vědomosti a terapeutické znalosti problematiky CMP, které byly autorkou nabyty již při zpracování práce bakalářské.

Kazuistické práce se zúčastnilo celkem 8 jedinců s prodělanou CMP. Mezi probandy byly 2 ženy a 6 mužů různých věkových kategorií a různých etiologií. Z 8 probandů bylo 6 jedinců, kteří prodělali ischemickou CMP, a dva, kteří prodělali hemoragickou CMP. Toto rozdělení odpovídá také etiologickému trendu, který činí 80 % ischemická CMP a 20 % hemoragická. (Israely, 2017) Po příhodě se 50 % probandů potýkalo s levostrannou hemiparézou a 50 % s pravostrannou. Do této práce bylo nakonec vybráno pouze 7 kazuistik, protože jeden proband v druhé polovině terapií prodělal infarkt myokardu a následnou operaci typu CABG („bypass“ koronárních arterií). Tento stav znemožnil v terapii pokračovat a vzhledem k dlouhé rekonvalescenci nebylo možné udělat s odstupem ani závěrečné vyšetření a testování. Terapie probíhaly na Klinice rehabilitačního lékařství při VFN a 1. LF UK a také na Klinice rehabilitace a tělovýchovného lékařství FN Motol. Obě instituce jsou také v úzké spolupráci s firmou VR Medical, která poskytla headset a software pro VR.

Všechna terapeutická sezení probíhala v časovém rozmezí 20-40 minut. Terapie probíhající více než 30 minut byla zejména na začátku pro většinu probandů náročná, vzhledem k tomu, že virtuální prostředí vyžaduje 100% koncentraci jedince. Po uplynutí 30 minut často probandi udávali subjektivně únavnost, někdy ztuhlost a také přechodně horší výkonnost paretické HK. Objektivně byla pozorována potřeba vyšší časové dotace pro daný úkol a zhoršená koordinace. Na základě této zkušenosti lze rozmezí 20-40 minut stanovit jako adekvátní časový interval pro terapii VR s pozitivním stepem 3-5 minut, kdy pacient začíná na 20 minutách a po několika terapiích se může vypracovat až na daných 40 minut.

Z výše uvedených výsledků kazuistik jednoznačně vyplývá, že VR terapie zaměřená na funkční deficit HK u pacientů po CMP má pozitivní vliv na jemnou

i hrubou motoriku paretické končetiny. Všech 7 probandů dosáhlo při výstupním vyšetření a hodnocení výrazně vyššího bodového výsledku než vstupně.

Přestože všechny pacienty spojuje prodělaná CMP, každý z nich měl rozdílnou etiologii, individuální funkční postižení, individuální přizpůsobení VR terapie a výsledky. K mírné ztrátě bodů došlo pouze u probanda 3, kde však bodová ztráta nebyla v celkovém hodnocení, ale pouze v dílčích úkolech MFAT, resp. SVH. Zde hrála velkou roli aplikace botulotoxinu do flexorů prstů paretické ruky, kdy se prsty z flekčního držení dostaly do extenčního, což pacientce neumožňovalo úchop. K aplikaci botulotoxinu během terapie virtuální realitou došlo u dvou probandů, u druhého probanda aplikace terapii neovlivnila.

Po zpracování první kazuistiky došlo ke změně metodiky z důvodu nedostatečné specifikace původních testů. Pro testování horní končetiny byl nejprve použit Frenchayský test paže, který byl následně nahrazen Modifikovaným Frenchayským testem paže, resp. Modifikovanou Frenchayskou škálou. (Gracies, 2010) Důvodem změny v testování byla limitace FAT, který hodnotí pouze kvantitu, zda pacient úkol provedl/neprovedl, avšak nehodnotí kvalitu provedení. Tu kromě MFAT detailně hodnotí také SVH.

Ke změně došlo též při volbě dotazníku. Původní dotazník EQ-5D-3L byl od 4. probanda nahrazen dotazníkem SF-36, též z důvodu nedostatečné specifikace stavu. Zatímco se dotazník EQ-5D-3L zaměřuje pouze na 5 domén týkajících se aktuálního zdravotního stavu, které lze ohodnotit na škále 1-3, SF-36 hodnotí 9 domén na škále 1-5. (Ware, 1993)

Při terapii VR se během žádné z terapií neobjevily sebemenší komplikace. Určitým znesnadněním byla nevhodná indikace probanda 1, který měl na postižené končetině spíše obraz plegie. Očekávaný progres, který u pacienta bohužel nenastal optimálně, lze tedy dát za vinu závažnému deficitu v hybnosti PHK. V tomto případě by při terapii pomohla spíše metoda založená na neurofyziologickém podkladě více než analytické opakování určitého pohybu končetinou, která má téměř nulovou aktivní hybnost. Na základě této zkušenosti nutno podotknout, že terapii VR s cílem zlepšení motoriky může podstoupit pacient, který je schopný alespoň minimální hybnosti po celé délce HK.

Virtuální realita dokáže jedince ponořit do imaginárního světa, takže si méně uvědomuje kontext reálného světa. Zároveň zde subjektivně plyne čas rychleji než v realitě. (Mullen, 2021) Do virtuálního prostoru se pacient vžije prostřednictvím svých

smyslů. Čím více je do VR ponořen, tím více se cítí přítomen v okamžiku uvnitř umělého světa. Na základě toho vymyslel Darryl et al. koncept „Hrdiny“, který přeživšího mozkové příhody metaforicky nazývá hrdinou. Tento hrdina má na své cestě za úkol podstoupit proces uzdravení pomocí rehabilitace v imaginárním světě VR terapie. Každý hrdina si na své cestě píše svůj příběh, který se neustále vyvíjí na základě jeho dovedností. (Darryl et al., 2022) Ze zkušeností získaných zpracováním výše popsaných kazuistik a také vypracováním bakalářské práce na podobné téma nutno poznamenat, že motivace a její podpora hraje v terapii a obnově ztracených funkcí velice významnou roli. Pacienti, jejichž onemocnění je náhle a významně omezilo v ADL, vykazují v prvních měsících velkou dávku motivace s vidinou návratu do běžného života což přispívá procesu rekonvalescence a regenerace organismu. Chen et al. vytvořil systematický přehled zabývající se VR terapií HKK u pacientů po CMP, ve kterém uvádí, že zvýšená motivace je spojovaná s vyšší mírou koncentrace na terapii, vyšší intenzitou a také s dodržováním autoterapie a režimových opatření. (Chen, 2022)

Ve přehledu se dále uvádí, že starší pacienti dosahují výraznějšího zlepšení při hodnocení motoriky HK oproti mladším pacientům, avšak pacienti mladšího věku naopak vykazují výraznější zlepšení kvality života. Ve vztahu k této diplomové práci nelze tato tvrzení prokázat. Nejvyšší bodový zisk (15 b.) v MFAT měl sice 2. nejstarší proband, avšak druhý nejvyšší bodový zisk (13 b.) v MFAT měl pacient nejmladší. Zároveň nelze potvrdit ani souvislost bodového zisku se stádiem onemocnění. Chen et al. uvádí, že pacienti v subakutním stádiu dosáhnou významnějšího zlepšení motoriky HK než pacienti v chronické fázi onemocnění. Nejkratší interval (6 měsíců) mezi příhodou a terapií měl opět pacient, který nabyl v MFAT největší bodový zisk, avšak druhý nejvyšší bodový zisk v MFAT měl pacient, jehož interval mezi příhodou a počátkem terapie byl nejdelší (11 měsíců). Souvislost bodového zisku s věkem nebo fází onemocnění tak nebyla v této práci prokázána.

Chen et al. dále poznamenává, že dostupné studie neuvádí pozitivní vliv VR terapie na jemnou motoriku. Dle výstupních výsledků MFAT a SVH v kazuistikách nelze tuto informaci potvrdit. Oba typy testování se soustředí jak na jemnou, tak na hrubou motoriku. K bodovému zisku díky VR terapii došlo v obou modalitách. Studie porovnávané v tomto systematickém přehledu potvrdili pozitivní vliv VR terapie pouze na hrubou motoriku. V návaznosti na to, byly stanoveny 4 důležité body, které potvrzují pozitivní vliv VR právě na hrubou motoriku:

1. VR nabízí rozšíření terapeutických prostředků a zároveň nácvik úkonů, které nemohou být v reálném prostředí s ohledem na bezpečnost pacienta proveditelné.
2. Virtuální prostředí nabízí pacientovi vizuální, zvukovou nebo haptickou zpětnou vazbu, která může usnadnit proces motorického učení, a zároveň informuje pacienta o úspěchu nebo neúspěchu při plnění úkolů. Propojení tohoto typu terapie se zpětnou vazbou může pacienta motivovat a povzbudit, aby pokračoval v dané terapii.
3. VR terapie umožňuje opakující se intenzivní aktivitu, která podporuje svalovou kontrakci a koordinaci. Velký terapeutický objem posiluje dále spojení mezi neurony a vyvolává reorganizaci v oblastech mozkové kůry odpovídajících postižené končetině, a tím zlepšuje motorické funkce.
4. VR nabízí širokou škálu her a aplikací, které lze zařadit do rehabilitačního procesu, a tím zvyšuje motivaci jedince k plnění určených úkolů. Hry mají také různé úrovně obtížnosti, aby bylo možné vyhovět pacientům s různým typem postižení.

Důležité je podotknout, že využití speciálně navržených programů pro rehabilitaci pacientů po CMP přináší lepší výsledky než využití běžně dostupných komerčních her. Přestože komerční programy jsou lépe dostupné a levnější, jsou navrženy pro zdravé jedince a neodpovídají tak potřebám pacienta s hemiparézou. Tuto teorii potvrzuje také Sevcenko a Lindgren, kteří dále dodávají, že koncept komerčně dostupných aplikací nemusí být kompatibilní s posturálními a motorickými schopnostmi jedince po CMP a zároveň může být i kognitivně náročný pro osoby se zdravotním postižením. Neschopnost používat tyto systémy může u těchto pacientů vést k výraznému snížení compliance a motivace. (Sevcenko, 2022) (Chen, 2022)

Čtyři výše zmíněné body odůvodňující pozitivní vliv VR rehabilitace na hrubou motoriku byly během kazuistické práce aplikovány na všechny probandy. Konkrétně byly například zařazeny aktivity, které pacient vzhledem k onemocnění není aktuálně schopný v reálném světě provádět (př. zahradničení, rybaření). U některých aplikací byl proband o svém úspěchu či neúspěchu zvukově či vizuálně informován, jiné zas umožňovaly nastavení určité úrovně, kterou pacient zvládal, a zároveň ho posouvala dál ve výkonu.

Výběr zvolených aplikací probíhal velmi individuálně, a to na základě cílů určených terapeutem v kombinaci s požadavky pacienta. Proband s deficitem celé horní

končetiny měl v terapii zahrnuté aplikace, které umožňovali jak nácvik jemné motoriky, tak nácvik pohybu celou HK. Naopak jedinci s výrazným deficitem pouze na akru měli v terapii zahrnuté spíše aplikace, které se více zaměřovaly na pohyby samotného akra a jemnou motoriku než na pohyb celou HK.

Další odborná práce sledující využití VR u pacientů po CMP a pacientů s Parkinsonovou nemocí přinesl zjištění, že VR terapie může být stejně účinná jako konvenční terapie, ale je pro pacienty více motivující. V práci bylo dokonce uvedeno, že VR má výraznější účinek zejména s ohledem na odezvu pacientů a spokojenost. Obsahovala celkem 1052 subjektů ve věku 55-74 let a bylo zjištěno, že individuální fyzioterapie kombinovaná s VR v porovnání s individuální fyzioterapií kombinovanou s roboticky asistovanou terapií nemá výraznější efekt na mobilitu jedinců po CMP. Obě tyto metody vykazují pozitivní vliv na motorický deficit neurologických pacientů. Zatímco kombinace fyzioterapie s VR v porovnání s individuální terapií bez VR je efektivnější v řešení ztracených motorických funkcí. (Sevcenko, 2022)

Při výběru probandů do této práce nebylo bráno v potaz, zda pacient podstupuje aktuálně jinou terapii. Vzhledem k výběru jedinců do jednoho roka po CMP by nebylo reálné najít takové, kteří jinou terapii nemají. S ohledem na charakter onemocnění a standardizované postupy v ČR měli všichni probandi během VR terapie minimálně 1x týdně individuální fyzioterapii nebo ergoterapii. Veškerá VR rehabilitace byla v rámci diplomové práce provedena pod odborným vedením fyzioterapeuta na rehabilitační klinice. Nová italská metaanalýza však hodnotila možnost využití VR v domácím prostředí v rámci telerehabilitace (TR) při terapii poruch rovnováhy, a to jako doplňkovou terapii ke klasické individuální fyzioterapii u pacientů po CMP, s roztroušenou sklerózou nebo Parkinsonovou nemocí. Pacienti ze skupiny CMP byli ve věku 55-61 let. V rehabilitačních centrech sice dochází k nárůstu využití VR programů za účelem zlepšení ztracených motorických funkcí a obnově hybnosti, avšak méně výsledků je dosahováno ohledně implementace VR v domácím prostředí. Tento přehled uvádí, že VR v rámci telerehabilitace může být považována za efektivní, vede k lepšímu dodržování terapie. Zároveň může být použita pro časovou sumaci pravidelné rehabilitační terapie v subakutním nebo chronickém stádiu onemocnění ke zlepšení posturální rovnováhy. (Truijen, 2022)

Na základě poznatků získaných při vypracování praktické části této práce nelze opomenout omezené vnímání prostoru a orientaci v něm ze strany probanda, který má na očích VR headset. Zejména stojící pacienti potřebují při terapii hodně volného

prostoru kolem sebe, jelikož nevnímají, co se v jejich okolí děje a nachází z důvodu vysoké koncentrace na virtuální prostředí. I sedící probandi si někdy v rámci lepšího dosahu virtuálního předmětu posunuli svévolně židli. Málomocný pacient má ve svém domácím prostředí tolik prostoru, aby mohl bezpečně provádět VR v rámci domácí telerehabilitace bez dozoru druhé osoby. Otázkou je, zda by terapeut byl v rámci telerehabilitace schopný zajistit 100% bezpečnost pacienta.

Terapeuti mohou v případě telerehabilitace sledovat více pacientů současně, což je sice časově i finančně efektivní, nelze však opomenout potřebu a důležitost přímé osobní komunikace terapeuta s pacientem, v případě VR pak důležitost bezpečnosti pacienta. U pacientů podstupujících VR prostřednictvím telerehabilitace došlo k signifikantnímu zlepšení rovnováhy všech skupin, účinnost VR v domácím prostředí nebyla však ani vyšší, ani nižší než u klasické terapie. Využití VR v rámci telerehabilitace v domácím prostředí by mohlo být použito k časové sumaci rehabilitace s cílem maximalizovat klinický efekt pro pacienta. To je důležité mít na paměti zejména s ohledem na nedávnou situaci s COVID-19, kdy se potřeba a využití TR kvůli opatřením a předpisům s cílem zabránit nebo omezit šíření infekce velice rozrostla. (Truijen, 2022) Vzhledem k indikačním skupinám této studie můžeme usuzovat, že VR terapii lze využít i u jiných neurologických stavů, než je deficit horní končetiny spojený s hemiparézou po CMP. Nejdůležitější je tedy zajistit pacientovi bezpečnost. V případě, že by v rámci TR pacientovi mohl v prostoru asistovat rodinný příslušník, bylo by reálné zařadit VR terapii do telerehabilitačních programů.

Etiologie deficitu horní končetiny nemusí být pouze neurologická, může se jednat o trauma, ortopedickou problematiku či zánětlivé onemocnění. Onemocnění horních končetin nemívají život ohrožující následky, ale mohou mít za následek těžkou dysfunkci končetiny s ohledem na ADL a soběstačnost. V Německu byla provedena analýza prezentující současný stav využívání VR k podpoře rehabilitačního procesu u pacientů s onemocněním HKK a účinky VR na funkce HKK. Studie, které byly porovnávány, zahrnovaly diagnózy revmatoidní artritidu, impingement syndrom, stavy po ablaci prsu a popáleninové stavy. S ohledem na funkční deficit HK nevykazovala VR terapie horší výsledky než klasická rehabilitace. Jedinci byli navíc vysoce motivováni a spokojeni s tímto konceptem terapie. V randomizovaných kontrolovaných studiích byly získány rozdílné výsledky. Čtyři studie nezjistily žádné statisticky významné rozdíly s ohledem na funkci horních končetin nebo bolest při porovnání jedinců, kteří podstoupili VR terapii a klasickou rehabilitaci. Ovšem výsledky několika pilotních

studií prokázaly významné zlepšení s ohledem na snížení bolesti, funkci horní končetiny a jemnou motoriku akra. Mnoho přehledů již popsalo úspěšné využití VR terapie pro rehabilitaci zejména v oblasti neurologických onemocnění. Naopak o využití VR terapie u nemocí pohybového aparátu jiné etiologie existuje jen několik málo relevantních studií. (Tokgöz, 2022)

VR systémy zaměřené na rehabilitaci motorických deficitů pomáhají poskytnout zábavnou formu terapie lidem s dysfunkcí horních končetin. VR terapie přinesla v německém přehledu významná zlepšení funkce horních končetin, zejména pokud jde o rozsah pohybu a zmírnění bolesti. (Tokgöz, 2022) Podobně významné výsledky lze pozorovat i v této práci, a to zejména s ohledem na jemnou motoriku a úchopovou funkci ruky. Rehabilitace ve virtuálním prostředí slibně nabízí bezpečný nácvik ADL, včetně využití virtuální kuchyně, přecházení ulic či hledání cest. Důkazy z výše zmíněného německého přehledu naznačují, že VR technologie mají potenciál stát se účinným nástrojem v rehabilitaci funkcí horních končetin. Ačkoli výsledky nenaznačují, že by VR terapie byla výrazně přínosnější než běžná fyzioterapie, je aplikace VR postupů srovnatelná s existujícími tradičními rehabilitačními metodami a mohou být použity jako alternativa nebo doplněk pro rehabilitaci onemocnění horních končetin. Výhody jsou vidět především ve zvýšené motivaci k provádění terapeutických úkonů a simulovaném a bezrizikovém tréninku funkčních cvičení se silnější intenzitou než tradiční rehabilitace.

K podobnému závěru při porovnání VR terapie a klasické individuální kinezioterapie dospěl také tým odborníků z Egypta a Saudské Arábie v čele s doktorem Al-Whaibim. Analýza porovnávací vliv VR terapie a klasické fyzioterapie na motorické funkce horní končetiny u chronických pacientů po CMP neodhalila převahu VR intervence nad konzervativní fyzioterapií. Pacienti byli minimálně 6 měsíců po CMP, mající motorický deficit paretické HK, ischemické i hemoragické etiologie. Při srovnání stavu před zahájením VR intervence a po terapeutickém bloku bylo zaznamenáno zmírnění deficitu horní končetiny. Limitací této práce je však malý vzorek (12-50 pacientů/studie) a krátká doba intervence (4 týdny a méně). (Al-Whaibi, 2022)

Z této kazuistické práce lze jednoznačně potvrdit, že VR terapie má v rehabilitačním programu své místo a na obnovu funkčnosti paretické horní končetiny po CMP má pozitivní vliv. Zařazení VR do rehabilitačního procesu a rozšíření VR terapie v rámci rehabilitace by mohlo usnadnit motivaci, účast a celkové zlepšení stavu pacienta, jelikož tato metoda byla všemi probandy velice dobře přijímána a výsledky

studie jsou slibné. Spokojenost pacientů a pozitivní reakce na intervence ve VR byly mezi všemi uvedenými studii konzistentní. Bylo zjištěno, že ve srovnání s běžným cvičením jde o zábavnou, motivující a vzrušující aktivitu. S tímto tvrzením se ztotožňuje i tato diplomová práce. Ve všech případech došlo k významnému zlepšení stavu v porovnání se stavem před zahájením VR rehabilitace. Jedním z možných vysvětlení je fakt, že VR terapie podporuje motorické učení.

Do budoucna by bylo zajímavé provést tuto práci v porovnání s kontrolní skupinou, která by podstoupila pouze klasickou individuální fyzioterapii bez VR intervence. K testování horní končetiny by se daly využít i jiné testy, jako je například FIM (Funkční míra nezávislosti) nebo Jebsen-Taylor test funkce ruky. (Stiborová, 2017) (Vyskotová, 2013)

6 ZÁVĚR

V posledních letech vzhledem ke zvyšujícímu se věku dožití narůstá také počet neurologicky postižených jedinců po cévní mozkové příhodě. Zároveň v posledním desetiletí sledujeme nárůst zájmu o využití virtuální reality v rehabilitaci v klinické praxi i v rámci domácí autoterapie. V této práci byla zpracovaná problematika funkčního deficitu horní končetiny po CMP v kombinaci s terapií tohoto onemocnění pomocí VR. Byly splněny stanovené cíle, které zahrnovaly popsání této patologie, představení rehabilitace s využitím VR a popis průběhu a efektu terapie s využitím VR u 7 rozdílných pacientů po CMP.

Bylo prokázáno, že virtuální realita má pozitivní efekt na ztracené motorické schopnosti paretické HK, což dokazují uvedené výsledky. U všech 7 probandů došlo ke zlepšení motoriky HK jak subjektivně, tak objektivně hodnocením pomocí MFAT i SVH. Průměrně se každý proband zlepšil o 10,2 bodů, resp. 3,2 bodů. Nárůst bodového zisku nesouvisel s věkem pacienta, dobou od CMP, ani se vstupním stavem. Tyto souvislosti však bylo možné hodnotit pouze v rámci omezeného počtu probandů.

Závěrem lze potvrdit, že přínos virtuální reality v rehabilitaci není zanedbatelný a do budoucna lze tímto způsobem obohatit terapeutické postupy nejen u neurologických pacientů. Zpracováním této práce byly rozšířeny osobní i pracovní zkušenosti autorky. Terapie s pacienty po CMP je pro autorku profesně obohacující, protože nabízí velkou variabilitu a širokou škálu pacientů, které spojuje stejná diagnóza, ale vždy velice rozdílný klinický obraz.

REFERENČNÍ SEZNAM

AL-WHAIBI, Reem M., Maher S. AL-JADID, Hager R. ELSEROUGY a Wanees M. BADAWEY, 2022. Effectiveness of virtual reality-based rehabilitation versus conventional therapy on upper limb motor function of chronic stroke patients: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Physiotherapy Theory and Practice* [online]. 38(13), 2402-2416 [cit. 2023-05-12]. ISSN 0959-3985. Dostupné z: doi:10.1080/09593985.2021.1941458

ANGEROVÁ, Yvona, Olga ŠVESTKOVÁ, František VÉLE, Jana SÜSSOVÁ, Petra SLÁDKOVÁ a Marcela LIPPERT-GRÜNER, 2010. Neurorehabilitace. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*. 73/106(2), 131-135. ISSN 1802-4041.

ANGEROVÁ, Yvona, Pavel MARŠÁLEK, Irina CHMELOVÁ, Tereza GUEYE, Miroslav BARTÁK, Štěpán UHEREK, Jan BŘÍZA a Vladimír ROGALEWICZ, 2021. Cost analysis of early rehabilitation after stroke in comprehensive cerebrovascular centres in the Czech Republic. *Central European Journal of Public Health* [online]. 29(2), 153-158 [cit. 2023-05-12]. ISSN 12107778. Dostupné z: doi:10.21101/cejph.a6111

BOEHME, Amelia K., Charles ESENWA a Mitchell S.V. ELKIND, 2017. Stroke Risk Factors, Genetics, and Prevention. *Circulation Research* [online]. 120(3), 472-495 [cit. 2023-05-12]. ISSN 0009-7330. Dostupné z: doi:10.1161/CIRCRESAHA.116.308398

BYRA, J. and K. Czernicki, The Effectiveness of Virtual Reality Rehabilitation in Patients with Knee and Hip Osteoarthritis. *J Clin Med*, 2020. 9(8).

CLARK, William E, Manoj SIVAN a Rory J O'CONNOR, 2019. Evaluating the use of robotic and virtual reality rehabilitation technologies to improve function in stroke survivors: A narrative review. *Journal of Rehabilitation and Assistive Technologies Engineering* [online]. 6 [cit. 2023-05-12]. ISSN 2055-6683. Dostupné z: doi:10.1177/2055668319863557

DOCKX, K., et al., Virtual reality for rehabilitation in Parkinson's disease. *Cochrane Database Syst Rev*, 2016. 12: p. CD010760.

ESCHENFELDER, Ch. C., J. A. ZELLER a R. STINGELE, 2017. Schlaganfall. *Hämostaseologie* [online]. 26(04), 298-308 [cit. 2023-05-12]. ISSN 0720-9355. Dostupné z: doi:10.1055/s-0037-1616975

EUROQOL RESEARCH FOUNDATION. EQ-5D-3L UserGuide, 2018. Available from: <https://euroqol.org/publications/user-guides>.

GIGGINS, O.M., U.M. Persson, and B. Caulfield, Biofeedback in rehabilitation. *J Neuroeng Rehabil*, 2013. 10: p. 60.

GOLDEMUND, David, 2022. Obecné postupy: Obecná terapie cévních mozkových příhod. *Cerebrovaskulární manuál* [online]. [cit. 2023-05-12]. Dostupné z: <https://www.manual-cmp.cz/obecna-terapie-cmp/>

GRACIES, Jean-Michel, N. BAYLE, M. VINTI a S. ALKANDARI. Five-step clinical assessment in spastic paresis. *European journal of physical and rehabilitation medicine* [online]. 2010, roč. 46, č. 3, s. 411-421 [cit. 2023-05-12]. Dostupné z: <http://1url.cz/rtz5b>

GUIU-TULA, Francesc Xavier, Rosa CABANAS-VALDÉS, Mercè SITJÀ-RABERT, Gerard URRÚTIA a Natàlia GÓMARA-TOLDRÀ, 2017. The Efficacy of the proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) approach in stroke rehabilitation to improve basic activities of daily living and quality of life: a systematic review and meta-analysis protocol. *BMJ Open* [online]. 7(12) [cit. 2023-05-12]. ISSN 2044-6055. Dostupné z: [doi:10.1136/bmjopen-2017-016739](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-016739)

HARTMANN, A. a W.-D. HEISS, ed., 2001. *Der Schlaganfall* [online]. Heidelberg: Steinkopff [cit. 2023-05-12]. ISBN 978-3-642-63316-4. Dostupné z: [doi:10.1007/978-3-642-57629-4](https://doi.org/10.1007/978-3-642-57629-4)

HEMPHILL, J. Claude, Steven M. GREENBERG, Craig S. ANDERSON, et al., 2015. Guidelines for the Management of Spontaneous Intracerebral Hemorrhage. *Stroke* [online]. 46(7), 2032-2060 [cit. 2023-05-12]. ISSN 0039-2499. Dostupné z: [doi:10.1161/STR.0000000000000069](https://doi.org/10.1161/STR.0000000000000069)

HILLEROVÁ, L., E. MIKULECKÁ, M. MAYER a I. VLACHOVÁ, 2006. Statistické vlastnosti nové škály – Skóre vizuálního hodnocení funkčního úkolu ruky u pacientů po cévní mozkové příhodě. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. (3), 107-111.

HLINOVSKÝ D., Doležalová I., Hlinovská J. Komplexní rehabilitace pacientů po cévní mozkové příhodě – projekt iktového centra Thomayerovy nemocnice. *Praktický lékař*. 2016;96 (6): 267-271. [online] [cit. 2023-05-12]

HOCHSTENBACH J, Mulder T, van Limbeek J, Donders R, Schoonderwaldt H. Cognitive decline following stroke: a comprehensive study of cognitive decline following stroke. *J Clin Exp Neuropsychol* 1998; 20:503–17.

HOLUBOVÁ, Anna a Markéta JANATOVÁ, 2018. Využití digitálních technologií v terapii pacientů po cévní mozkové příhodě. *Listy klinické logopedie*. 2(2), 32-36. ISSN 2570-6179.

CHEN, Jiayin, Calvin Kalun OR a Tianrong CHEN, 2022. Effectiveness of Using Virtual Reality–Supported Exercise Therapy for Upper Extremity Motor Rehabilitation in Patients With Stroke: Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Journal of Medical Internet Research* [online]. 24(6) [cit. 2023-05-12]. ISSN 1438-8871. Dostupné z: doi:10.2196/24111

CHROBÁK, Ladislav, 2007. Propedeutika vnitřního lékařství: nové, zcela přepracované vydání doplněné testy. 2. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1309-0.

JAŠŠO, Petr a Linda KAŠIČKOVÁ, 2020. Ikty v těhotenství. *CMP Journal. MeDitorial*, 2020(2), 30-34. ISSN 2571-1253.

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

KÖNIG, Jan a Veronika SLEPIČKOVÁ, 2022. Rehabilitační cesta pacienta po prodělané CMP. *CMP Journal. MeDitorial*, 2022(1), 14-21. ISSN 2571-1253.

KRATOCHVÍLOVÁ, Anna, Vladimír ROGALEWICZ, Yvona ANGEROVÁ, Tereza GUEYE, Pavel MARŠÁLEK, Irina CHMELOVÁ a Miroslav BARTÁK, 2021. Early rehabilitation after stroke in comprehensive cerebrovascular centres in the Czech Republic: a comparison of three stroke units. *Kontakt* [online]. 23(3), 187-192 [cit. 2023-05-12]. ISSN 12124117. Dostupné z: doi:10.32725/kont.2021.013

KUO, Chih-Lin a Gwo-Chi HU, 2018. Post-stroke Spasticity: A Review of Epidemiology, Pathophysiology, and Treatments. *International Journal of Gerontology* [online]. 12(4), 280-284 [cit. 2023-05-12]. ISSN 18739598. Dostupné z: doi:10.1016/j.ijge.2018.05.005

LAYER, Kate, Stacey GEORGE, Julie RATCLIFFE a Maria CROTTY, 2011. Virtual reality stroke rehabilitation - hype or hope?. *Australian Occupational Therapy Journal* [online]. 58(3), 215-219 [cit. 2023-05-12]. ISSN 00450766. Dostupné z: doi:10.1111/j.1440-1630.2010.00897.x

LAYER, Kate E, Belinda LANGE, Stacey GEORGE, Judith E DEUTSCH, Gustavo SAPOSNIK a Maria CROTTY, 2018. Virtual reality for stroke rehabilitation. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [online]. 2018(1) [cit. 2023-05-12]. ISSN 14651858. Dostupné z: doi:10.1002/14651858.CD008349.pub4

LI, Linxin, Catherine A. SCOTT a Peter M. ROTHWELL, 2020. Trends in Stroke Incidence in High-Income Countries in the 21st Century. *Stroke* [online]. 51(5), 1372-1380 [cit. 2023-05-12]. ISSN 0039-2499. Dostupné z: doi:10.1161/STROKEAHA.119.028484

MEADER N, Moe-Byrne T, Llewellyn A, Mitchell AJ (2014) Screening for poststroke major depression: a meta-analysis of diagnostic validity studies. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 85:198–206

Ministerstvo zdravotnictví České republiky. Cerebrovaskulární péče v ČR. *Věstník MZ ČR*. 2020; 2020 (12): 24-38.

Ministerstvo zdravotnictví České republiky. Péče o pacienty s cerebrovaskulárním onemocněním v České republice. *Věstník MZ ČR*. 2010; 2010 (2): 2-13.

MULLEN, G. and N. Davidenko, Time Compression in Virtual Reality. *Timing & Time Perception*, 2021.

NEJEDLÁ, Marie, 2015. *Klinická propedeutika pro studenty zdravotnických oborů*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-9953-7.

Ontario Health (Quality). Continual long-term physiotherapy after stroke: a health technology assessment. *Ont Health Technol Assess Ser* [online]. 2020 Mar;20(7):1–70. Dostupné z: <https://hqontario.ca/Evidence-to-Improve-Care/Health-Technology-Assessment/Reviews-And-Recommendations/Continual-Long-Term-Physiotherapy-After-Stroke>

ROSER, M., ORTIZ-OSPINA, E., RITCHIE, H. 2019. Life Expectancy [online]. *OurWorldInData.org*. Dostupné z: <https://ourworldindata.org/life-expectancy>

SEVCENKO, Ksenija a Ingrid LINDGREN, 2022. The effects of virtual reality training in stroke and Parkinson's disease rehabilitation: a systematic review and a perspective on usability. *European Review of Aging and Physical Activity* [online]. 19(1) [cit. 2023-05-12]. ISSN 1813-7253. Dostupné z: doi:10.1186/s11556-022-00283-3

SCHWARZBACH, C. J. a A. J. GRAU, 2020. Komplikationen nach Schlaganfall. *Der Nervenarzt* [online]. 2020(91), 920-925 [cit. 2023-05-12]. ISSN 1433-0407. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1007/s00115-020-00988-9>

STIBOROVÁ, Anna. Funkční míra nezávislosti a Míra hodnocení funkčního stavu (FIM+FAM) jako nástroj pro hodnocení funkčního stavu v neurorehabilitaci. *Neurologie pro praxi* [online]. 2017, 18(5), 330-3 [cit. 2023-05-12]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: https://www.solen.cz/artkey/neu-2017050010_Funkcni_mira_nezavislosti_a_Mira_hodnoceni_funkcniho_stavu_FIM_FAM_jako_nastroj_pro_hodnoceni_funkcniho_stavu.php

ŠKODA, Ondřej, Roman HERZIG, Robert MIKULÍK, et al., 2016. Clinical Guideline for the Diagnostics and Treatment of Patients with Ischemic Stroke and Transitory Ischemic Attack – Version 2016. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie* [online]. 79/112(3), 351-363 [cit. 2023-05-12]. ISSN 12107859. Dostupné z: doi:10.14735/amcsnn2016351

TOKGÖZ, Pinar, Susanne STAMPA, Dirk WÄHNERT, Thomas VORDEMVENNE a Christoph DOCKWEILER, 2022. Virtual Reality in the Rehabilitation of Patients with Injuries and Diseases of Upper Extremities. *Healthcare* [online]. 10(6) [cit. 2023-05-12]. ISSN 2227-9032. Dostupné z: doi:10.3390/healthcare10061124

TRUIJEN, Steven, Auwal ABDULLAHI, Danique BIJSTERBOSCH, Eline VAN ZOEST, Maaïke CONIJN, Yonglan WANG, Nele STRUYF a Wim SAEYS, 2022. Effect of home-based virtual reality training and telerehabilitation on balance in individuals with Parkinson disease, multiple sclerosis, and stroke: a systematic review and meta-analysis. *Neurological Sciences* [online]. 43(5), 2995-3006 [cit. 2023-05-12]. ISSN 1590-1874. Dostupné z: doi:10.1007/s10072-021-05855-2

VOLNÝ, Ondřej, Hana POKORNÁ a Robert MIKULÍK, 2016. Průvodce cévní mozkovou příhodou pro pacienta a rodinu. Brno: Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně. ISBN 978-80-906616-0-8.

VYSKOTOVÁ, Jana a Kateřina MACHÁČKOVÁ, 2013. Jemná motorika: vývoj, motorická kontrola, hodnocení a testování. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4698-2.

WARE, John E., 1993. SF-36 Health Survey: Manual and interpretation Guide. Boston, Massachusetts: The Health Institute. ISBN 978-1891810060.

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Frenchayský test paže (tabulka)	96
Příloha č. 2: Modifikovaná Frenchayská škála	97
Příloha č. 3: Dotazník SF-36.....	98
Příloha č. 4: Skóre vizuálního hodnocení funkčního úkolu ruky.....	103
Příloha č. 5: Dotazník EQ-5D-3L	104
Příloha č. 6: Dotazník SF-36 – porovnání výsledků před a po terapii (tabulka)	106
Příloha č. 7: Informace pro pacienta a informovaný souhlas.....	107
Příloha č. 8: Souhlasné stanovisko Etické komise VFN v Praze	108
Příloha č. 9: Souhlasné stanovisko Etické komise FN Motol.....	109

PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Frenchayský test paže

Frenchayský test paže		
Úkol	Poznámky	Body
1. Narýsovat linku pomocí pravítka, paretická ruka drží pravítko		
2. Uchopit paretickou rukou válec, postavit ho přibližně 15cm od okraje stolu, zvednout ho do výšky asi 30cm a přemístit, aniž by válec upadl		
3. Paretickou rukou zvednout sklenici, která je do poloviny naplněna vodou a je umístěna 15-30cm od okraje stolu, napít se a vrátit sklenici zpět na místo, aniž by se cokoliv rozlilo		
4. Sejmout a přemístit pružinový kolíček na prádlo z kolíku o průměru 10 mm, dlouhého 15 cm, umístit ho na čtvercovou podložku o straně 10 cm, vzdálenou 15-30 cm od okraje stolu. Pacient nesmí upustit kolíček na prádlo ani převrátit kolík.		
5. Učesat si postiženou rukou vlasy (nebo česání imitovat); musí se česat na temeni, směrem dolů vzadu na hlavě a dolů po každé straně hlavy.		
Celkem		

Příloha č. 2: Modifikovaná Frenchayská škála**Modified Frenchay Scale (MFS)****1. Open and close jam jar using both hands (affected hand holds jar)**

No movement

Normal

2. Rule line with ruler using both hands (affected hand holds ruler)

No movement

Normal

3. Pick up and release big bottle using affected hand

No movement

Normal

4. Pick up and release small bottle using affected hand

No movement

Normal

5. Pick up glass using affected hand and bring to mouth

No movement

Normal

6. Clip 3 clothes-pins on paperpad edge using both hands (unaffected hand holds pad)

No movement

Normal

7. Pick up comb and mimic combing using affected hand

No movement

Normal

8. Put toothpaste on toothbrush using both hands (affected hand holds tube)

No movement

Normal

9. Pick up knife and fork using both hands and mimic cutting on paper pad

No movement

Normal

10. Sweep floor with broom using both hands

No movement

Normal

Note: For each task, the score 5 is used to rate a task barely accomplished

Zdroj: Gracies et al., 2010

Příloha č. 3: Dotazník SF-36**SF-36****Dotazník kvality života Short Form - 36 (SF-36)**

Identifikace respondenta	
Datum vyplnění	

NÁVOD: V tomto dotazníku jsou otázky týkající se Vašeho zdraví. Vaše odpovědi pomohou určit, jak se cítíte a jak se Vám daří zvládat obvyklé činnosti.

Odpovězte na jednu z otázek tím, že vyznačíte příslušnou odpověď. Nejste-li si jisti, jak odpovědět, odpovězte, jak nejlépe umíte.

Zakroužkujte jednu odpověď u každé otázky

1.	Řekl(a) byste, že Vaše zdraví je celkově:	
a.	Výtečné	1
b.	Velmi dobré	2
c.	Dobré	3
d.	Docela dobré	4
e.	Špatné	5

2.	Jak byste hodnotil(a) své zdraví dnes ve srovnání se stavem před rokem?	
a.	Mnohem lepší než před rokem	1
b.	Poněkud lepší než před rokem	2
c.	Přibližně stejné jako před rokem	3
d.	Poněkud horší než před rokem	4
e.	Mnohem horší než před rokem	5

SF-36

Následující otázky se týkají činností, které někdy děláte během svého typického dne. Omezuje Vaše zdraví nyní tyto činnosti? Jestliže ano, do jaké míry?

	Činnosti	Ano, omezuje hodně	Ano, omezuje trochu	Ne, vůbec neomezuje
3.	Usilovné činnosti jako je běh, zvedání těžkých předmětů, provozování náročných sportů	1	2	3
4.	Středně namáhavé činnosti jako posunování stolu, luxování, hraní kuželek, jízda na kole	1	2	3
5.	Zvedání nebo nošení běžného nákupu	1	2	3
6.	Vyjít po schodech několik pater	1	2	3
7.	Vyjít po schodech jedno patro	1	2	3
8.	Předklon, shýbání, poklek	1	2	3
9.	Chůze asi jeden kilometr	1	2	3
10.	Chůze po ulici několik set metrů	1	2	3
11.	Chůze po ulici sto metrů	1	2	3
12.	Koupání doma nebo oblékání bez cizí pomoci	1	2	3

Trpěl(a) jste některým z dále uvedených problémů při práci nebo při běžné denní činnosti v posledních 4 týdnech kvůli zdravotním potížím?			
		Ano	Ne
13.	Zkrátil se čas, který jste věnoval(a) práci nebo jiné činnosti?	1	2
14.	Udělal(a) jste méně, než jste chtěl(a)?	1	2
15.	Byl(a) jste omezen(a) v druhu práce nebo jiných činností?	1	2
16.	Měl(a) jste potíže při práci nebo jiných činnostech (například jste musel(a) vynaložit zvláštní úsilí)?	1	2

SF-36

Trpěl(a) jste některým z dále uvedených problémů při práci nebo při běžné denní činnosti v posledních 4 týdnech kvůli emocionálním potížím (například pocit deprese nebo úzkosti)?			
		Ano	Ne
17.	Zkrátil se čas, který jste věnoval(a) práci nebo jiné činnosti?	1	2
18.	Udělal(a) jste méně, než jste chtěl(a)?	1	2
19.	Byl(a) jste při práci nebo jiných činnostech méně pozorný(á) než obvykle?	1	2

20. Uveďte, do jaké míry bránily Vaše zdravotní nebo emocionální potíže Vašemu normálnímu společenskému životu v rodině, mezi přáteli, sousedy nebo v širší společnosti v posledních 4 týdnech?		
a.	Vůbec ne	1
b.	Trochu	2
c.	Mírně	3
d.	Poměrně dost	4
e.	Velmi silně	5

21. Jak velké bolesti jste měl(a) v posledních 4 týdnech?		
a.	Žádné	1
b.	Velmi mírné	2
c.	Mírné	3
d.	Střední	4
e.	Silné	5
f.	Velmi silné	6

SF-36

22.	Do jaké míry Vám <u>bolesti</u> bránily v práci (v zaměstnání i doma) <u>v posledních 4 týdnech</u> ?	
a.	Vůbec ne	1
b.	Trochu	2
c.	Mírně	3
d.	Poměrně dost	4
e.	Velmi silně	5

Následující otázky se týkají Vašich pocitů a toho, jak se Vám dařilo v posledních 4 týdnech. U každé otázky označte prosím takovou odpověď, která nejlépe vystihuje, jak jste se cítil(a).

Jak často v posledních 4 týdnech:		Pořád	Většinou	Dost často	Občas	Málokdy	Nikdy
23.	Jste se cítil(a) pln(a) elánu?	1	2	3	4	5	6
24.	Jste byl(a) velmi nervózní?	1	2	3	4	5	6
25.	Jste měl(a) takovou depresi, že Vás nic nemohlo rozveselit?	1	2	3	4	5	6
26.	Jste pociťoval(a) klid a pohodu?	1	2	3	4	5	6
27.	Jste byl(a) pln(a) energie?	1	2	3	4	5	6
28.	Jste pociťoval(a) pesimismus a smutek?	1	2	3	4	5	6
29.	Jste se cítil(a) vyčerpán(a)?	1	2	3	4	5	6
30.	Jste byl(a) šťastný(á)?	1	2	3	4	5	6
31.	Jste se cítil(a) unaven(a)?	1	2	3	4	5	6

SF-36

32.	Uveďte, jak často v posledních 4 týdnech bránily Vaše zdravotní nebo emocionální obtíže Vašemu společenskému životu (jako např. návštěvy přátel, příbuzných atd.)?	
a.	Pořád	1
b.	Většinou	2
c.	Občas	3
d.	Málokdy	4
e.	Nikdy	5

Zvolte, prosím, takovou odpověď, která nejlépe vystihuje, do jaké míry pro Vás platí každé z následujících prohlášení?						
		Určitě ano	Většinou ano	Nejsem si jist	Většinou ne	Určitě ne
33.	Zdá se, že onemocním (jakoukoliv nemocí) poněkud snadněji než jiní lidé	1	2	3	4	5
34.	Jsem stejně zdrav(a) jako kdokoli jiný	1	2	3	4	5
35.	Očekávám, že se mé zdraví zhorší	1	2	3	4	5
36.	Mé zdraví je perfektní	1	2	3	4	5

Příloha č. 4: Skóre vizuálního hodnocení funkčního úkolu ruky**Příloha 2 Skóre vizuálního hodnocení funkčního úkolu ruky (SVH)**
(Hillerová a kol., 2006)

SVH umožňuje ohodnotit kvalitu funkce ruky v základních složkách jednoduchého úkolu. Má šest dobře hodnotitelných stupňů pro každou dílčí položku posuzující manipulační a úchopovou funkci ruky.

Provedení hodnocení

Úkolem pacienta je uchopit plnou plechovku od nápoje, zvednout ji, přenést kousek dál a pustit. Hodnotí se čtyři fáze prováděného úkolu, mezi které patří:

1. dosahování
2. příprava úchopu a úchop
3. manipulace
4. uvolnění úchopu

A) Dosahování – reaching (funkce horní končetiny)

- 0 – žádný výkon
- 1 – náznak intence bez pohybu
- 2 – částečný pohyb bez dosažení cíle
- 3 – dosažení cíle, ale neefektivní třes, inkoordinace, ataxie, žádný úchop
- 4 – dosažení, úchop, ale nekvalitní
- 5 – kvalitní výkon

B) Příprava úchopu a úchop (funkce ruky)

- 0 – žádný výkon
- 1 – náznak otevření ruky
- 2 – otevření ruky plus náznak opozice palce
- 3 – výkon jako v bodě 2 plus dorzální flexe zápěstí před úchopem (částečně)
- 4 – dorzální flexe zápěstí, otevření dlaně, opozice palce, ale ne kvalitní
- 5 – kvalitní, téměř fyziologický, fyziologický výkon

C) Manipulace (funkce horní končetiny)

- 0 – žádný výkon
- 1 – naznačený pokus
- 2 – částečně, bez užitečného výkonu
- 3 – celý úkon proveden, značně nekvalitně, velké chyby, velké synergie
- 4 – celý úkon proveden, vykonání žádaného úkonu, zřetelná nejistota, inkoordinace apod.
- 5 – kvalitní, téměř fyziologický, fyziologický výkon

D) Uvolnění úchopu (funkce ruky)

- 0 – žádný výkon
- 1 – náznak
- 2 – nefunkční pokus o uvolnění
- 3 – částečné uvolnění úchopu, ale málo funkční, velké synergie, inkoordinace
- 4 – plné uvolnění, funkčně dostatečné, i když patrné synergie, inkoordinace
- 5 – kvalitní, téměř fyziologický, fyziologický výkon

Příloha č.5: Dotazník EQ-5D-3L

Zaškrtnutím jednoho okénka v každé níže uvedené skupině uveďte, prosím, prohlášení, které nejlépe popisuje Váš dnešní zdravotní stav.

Pohyblivost

- Chůze mi nečiní žádné potíže
- Mám určité potíže s chůzí
- Jsem upoután(a) na lůžko

Sebeobsluha

- S péčí o sebe nemám žádné potíže
- Mytí či oblékání mi činí určité potíže
- Nejsem schopen(na) se sám(a) umýt či obléct

Obvyklá činnost (např. práce, studium, domácí práce, rodinné či oddechové činnosti)

- Nemám žádné problémy se svou obvyklou činností
- S vykonáváním svých obvyklých činností mám určité problémy
- Nejsem schopen(na) vykonávat své obvyklé činnosti

Bolest / Obtíže

- Nemám žádnou bolest či obtíže
- Mám středně závažné bolesti nebo obtíže
- Mám extrémní bolesti nebo obtíže

Úzkost / deprese

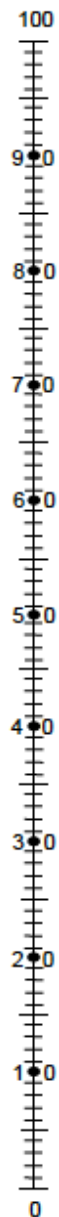
- Nejsem úzkostný(á) ani depresivní
- Jsem středně úzkostný(á) či depresivní
- Jsem extrémně úzkostný(á) či depresivní

Abychom pomohli lidem vyjádřit jak dobrý nebo špatný je jejich zdravotní stav, namalovali jsme stupnici (na způsob teploměru), kde 100 odpovídá nejlepšímu stavu, jaký si lze představit, a 0 nejhoršímu stavu, jaký si lze představit.

Chtěli bychom Vás požádat, abyste na této stupnici vyznačili, jak dobrý nebo špatný je podle Vašeho názoru Váš dnešní zdravotní stav. Prosím, namalujte čáru od níže uvedeného obdélníku k libovolnému bodu na stupnici, který určuje jak dobrý nebo špatný je Váš současný zdravotní stav.

Váš zdravotní stav dnes

Nejlepší
představitelný
zdravotní stav



Nejhorší
představitelný
zdravotní stav

Příloha č.6: Dotazník SF-36 – porovnání výsledků před a po terapii

Proband 4: SF-36 VÝSLEDNÉ SKÓRE (v %)			
Kategorie	Vstupně	Výstupně	Rozdíl
1	25	30	+5
2	25	25	-
3	100	100	-
4	40	50	+ 10
5	68	76	+ 8
6	100	100	-
7	33	78	+ 45
8	70	70	-
9	100	100	-

Proband 5: SF-36 VÝSLEDNÉ SKÓRE (v %)			
Kategorie	Vstupně	Výstupně	Rozdíl
1	50	55	+5
2	25	25	
3	100	100	
4	30	45	+15
5	68	76	+8
6	63	75	+12
7	78	78	
8	55	55	
9	75	75	

Proband 6: SF-36 VÝSLEDNÉ SKÓRE (v %)			
Kategorie	Vstupně	Výstupně	Rozdíl
1	80	80	
2	75	75	
3	67	67	
4	60	60	
5	68	72	+4
6	50	63	+13
7	23	45	+22
8	50	50	
9	25	25	

Proband 7: SF-36 VÝSLEDNÉ SKÓRE (v %)			
Kategorie	Vstupně	Výstupně	Rozdíl
1	10	15	+5
2	0	0	
3	0	0	
4	45	50	+15
5	40	44	+4
6	25	38	+13
7	100	100	
8	65	65	
9	25	25	

Příloha č.7: Informace pro pacienta a informovaný souhlas**Informace pro pacienta a informovaný souhlas**

Vážená paní, vážený pane,

ráda bych Vás oslovila s nabídkou účasti ve výzkumu, který se bude zabývat využitím principů virtuální reality ve funkčním hodnocení a terapii pacientů po cévní mozkové příhodě s funkčním deficitem horní končetiny. Terapie bude probíhat po dobu 6 týdnů vždy 45-60 min 2-3x týdně, a to pomocí brýlí s virtuální realitou a speciálně vyvinutými aplikacemi ve spolupráci s firmou VR Medical. Využití virtuální reality v rehabilitaci umožňuje přenést pacienta do simulovaného prostředí, které se velmi podobá reálnému světu. Lze tak trénovat situace ze skutečného života týkající se běžných denních činností bez ohledu na nástrahy a nebezpečí stran těchto aktivit. Klíčovou vlastností tohoto typu terapie je vizuální a mnohdy multisenzorická zpětná vazba, která pacienta informuje o poloze a pohybu horní končetiny. Je vědecky dokázáno, že právě zpětná vazba usnadňuje terapii a nácvik různých dovedností. Využití této terapie není spojeno se zvýšeným rizikem vzniku bolesti. Ve výjimečných případech se může dostavit pocit nejistoty v prostoru s mírnou nevolností – v takovém případě sdělte tuto skutečnost terapeutovi, který bude celou dobu terapie přítomný a danou terapii je možné kdykoliv přerušit či ukončit.

Na prvním a posledním setkání proběhne kineziologické vyšetření (tzn. vyšetření hybného systému) a testování s využitím modifikovaného Frenchayského testu paže. Tento test hodnotí kvalitu a kvantitu motorických dovedností horní končetiny při běžných denních činnostech. Obsahuje 10 jednoduchých úkolů, které jsou ohodnoceny body 0-10. Výše jste obdržel/a informace o výzkumu. Nabízíme Vám účast v této studii a pokud souhlasíte s Vaší účastí, prosím, podepište níže uvedený informovaný souhlas. Aby bylo možné provést tuto studii, je třeba, abych od Vás získala souhlas k nahlížení do Vaší zdravotnické dokumentace, neboť jsem osobou získávající způsobilost k výkonu zdravotnického povolání v rámci praktické výuky. Výsledky tohoto výzkumu budou zpracovány a anonymně uveřejněny v rámci diplomové práce na 2. lékařské fakultě Univerzity Karlovy. Rovněž je možné, že výsledky budou publikovány v odborném časopise. Pro vyhodnocení studie je třeba, abyste vyjádřil/a souhlas s pořízením fotodokumentace, popř. videodokumentace. Pořízené záznamy budou bez možnosti Vaší identifikace tzv. na záznamech budou přes vaše oči černé pásky. V případě souhlasu s účastí ve studii souhlasíte se zveřejněním výsledků výzkumu v diplomové práci či v odborné publikaci. Pořízené fotografie a videa se budou uchovávat po dobu 3 let od ukončení studie – tedy do roku 2026. Lze využít možnosti kdykoliv během studie bez udání důvodu odstoupit. V takovém případě budou bezprostředně po ukončení účasti smazaná či skartovaná veškerá získaná data.

Dnešního dne jsem byl(a) poučen(a) o plánovaném vyšetření a následné terapii. Prohlašuji a svým níže uvedeným vlastnoručním podpisem potvrzuji, že odborný pracovník, který mi poskytl poučení, mi osobně vysvětlil vše, co je obsahem tohoto písemného dokumentu a bylo mi umožněno klást otázky, které mi byly zodpovězeny.

Prohlašuji, že jsem shora uvedenému poučení plně porozuměl(a) a výslovně souhlasím s provedením vyšetření a následnou terapií.

Souhlasím s nahlížením níže jmenované osoby do mé dokumentace a s anonymním zpracováním výsledků terapie v rámci studie (nehodící se škrtněte): ANO NE

Jméno osoby, která provedla poučení – student: Bc. Marie Hnátková

Kontakt:

Podpis osoby, která provedla poučení:

Souhlasím s foto- a videodokumentací (nehodící se škrtněte): ANO NE

Jméno pacienta:

Datum narození:

Podpis pacienta:

V Praze dne

Příloha č. 8: Souhlasné stanovisko Etické komise VFN v Praze



ETICKÁ KOMISE VŠEOBECNÉ FAKULTNÍ NEMOCNICE V PRAZE

Na Bojišti 1, 128 08 Praha 2 | eticka.komise@vfn.cz | tel. 224964131

20.10.2022
č.j.: 145/22 S-IV

Vážená paní bakalářko,
Etická komise VFN projednávala na svém zasedání dne 15.9.2022 a 20.10.2022 Vámi předložený výzkumný projekt č.j. 145/22 S-IV – diplomová práce.

Název studie / Title of CT: Využití principů virtuální reality ve funkčním hodnocení a terapii pacientů s neurologickým deficitem

Žadatel / Applicant: Bc. Marie Hnátková, Klinika rehabilitačního lékařství 1.LF UK a VFN v Praze, Albertov 7, 128 08 Praha 2

Lhůta pro podání písemné zprávy o průběhu KH od jeho zahájení/ *Time schedule for submission of the written Annual Report:* 1x ročně/Once a year Jiná lhůta/Other: 6 měsíců

Úhrada nákladů spojených s posouzením žádosti a vydáním stanoviska / *Reimbursement of costs related to assessment of the EC:*

Ano/Yes Ne, důvod/No, reasons: nesponzorovaný projekt

Datum doručení žádosti / Date of submission of the Application Form: 18.8.2022

Datum jednání EK + čas / Date and time of Ethics Committee's session:

- 1) **15.9.2022** (15:30 – 17:40 hod.) – pozastaveno, připomínky odeslány e-mailem; Opravené dokumenty přijaty dne 10.10.2022 pod č.j. 1477/22 IS
- 2) **20.10.2022** (15:30 – 18:35 hod)

Seznam míst hodnocení s označením míst, ke kterým se EK vyjádřila jako místní EK a kde vykonává dohled

Místo hodnocení / Jméno zkoušejícího Trial Site / Name of Investigator	Místní EK Local EC	Adresa místní EK Address
Bc. Marie Hnátková, Klinika rehabilitačního lékařství 1.LF UK a VFN v Praze, Albertov 7, 128 08 Praha 2	<input checked="" type="checkbox"/>	EK při VFN, Na Bojišti 1, 128 08 Praha 2

Seznam hodnocených dokumentů / *List of all submitted documents:*

Název dokumentu, verze, datum Document title, version, date	Schváleno /Approved		Na vědomí / Taken into account	
	ANO Yes	NE No	ANO Yes	NE No
Průvodní dopis s popisem projektu ze 13.8.2022	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dotazník – Víceúčelový formulář EK VFN, 17.8.2022	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informovaný souhlas, bez data	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Souhlas se shromažďováním a zpracováním osobních údajů	Doručeno			
Žádost o dotazníkovou akci, 18.8.2022	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Čestné prohlášení o provádění výzkumného projektu ve VFN, 13.8.2022	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Životopis hlavního zkoušejícího: Bc. Marie Hnátková, 13.8.2022	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1477/22 IS				
Průvodní dopis s popisem projektu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Informace pro pacienta a informovaný souhlas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Stanovisko etické komise:EK vydává / *EC issues*

- Souhlasné stanovisko / Favourable opinion**
 Nesouhlasné stanovisko / *Unfavourable opinion*

EK VFN vydává **souhlasné stanovisko** k provedení retrospektivní analýzy na Klinice rehabilitačního lékařství 1. LF UK a VFN v Praze.


Podpis předsedy / zástupce EK VFN
Signature of Chairperson / Vice-Chairperson
 PharmDr. Zbyněk Sklenář, Ph.D.

PharmDr.
 Zbyněk
 Sklenář, Ph.D.

Digitálně podepsal
 PharmDr. Zbyněk
 Sklenář, Ph.D.
 Datum: 2022.11.02
 11:48:04 +01'00'

1 | 2

Příloha č.9: Souhlasné stanovisko Etické komise FN Motol

 **FN MOTOL**

ETICKÁ KOMISE PRO MULTICENTRICKÁ KLINICKÁ HODNOCENÍ
FAKULTNÍ NEMOCNICE V MOTOLE A 2. LÉKAŘSKÉ FAKULTY UNIVERZITY KARLOVY
V PRAZE
 Ethics Committee for Multi-Centric Clinical Trials of the University Hospital Motol and
 2nd Faculty of Medicine, Charles University in Prague

✉ V úvalu 84, 150 06 Praha 5 ☎ 224 431 195 📠 224 431 196 📧 etickakomise@fnmotol.cz
www.fnmotol.cz

STANOVISKO ETICKÉ KOMISE K VÝZKUMNÉMU PROJEKTU
OPINION OF THE ETHICS COMMITTEE ON RESEARCH PROJECT

Název projektu / Full Title of the Project :

Využití principů virtuální reality ve funkčním hodnocení a terapii pacientů s neurologickým deficitem

Diplomová práce magisterského studia

Zadavatel/Sponsor: **Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství 2. LF UK a FN Motol**

Žadatel a hlavní řešitel / Applicant and Principal Investigator:
Bc. Marie Hnátková, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství 2. LF UK a FN Motol

Vedoucí projektu / Chair of the Project: **Mgr. Stanislava Machače, PhD**
 Supervisor / Supervisor: **MUDr. Adam Jindra**

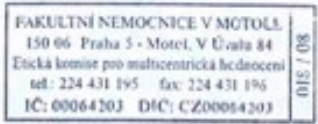
EK vydává / EC issues **souhlasné stanovisko / favourable opinion**

Etická komise prohlašuje, že byla ustavena a pracuje podle jednacího řádu v souladu se správnou klinickou praxí (GCP) a platnými předpisy / The Ethics committee hereby declares that it was established and operates in accordance with its Rules of Procedure in compliance with Good Clinical Practice and valid legal regulations.

Datum přijetí / Date of Submission: **22. 11. 2022** Jednací č. / Reference No.: **EK - 1358/22**
 Datum jednání EK / Date of EC Session: **30. 11. 2022**

30. 11. 2022 **MUDr. Vratislav Šmelhaus**

.....
 Datum / Date předseda/ Chairman podpis předsedy EK / Signature of Chairman



Strana 1 (celkem 1)