UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav klinické rehabilitace

Bc. Sabina Syslová

Hodnocení funkčního pohybu horní končetiny u pacientů po cévní mozkové příhodě

Diplomová práce

Vedoucí práce: MUDr. Petr Kolář, Ph.D.

Olomouc 2022

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně pod odborným vedením MUDr. Petra Koláře, Ph.D. a že jsem uvedla všechny použité bibliografické a elektronické zdroje.

Olomouc 20. 05. 2022

---

podpis

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala vedoucímu mé diplomové práce, MUDr. Petru Kolářovi, Ph.D., za cenné rady, ochotu a odborné vedení této práce. Veliké díky patří i mé rodině a přátelům za podporu nejen při psaní závěrečné práce, ale i v průběhu celého studia.

ANOTACE

Typ závěrečné práce: diplomová práce

Název práce: Hodnocení funkčního pohybu horní končetiny u pacientů po cévní mozkové příhodě

Název práce v AJ: Assessment of functional movement of upper limb in patients after stroke

Datum zadání: 2020-01-31

Datum odevzdání: 2022-05-20

Vysoká škola, fakulta, ústav: Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav klinické rehabilitace

Autor práce: Bc. Sabina Syslová (Zakopalová)

Vedoucí práce: MUDr. Petr Kolář, Ph.D.

Oponent práce: MUDr. Petr Konečný, Ph.D., MBA

Abstrakt v ČJ:

Úvod: Cévní mozková příhoda má negativní dopad na funkční aktivitu horní končetiny. Action Research Arm Test je test pro zhodnocení funkce horní končetiny, který se využívá k hodnocení pacientů po cévní mozkové příhodě.

Cíl: Zhodnocení efektivity neurorehabilitace na funkční pohyby horní končetiny u pacientů v subakutní fázi po primoatace ischemické cévní mozkové příhody s použitím Action Research Arm Test.

Metodika: Do studie bylo zařazeno 11 probandů, z toho 8 mužů a 3 ženy, v subakutní fázi po první atace ischemické cévní mozkové příhody. Všichni probandi podstoupili konvenční neurorehabilitaci. Probandi byli testováni pomocí Action Research Arm Test, a to před začátkem rehabilitace, po 1 měsíci a po 3 měsících individuální terapie. Pro statistické zpracování dat byl požit program Statistica 13.4.0.14 EN.

Výsledky: K statisticky signifikantnímu zlepšení ($p < 0,05$) hrubé motoriky došlo po měsíční intervenci konvenční neurorehabilitace. K statisticky signifikantnímu zlepšení jemné i hrubé motoriky, tedy k celkovému zlepšení funkčních pohybů horní končetiny došlo po 3měsíční intervenci konvenční neurorehabilitace. Mezi výsledky měření jemné motoriky a funkčních pohybů horní končetiny celkově po 1 měsíci a 3 měsících konvenční neurorehabilitace existuje signifikantní rozdíl.

Závěr: Konvenční lůžková i ambulantní neurorehabilitace má pozitivní vliv na funkční pohyby horní končetiny vyhodnocované pomocí Action Research Arm Test u pacientů v subakutním stadiu po primoatace ischemické cévní mozkové příhody.

Abstrakt v AJ:

Introduction: Stroke has a negative impact on the functional activity of the upper limb. The Action Research Arm Test is a test for evaluating upper limb function, which is used to evaluate stroke patients.

Aim: Evaluation of the effectiveness of neurorehabilitation on functional movements of the upper limb in patients in the subacute phase after the first attack of ischemic stroke using the Action Research Arm Test.

Methods: The study involved 11 probands, 8 men and 3 women, in the subacute phase after the first attack of ischemic stroke. All participants underwent conventional neurorehabilitation treatment. Probands were tested using the Action Research Arm Test before the start of rehabilitation, after 1 month and after 3 months of individual therapy. The program Statistica 13.4.0.14 EN was used for statistical data processing.

Results: There was a statistically significant improvement ($p <0.05$) in gross motor skills after a month intervention of conventional neurorehabilitation. There was a statistically significant improvement in fine and gross motor skills, that is an overall improvement in the functional movements of the upper limb after a 3-month intervention of conventional neurorehabilitation. There is a significant difference between the results of measuring fine motor skills and total functional movements of the upper limb after 1 month and 3 months of conventional neurorehabilitation.

Conclusion: Conventional inpatient and outpatient neurorehabilitation has a positive effect on the functional movements of the upper limb evaluated by the Action Research Arm Test in patients in the subacute stage after the first-ever ischemic stroke.

Klíčová slova v ČJ: cévní mozková příhoda, horní končetina, Action Research Arm Test, hodnocení, neurorehabilitace

Klíčová slova v AJ: stroke, upper extremity, Action Research Arm Test, assessment, neurorehabilitation

Rozsah: 91 stran / 13 příloh

OBSAH

ÚVOD 10

1 CÉVNÍ MOZKOVÉ PŘÍHODY 12

1.1 Definice CMP 12

1.2 Ischemická CMP 12

1.3 Léze centrálního motoneuronu 13

1.4 Spastická horní končetina–klinický obraz 15

2 FUNKCE HORNÍ KONČETINY 16

2.1 Manipulace 16

2.2 Úchop 16

2.2.1 Fáze úchopu 17

2.2.2 Dělení úchopů 17

2.2.3 Hlavní typy úchopů 18

3 POPIS VYBRANÝCH KLINICKÝCH TESTŮ PRO HODNOCENÍ FUNKČNÍHO POHYBU HORNÍ KONČETINY U PACIENTŮ PO CMP 20

3.1 Test posuzující aktivitu ruky (Action Research Arm Test, ARAT) 20

3.2 Frenchayský test paže (Frenchay Arm Test, FAT) 22

3.3 Modifikovaný Frenchayský test paže (Modified Frenchay Arm Test, MFAT) 23

3.4 Test devíti děr / devítikolíkový test (Nine-hole Peg Test, NHPT) 23

3.5 Fugl-Meyerovo hodnocení motorického výkonu horní končetiny (Fugl-Meyer Motor Assessment-Upper Extremity, FMA-UE) 23

3.6 Wolfův motorický funkční test (Wolf Motor Function Test, WMFT) 24

3.7 Test krabice a kostek (Box and Blocks Test, BBT) 24

4 NEUROREHABILITACE HORNÍ KONČETINY U PACIENTŮ PO CMP 25

4.1 Principy neurorehabilitace 25

4.2 Neuroplasticita 26

4.3 Příklady vybraných rehabilitačních postupů na neurofyziologickém podkladě. 27

4.3.1 Proprioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF) 27

4.3.2 Bobath koncept 27

4.3.3 Zrcadlová terapie 28

4.3.4 Constraint-Induced Movement Therapy (CIMT) 29

4.3.5 Funkční elektrostimulace (FES) 29

4.3.6 Robotické rehabilitační technologie 30

4.3.7 Technologie s prvky virtuální reality 32

5 CÍLE A HYPOTÉZY 33

5.1 Cíl práce 33

5.2 Vědecké otázky a hypotézy 33

6 METODIKA VÝZKUMU 35

6.1 Charakteristika zkoumaného souboru 35

6.2 Postup měření 36

6.3 Statistické zpracování dat 37

7 VÝSLEDKY VÝZKUMU 38

7.1 Výsledky k vědecké otázce 38

7.1.1 Výsledky k hypotéze $H_0 1$ 40

7.1.2 Výsledky k hypotéze $H_0 2$ 41

7.1.3 Výsledky k hypotéze $H_0 3$ 42

7.1.4 Výsledky k hypotéze $H_0$4 43
7.1.5 Výsledky k hypotéze $H_0$5 44
7.1.6 Výsledky k hypotéze $H_0$6 45
7.1.7 Výsledky k hypotéze $H_0$7 46
7.1.8 Výsledky k hypotéze $H_0$8 48
7.1.9 Výsledky k hypotéze $H_0$9 49
8 DISKUZE 51
8.1 Diskuze k vědecké otázce 52
8.1.1 Diskuze k hypotézám $H_0$1– $H_0$3 53
8.1.2 Diskuze k hypotézám $H_0$4– $H_0$6 56
8.1.3 Diskuze k hypotézám $H_0$7– $H_0$9 58
8.2 Limity studie 60
8.3 Přínos pro praxi 60
ZÁVĚR 61
REFERENČNÍ SEZNAM 63
SEZNAM ZKRATEK 74
SEZNAM OBRÁZKŮ 75
SEZNAM TABULEK 76
SEZNAM PŘÍLOH 77

ÚVOD

Celosvětově je cévní mozková příhoda jednou z hlavních příčin disability, tedy snížení funkčních schopností. Přibližně 85 % pacientů po cévní mozkové příhodě v akutním stadiu vykazuje spastickou hemiparézu s výraznějším motorickým deficitem horní končetiny a 55 % až 75 % pacientů v chronické fázi má funkční omezení horní končetiny.

K hodnocení funkčního pohybu horní končetiny u pacientů po cévní mozkové příhodě existuje řada klinických standardizovaných testů, mezi nejpoužívanější se řadí Action Research Arm Test neboli Test posuzující aktivitu ruky.

Základními symptomy spastického syndromu horní končetiny je triáda: paréza, patologicky zvýšená svalová aktivita a zkrácení svalu, přičemž se jednotlivé symptomy navzájem nepříznivě potencují, mají za následek poruchu motorické kontroly pohybu a vedou k potížím v každodenních aktivitách. Spasticita může mít za následek narušení dokonce i úplné zastavení obnovy funkcí ruky. Obnova motorických funkcí horní končetiny je tedy prioritním rehabilitačním cílem.

Pacienti po cévní mozkové příhodě podstupují neurorehabilitaci se zařazením konceptů a metod cvičení na neurofyziologickém podkladě, mezi které patří např. Bobath koncept, proprioceptivní neuromuskulární facilitace a zrcadlová terapie.

Cílem této diplomové práce je zhodnocení efektivity konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě na funkční pohyby HK u pacientů po primoatace ischemické cévní mozkové příhody v povodí arteria cerebri media na základě výsledků měření pomocí Action Research Arm Test.

K vyhledávání zdrojů ke splnění cíle diplomové práce, které probíhalo od ledna 2020 do dubna 2022, byly požity tyto online databáze: PubMed, Google Scholar, Medline a EBSCO, přičemž byla použita tato klíčová slova: cévní mozková příhoda, horní končetina, Action Research Arm Test, hodnocení, rehabilitace a jejich anglické ekvivalenty: stroke, upper extremity, Action Research Arm Test, assessment, rehabilitation.

Pro základní orientaci v problematice sloužily tyto zdroje:

BASTLOVÁ, P., JURUTKOVÁ, Z., TOMSOVÁ, J. a ZELENÁ, A. 2015. *Výběr klinických testů pro fyzioterapeuty.* Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-4640-0.

FIALOVÁ, L. 2019. Spastická horní končetina. *Umění fyzioterapie*. 4(7), 45–52. ISSN 2464-6784.

JECH, R. 2015. Klinické aspekty spasticity. *Neurologie pro praxi* [on-line]. 16(1), 14–19, [cit. 2021-02-17]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2015/01/05.pdf.

LIPPERTOVÁ-GRÜNEROVÁ, M. 2005. *Neurorehabilitace*. Praha: Galén. ISBN 80-7262-317-6.

PFEIFFER, J. 2007. *Neurologie v rehabilitaci: pro studium a praxi*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1135-5.

VYSKOTOVÁ, J., KREJČÍ, I. a MACHÁČKOVÁ, K. 2021. *Terapie ruky.* Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-5767-3.

YOZBATIRAN, N., DER-YEGHIAIAN, L., & CRAMER, S. C. 2007. A Standardized Approach to Performing the Action Research Arm Test. *Neurorehabilitation and Neural Repair* [on-line]. 22(1), 78–90, [cit. 2021-02-17]. ISSN 1552-6844. Dostupné z: doi:10.1177/1545968307305353.

1 CÉVNÍ MOZKOVÉ PŘÍHODY

Cévní mozková příhoda (CMP) je běžným invalidizujícím celosvětovým problémem. CMP je v mnoha zemích včetně České republiky třetí nejčastější příčinou úmrtí a jednou z hlavních příčin získaného postižení dospělých a také důvodem dlouhodobé neschopnosti a podstatně snížené aktivity přeživších po CMP (Fialová, 2019, s. 46; Faralli et al., 2013, s. 1; Seidl, 2008, s. 83; Pfeiffer, 2007, s. 151). Přibližně 80 % pacientů po CMP trpí dysfunkcí paretické horní končetiny (HK) s omezením funkčních aktivit, což má dopad na každodenní činnosti (ADLs, z anglického Activities of Daily Living) jako je např. dosahování, zvedání a přidržování předmětů, ale také koníčky a práci. Všechny tyto faktory celkově přispívají k nízké kvalitě života (Hatem et al., 2016, s. 1–2; Bissolotti et al., 2016, s. 769).

1.1 Definice CMP

CMP je akutní poškození cévní cirkulace mozku způsobené ischemií či hemoragií (Pekárková, 2015, s. 541; Feigin a Kalvach, 2007, s. 39; Pfeiffer, 2007, s. 141).

Rizikovými faktory pro vznik CMP jsou: vyšší věk, mužské pohlaví, hyperlipidémie, obezita, špatně korigovaná hypertenze, trombofilní stavy, srdeční arytmie, diabetes mellitus, užívání perorální antikoncepce (především v kombinaci s migrénami a kouřením cigaret), nadměrná konzumace alkoholu a kouření cigaret (Pekárková, 2015, s. 541; Seidl, 2015, s. 188–191; Kalina et al., 2008, s. 48–49).

1.2 Ischemická CMP

70–80 % všech CMP je ischemického původu (iCMP), kdy většinou trombotický vmetek způsobí uzávěr některé mozkové tepny, což má za následek různě velké okrsky hypoxie mozku a jeho následné poškození ve smyslu destrukce mozkové tkáně (Pfeiffer, 2007, s. 142; Seidl, 2015, 188–191).

Nejčastěji dochází k uzávěru a. cerebri media, největší mozkové tepny, což zapříčiní kontralaterální hemiparézu a hemihypestezii. Větší motorický deficit se projevuje na HK a obecně lze říct, že návrat hybnosti HK je pomalejší oproti dolní končetině. Míra poškození HK závisí na místě ložiska. K těžkému postižení HK dochází při poškození vnitřního pouzdra v mezencefalu, jedná se o centrální hemiplegii tzv. kapsulárního typu, zasaženy jsou zejména drobné svaly ruky. Objevuje se tendence k flekční kontraktuře ruky a lokte, k addukci v ramenním kloubu, vytváří se obraz Wernickeova-Mannova držení. Při vyšším umístění

ložiska nad vnitřním pouzdrem dochází k menší poruše hybnosti při stejné velikosti ložiska z důvodu vějířovitého rozprostření pyramidové dráhy (Pfeiffer, 2007, s. 146).

Náhlý začátek neurologické symptomatologie je důležitým klinickým znamením. Ta se může v čase opět lepšit nebo může přetrvávat. Symptomatologie je značně široká, závisí především na cévním teritoriu, jež je zasaženo infarktem (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 5–6).

Dle délky trvání symptomatologie se iCMP dělí na:

- tranzitorní ischemické ataky (odeznění ložiskové symptomatologie do 24 hodin bez reziduí),
- reverzibilní ischemický neurologický deficit (odeznění ložiskové symptomatologie do jednoho týdne až tří týdnů bez následků),
- progredující iCMP (narůstající klinická symptomatologie),
- dokončené iCMP (chronické přetrvávání neurologického deficitu) (Pekárková, 2015, s. 543; Seidl, 2015, 188–191).

1.3 Léze centrálního motoneuronu

Nejběžnějším motorickým postižením po CMP je centrální paréza, která je způsobena poškozením kortikospinální dráhy. Paréza je snížená schopnost náboru motorických jednotek k cílené koordinované aktivitě (Lang et al., 2013, s. 104) a patří mezi tři hlavní klinické příznaky léze centrálního motoneuronu, které se navzájem potencují (viz Obrázek 1, s. 15) (Jech, 2015, s. 14). Centrální paréza se projevuje různým stupněm poklesu svalové síly od lehké parézy (např. porucha pouze jemné motoriky) až po těžkou plegii, čímž výrazně přispívá k invaliditě nemocného (Štětkářová, 2013, s. 271).

Mezi další symptomy se řadí zkrácení svalu a zvýšená svalová aktivita (Jech, 2015, s. 14). Zkrácení svalu je způsobeno kromě zvýšené svalové aktivity také změnou viskoelasticity měkkých tkání. K histopatologickým změnám dochází již po několika hodinách od nástupu parézy. Zkrácení svalu může vést až k rozvoji fixních svalových kontraktur, jež není možno pasivně mobilizovat (Štětkářová, 2013, s. 271).

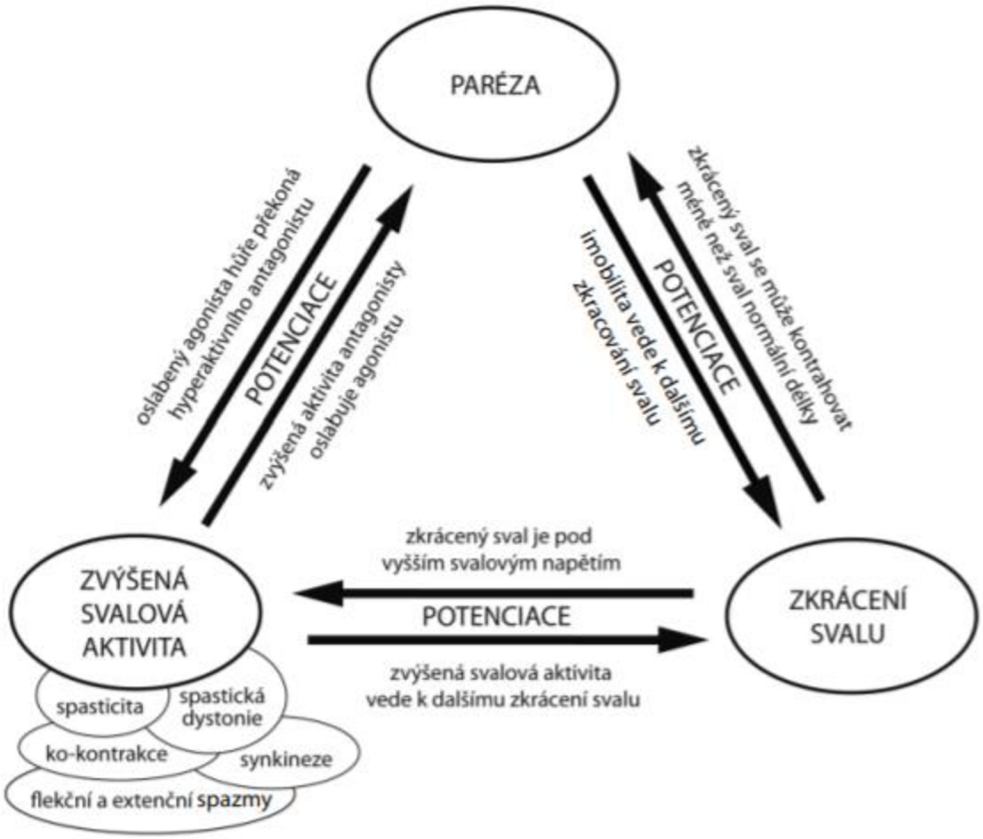
Posledním z triády symptomů je zvýšená svalová aktivita, která nastupuje v řádu několika týdnů až měsíců po počátečním období svalové hypotonie. Projevuje se spasticitou, spastickou ko-kontrakcí, spastickou dystonií a asociovanými reakcemi (Jech, 2015, s. 14, Konečný, 2021, s. 179–180). K největšímu zhoršení motorického deficitu dochází kvůli spastické dystonii a spastické ko-kontrakci (Konečný, 2021, s. 180).

V průběhu let byla spasticita definována v řadě podob, avšak definice dle Lanceho z roku 1980 byla přijata nejvíce. Dle něj je spasticita motorická porucha charakterizovaná zvýšením tonických napínacích reflexů (stretch reflex) v závislosti na rychlosti pasivního protahování svalu. Zvýšené šlachové reflexy jsou vyvolané hyperexcitabilitou napínacího reflexu, která je patrně přímým dopadem abnormálního zpracování a modulace propriocepce (Kaňovský, 2015, s. 10; Petek Balci, 2018, s. 49). Spasticita není v klidovém stavu viditelná s výjimkou rytmického opakování napínacího reflexu zvaného klonus (Štětkářová, 2013, s. 269). U pacientů po CMP se vyskytuje spasticita u 40 %–60 % případů (Konečný et al., 2017, s. 20), přičemž po první CMP je to přibližně 38 % (Ehler, 2012, s. 240).

Spastická ko-kontrakce také není v klidu viditelná, ale projevuje se výhradně při aktivním pohybu. Při spastické ko-kontrakci dochází k současné kontrakci agonisty i antagonisty, což se projeví špatnou koordinací volního pohybu (Jech, 2015, s. 17). Hyperaktivita antagonistů může dokonce vést k opačnému pohybu, než který byl zamýšlen (Štětkářová, 2013, s. 270).

Spastická dystonie je na rozdíl od výše zmíněných symptomů zvýšené svalové aktivity viditelná v klidu. Jedná se o mimovolní klidovou kontrakci svalů paretické končetiny, jež je odpovědná za abnormální posturu daného segmentu. Typickým příkladem je Wernick-Mannovo držení s trojflexí HK (Jech, 2015, s. 16; Konečný, 2021, s. 179).

Asociované reakce, též spastické synkineze, doprovázejí volní pohyb (Jech, 2015, s. 17). Projevují se ve svalových segmentech nepostižených centrální parézou, které jsou vzdálené od svalových segmentů zapojených do aktivního pohybu. Příkladem je zrcadlový pohyb druhostranné HK (Štětkářová, 2013, s. 270; Konečný, 2021, s. 180).



Obrázek 1 „Začarovaný trojúhelník“ u syndromu centrálního motoneuronu (Jech, 2015, s. 16)

1.4 Spastická horní končetina–klinický obraz

Typické postavení u spastické HK je addukce v ramenním kloubu, flexe v loketním kloubu, zápěstí a prstech, ruka je v pronaci a ulnární deviaci. Palec se stáčí pod ostatní prsty, dochází k addukčně flekčnímu postavení. Kvůli tomuto postavení HK dochází k omezení pacienta ve všech činnostech ADLs (Fialová, 2019, s. 46–47; Pfeiffer, 2007, s. 146). Možnost obléct se je omezená kvůli addukčnímu postavení v rameni a flekční kontraktuře lokte. Znemožnění vykonání bimanuálních činností a osobní hygieny je způsobeno pronační kontrakturou předloktí. V neposlední řadě flekční postavení v zápěstí s ulnární deviací a flexe prstů s addukčně-flekční deformitou palce vede k zamezení úchopu (Konečný, 2021, s. 180), který je taktéž ovlivněn tím, že po CMP dochází k rapidnímu snížení síly stisku ruky přibližně na jednu osminu oproti zdravé ruce (Gaul Aláčová et al., 2021, s. 41).

2 FUNKCE HORNÍ KONČETINY

Manipulace je základní motorickou funkcí horních končetin (HKK) a hmat je základní senzorickou funkcí rukou (Vyskotová, 2021, s. 20). Jednoslovné označení těchto dvou funkcí HKK je senzomotorická funkce HKK, pod kterou spadá schopnost uskutečnit a kontrolovat úchop, držet rozličné předměty a manipulovat s nimi, rozpoznat povrch předmětů a díky tomu přizpůsobit sílu stisku. Vztah mezi těmito dvěma funkcemi je dlouhodobě zkoumán, jelikož jejich porucha může být stěžejní příčinou poruchy funkce HK, především ruky (Vyskotová et al., 2007, s. 114). Mezi další neméně důležité funkce patří komunikační (grafomotorika, použití gest a doteků) a posturálně-lokomoční, při které dochází k zapojení velkých svalových skupin HKK v rámci hrubé motoriky při opoře a lokomoci (Vyskotová, 2021, s. 19–27). Zapojení malých svalových skupin HKK, hlavně drobných svalů rukou, pro manipulování s malými předměty se označuje jako jemná motorika (Vyskotová a Macháčková, 2013, s. 10).

Původní dominantní úlohou HKK byla lokomoční funkce, ale v průběhu evoluce a přechodu k bipedální chůzi došlo k potřebě úchopu, což dalo za vznik schopnosti manipulace (Vyskotová, 2021, s. 19–27).

2.1 Manipulace

Manipulací rozumíme schopnost vytvářet ideokinetický koordinačně složitý pohyb pro práci s předměty, který lze modifikovat s měnícími se podmínkami (Vyskotová a Macháčková, 2013, s. 10–13). Při spoustě manipulačních aktivitách je zapotřebí souhry obou rukou, a to jak při symetrických aktivitách, tak i při asymetrických, kdy dochází k upřednostňování jedné ruky před druhou. Přednostní používání jedné ruky, která se stává obratnější, přesnější a rychlejší, se nazývá „funkční“ lateralita (dominance jedné HK) (Vyskotová, 2021, s. 20–21).

2.2 Úchop

Úchop představuje aktivní dotyk ruky s uchopovaným předmětem (Vyskotová a Macháčková, 2013, s. 53). Pro úchop je podstatné tzv. funkční postavení zápěstí, které by mělo být optimálně ve 45° dorzální flexi, a funkční postavení ruky se zachovanou klenbou, semiflekčním postavením prstů a opozicí palce (Rodová a Nováková, 2012, s. 202). Proces úchopu je komplexní, skládá se ze třech fází. První je fáze přípravná, následuje fáze samotného úchopu a manipulace a celý proces je zakončen fází uvolnění (Vyskotová a Macháčková, 2013, s. 53–54).

2.2.1 Fáze úchopu

Fáze přípravná (prepozice)

Dochází k přípravě jedince na samotný úkon vzhledem k složitosti, obtížnosti a namáhavosti úchopu pomocí posouzení hmotnosti uchopovaného předmětu, jeho tvaru, objemnosti, umístění v prostoru a dalších parametrů (úsek orientace). Podmínky pro proces úchopu jsou již tedy zhodnoceny a následuje příprava k jejich překonání. Ta se děje díky posunu parciálních těžišť těla a posunutím celkového těžiště jedince za uchopovaným předmětem (úsek přiblížení). Zároveň proběhne nastavení tělních segmentů do nejlepší pozice pro samotný úchop (úsek vlastní prepozice). Trvání této fáze může být různě dlouhé vzhledem k pohybovému, ale i psychickému a emočnímu stavu jednice, také závisí např. i na předešlé zkušenosti a okolních podmínkách (Vyskotová a Macháčková, 2013, s. 53).

Fáze úchopu a manipulace

Začátkem této fáze je okamžik uchopení a fixace uchopovaného předmětu. Následně je s daným předmětem manipulováno. Důležitá je přiměřená regulace svalového napětí a udržování rovnováhy. Po určitém čase s vytvořením pracovního stereotypu může být značná část této fáze zautomatizována (Vyskotová a Macháčková, 2013, s. 53–54).

Fáze uvolnění

Tato poslední fáze je charakteristická uvolněním úchopu a vzdálením ruky od předmětu (Vyskotová a Macháčková, 2013, s. 54).

2.2.2 Dělení úchopů

Existuje celá řada úchopů, které se didakticky dělí do kategorií dle různých kritérií (viz Příloha 1, s. 78; Příloha 2, s. 79 a Příloha 3, s. 80). Například dělení dle zapojení různých částí těla a předmětů do úchopu na úchop primární (pouze ruka), sekundární (jiné části těla: např. zuby, brada, rameno) a terciální (nástroje: např. protéza, kleště) (Vyskotová a Macháčková, 2013, s. 53–54).

Primární úchopy se podle typu následné manipulace s uchopeným předmětem rozlišují na úchopy statické a dynamické. Cílem statického úchopu je udržení předmětu v požadované pozici, zatímco dynamický úchop je vždy spojen s následnou motorickou aktivitou prstů, která je v ideálním případě velmi přesná díky značné koordinaci (např. používání nůžek) (Vyskotová a Macháčková, 2013, s. 57–58).

Statické úchopy se dále dělí dle zúčastněných částí ruky na úchop prstový, dlaňový a symetrický, který je v ose předloktí (např. držení nože). Dle počtu zapojených prstů se prstový úchop rozlišuje na bidigitální (dva prsty: palec a ukazovák, popřípadě prostředník) a pluridigitální (nejméně tři prsty: palec a alespoň dva prsty). Dlaňový úchop s použitím prstů (bez palce) a dlaně se nazývá digitopalmární a s použitím i palce úplný dlaňový (všechny prsty včetně palce a dlaň) (Vyskotová a Macháčková, 2013, s. 57–64).

2.2.3 Hlavní typy úchopů

A) Digitopalmární úchop (viz Obrázek 2 A, s. 19)

Jedná se o úchop mezi prsty a dlaní, při kterém je zapotřebí intaktních flexorů a extenzorů. Je prvním cíleným úchopem z hlediska ontogeneze, jeho rozvoj je ulno-radiální a velmi souvisí s rozvojem stereognozie (Bitnar, 2012, s. 157).

B) Úchop palmární s palcovým zámkem (viz Obrázek 2 B, s. 19)

Úchop pomocí celé ruky, při jehož provedení je nutné mít intaktní flexory a extenzory prstů a také všechny svaly palce, zejména m. adductor pollicis a m. flexor pollicis longus (Bitnar, 2012, s. 157).

C) Úchop se subterminální opozicí palce a ukazováku (viz Obrázek 2 C, s. 19)

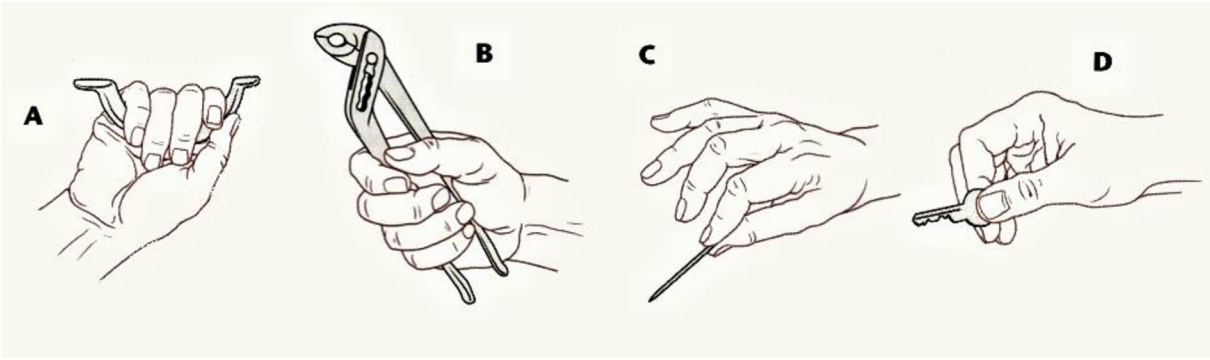
Jde o tzv. pinzetový úchop k uchopení malých předmětů mezi bříšky ukazováku a palce. Jeho provedení vyžaduje intaktní flexory ukazováku, především m. adductor pollicis a m. opponens pollicis. K rozvoji tohoto úchopu dochází ve třetím trimenonu (cca kolem 7,5 měsíce věku dítěte), kdy dítě přechází do šikmého sedu (Bitnar, 2012, s. 157).

D) Úchop s laterální opozicí palce a ukazováku (viz Obrázek 2 D, s. 19)

Tento úchop je realizován mezi bříškem palce a palcovou hranou prstů (tzv. klepeto). Za pomocí tohoto úchopu lze vyvinout velkou sílu, především díky mm. interossei a m. adductor pollicis (Bitnar, 2012, s. 157).

E) Úchop s terminální opozicí palce a ukazováku

Tento úchop je proveden pomocí konečků prstů (tvz. štipec). Díky němu je možné uchopovat značně drobné předměty (např. jehlu) (Bitnar, 2012, s. 157).



Obrázek 2 Hlavní typy úchopů: A) digitopalmární; B) palmární s palcovým zámkem; C) se subterminální opozicí palce a ukazováku a D) s laterální opozicí palce a ukazováku (Bitnar, 2012, s. 157)

3 POPIS VYBRANÝCH KLINICKÝCH TESTŮ PRO HODNOCENÍ FUNKČNÍHO POHYBU HORNÍ KONČETINY U PACIENTŮ PO CMP

Testy v rámci neurorehabilitace na lůžkových odděleních v nemocnicích by měly splňovat dostatečnou reliabilitu a validitu, měly by být specifické, uskutečnitelné a dobře využitelné v klinické praxi. Vhodně zvolený test by měl být časově nenáročný, aby byl aplikovatelný v nemocničních podmínkách, a cenově dostupný. Zároveň by měl sloužit k plánování a dopomoci k správnému výběru rehabilitační intervence (Nichol et al., 2011, s. 282).

Při výběru vhodného testu se musí zohlednit možnosti ekonomické, materiální a personální jednotlivých oddělení (Macháčková et al., 2007, 120).

Jemné volní pohyby sloužící k manipulační funkci ruky s malými předměty během daného úkolu, tzv. obratnost, je významnou složkou v průběhu komplexního posuzování funkcí HK (Bastlová, 2015, s. 34).

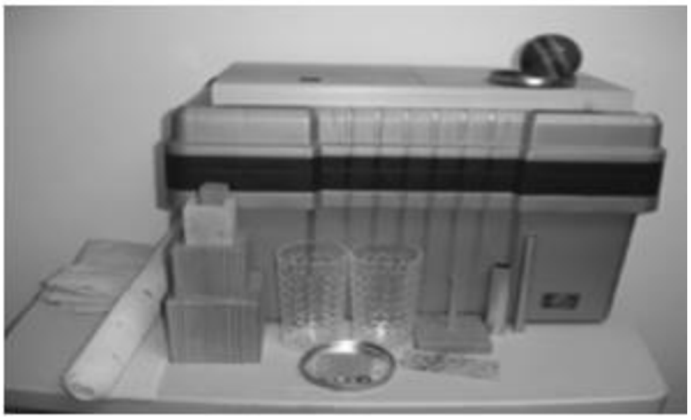
Pro zhodnocení manipulační funkce HK existuje spousta testů. Speciální standardizované testy a škály se využívají k funkční diagnostice, díky které mohou terapeuti objevit i nenápadné poruchy. Ovlivnění těchto poruch v průběhu terapie zvyšuje potenciál, jenž má pacient k odstranění motorického funkčního deficitu HK (Vyskotová, Macháčková a Krejčí, 2021, s. 65–66).

3.1 Test posuzující aktivitu ruky (Action Research Arm Test, ARAT)

ARAT slouží k funkčnímu hodnocení síly, koordinace a obratnosti HK prostřednictvím observačních metod. Je velmi využívaným nástrojem k posouzení obnovení motorických funkcí HK u lidí po CMP, ale také u jedinců po kraniotraumatu a s roztroušenou sklerózou. Vyvinut byl v roce 1981 Lylem, jenž vycházel z již existujícího „Funkčního testu horní končetiny“. Ten byl vytvořen Carrollem v roce 1965, avšak testování obou HKK zabralo cca jednu hodinu. Z tohoto důvodu byl v rámci ARAT upraven vyřazením pár položek a zkrácením administrace testu (Bastlová, 2015, s. 36). ARAT hodnotí schopnost pacienta manipulovat s předměty lišícími se velikostí, hmotností a tvarem (Bushnell et al., 2015, s. 166). Používá se především u spastické parézy po CMP k měření specifických pohybů HKK zahrnující jemné i hrubé pohyby (Lee, Park a Kim, 2015, s.1053; Ehler, 2015,

s. 23). ARAT provádí fyzioterapeut, ergoterapeut, popřípadě lékař. Doba provedení je cca 15 minut (Ehler, 2015, s. 23).

Základními testovacími pomůckami jsou židle bez područek, stůl a sada pro ARAT, tedy dřevěný box se standardizovanou velikostí a obsahem předmětů (viz Příloha 4, s. 81). Ta obsahuje různé velikosti dřevěných kvádrů, míček o velikosti kriketového míčku, brousek, slitinové válce s různými průměry, šroub s podložkou, dvě sklenice, skleněné kuličky a kuličky z kuličkového ložiska (Yozbatiran, Der-Yeghiaian a Cramer, 2007, s. 81; Bastlová, 2015, s. 36). Rovněž je potřeba dvou prken pro umístění slitinových trubek, 1 desky pro umístění podložky, 2 víček z plechovek od tabáku a police o výšce 37 cm (viz Obrázek 3, s. 21) (Yozbatiran, Der-Yeghiaian a Cramer, 2007, s. 81).



Obrázek 3 Kompletní sada pro ARAT (Yozbatiran, Der-Yeghiaian a Cramer, 2007, s. 81)

Proband sedí ve vzpřímené poloze na standardní židli, která má pevné opěradlo. Hodnotitel může poskytnout pěnové polstrování, aby se zajistilo udržení vzpřímené polohy. Trup totiž musí zůstat během testu v kontaktu se zádovou opěrkou. Proband je poučen a pravidelně upozorňován, aby se nepředkláněl, nevstával nebo neukláněl do stran. Není doporučeno připoutání probanda k židli. Hlava je držena v neutrální poloze, nohy jsou v kontaktu s podlahou během testování (Yozbatiran, Der-Yeghiaian a Cramer, 2007, s. 81).

Všechny úkony ARAT jsou prováděny jednostranně. Startovní pozice probanda je s oběma rukama v pronaci na stole, s výjimkou subtestu D (tzv. hrubých pohybů paže), která vyžaduje začátek s oběma rukama na klíně. Výška stolu by měla být přibližně v úrovni poloviny břicha probanda, přičemž rozdíl cca 30 cm mezi židlí a stolem je považován za optimální (Yozbatiran, Der-Yeghiaian a Cramer, 2007, s. 82).

Test zahrnuje 19 úkonů, které jsou rozděleny do čtyř subkategorií A–D (správné a nesprávné provedení úkonů jednotlivých subkategorií viz Příloha 7, s. 84; Příloha 8, s. 85; Příloha 9, s. 86 a Příloha 10, s. 87). Pomocí subtestu A (five-finger-grip, 5FG) je hodnocen

pentadigitální úchop, tedy úchop pomocí pěti prstů. Subtest B (cylindrical-grasp, CG) testuje cylindrický (válcový) úchop, subtest C (pincer-grip, PG) posuzuje bidigitální úchop (mezi palcem a: prsteníkem, ukazovákem, nebo prostředníkem) a poslední subtest D (gross-movements, GM) hodnotí hrubé pohyby paže. Každý motorický úkol je hodnocen pomocí čtyřbodové ordinální škály od 0 do 3, je tedy možno dosáhnout maximálního skóre 57 bodů, z toho 48 bodů připadne na subtesty A–C pro jemnou motoriku a 9 bodů na hrubé pohyby paže (subtest D). Při normálním provedení úkonu ve stanoveném čase je dosaženo 3 bodů. Při dokončení úkonu, avšak za delší čas nebo s velkými obtížemi, je úkon ohodnocen 2 body. Za částečné provedení je přiřazen 1 bod a při neschopnosti provést úkon ani částečně je zaznamenána 0. První úkol každého subtestu je tím nejtěžším a druhý úkol tím nejlehčím, díky tomu lze celé testování urychlit. Pokud jsou přiřazeny za provedení prvního úkolu (nejtěžšího) daného subtestu 3 body, pak i dalším úkolům ze subtestu lze přiřadit 3 body. Avšak při dosažení méně, než 3 bodů v prvním úkolu daného subtestu je nutno hodnotit i druhý (nejlehčí) úkon ze subtestu. Jestliže je za tento úkon přiřazena 0, není pravděpodobné, že by za další (těžší) úkoly ze subtestu bylo přiřazeno více bodů. Další úkoly v rámci subtestu jsou tedy také ohodnoceny 0 (Bastlová, 2015, s. 36).

3.2 Frenchayský test paže (Frenchay Arm Test, FAT)

Test pro důkladné zhodnocení funkcí HKK, především funkce rukou. Byl vytvořen De Souzou et al. v roce 1980. Test se skládá z pěti úkolů, přičemž náročnost jednotlivých úkolů stoupá. Za každý dosažený úkol je připsán 1 bod, maximum je tedy 5 bodů za celý úspěšně provedený test. Provedení zabere 5–20 minut. Při provádění testu sedí pacient u stolu, ruce má v klíně. Postupně je pacient vyzván k provedení těchto úkolů postiženou HK: přidržet pravítko a druhou rukou držet tužku a rýsovat čáru; uchopit válec a postavit ho cca 15 cm od kraje stolu, zvednout jej do výšky přibližně 30 cm a přemístit ho bez upadnutí válce; zvednout sklenici do půlky naplněnou vodou, napít se a vrátit ji zpět na výchozí místo bez vylití vody; sejmout a přemístit pružinový prádelní kolíček z kolíku na čtvercovou podložku bez upuštění kolíčku a převrácení kolíku; učesat si vlasy, či jen česání imitovat, přičemž musí zahrnout temeno a pohyby dolů dozadu a po stranách hlavy (Lippertová-Grünerová, 2005, s. 309).

3.3 Modifikovaný Frenchayský test paže (Modified Frenchay Arm Test, MFAT)

MFAT představuje modifikovanou verzi FAT, který se vyznačoval nízkou senzitivitou. MFAT se od FAT liší ve třech bodech. Byly přidány tři bimanuální úkony, jejich počet se zvýšil na šest z celkových deseti. Během testování se pořizuje videozáznam a poslední odlišností je změněné hodnocení z uspěl/neuspěl na deseti-intervalovou vizuální analogovou hodnotící stupnici (Gracies et al., 2010, s. 415). Pomocí MFAT se provádí skórování jednotlivých úkonů k posouzení funkce HK především u hemiparetiků po CMP. Slovním popisem se hodnotí motorické dovednosti HK. MFAT provádí fyzioterapeut či ergoterapeut. Doba provedení je 12–15 minut (Ehler, 2015, s. 23).

3.4 Test devíti děr / devítikolíkový test (Nine-hole Peg Test, NHPT)

NHPT se taktéž požívá pro posouzení motorických funkcí HKK. Sestavili jej Mathiowetz et al. roku 1985. Rychlé provedení testu je jeho výhodou. Zdraví jedinci jej zvládnou v rámci 30 sekund, pacienti za delší čas dle rozsahu motorického deficitu na HK. Avšak nevýhodou je využitelnost jen pro pacienty s ne příliš závažným motorickým deficitem HK. Pacienti při provedení testu sedí u stolu a mají za úkol umístit 9 dřevěných kolíků do 9 otvorů v dřevěné desce za co nejkratší čas. Pro vyhodnocení testu je možno i zastavit jej po 50 sekundách a zjistit počet umístěných kolíků (Lippertová-Grünerová, 2005, s. 310).

3.5 Fugl-Meyerovo hodnocení motorického výkonu horní končetiny (Fugl-Meyer Motor Assessment-Upper Extremity, FMA-UE)

Pomocí tohoto testu je hodnocena volní hybnost, úchopové funkce, reflexní aktivita a koordinace paretické HK po CMP, je měřen výkon v oblasti tělesné funkce. FMA-UE vyhodnocuje aktivní pohyb ramene, lokte, předloktí, ruky, zápěstí a prstů během provedení 33 úkolů. Vyšetřující hodnotí výkon pacienta v každém úkolu podle kvality pohybu na tříbodové ordinální stupnici od 0 (žádný aktivní pohyb) do 2 (úplné provedení). Částečné provedení se označuje číslem 1. Maximální skóre na subškále FMA-UE je 66 bodů (možný rozsah 0–66). Maximální skóre pro celý test, ve kterém jsou hodnoceny pohybové funkce HK i dolní končetiny, senzorické funkce, posturální stabilita, rozsah pohybu a kloubní bolest, je 226 bodů. Mezi potřebné vybavení pro testování pohybové funkce HK se řadí malá miska, tenisový míček a neurologické kladívko. Doba testování je cca 30 minut (Bastlová, 2015, s. 34–35; Bushnell et al., 2015, s. 165).

3.6 Wolfův motorický funkční test (Wolf Motor Function Test, WMFT)

Tento test byl vytvořen v roce 1999 Taubem a jeho kolegy úpravou testu (Emory Motor Test) k určování času nutného pro osoby po CMP k vykonání ADLs pomocí HK, který byl původně vyvinut Wolfem et al. v roce 1989 (Bastlová, 2015, s. 37). Původní verze zahrnovala 21 úkonů. Nyní jich obsahuje pouze 17, z nichž 15 je funkčních a 2 úkony jsou pro hodnocení síly. Celkový test se skládá z hodnocení třech částí a to času (WMFT-TIME), funkčních schopností (WMFT-FAS) a síly. Limitem pro vykonání jednoho úkonu je 120 sekund. Úkony jsou hodnoceny na šestibodové ordinální škále od 0 (žádný pokus o pohyb HK) do 5 bodů (pohyb HK se zdá být normální). Za celý test je možno získat maximálně 75 bodů. Testování by mělo probíhat nejprve pro zdravou HK a následně pro paretickou HK, přičemž se testuje od proximálních segmentů k distálním, od jednodušších úkonů (např. položení ruky na stůl) k složitějším (např. uchopení kancelářské sponky) (Bastlová, 2015, s. 37–38; Bushnell et al., 2015, s. 166). Délka testování je přibližně 35 minut (Bastlová, 2015, s. 37).

3.7 Test krabice a kostek (Box and Blocks Test, BBT)

Tento test se používá pro hodnocení manuální zručnosti podle norem stanovených pro různé věkové kategorie. Hodnocení probíhá během 60 sekund, kdy má testovaná osoba za úkol přenést přes středovou přepážku obdélníkové krabice co nejvíce kostek z celkového počtu 150. Limitem tohoto testu je nutnost zachování alespoň hrubých úchopových funkcí. Výhodou tohoto testu je jednoduchost provedení a krátká doba testování, která představuje 2–5 minut (Bastlová, 2015, s. 39–40).

4 NEUROREHABILITACE HORNÍ KONČETINY U PACIENTŮ PO CMP

Po ukončení intenzivní lékařské péče závisí kvalita života osob po prodělané CMP především na včasném započetí neurorehabilitace, tj. rehabilitace pacientů s neurologickými obtížemi, která pacienta provází od akutní hospitalizace přes lůžkovou a ambulantní rehabilitaci, či denní rehabilitační stacionář, až k zařazení sociálnímu, rodinnému, či dokonce pracovnímu (Lippertová-Grünerová, 2005, s. 23).

Pro úspěšnou terapii je podstatné cílené validní vyšetření všech postižených funkcí ruky komplexně i diferencovaně (Macháčková et al., 2007, s. 114). Pro přirozený pohyb HK je nutná spolupráce motorických kortikálních systémů proximálních a distálních svalů. Pohyb akrálních částí HK je velmi ovlivněn souhrou s proximálními segmenty, z nichž je významný hlavně pletenec ramenní, který představuje bázi posturální kontroly ruky a předloktí. Tuto zákonitost je nutno respektovat v průběhu terapie (Macháčková, Konečný a Vyskotová, 2021, s. 163–164).

4.1 Principy neurorehabilitace

Princip celistvosti

Rehabilitace musí zahrnout celou osobnost pacienta s přihlédnutím k jeho životní situaci a sociálnímu zázemí, neorientuje se pouze na stávající funkční deficit. Základem pro terapii nejsou diagnózy, nýbrž precizní analýza funkčních deficitů a schopností pacienta a jejich vliv na jeho osobnost a současnou životní situaci (Lippertová-Grünerová, 2005, s. 23).

Princip včasnosti a dlouhodobosti

Musí dojít k co nejdřívějšímu započetí multidisciplinární neurorehabilitace, ideálně již v akutní fázi během hospitalizace (Lippertová-Grünerová, 2005, s. 23). Čím dříve dojde k jejímu zahájení, tím lepší je prognóza pacienta a jeho výsledné kvality života (Angerová, 2013, s. 123). Rehabilitace může trvat v řádech týdnů, měsíců a někdy i po celý život (Lippertová-Grünerová, 2005, s. 23). Rehabilitace lidí po CMP s velmi těžkým neurologickým deficitem je většinou dlouhodobým problémem. K nejvýraznějšímu zlepšování dochází v prvních dvou letech, především v prvních šesti měsících po prodělané CMP (Lippertová-Grünerová, 2005, s. 24, Angerová, 2013, s. 123).

Princip multidisciplinární spolupráce

CMP vede k poškození rozličných částí mozku, což se může projevit nejen senzomotorickým deficitem, ale také poruchami kognitivních funkcí (včetně fatických), psychickými a senzorickými obtížemi (Angerová, 2013, s. 123). Proto je důležitá kompletní péče zprostředkovaná jednotlivými odborníky multidisciplinárního rehabilitačního týmu, kam spadá lékař, fyzioterapeut, ergoterapeut, klinický logoped, klinický psycholog, protetik, sociální pracovník a další specialisté z ostatních klinik (Lippertová-Grünerová, 2005, s. 24; Pfeiffer, 2007, s. 151). Cílem komplexních cerebrovaskulárních center by měla být co největší možná podpora neuroplasticity, podpora spontánního uzdravení, snížení možnosti výskytu komplikací raných i pozdních, což má vést k co největší možné míře zařazení jedince zpět do běžného života (Angerová, 2013, s. 123).

4.2 Neuroplasticita

Za fyziologickou podstatu neurorehabilitace je považována neuroplasticita, která je jednou z primárních vlastností tkáně nervové (Angerová, 2013, s. 123; Faralli et al., 2013, s. 1). Neuroplasticita je definována jako specifická schopnost nervového systému vyvíjet se, reagovat nebo přizpůsobovat se vnitřním a vnějším změnám prostředí, a to jak za podmínek fyziologických (např. inaktivita nebo naopak zátěž), tak patologických (např. poškození při CMP) (Trojan a Pokorný, 1999, s. 87; Komárek, 2012, s. 304).

Díky neuroplasticitě dochází k modifikaci kůry mozkové co do struktury a funkce. Dosud se nalézají nové postupy rehabilitace, které by maximálně podpořily neuroplastické změny centrální nervové soustavy (Macháčková et al., 2007, s. 114).

Konkrétní účelově zaměřené funkční pohyby (tj. komplexní pohyby s určitým konkrétním smyslem, např. napití se vody ze sklenice) vedou ke znatelnějším neuroplastickým změnám oproti analytickým pohybům a jsou tedy v rámci neurorehabilitace stále častěji využívány. Komplexním fyzioterapeutickým přístupem využívajícím účelově zaměřených funkčních pohybů je např. Bobath koncept a tzv. terapie nuceného používání neboli Constraint-Induced Movement Therapy (CIMT).

Účelově zaměřené pohyby se pro funkční obnovu hybnosti využívají i při zrcadlové terapii a terapii s využitím virtuální reality (VR). Účelově zaměřené funkční pohyby zahrnují multisenzorickou stimulaci (motorická, percepční a kognitivní), jež je zapotřebí především u pacientů s neurologickou lézí, proto se tyto pohyby využívají primárně v rehabilitaci u pacientů po CMP (Kolářová et al., 2013, s. 4–5).

4.3 Příklady vybraných rehabilitačních postupů na neurofyziologickém podkladě

4.3.1 Proprioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF)

PNF je jednou z nejkomplexnějších technik, jež aplikuje multisenzorickou stimulaci (taktilní vstup: specifický úchop končetiny, protažení svalu před zahájením pohybu, aplikace optimálního odporu a trakce či komprese do kloubních ploch; zrakový vstup: sledování pohybu končetiny pacientem; sluchový vstup: provedení pohybu končetinou dle instrukcí) centrální nervové soustavy, přičemž díky aktivaci proprioreceptorů dochází k facilitaci paretických svalů v synergistických pohybových vzorcích (Gál, Hoskovcová a Jech, 2015, s. 105). Základy PNF položil Dr. Herman Kabat na počátcích 40. let minulého století, proto se někdy PNF označuje jako Kabatova metoda, ale na rozvoji se významně podílely i fyzioterapeutky Margaret Knott a Dorothy Voss (Bastlová, 2018, s. 7). Základem PNF je myšlenka, že všichni lidé včetně těch s disabilitou, mají nevyužitý potenciál. PNF zahrnuje nejen terapii ale i hodnocení neuromuskulární dysfunkce, celý tento přístup vede k jednomu cíli, a to k optimalizaci aktivity, přičemž komplexní aktivita je zacílená na vykonání reálného úkonu. Během terapie jsou facilitovány účelné a koordinované vzory pohybu a zároveň je poskytována zpětná vazba vedoucí k zesílení aktivity v normálních pohybových vzorech (Bastlová, 2018, s. 8; Lippertová-Grünerová, 2015, s. 37–38).

Filozofií PNF je pozitivní, funkční a holistický přístup, mobilizace rezerv, motorická kontrola a motorické učení, využití základních postupů a technik. Základní facilitační postupy PNF vedou ke zvýšení svalové aktivity a pomocí technik PNF je možné strukturální a funkční zlepšení. K základním facilitačním postupům patří manuální kontakt, verbální a zraková stimulace, optimální odpor časování (timing), iradiace a zesílení, trakce, aproximace, napínací stimulus (stretch), pohybové vzory (diagonály) a v neposlední řadě pozice těla terapeuta a práce s tělem. Techniky PNF lze rozdělit na facilitační a relaxační. Mezi facilitační techniky se řadí rytmická iniciace, kombinace izotonických kontrakcí (tzv. zvrat agonistů), stretch na začátku pohybu, stretch v průběhu pohybu (tzv. restretch), opakované kontrakce, replikace, dynamický zvrat, stabilizační zvrat a rytmická stabilizace. Relaxačními technikami PNF jsou výdrž-relaxace a kontrakce-relaxace (Bastlová, 2018, s. 9–29).

4.3.2 Bobath koncept

Tento koncept pro diagnostiku a terapii poruch funkcí senzomotorických byl vytvořen ve 40. letech minulého století neurologem Karlem Bobathem a jeho ženou, fyzioterapeutkou

Bertou Bobathovou, avšak nadále byl kontinuálně rozvíjen. Řadí se k nejčastěji využívaným konceptům pro neurorehabilitaci pacientů s hemiplegií po prodělané CMP, i když byl původně zaměřen na terapii novorozenců a dětí. Jedná se o 24hodinový přístup řešící problémy pacientů s poruchou funkce pohybu a svalového tonu způsobeného poškozením centrální nervové soustavy, nejedná se tedy o terapii prováděnou pouze během terapeutických hodin. Tento přístup by měli využívat všichni členové multidisciplinárního týmu (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 40–41; Lippertová-Grünerová, 2005, s. 81–82). Jednou z tezí tohoto konceptu je fakt, že k umožnění funkčního pohybu je zapotřebí snížení spasticity (Lippertová-Grünerová, 2005, s. 82).

K cílům terapie patří inhibice spasticity a patologických posturálních a hybných vzorů, facilitace fyziologické postury a pohybu, jenž vede k funkčním činnostem, podpoření motorického vývoje, prevence deformit a kontraktur a změna senzorického vjemu ke zlepšení vnímání polohy a pohybu. V rámci terapie je důležitý tzv. handling, tedy způsob manipulace s daným jedincem a způsob provedení cvičení. K technikám konceptu manželů Bobathových se řadí nesení váhy, tlak, odpor, placing, holding a tapping (Zounková, 2012, s. 311).

Důležitý je nácvik pohybů během různých situací s důrazem na začlenění znovuobnovených schopností do ADLs. Precizní analýza pohybu a chování jedince v rozličných situacích a v rozdílných podmínkách, jež jsou porovnávány s pohybem normálním, představují podmínku pro terapii dle konceptu manželů Bobathových. Dle počátečního nálezu a stanovených terapeutických cílů je vypracován individuální terapeutický koncept, který je ovlivněn nejen denními aktivitami jedince, podmínkami v jeho okolí, ve kterém je terapie prováděna, ale i procesem motorické funkční reorganizace. Proto je potřeba upravovat terapii ve velmi krátkých časových odstupech. Dá se tedy hovořit o terapii diagnostické (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 40–41).

4.3.3 Zrcadlová terapie

Podstatou této terapie je vizuální zpětná vazba díky pozorování pohybu zdravé HK v zrcadle, které je umístěno v sagitální rovině mezi HKK. Zdravá HK, umístěná před zrcadlem, je vizuálním stimulem a postižená HK, umístěná za zrcadlem tak, aby ji nebylo možné vidět, kinestetickým nebo proprioceptivním stimulem (Jančíková, 2021, s. 113–114; Lippertová-Grünerová, 2015, s. 43).

Mechanismem efektu zrcadlové terapie je aktivace tzv. zrcadlových neuronů, které byly objeveny před více než dvaceti lety ve ventrální premotorické oblasti F5 u opic makaků.

Zrcadlové neurony jsou aktivní nejen při plánování pohybu, ale i při jeho pouhém pozorování (Jančíková, 2021, s. 114).

Zrcadlovou terapii je možno aplikovat třemi způsoby. Prvním způsobem je pouhé pozorování pohybů zdravé HK v zrcadle s představou stejného pohybu postiženou HK. Dalším způsobem je tzv. bimanuální trénink, při němž pacient pohybuje synchronně oběma HKK. Posledním způsobem je pasivní pohyb paretickou HK terapeutem tak, aby jej synchronizoval s pohybem zdravé HK odrážejícím se v zrcadle (Jančíková, 2021, s. 116).

Díky zrcadlové terapii může dojít k lepší pohyblivosti, obratnosti, přesnosti, rychlosti a rozsahu pohybu HK. K dalším účinkům patří větší síla stisku a celkový pozitivní efekt co se týče funkční obnovy HK (Jančíková, 2021, s. 116–117).

Podstatná pro tuto terapii je schopnost koncentrace a zachovalý zrak. Terapie by se měla provádět v klidném prostředí (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 43).

4.3.4 Constraint-Induced Movement Therapy (CIMT)

Koncept CIMT byl vyvinut v roce 1983 týmem Dr. Tauba v USA. CIMT neboli tzv. terapie nuceného používání má za cíl zlepšit motorickou aktivitu paretické HK pomocí funkčních úkolů tak, aby byl pacient po CMP schopen vykonávat ADLs v co nejvyšší možné míře s maximální soběstačností a nezávislostí. Řadí se k efektivním a úspěšným konceptům v rámci neurorehabilitace, avšak v České republice není jako ucelený koncept příliš používán především pro časovou a finanční náročnost. Jsou ale využívány principy CIMT v klinické praxi (Wolfová, 2021, s. 118–119).

Při CIMT je nuceně využívána paretická HK se současnou imobilizací zdravé ruky pomocí fixační rukavice či ortézy, což vede k synaptogenezi a kortikální reorganizaci. Tato fixace trvá nejen po dobu terapie, ale i během provádění ADLs a daných úkolů během stanoveného času. Dalším principem CIMT je zařazení intenzivního tréninku paretické HK v podobě vykonávání ADLs, tzv. shapingu (individuální úkoly z výběru více než 120 aktivit, přičemž každý úkol je cíleně zaměřen na nácvik určitého pohybu, např. na špetkový úchop) a zahrnutí úloh na doma (Wolfová, 2021, s. 120).

4.3.5 Funkční elektrostimulace (FES)

FES se řadí k novějším terapeutickým prostředkům, jež mají značný vliv na úchopovou funkci paretické HK u pacientů po CMP (Pilsová, Uhlířová a Švestková, 2017, s. 195). Během FES jsou paretické svaly stimulovány ke kontrakci pomocí elektrické aktivity (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 45). FES vyvolává kontrakci žádoucích svalových skupin

HK včetně zápěstí a prstů hlubokým prostupem elektrického signálu k daným motoneuronům (Pilsová, Uhlířová a Švestková, 2017, s. 195). Elektrický signál je na člověka přenášen za pomocí neinvazivních transkutánních elektrod (Eraifej et al., 2017, s. 2).

Senzomotorická obnova paretické HK je podpořena mnohonásobně se opakujícími, repetitivními pohyby ruky, ke kterým dochází díky vysoké amplitudě elektrického signálu. FES tedy může dopomoci návratu k původním funkčním schopnostem pacienta, což má pozitivní vliv na samostatné vykonávání ADLs (Pilsová, Uhlířová a Švestková, 2017, s. 195). Nejčastějším použitím FES u paretické HK je elektrická stimulace extenzorů předloktí pro podporu extenze zápěstí (Lippertová-Grünerová, 2015, s. 45).

4.3.6 Robotické rehabilitační technologie

Pacienti po CMP vyžadují nepřetržitou lékařskou péči a intenzivní rehabilitaci, která je umožněna díky manuální práci fyzioterapeutů. Současné požadavky a rozpočtová omezení bohužel neumožňují tuto intenzivní rehabilitaci celoplošně. Proto existuje potřeba nových technologií zlepšujících intenzitu a efektivitu rehabilitace pacientů po CMP. Dle dostupné vědecké literatury jsou nejúčinnější rehabilitační intervence takové, které poskytují včasnou, intenzivní, specifickou a multisenzorickou stimulaci. Terapie implementující intenzivní multisenzorickou stimulaci tedy mohou vyvolat neurální adaptaci a zlepšit motorické a funkční zotavení paretické HK. Na těchto základech bylo navrženo použití automatických zařízení, která terapeutům pomohou zvýšit intenzitu terapií s multisenzorickou stimulací a snížit úsilí během jejich práce. Tento koncept pochází z počátku 90. let s nástupem nových robotických strojů nazývaných „haptická rozhraní“. Tato mechanická zařízení umožňují pasivní a aktivní asistované pohyby HK. Roboticky asistovaná rehabilitace (RAR) tedy představuje úspěšný a standardní doplněk pro multidisciplinární rehabilitační programy pacientů po CMP (Poli et al., 2013, s. 2).

RAR se využívá primárně k nácviku ADLs. Nácvik probíhá buď v reálných podmínkách, pacient tedy manipuluje s konkrétními předměty, anebo v prostředí virtuálním, které má výhodu v podobě větší možnosti modifikace parametrů. Pro RAR je důležité správné nastavení parametrů terapie a exoskeletu tak, aby odpovídal individuálním potřebám každého pacienta, stejně tak jako správné nastavení intenzity a náročnosti terapie, kterou vždy vede proškolený terapeut (Kolářová et al., 2019, s. 108).

Robotické rehabilitační technologie se sestávají z exoskeletu, který má zabudované bezpečnostní prvky a senzory, které detekují průběh pohybu, čímž se dá stanovit optimální stupeň náročnosti terapie a vyhodnotit její úspěšnost. Další komponentou robotických

rehabilitačních technologií je řídící jednotka, která pohybuje exoskeletem a má možnost nastavení parametrů individuálně každému pacientovi (Kwakkel, Kollen a Krebs, 2007, s. 2).

Základní dělení robotických systémů

Robotická zařízení pro terapii HK se dělí na dvě základní skupiny, a to robotické systémy pro rehabilitaci akra a robotické systémy pro rehabilitaci celé HK. Dalším dělením dle počtu rehabilitovaných HK je RAR unilaterální, při rehabilitaci jedné HK a RAR bilaterální, při rehabilitaci obou HK. Robotické systémy jsou schopné pomáhat pacientovi v mnoha různých režimech, dle strategie řízení pohybu se RAR dělí na pasivní, aktivně-asistované, aktivní funkční a aktivní rezistované cvičení (Poli et al., 2013, s. 2; Sale, Lombardi a Franceschini, 2012, s. 1).

Robotická operační zařízení, tzv. „end-effectors“ (EF)

K RAR slouží konečná komponenta robotického systému, která je v kontaktu jen s určitou částí HK, většinou s koncovou částí ruky a zápěstí. Jednoduchá mechanika je výhodou EF. K nevýhodám EF se řadí nemožnost vykonání izolovaných pohybů HK, dochází k souhybu celé HK při pohybu její distální části konečnou komponentou (Kolářová et al., 2019, s. 109).

Exoskeletová robotická zařízení

K RAR slouží exoskelet, který je upevněn k povrchu celé HK nebo jen k její části. Výhodou je možnost selektivního působení exoskeletu na jakýkoliv pohybový segment HK, avšak lze hýbat i více segmenty současně. Jednou z nevýhod exoskeletů je jejich časově náročnější příprava vzhledem k nutnosti nastavení délky dílčích částí zařízení individuálně každému pacientovi (Kolářová et al., 2019, s. 109).

Kombinovaná robotická zařízení

Jsou kombinací EF a exoskeletového robotického zařízení. Exoskelet kontroluje pohyb segmentů celé HK, EF pohybuje distální částí HK (Kolářová et al., 2019, s. 109).

Příklady konkrétních systémů RAR

Systém Gloreha

Robotické zařízení se skládá z měkkého exoskeletu podobného rukavici, který obklopuje zápěstí a prsty paretické ruky pomocí suchých zipů a popruhů. Pasivní mobilizaci prstů zajišťuje hydraulický systém, který generuje sílu přenášenou polotuhými kabely. Hlavní

inovací tohoto nového zařízení RAR je to, že umožňuje dobře kalibrovaný sekvenční pohyb jednotlivých prstů. Pomocí speciálního softwaru lze vybrat různá cvičení a rozsahy pohybu (Bissoltti et al., 2016, s. 770).

Armeo Spring

Exoskeletové zařízení, které není robotickým systémem v pravém slova smyslu, avšak usnadňuje pohyb HK mechanicky pomocí integrovaného pružinového mechanismu, díky možnosti nastavení míry podpory HK oproti tíhové síle. Pacient musí umět iniciovat pohyb HK, aby mohl využít tohoto zařízení. Zařízení se skládá z exoskeletu se zabudovanými pružinami, z ortéz a elektronických senzorů, které detekují rozsah pohybu HK a sílu úchopu. Senzor úchopu je tvořen cylindricky tvarovanou hydraulickou rukojetí, která je citlivá na pohyb prstů, což umožňuje zařazení tréninku úchopu a uvolnění do terapie spastické HK (Gijbels et al., 2011, s. 2–3).

4.3.7 Technologie s prvky virtuální reality

Rostoucí počet lidí žijících s následky po CMP vede k hledání nových způsobů poskytování rehabilitace pacientům po CMP, aniž by byl kladen větší důraz na přetížené systémy zdravotní péče. Jedním z nich je použití komerčně dostupné technologie a běžných videoher pro rehabilitaci hemiparetické HK (Pietrzak, Cotea a Pullman, 2014, s. 152). Jejich pozitivní a efektivní působení při rehabilitaci neurologických pacientů dalo za vývoj a vznik specifických rehabilitačních systémů (Kolářová et al., 2019, s. 122).

Herní systémy s využitím VR jsou jedním z nových přístupů, které zlepšují funkci hemiparetických končetin u pacientů po CMP (Ikbali et al., 2018, s. 3473). Pro svou relativně nízkou pořizovací cenu, možnost využití v domácím prostředí pacienta a jeho vyšší motivaci i prodloužení doby cvičení díky zábavnosti terapie se stávají součástí moderní rehabilitace. Další výhodou je neustálá zpětná vazba. Mezi nejvíce používané herní konzole ve studiích založených na důkazech a v klinické praxi se řadí Playstation, Microsoft Xbox a Nintendo Wii. Tyto konzole poskytují nepřeberné množství her a sportů, které nepřímo podněcují pacienta k nácviku a trénování koordinace, dosahových aktivit, schopnosti rychlé reakce, multitask činností a dalších dovedností, které jsou potřeba pro vykonávání ADLs (Kolářová et al., 2019, s. 126).

Ačkoli důkazy o tom, že použití komerčních videoher v rehabilitaci zlepšuje funkčnost HK po CMP, jsou omezené, je tento přístup slibný jako aditivní terapie nebo při omezení přístupu k jiným formám terapie (Pietrzak, Cotea a Pullman, 2014, s. 161–162).

5 CÍLE A HYPOTÉZY

5.1 Cíl práce

Cílem této diplomové práce je zjistit, zda dojde ke zlepšení funkčních pohybů HK u pacientů po primoatace iCMP v povodí arteria cerebri media po absolvování konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě na základě výsledků měření pomocí ARAT.

5.2 Vědecké otázky a hypotézy

Vědecká otázka

Má konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě efekt na funkční pohyby HK u pacientů po CMP vyhodnocované pomocí ARAT?

$H_0$1: Po měsíční intervenci konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě nedošlo k signifikantnímu zlepšení jemné motoriky v rámci funkčních pohybů HK.
H_A1: Po měsíční intervenci konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě došlo k signifikantnímu zlepšení jemné motoriky v rámci funkčních pohybů HK.

$H_0$2: Po měsíční intervenci konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě nedošlo k signifikantnímu zlepšení hrubé motoriky v rámci funkčních pohybů HK.
H_A2: Po měsíční intervenci konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě došlo k signifikantnímu zlepšení hrubé motoriky v rámci funkčních pohybů HK.

$H_0$3: Po měsíční intervenci konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě nedošlo k signifikantnímu zlepšení funkčních pohybů HK celkově.
H_A3: Po měsíční intervenci konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě došlo k signifikantnímu zlepšení funkčních pohybů HK celkově.

$H_0$4: Po 3měsíční intervenci konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě nedošlo k signifikantnímu zlepšení jemné motoriky v rámci funkčních pohybů HK.
H_A4: Po 3měsíční intervenci konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě došlo k signifikantnímu zlepšení jemné motoriky v rámci funkčních pohybů HK.

$H_0$5: Po 3měsíční intervenci konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě nedošlo k signifikantnímu zlepšení hrubé motoriky v rámci funkčních pohybů HK.

H_A5: Po 3měsíční intervenci konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě došlo k signifikantnímu zlepšení hrubé motoriky v rámci funkčních pohybů HK.

$H_0$6: Po 3měsíční intervenci konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě nedošlo k signifikantnímu zlepšení funkčních pohybů HK celkově.
H_A6: Po 3měsíční intervenci konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě došlo k signifikantnímu zlepšení funkčních pohybů HK celkově.

$H_0$7: Mezi výsledky měření jemné motoriky v rámci funkčních pohybů HK po 1 měsíci a 3 měsících konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě neexistuje signifikantní rozdíl.
H_A7: Mezi výsledky měření jemné motoriky v rámci funkčních pohybů HK po 1 měsíci a 3 měsících konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě existuje signifikantní rozdíl.

$H_0$8: Mezi výsledky měření hrubé motoriky v rámci funkčních pohybů HK po 1 měsíci a 3 měsících konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě neexistuje signifikantní rozdíl.
H_A8: Mezi výsledky měření hrubé motoriky v rámci funkčních pohybů HK po 1 měsíci a 3 měsících konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě existuje signifikantní rozdíl.

$H_0$9: Mezi výsledky měření funkčních pohybů celkově po 1 měsíci a 3 měsících konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě neexistuje signifikantní rozdíl.
H_A9: Mezi výsledky měření funkčních pohybů HK celkově po 1 měsíci a 3 měsících konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě existuje signifikantní rozdíl.

6 METODIKA VÝZKUMU

6.1 Charakteristika zkoumaného souboru

Studie se zúčastnilo celkem 12 probandů v subakutní fázi po první atace (primoatace) CMP, konkrétně iCMP v povodí arteria cerebri media. Probandi byli vybráni z řad pacientů hospitalizovaných na lůžkové části Oddělení rehabilitace Fakultní nemocnice Olomouc, kam byli přesunuti cca po týdnu od vzniku CMP z Neurologické kliniky Fakultní nemocnice Olomouc, kdy již byli neurologicky a interně stabilizováni, ale stále u nich přetrvával neurologický a funkční deficit.

Kritéria pro zařazení do studie:

- primoataka iCMP v povodí arteria cerebri media v subakutním stadiu
- spastická paréza HK se zachovalou alespoň hrubou motorikou

Kritéria pro vyloučení ze studie:

- plegie HK
- přidružené traumatické či ortopedické poškození spastické HK
- výrazný kognitivní deficit
- předčasné ukončení hospitalizace

Výsledná testovaná skupina se sestávala z 11 probandů, z toho 8 mužů a 3 ženy. Jedna probandka byla vyřazena z důvodu předčasného ukončení hospitalizace. Věk probandů se pohyboval v rozmezí od 43 do 73 let, věkový průměr zkoumaného souboru byl 62,45 ± 8,56 let. 6 osob utrpělo spastickou parézu levé HK, zbylých 5 osob pravé HK. Všichni testovaní jedinci měli dominantní pravou HK (ve funkci jemné motoriky a grafomotoriky). Popisná statistika testované skupiny je uvedena v Tabulce 1 (viz s. 36) a přehledná charakteristika zkoumaného souboru se nachází v Tabulce 2 (viz s. 36).

Všichni testovaní probandi podepsali před začátkem měření informovaný souhlas (viz Příloha 13, s. 90–91), který byl schválen Etickou komisí Fakulty zdravotnických věd Univerzity Palackého v Olomouci (viz Příloha 12, s. 89).

Tabulka 1 Popisná statistika testované skupiny

	N	Muži		Ženy		Věk v letech			
		N	%	N	%	průměr	minimum	maximum	SD
Probandi	11	8	72,73	3	27,27	62,45	43	73	8,56

Legenda: N – počet; SD – směrodatná odchylka

Tabulka 2 Přehledná charakteristika jednotlivých probandů

Proband	Pohlaví	Věk v letech	Paretická HK	Dominantní HK
1	muž	43	pravá	pravá
2	žena	72	pravá	pravá
3	žena	67	pravá	pravá
4	muž	67	pravá	pravá
5	žena	65	pravá	pravá
6	muž	73	levá	pravá
7	muž	64	levá	pravá
8	muž	64	levá	pravá
9	muž	61	levá	pravá
10	muž	56	levá	pravá
11	muž	55	levá	pravá

6.2 Postup měření

Všichni probandi byli před samotným testováním seznámeni s podrobnostmi testování a jeho průběhem, načež podepsali informovaný souhlas. Testování probandů dle standardizovaného provedení ARAT (viz Příloha 5, s. 82; Příloha 6, s. 83; Příloha 7, s. 84; Příloha 8, s. 85; Příloha 9, s. 86; Příloha 10, s. 87 a Příloha 11, s. 88) proběhlo celkem třikrát. První bylo provedeno před začátkem rehabilitace na neurofyziologickém podkladě na lůžkové části Oddělení rehabilitace Fakultní nemocnice Olomouc, druhé následovalo po 1 měsíci rehabilitace a poslední, třetí testování, proběhlo po 3 měsících rehabilitační intervence. Všichni probandi podstoupili mezi prvním a druhým testováním konvenční rehabilitaci na neurofyziologickém podkladě dle zvyklostí lůžkové části Oddělení rehabilitace Fakultní nemocnice Olomouc v rámci vysoce specializovaného komplexního cerebrovaskulárního

centra. Individuální terapie trvala cca 45 minut dvakrát denně každý všední den a jednou denně byla zařazena i RAR HK. Mezi druhým a třetím testováním byli probandi již propuštěni z nemocnice, rehabilitace na neurofyziologickém podkladě pokračovala nadále formou ambulantní rehabilitace minimálně třikrát týdně a domácího cvičení dle instrukcí.

Testování probíhalo vždy ve stejné místnosti jedním vyšetřujícím pomocí sady pro ARAT, která byla umístěna na polohovatelném lehátku pro přesné nastavení výchozí polohy. Probandi byli instruováni o sedu na židli s opřenými zády po celou dobu testování. Výchozí poloha pro testování HKK byla s dlaněmi položenými v pronaci na lehátku na přesně daných značkách s výjimkou subtestu D, kdy měli probandi obě ruce v klíně. Sada pro ARAT byla umístěna tak, aby proband dosáhnul konečky prstů své pasivně extendované HK na zadní hranu horní části dřevěného boxu pro ARAT. Bodovány byly jednotlivě všechny úkony ARAT, nebyla tedy využita možnost zkráceného testování (viz Kapitola 3.1, s. 22).

6.3 Statistické zpracování dat

Naměřená data byla zaznamenávána na oficiální záznamový arch pro ARAT (viz Příloha 6, s. 83), následně přenesena do počítačového tabulkového programu Microsoft Office Excel 2007 a v programu Statistica 13.4.0.14 EN byla statisticky vyhodnocena. Nejprve byla vytvořena základní popisná statistika testované skupiny a následně s využitím Shapiro-Wilkova testu byla ověřena normalita dat. Na základě výsledků normalit byly vybrány vhodné testy. U dat, která vykazovala normální rozložení byl použit Studentův párový t-test. Pro data, která nevykazovala normální distribuci byla vybrána jeho neparametrická obdoba, tedy Wilcoxonův párový test. Hladina statistické významnosti (p) byla stanovena na 0,05. Pro grafické zpracování byl použit opět program Microsoft Office Excel 2007 a Microsoft Office Word 2007.

7 VÝSLEDKY VÝZKUMU

Výsledky naměřených parametrů jsou zaznamenány v Tabulce 3 (viz s. 38).

Tabulka 3 Popisná statistika naměřených hodnot u testované skupiny

	N	průměr	medián	minimum	maximum	SD
ARAT 1_5FG	11	11,55	12	2	18	5,63
ARAT 1_CG	11	8,64	10	4	12	3,11
ARAT 1_PG	11	11,64	14	1	18	5,84
ARAT 1_FMS	11	31,82	34	7	47	13,33
ARAT 1_GM	11	6,36	6	2	9	2,58
ARAT 1_T	11	38,18	40	12	56	15,44
ARAT 2_5FG	11	12,27	14	2	18	5,61
ARAT 2_CG	11	8,64	10	2	12	3,47
ARAT 2_PG	11	12,55	13	2	18	6,01
ARAT 2_FMS	11	33,45	34	9	48	14,11
ARAT 2_GM	11	7,09	9	2	9	2,66
ARAT 2_T	11	40,55	42	11	57	16,29
ARAT 3_5FG	11	13,18	15	3	18	5,23
ARAT 3_CG	11	9,18	10	5	12	2,60
ARAT 3_PG	11	13,45	14	2	18	5,26
ARAT 3_FMS	11	35,82	38	11	48	12,17
ARAT 3_GM	11	7,64	9	4	9	1,75
ARAT 3_T	11	43,45	45	18	57	13,28

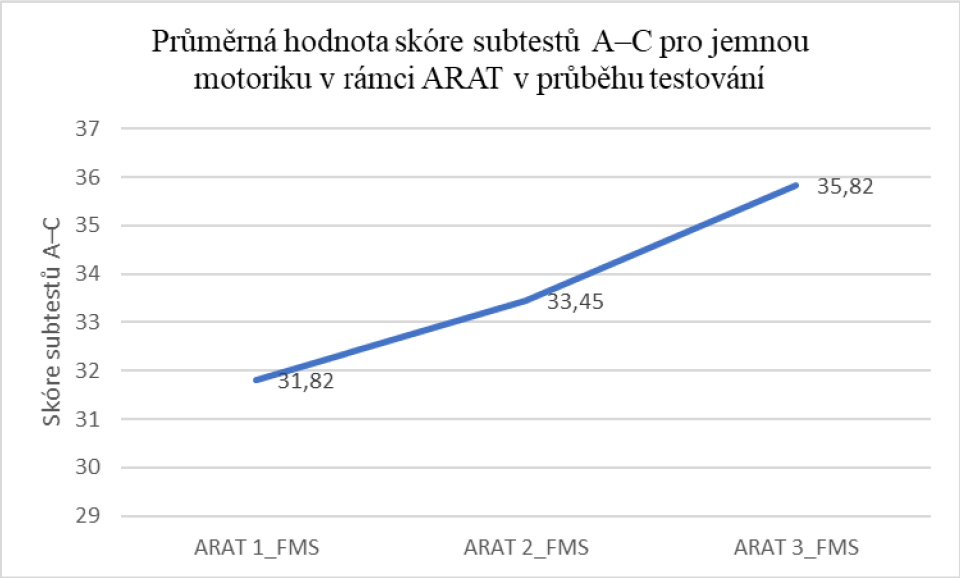
Legenda: ARAT – Action Research Arm Test; ARAT 1 – první provedení ARAT před začátkem rehabilitace na neurofyziologickém podkladě na lůžkové části Oddělení rehabilitace Fakultní nemocnice Olomouc; ARAT 2 – druhé provedení ARAT po 1 měsíci rehabilitace na neurofyziologickém podkladě; ARAT 3 – třetí provedení ARAT po 3 měsících rehabilitační intervence; 5FG – five-finger-grip; CG – cylindrical-grasp; PG – pincer-grip; FMS – fine motor skills; GM – gross movements; T – total; N – počet probandů; SD – směrodatná odchylka

7.1 Výsledky k vědecké otázce

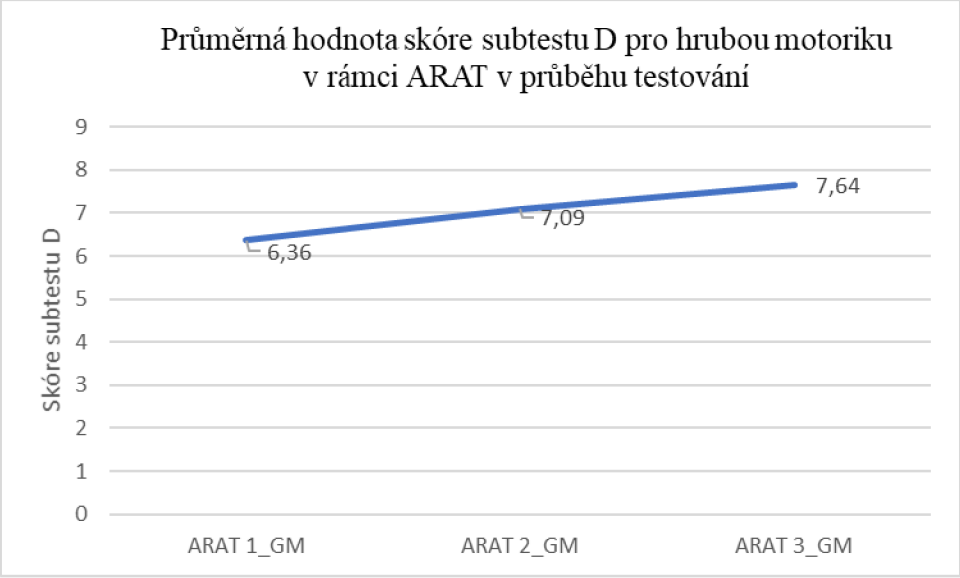
V následující kapitole jsou popsány výsledky měření k vědecké otázce, která má znění: Má konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě efekt na funkční pohyby HK u pacientů po CMP vyhodnocované pomocí ARAT?

Grafické znázornění výsledků hypotéz zabývajících se testování jemné motoriky v rámci ARAT ($H_0$1, $H_0$4, $H_0$7), hrubé motoriky v rámci ARAT ($H_0$2, $H_0$5, $H_0$8) a celkového

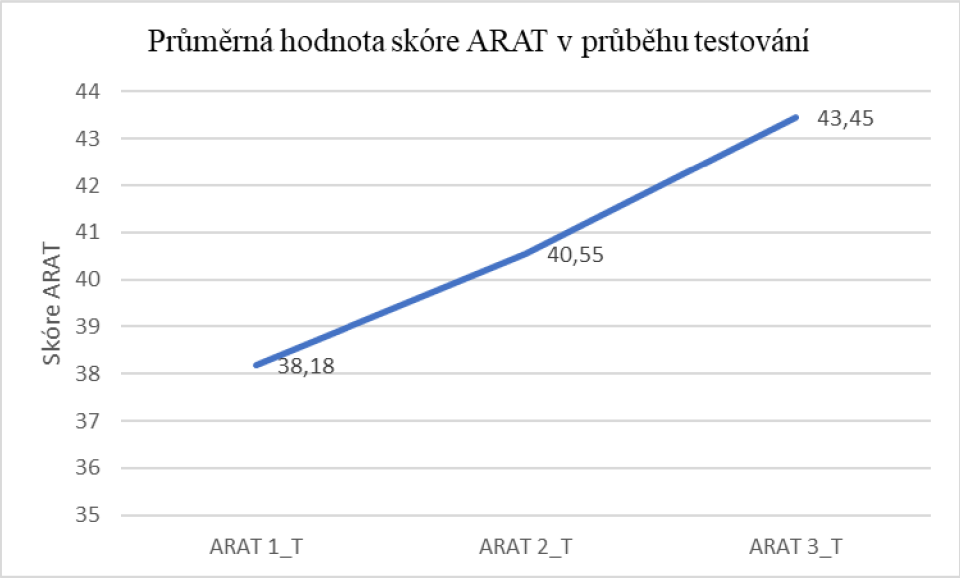
ARAT ($H_0$3, $H_0$6, $H_0$9) je zpracováno v podobě spojnicových grafů (viz Obrázek 4, 5 a 6, s. 39–40).



Obrázek 4 Průměrná hodnota skóre subtestů A–C pro jemnou motoriku v rámci ARAT v průběhu testování



Obrázek 5 Průměrná hodnota skóre subtestu D pro hrubou motoriku v rámci ARAT v průběhu testování



Obrázek 6 Průměrná hodnota skóre ARAT v průběhu testování

7.1.1 Výsledky k hypotéze $H_0$1

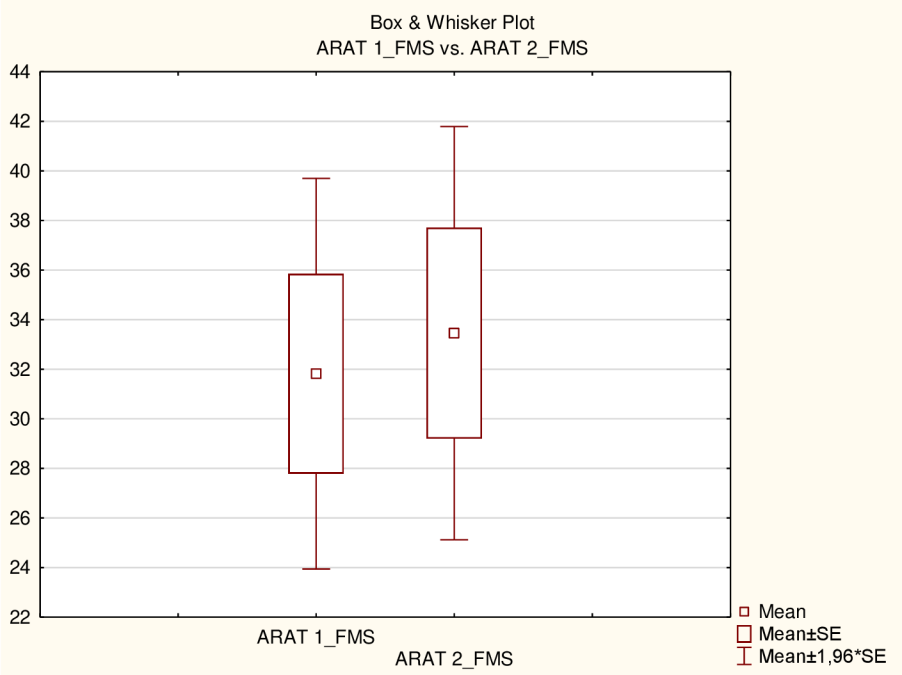
$H_0$1: Po měsíční intervenci konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě nedošlo k signifikantnímu zlepšení jemné motoriky v rámci funkčních pohybů HK.
H_A1: Po měsíční intervenci konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě došlo k signifikantnímu zlepšení jemné motoriky v rámci funkčních pohybů HK.

Hodnoty testovaných parametrů k hypotéze $H_0$1 jsou uvedené v Tabulce 3 (viz s. 38). Pro posouzení změny jemné motoriky v rámci funkčních pohybů HK po měsíční intervenci konvenční rehabilitace byl použit Studentův párový t-test. Na základě dosažené hladiny statistické významnosti $p>0,05$ (viz Tabulka 4, s. 40) nelze danou změnu (grafické znázornění pomocí krabicového grafu viz Obrázek 7, s. 41) označit za statisticky významnou, **platí tedy nulová hypotéza: Po měsíční intervenci konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě nedošlo k signifikantnímu zlepšení jemné motoriky v rámci funkčních pohybů HK.**

Tabulka 4 Studentův párový t-test pro R ARAT 2_FMS – ARAT 1_FMS

	N	průměr	SD	t	df	p-hodnota
R ARAT 2_FMS – ARAT 1_FMS	11	1,64	3,01	1,8036	10	0,1015

Legenda: R ARAT 2_FMS – ARAT 1_FMS – rozdíl výsledků druhého a prvního měření FMS v rámci ARAT; N – počet probandů; SD – směrodatná odchylka; t – hodnota testového kritéria; df – počet stupňů volnosti; p-hodnota – hladina statistické významnosti



Obrázek 7 Krabicový graf pro výsledky prvního a druhého měření FMS v rámci ARAT

7.1.2 Výsledky k hypotéze $H_0 2$

$H_0 2$: Po měsíční intervenci konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě nedošlo k signifikantnímu zlepšení hrubé motoriky v rámci funkčních pohybů HK.

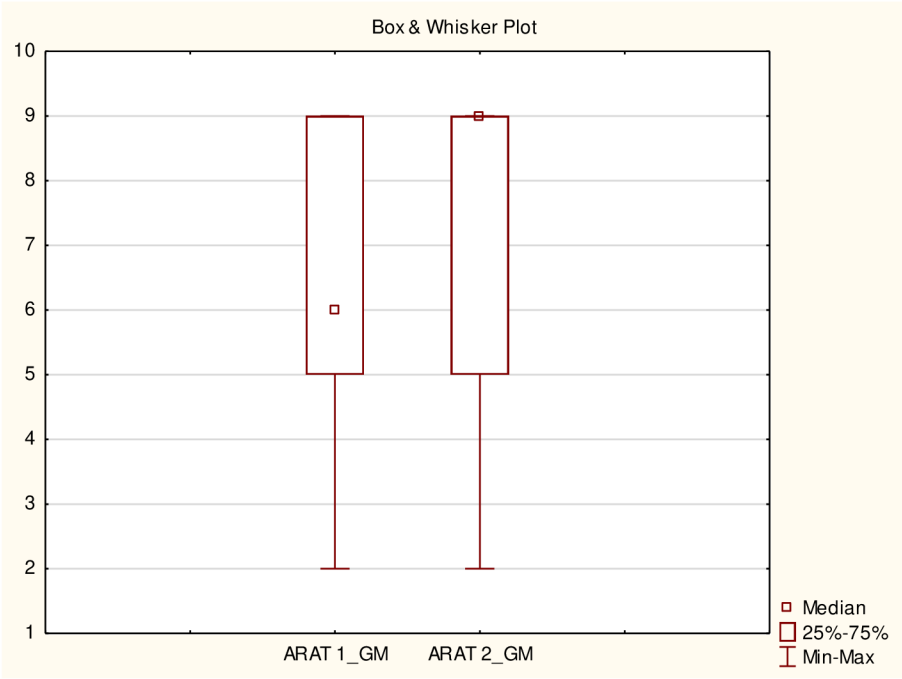
$H_A 2$: Po měsíční intervenci konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě došlo k signifikantnímu zlepšení hrubé motoriky v rámci funkčních pohybů HK.

Hodnoty testovaných parametrů k hypotéze $H_0 2$ jsou uvedené v Tabulce 3 (viz s. 38). Pro posouzení změny hrubé motoriky v rámci funkčních pohybů HK po měsíční intervenci konvenční rehabilitace byl použit Wilcoxonův párový test. Na základě dosažené hladiny statistické významnosti $p<0,05$ (viz Tabulka 5, s. 41) lze danou změnu (grafické znázornění pomocí krabicového grafu viz Obrázek 8, s. 42) označit za statisticky významnou. **Nulová hypotéza je zamítnuta ve prospěch hypotézy alternativní: Po měsíční intervenci konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě došlo k signifikantnímu zlepšení hrubé motoriky v rámci funkčních pohybů HK.**

Tabulka 5 Wilcoxonův párový test pro R ARAT 2_GM – ARAT 1_GM

	N	T	Z	p-hodnota
R ARAT 2_GM – ARAT 1_GM	5	0	2,0226	0,0431

Legenda: R ARAT 2_GM – ARAT 1_GM– rozdíl výsledků druhého a prvního měření GM v rámci ARAT; N – počet; T – hodnota testové statistiky; Z– hodnota testové statistiky; p-hodnota – hladina statistické významnosti



Obrázek 8 Krabicový graf pro výsledky prvního a druhého měření GM v rámci ARAT

7.1.3 Výsledky k hypotéze $H_0$3

$H_0$3: Po měsíční intervenci konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě nedošlo k signifikantnímu zlepšení funkčních pohybů HK celkově.

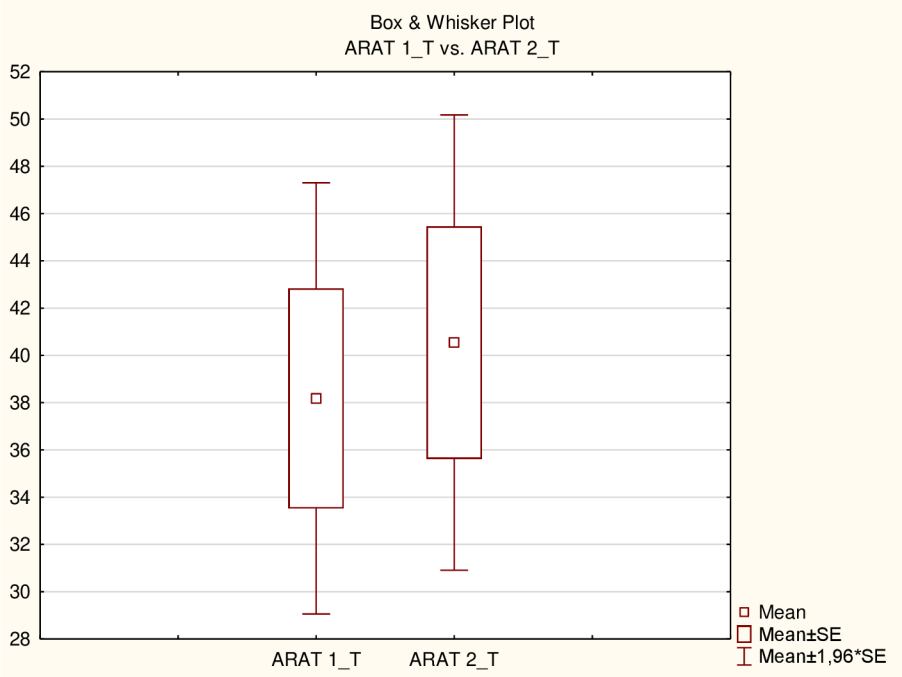
H_A3: Po měsíční intervenci konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě došlo k signifikantnímu zlepšení funkčních pohybů HK celkově.

Hodnoty testovaných parametrů k hypotéze $H_0$3 jsou uvedené v Tabulce 3 (viz s. 38). Pro posouzení změny funkčních pohybů HK celkově po měsíční intervenci konvenční rehabilitace byl použit Studentův párový t-test. Na základě dosažené hladiny statistické významnosti p>0,05 (viz Tabulka 6, s. 42), nemůžeme danou změnu (grafické znázornění pomocí krabicového grafu viz Obrázek 9, s. 43) označit za statisticky významnou, **platí tedy nulová hypotéza: Po měsíční intervenci konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě nedošlo k signifikantnímu zlepšení funkčních pohybů HK celkově.**

Tabulka 6 Studentův párový t-test pro R ARAT 2_T – ARAT 1_T

	N	průměr	SD	t	df	p-hodnota
R ARAT 2_T – ARAT 1_T	11	2,36	3,70	2,1215	10	0,0599

Legenda: R ARAT 2_T – ARAT 1_T – rozdíl výsledků druhého a prvního měření ARAT; N – počet probandů; SD – směrodatná odchylka; t – hodnota testového kritéria; df – počet stupňů volnosti; p-hodnota – hladina statistické významnosti



Obrázek 9 Krabicový graf pro výsledky prvního a druhého měření ARAT

7.1.4 Výsledky k hypotéze $H_0$4

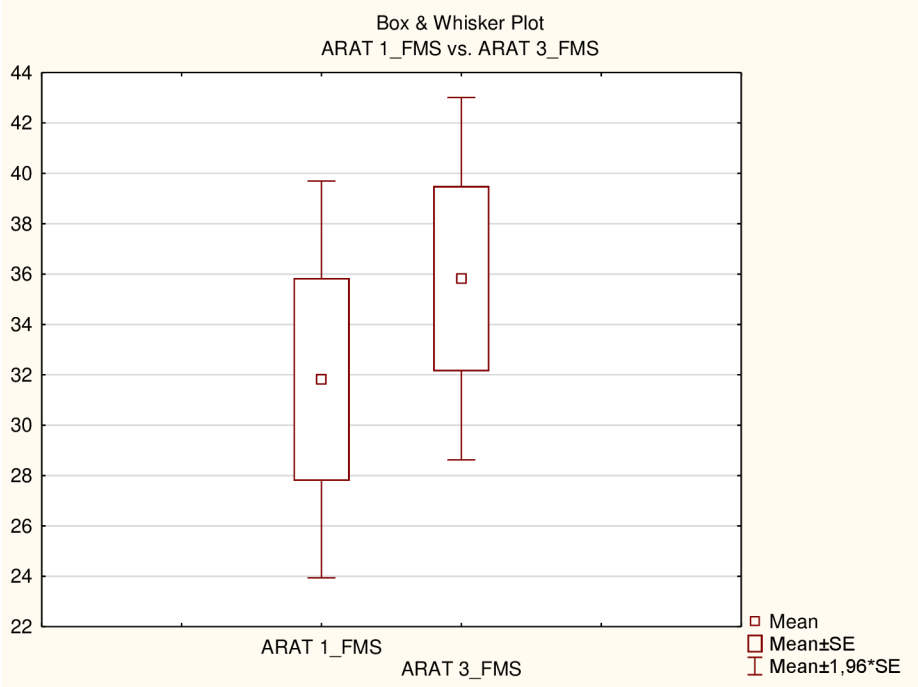
$H_0$4: Po 3měsíční intervenci konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě nedošlo k signifikantnímu zlepšení jemné motoriky v rámci funkčních pohybů HK.
H_A4: Po 3měsíční intervenci konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě došlo k signifikantnímu zlepšení jemné motoriky v rámci funkčních pohybů HK.

Hodnoty testovaných parametrů k hypotéze $H_0$4 jsou uvedené v Tabulce 3 (viz s. 38). Pro posouzení změny jemné motoriky v rámci funkčních pohybů HK po 3měsíční intervenci konvenční rehabilitace byl použit Studentův párový t-test. Na základě dosažené hladiny statistické významnosti $p<0,05$ (viz Tabulka 7, s. 44) lze danou změnu (grafické znázornění pomocí krabicového grafu viz Obrázek 10, s. 44) označit za statisticky významnou. **Nulová hypotéza je zamítnuta ve prospěch hypotézy alternativní: Po 3měsíční intervenci konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě došlo k signifikantnímu zlepšení jemné motoriky v rámci funkčních pohybů HK.**

Tabulka 7 Studentův párový t-test pro R ARAT 3_FMS – ARAT 1_FMS

	N	průměr	SD	t	df	p-hodnota
R ARAT 3_FMS – ARAT 1_FMS	11	4,00	2,49	5,3280	10	0,0003

Legenda: R ARAT 3_FMS – ARAT 1_FMS – rozdíl výsledků třetího a prvního měření FMS v rámci ARAT; N – počet probandů; SD – směrodatná odchylka; t – hodnota testového kritéria; df – počet stupňů volnosti; p-hodnota – hladina statistické významnosti



Obrázek 10 Krabicový graf pro výsledky prvního a třetího měření FMS v rámci ARAT

7.1.5 Výsledky k hypotéze $H_0$5

$H_0$5: Po 3měsíční intervenci konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě nedošlo k signifikantnímu zlepšení hrubé motoriky v rámci funkčních pohybů HK.
H_A5: Po 3měsíční intervenci konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě došlo k signifikantnímu zlepšení hrubé motoriky v rámci funkčních pohybů HK.

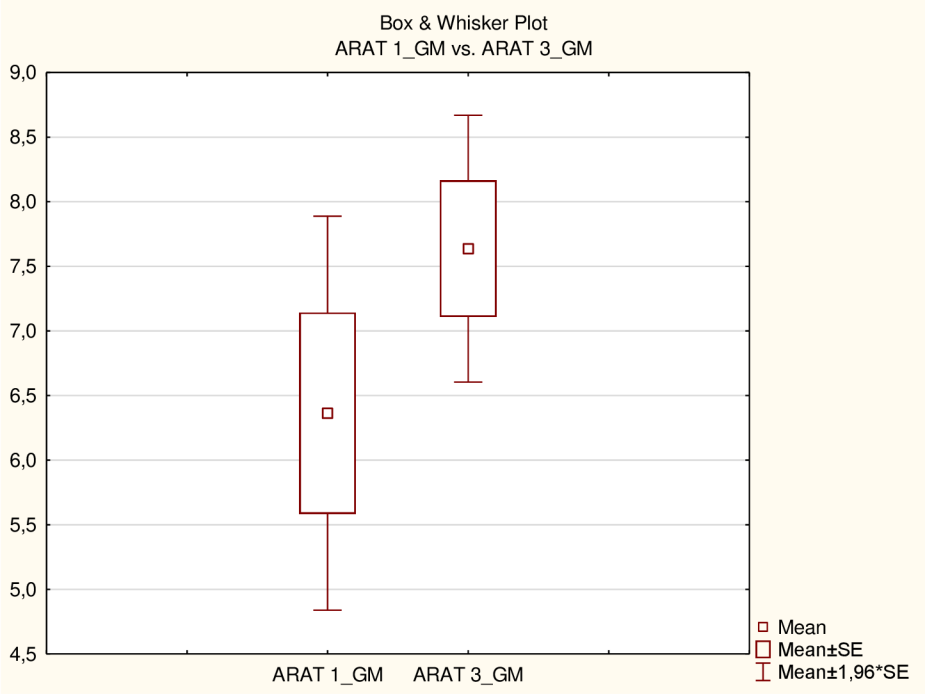
Hodnoty testovaných parametrů k hypotéze $H_0$5 jsou uvedené v Tabulce 3 (viz s. 38). Pro posouzení změny hrubé motoriky v rámci funkčních pohybů HK po 3měsíční intervenci konvenční rehabilitace byl použit Studentův párový t-test. Na základě dosažené hladiny statistické významnosti $p<0,05$ (viz Tabulka 8, s. 45) lze danou změnu (grafické znázornění pomocí krabicového grafu viz Obrázek 11, s. 45) označit za statisticky významnou. **Nulová hypotéza je zamítnuta ve prospěch hypotézy alternativní: Po 3měsíční intervenci**

konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě došlo k signifikantnímu zlepšení hrubé motoriky v rámci funkčních pohybů HK.

Tabulka 8 Studentův párový t-test pro R ARAT 3_GM – ARAT 1_ GM

	N	průměr	SD	t	df	p-hodnota
R ARAT 3_GM – ARAT 1_GM	11	1,27	1,35	3,1305	10	0,0107

Legenda: R ARAT 3_GM – ARAT 1_GM – rozdíl výsledků třetího a prvního měření GM v rámci ARAT; N – počet probandů; SD – směrodatná odchylka; t – hodnota testového kritéria; df – počet stupňů volnosti; p-hodnota – hladina statistické významnosti



Obrázek 11 Krabicový graf pro výsledky prvního a třetího měření GM v rámci ARAT

7.1.6 Výsledky k hypotéze $H_0 6$

$H_0 6$: Po 3měsíční intervenci konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě nedošlo k signifikantnímu zlepšení funkčních pohybů HK celkově.

$H_A 6$: Po 3měsíční intervenci konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě došlo k signifikantnímu zlepšení funkčních pohybů HK celkově.

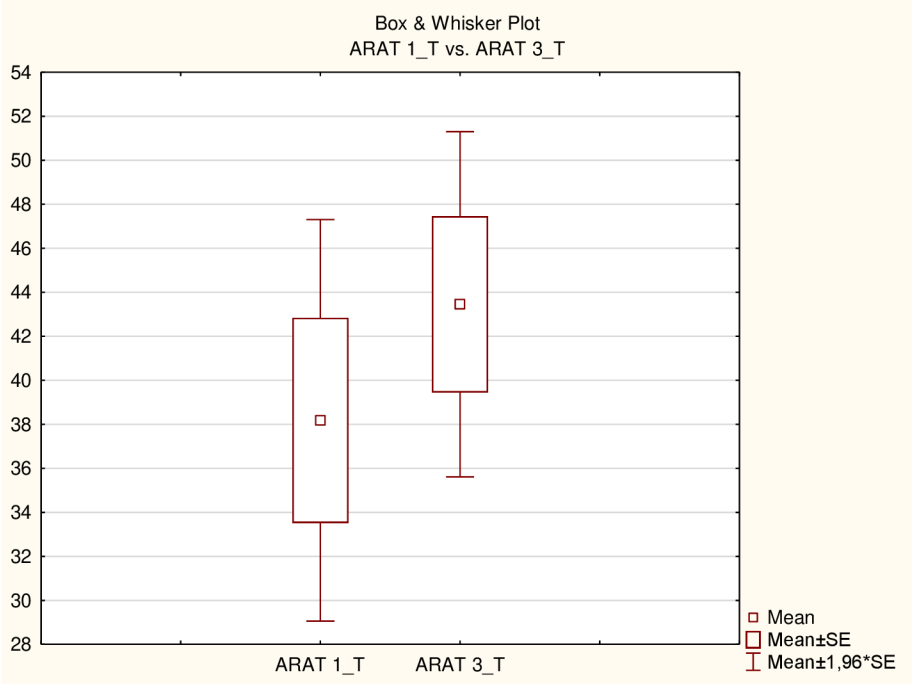
Hodnoty testovaných parametrů k hypotéze $H_0 6$ jsou uvedené v Tabulce 3 (viz s. 38). Pro posouzení změny funkčních pohybů HK celkově po 3měsíční intervenci konvenční rehabilitace byl použit Studentův párový t-test. Na základě dosažené hladiny statistické významnosti $p<0,05$ (viz Tabulka 9, s. 46) lze danou změnu (grafické znázornění pomocí

krabicového grafu viz Obrázek 12, s. 46) označit za statisticky významnou. **Nulová hypotéza je zamítnuta ve prospěch hypotézy alternativní: Po 3měsíční intervenci konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě došlo k signifikantnímu zlepšení funkčních pohybů HK celkově.**

Tabulka 9 Studentův párový t-test pro R ARAT 3_T– ARAT 1_ T

	N	průměr	SD	t	df	p-hodnota
R ARAT 3_T – ARAT 1_T	11	5,27	3,64	4,8100	10	0,0007

Legenda: R ARAT 3_T – ARAT 1_T – rozdíl výsledků třetího a prvního měření ARAT; N – počet probandů; SD – směrodatná odchylka; t – hodnota testového kritéria; df – počet stupňů volnosti; p-hodnota – hladina statistické významnosti



Obrázek 12 Krabicový graf pro výsledky prvního a třetího měření ARAT

7.1.7 Výsledky k hypotéze $H_0$7

$H_0$7: Mezi výsledky měření jemné motoriky v rámci funkčních pohybů HK po 1 měsíci a 3 měsících konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě neexistuje signifikantní rozdíl.

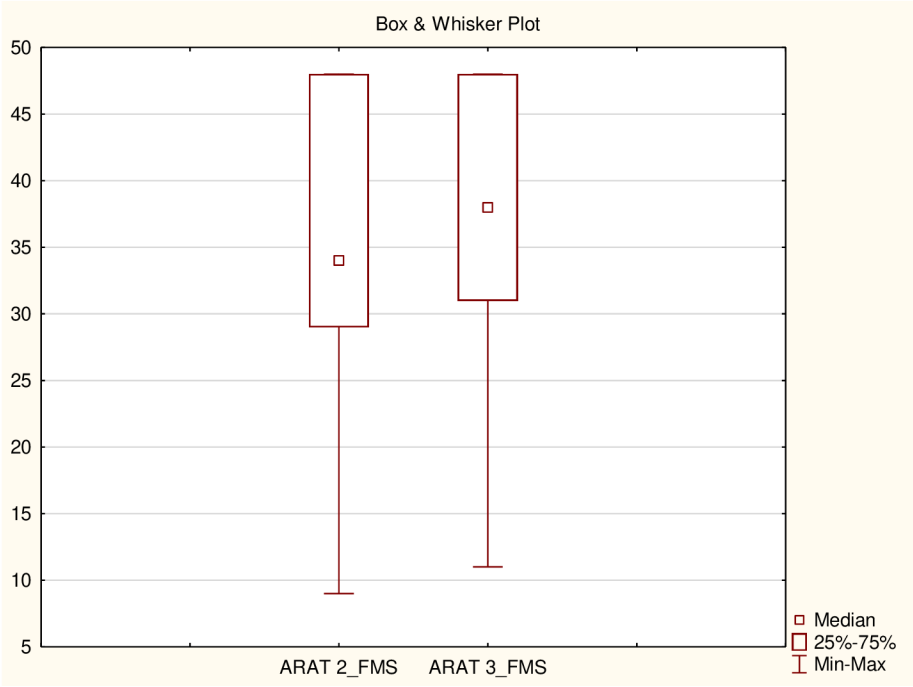
H_A7: Mezi výsledky měření jemné motoriky v rámci funkčních pohybů HK po 1 měsíci a 3 měsících konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě existuje signifikantní rozdíl.

Hodnoty testovaných parametrů k hypotéze $H_0$7 jsou uvedené v Tabulce 3 (viz s. 38). Pro posouzení existence rozdílu mezi výsledky měření jemné motoriky v rámci funkčních pohybů HK po 1 měsíci a 3 měsících konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě byl použit Wilcoxonův párový test. Na základě dosažené hladiny statistické významnosti $p<0,05$ (viz Tabulka 10, s. 47) lze danou změnu (grafické znázornění pomocí krabicového grafu viz Obrázek 13, s. 47) označit za **statisticky významnou. Nulová hypotéza je zamítnuta ve prospěch hypotézy alternativní: Mezi výsledky měření jemné motoriky v rámci funkčních pohybů HK po 1 měsíci a 3 měsících konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě existuje signifikantní rozdíl.**

Tabulka 10 Wilcoxonův párový test pro R ARAT 3_FMS – ARAT 2_ FMS

	N	T	Z	p-hodnota
R ARAT 3_FMS – ARAT 2_FMS	7	0	2,3664	0,0180

Legenda: R ARAT 3_FMS – ARAT 2_FMS– rozdíl výsledků třetího a druhého měření FMS v rámci ARAT; N – počet; T – hodnota testové statistiky; Z– hodnota testové statistiky; p-hodnota – hladina statistické významnosti



Obrázek 13 Krabicový graf pro výsledky druhého a třetího měření FMS v rámci ARAT

7.1.8 Výsledky k hypotéze $H_0$8

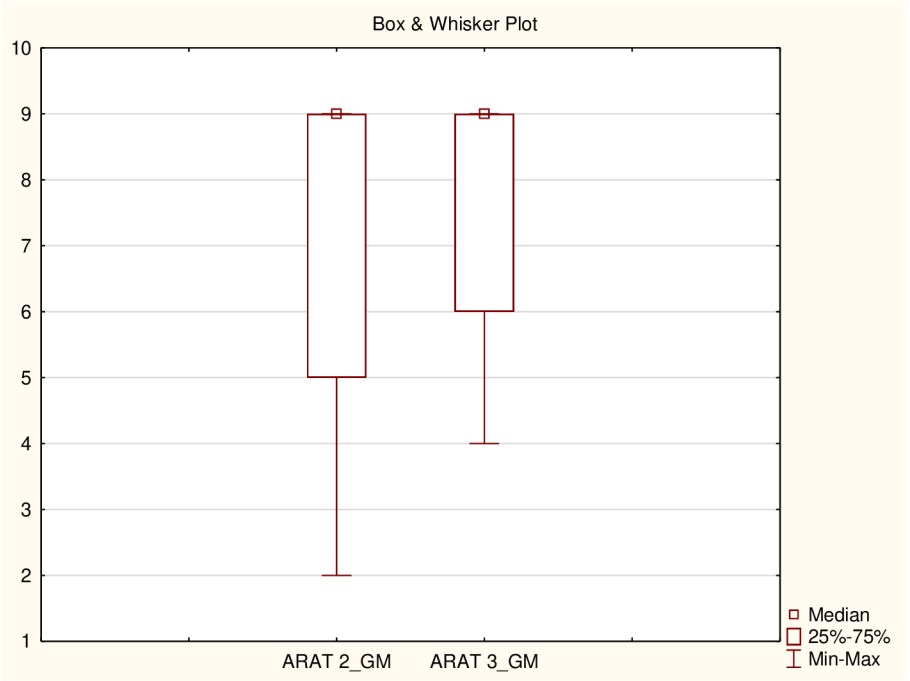
$H_0$8: Mezi výsledky měření hrubé motoriky v rámci funkčních pohybů HK po 1 měsíci a 3 měsících konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě neexistuje signifikantní rozdíl.
H_A8: Mezi výsledky měření hrubé motoriky v rámci funkčních pohybů HK po 1 měsíci a 3 měsících konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě existuje signifikantní rozdíl.

Hodnoty testovaných parametrů k hypotéze $H_0$8 jsou uvedené v Tabulce 3 (viz s. 38). Pro posouzení existence rozdílu mezi výsledky měření hrubé motoriky v rámci funkčních pohybů HK po 1 měsíci a 3 měsících konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě byl použit Wilcoxonův párový test. Na základě dosažené hladiny statistické významnosti p>0,05 (viz Tabulka 11, s. 48) nelze danou změnu (grafické znázornění pomocí krabicového grafu viz Obrázek 14, s. 49) označit za statisticky významnou, **platí tedy nulová hypotéza: Mezi výsledky měření hrubé motoriky v rámci funkčních pohybů HK po 1 měsíci a 3 měsících konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě neexistuje signifikantní rozdíl.**

Tabulka 11 Wilcoxonův párový test pro R ARAT 3_GM – ARAT 2_ GM

	N	T	Z	p-hodnota
R ARAT 3_GM – ARAT 2_GM	4	1,5000	1,2780	0,2012

Legenda: R ARAT 3_GM – ARAT 2_GM– rozdíl výsledků třetího a druhého měření GM v rámci ARAT; N – počet; T – hodnota testové statistiky; Z– hodnota testové statistiky; p-hodnota – hladina statistické významnosti



Obrázek 14 Krabicový graf pro výsledky druhého a třetího měření GM v rámci ARAT

7.1.9 Výsledky k hypotéze $H_0$9

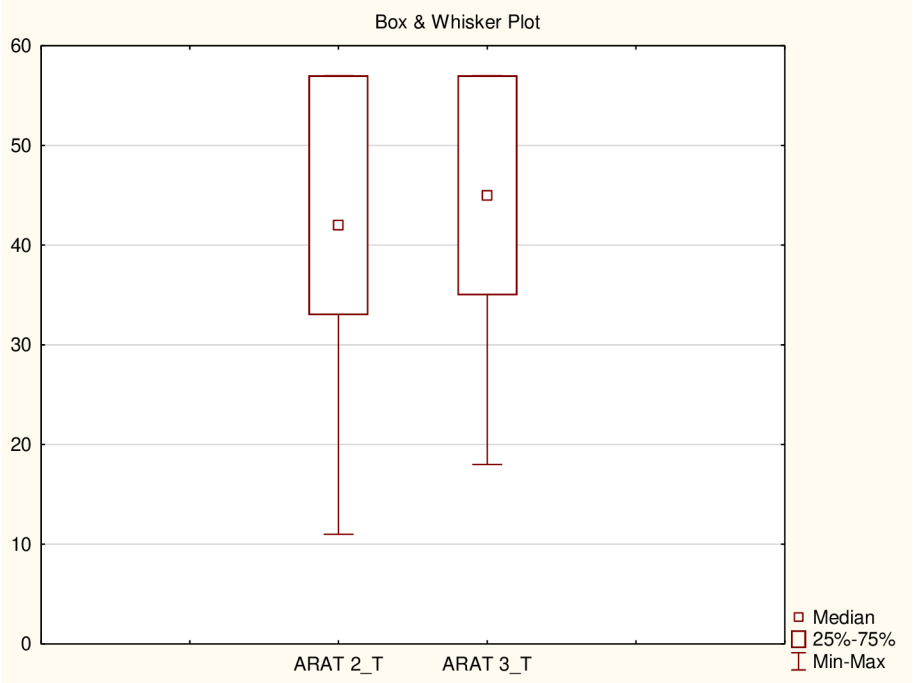
$H_0$9: Mezi výsledky měření funkčních pohybů celkově po 1 měsíci a 3 měsících konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě neexistuje signifikantní rozdíl.
H_A9: Mezi výsledky měření funkčních pohybů HK celkově po 1 měsíci a 3 měsících konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě existuje signifikantní rozdíl.

Hodnoty testovaných parametrů k hypotéze $H_0$9 jsou uvedené v Tabulce 3 (viz s. 38). Pro posouzení existence rozdílu mezi výsledky měření funkčních pohybů HK celkově po 1 měsíci a 3 měsících konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě byl použit Wilcoxonův párový test. Na základě dosažené hladiny statistické významnosti $p<0,05$ (viz Tabulka 12, s. 50) lze danou změnu (grafické znázornění pomocí krabicového grafu viz Obrázek 15, s. 50) označit za statisticky významnou. **Nulová hypotéza je zamítnuta ve prospěch hypotézy alternativní: Mezi výsledky měření funkčních pohybů HK celkově po 1 měsíci a 3 měsících konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě existuje signifikantní rozdíl.**

Tabulka 12 Wilcoxonův párový test pro R ARAT 3_T – ARAT 2_ T

	N	T	Z	p-hodnota
R ARAT 3_T – ARAT 2_T	7	0	2,3664	0,0180

Legenda: R ARAT 3_T – ARAT 2_T– rozdíl výsledků třetího a druhého měření ARAT; N – počet; T – hodnota testové statistiky; Z– hodnota testové statistiky; p-hodnota – hladina statistické významnosti



Obrázek 15 Krabicový graf pro výsledky druhého a třetího měření ARAT

8 DISKUZE

Existuje spousta standardizovaných klinických testů pro hodnocení funkčního pohybu HK u pacientů po CMP. Ve výběru vhodného testu hrají roli psychometrické parametry, cena a délka administrace testu (Kvapilová et al., 2019, s. 131). K hodnocení motorické funkce paretické HK je možné použít i více testů, lze vybrat takový, který zhodnotí funkci HK v krátkém čase, např. BBT a NHPT, avšak tento rychlý nástroj by měl být doplněn o komplexnější test, který hodnotí více typů úchopů a funkci celé HK, kterým je např. ARAT či WMFT (Kvapilová et al., 2019, s. 136, Lang et al., 2013, s. 109).

Pro zhodnocení funkčních pohybů HK je důležité vybrat takový testovací nástroj, který je validní, reliabilní a citlivý na změny. ARAT, test na funkci HKK a obratnost rukou, je pro své vlastnosti často využívaným testem pro posouzení funkčních schopností HK (McDonnell, 2008, s. 220).

Bylo zjištěno, že ARAT má dobrou reliabilitu a validitu při využití k hodnocení pacientů po CMP (Lee, Park a Kim, 2015, s. 1053; Nordin, Murphy a Danielsson, 2014, s. 738; Alt Murphy et al., 2011, s. 4; Houwink et al., 2011, s. 1418; Hsieh et al., 2009, s. 1387). Vysoká reliabilita a validita byla prokázána u pacientů po CMP jak v akutním, subakutním (Lang et al., 2006, s. 1605), tak i chronickém stadiu (Bushnell, 2015, s. 166; Van der Lee, 2001, s. 18). ARAT je doporučeným testovacím nástrojem pro pacienty ve všech fázích po CMP, tedy ve fázi akutní, subakutní i chronické (Sullivan et al., 2013, s. 1389; Lang et al., 2013, s. 108). Taktéž vykazuje dobrou citlivost k rozpoznání změn funkčních pohybů HK u pacientů v akutním a subakutním stadiu po CMP. ARAT je tedy dostatečně citlivý na to, aby detekoval skutečné změny ve schopnosti pacienta používat HK k funkčním aktivitám v prvních týdnech a měsících po CMP. Minimální klinicky významná změna ve skóre ARAT byla definována jako změna o 10 %, neboli přibližně 6 bodů na 57bodové škále (Lang et al., 2006, s. 1605–1609). Lang et al. (2013, s. 108) upřesňují minimální klinicky významnou změnu ve skóre ARAT na 6 bodů u pacientů v chronickém stadiu po CMP, u pacientů v akutní fázi po CMP s centrální parézou na nedominantní HK na 17 bodů a na dominantní HK 12 bodů. ARAT je schopen detekovat klinicky významnou změnu ve funkčních schopnostech HK ve všech fázích po prodělané CMP (McDonnell, 2008, s. 220).

ARAT je stejně citlivý na změny u pacientů v subakutním stadiu CMP během rehabilitace jako FMA-UE. Oba testy mohou být běžně použity k měření obnovy motorických funkcí HK u pacientů po CMP (Lang et al., 2013, s. 108; Lang et al., 2008, s. 1695; Rabadi

a Rabadi, 2006, s. 962). Dosažené výsledky provedení ARAT taktéž silně korelují s výsledky BBT (Lang et al., 2008, s. 1695).

ARAT má dobré psychometrické vlastnosti u pacientů po CMP s mírným až středně závažným motorickým deficitem a bez závažného kognitivního deficitu. Pro použití ARAT u pacientů po CMP s různou úrovní motorického či kognitivního deficitu jsou nutné další studie (Chen et al., 2012, s. 1039).

Výhodou ARAT je jeho krátká doba provedení, která představuje cca 10 minut. Další výhodou je jeho jedinečný hierarchický systém bodování. Po úspěšném dokončení prvního (nejtěžšího) úkonu jednotlivých subtestů a dosažení 3 bodů se předpokládá, že vyšetřovaný může dokončit i všechny následující (jednodušší) položky s dosažením 3 bodů, což může zkrátit dobu testování bez ovlivnění platného skóre. Naopak, pokud vyšetřovaný obdrží 0 za druhý (nejlehčí) úkon, lze předpokládat, že i ostatní úkony ze subtestu budou ohodnoceny 0. Mezi další výhody ARAT by se dala zařadit i možnost pořízení videozáznamu pro pozdější hodnocení, ať už stejným, či jiným hodnotícím, aniž by byla ovlivněna spolehlivost testu (McDonnell, 2008, 220).

K nevýhodám ARAT patří jeho vyšší pořizovací cena, která představuje 980 € (Kvapilová et al., 2019, s. 136; Lang et al., 2013, s. 108). Další nevýhodou je fakt, že souhrnné skóre ARAT má omezenou klinickou interpretovatelnost, protože neindikuje, které úkony ze subtestů byly pro vyšetřovaného snadné, obtížné nebo optimálně náročné. Například skóre 50 označuje menší omezení funkčních schopností HK než skóre 20, ale neurčuje, zda by pacient mohl uchopit válcovité objekty nebo malé objekty, není tedy zcela jasné, který typ úchopu je omezen. Terapeut potřebuje podrobné informace, aby mohl přizpůsobit terapii konkrétním schopnostem pacienta. Jedním ze způsobů, jak získat tyto podrobné informace, je prozkoumat nejen souhrnné skóre, ale i skóre za jednotlivé položky subtestů (Grattan et al., 2019, s. 64).

8.1 Diskuze k vědecké otázce

Vědecká otázka této diplomové práce se zabývá efektem konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě na funkční pohyby HK u pacientů v subakutním stadiu po iCMP. K vyhodnocování změn funkčních pohybů HK byl použit ARAT, standardizovaný klinický test posuzující funkční schopnosti HK. Posuzovalo se nejen celkové skóre testu, ale také skóre jednotlivých subtestů tak, aby bylo možné rozlišit změny jemné a hrubé motoriky v rámci funkčních pohybů HK z krátkodobého a dlouhodobého hlediska.

Ve většině studií, které byly vyhledány a zařazeny do této diplomové práce, jsou interpretována výsledná celková skóre ARAT. Dosažené hodnoty parciálních skóre za jednotlivé subtesty ARAT nebývají často uváděny, nelze tedy rozlišit, zda došlo ke zlepšení motoriky jemné nebo hrubé.

Jednou ze studií, ve které bylo možno dohledat i dosažená skóre za jednotlivé subtesty ARAT, je randomizovaná klinická studie provedená Choudhurym et al. (2020, s. 600–604), avšak předmětem této studie bylo zkoumání probandů v chronické fázi po prodělané CMP. Do studie bylo zařazeno 95 pacientů, kteří prodělali CMP před více jak 6 měsíci. Všichni nadále podstupovali standardní rehabilitaci, avšak dvěma ze tří skupin byla přidána transkutánní elektrická stimulace, a to buď se stimulací v pevně daném intervalu, nebo intervalu náhodném. Funkce HK byla hodnocena před rehabilitační intervencí, po 2, 4 a 8 týdnech pomocí ARAT. Změna ve funkci HK po 8 týdnech rehabilitace u skupiny se standardní rehabilitací vyjádřená pomocí mediánu je 7,5 pro jemnou motoriku a 3,5 pro hrubou motoriku. U skupiny s aditivní transkutánní elektrickou stimulací s pevně daným intervalem má medián hodnotu 7 pro jemnou motoriku a 3 pro hrubou motoriku a u skupiny s náhodným intervalem je medián 5 pro jemnou motoriku a 3 pro hrubou motoriku jako u předešlé skupiny. Pouze skupina s aditivní transkutánní elektrickou stimulací s pevně daným intervalem vykazovala významné zlepšení celkového ARAT po 8 týdnech intervence s hodnotou mediánu 11,5, z čehož vyplývá, že přenosné zařízení poskytující tuto transkutánní elektrickou stimulaci po dobu více jak 4 týdnů může u pacientů v chronickém stadiu po CMP způsobit malé, ale významné zlepšení funkce HKK.

8.1.1 Diskuze k hypotézám $H_0$1– $H_0$3

Hypotézy $H_0$1–$H_0$3 byly zaměřené na posouzení efektivity měsíční konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě na funkční pohyby HK u pacientů v subakutním stadiu po iCMP vyhodnocované pomocí ARAT. K statisticky významným změnám došlo pouze při ověřování hypotézy $H_0$2.

Při zkoumání jemné motoriky (subtesty A, B a C; max. 48 bodů), které se věnovala hypotéza $H_0$1, nedošlo ke statisticky významnému zlepšení. Průměrná změna skóre byla sice o necelé 2 body z průměrné hodnoty 31,82 na 33,45, avšak u dvou probandů byla přítomna výrazná odchylka. Jeden proband vykazoval zlepšení skóre o 7 bodů, a naopak jeden z probandů zhoršení skóre o 5 bodů.

Při posuzování hrubé motoriky (subtest D; max. 9 bodů), které se věnovala $H_0$2, došlo ke statisticky signifikantnímu zlepšení, přičemž průměrné zlepšení skóre bylo o necelý 1 bod

(0,73 bodu) z průměrné hodnoty 6,36 na 7,09. Maximální zlepšení skóre představovaly 3 body.

A z hlediska celkového zlepšení funkčních pohybů HK, čemuž se věnovala hypotéza $H_0$3, nedošlo ke statisticky významnému zlepšení. Průměrné zlepšení skóre bylo o 2 body z průměrné hodnoty 38,18 na 40,55. U dvou probandů byla opět přítomna výrazná odchylka. Jeden proband vykazoval zlepšení skóre o 10 bodů, naopak jeden z probandů zhoršení skóre o 5 bodů.

Z výsledků našeho testování vyplývá, že měsíční konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě má pozitivní vliv na funkční pohyby HK u pacientů v subakutním stadiu po iCMP, ve smyslu zlepšení hrubé motoriky. Toto zjištění je v souladu s obnovou motorických funkcí po CMP, která postupuje od proximálních segmentů k distálním.

Huang et al. (2022, s. 521–529) ve své systematické review a metaanalýze randomizovaných kontrolovaných studií zaznamenali zlepšení funkce HK, ale i zvýšení svalové síly HK, snížení bolesti HK a zlepšení kvality života díky zařazení CIMT, zrcadlové terapie, RAR, terapie s prvky VR nebo elektrické stimulace HK u pacientů v subakutní fázi po CMP. Do této metaanalýzy bylo zahrnuto celkem 1 081 probandů v 15 studiích zveřejněných do září 2021. V jednotlivých studiích byly použity tyto nejčastěji využívané testy: FMA-UE, ARAT, BBT a Funkční míra nezávislosti.

Invernizzi el al. (2013, s. 311–317) se ve své randomizované kontrolované studii zabývali zhodnocením, zda přidání zrcadlové terapie ke konvenční terapii může zlepšit motorické zotavení HK u pacientů v subakutním stadiu po CMP po absolvování měsíční rehabilitace. Studie se zúčastnilo 26 probandů v subakutní fázi po primoatace iCMP s parézou HK, kdy od prodělání CMP uplynulo méně než 4 týdny. Probandi hospitalizováni na rehabilitačním oddělení byli náhodně rozděleni do skupiny experimentální (13 probandů), která absolvovala rehabilitaci s přidáním zrcadlové terapie (trvání 30 minut první 2 týdny a 1 hodinu další 2 týdny), a kontrolní (taktéž 13 probandů), u které probíhala konvenční terapie, jež zahrnovala neurorehabilitační techniky, elektrickou stimulaci HK a ergoterapii, přičemž byla přidána i tzv. „předstíraná terapie“. Ta probíhala stejně jako zrcadlová terapie, avšak s tím rozdílem, že zrcadlo bylo zakryto papírem. Primárním výstupním měřítkem byl ARAT. Motricity Index a Funkční míra nezávislosti byli sekundárními nástroji. Po 1 měsíci léčby pacienti obou skupin vykazovali statisticky významné zlepšení ve všech měřených proměnných ($p<0,05$). U kontrolní skupiny došlo ke zlepšení skóre ARAT z průměrné

hodnoty 21 na 33,67, u experimentální z 15,90 na 47, 64. U probandů experimentální skupiny bylo zaznamenáno větší zlepšení v hodnotách ARAT, Motricity Indexu i Funkční míře nezávislosti oproti kontrolní skupině. Zrcadlová terapie je tedy příznivou metodou ke zlepšení motorické obnovy HK u pacientů v subakutní fázi po CMP.

Oproti tomu Thieme et al. (2013, s. 314–323) ve své randomizované kontrolované studii dospěli k závěru, že zrcadlová terapie nebyla účinnější ve zlepšení senzomotorických funkcí, nezávislosti v ADLs, kvality života, rozsahu pohybu a bolesti ve srovnání s kontrolní skupinou u šedesáti probandů s těžkou parézou HK v subakutní fázi po CMP. Probandi byli randomizovaně rozděleni do třech skupin: skupina podstupující individuální zrcadlovou terapii, skupina podstupující skupinovou (jeden terapeut měl na starosti 2 až 6 probandů současně) zrcadlovou terapii a skupina s kontrolní intervencí v podobě skupinového cvičení se zařazením stejných cviků, ale s omezeným výhledem na paretickou HK (zrcadlo bylo otočeno). Terapie u všech probandů trvala cca 30 minut, každý proband absolvoval celkem 20 terapií během 5 týdnů. U skupiny s individuální zrcadlovou terapií došlo ke zlepšení celkového skóre ARAT z průměrné hodnoty 5,8 na 8,5; u skupiny se skupinovou zrcadlovou terapií z průměrné hodnoty 3,2 na 8,2 a u kontrolní skupiny z průměrné hodnoty 4,1 na 9,2. Po 5 týdnech nebyl zaznamenán statisticky významný rozdíl ve výsledcích pro motorické funkce mezi skupinami ($p > 0,05$).

Zlepšení funkčních pohybů HK během 4 týdnů po CMP ve své prospektivní longitudinální kohortové studii zaznamenali i Kristersson, Persson a Alt Murphy (2019, s. 257–261), do které zahrnuli 117 probandů po primoatace CMP se zařazením individuální terapie v podobě konkrétních účelově zaměřených funkčních pohybů, u nichž došlo ke změně hodnoty mediánu celkového ARAT z hodnoty 5,5 (3 dny po vzniku CMP) na hodnotu 38 (4 týdny po vzniku CMP). K vyhodnocování změn funkčních pohybů HK byla použita nejen klasická verze standardizovaného klinického testu ARAT, ale i jeho zkrácená verze, ARAT-2. Ta představuje provedení 2 úkolů z ARAT, a to nalít vodu ze sklenice do sklenice (úkol č. 1 ze subtestu B, tedy úkol č. 7) a položit ruku na temeno hlavy (úkol č. 3 ze subtestu D, tedy úkol č. 19). Oba úkony jsou hodnoceny stejným způsobem jako v původním ARAT a jejich celkové skóre se pohybuje mezi 0 až 6 body. ARAT-2 byl také schopen zachytit zlepšení funkčních pohybů HK u probandů během prvních 4 týdnů po CMP, přičemž došlo ke změně hodnoty mediánu ARAT-2 z hodnoty 1 (3 dny po vzniku CMP) na hodnotu 4 (4 týdny po vzniku CMP). Počáteční motorická funkce HK během prvních 4 týdnů po CMP je důležitým faktorem předpovídajícím zotavení HK. ARAT-2 se skládá z položek, které

vyžadují abdukci ramene a extenzi prstů, což jsou důležité časné příznaky pro predikci funkce HK 6 měsíců po CMP.

K podobnému zjištění změny hodnoty mediánu ve své pilotní randomizované kontrolované studii dospěli i Brkic et al. (2016 s. 1–12), kteří pomocí ARAT hodnotili 24 probandů po CMP (avšak nejen po primoatace CMP, ale i po recidivující CMP, která vedla k dalšímu snížení funkčních pohybů). U probandů ze skupiny podstupující terapii v podobě konkrétních repetitivních účelově zaměřených funkčních pohybů došlo ke změně hodnoty mediánu celkového ARAT z hodnoty 32 (maximálně 14 dnů po vzniku CMP) na hodnotu 55 (po 4 týdnech terapie). U kontrolní skupiny podstupující běžnou terapii po CMP tato změna mediánu byla z hodnoty 8 na hodnotu 46.

8.1.2 Diskuze k hypotézám $H_0$4– $H_0$6

Hypotézy $H_0$4–$H_0$6 byly zaměřené na posouzení efektivity 3měsíční konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě na funkční pohyby HK u pacientů v subakutním stadiu po iCMP vyhodnocované pomocí ARAT. Posuzované změny vyšly statisticky významně ve všech těchto hypotézách.

Při zkoumání jemné motoriky (subtesty A, B a C; max. 48 bodů), které se věnovala hypotéza $H_0$4, došlo k jejímu zlepšení v rámci funkčních pohybů HK u všech pacientů. Průměrné zlepšení skóre bylo o 4 body z průměrné hodnoty 31,82 na 35,82. Maximální zlepšení bylo u jednoho probanda 9 bodů.

Při posuzování hrubé motoriky (subtest D; max. 9 bodů), které se věnovala $H_0$5, došlo k průměrnému zlepšení skóre o 1 bod z průměrné hodnoty 6,36 na 7,64. U čtyř probandů nedošlo k žádnému zlepšení skóre, z toho u třech probandů z důvodu dosažení maximálního skóre subtestu D pro hrubou motoriku již při jejím prvním testování před zahájením rehabilitace na neurofyziologickém podkladě na lůžkové části Oddělení rehabilitace Fakultní nemocnice Olomouc. Maximální nárust skóre byl o 4 body.

A z hlediska celkového zlepšení funkčních pohybů HK, čemuž se věnovala hypotéza $H_0$6, došlo opět ke zlepšení u všech probandů. Maximální zlepšení skóre bylo až o 12 bodů, průměrné zlepšení skóre bylo o 5 bodů z průměrné hodnoty 38,18 na 43,45.

Z výsledků našeho testování vyplývá, že 3měsíční konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě má pozitivní vliv na funkční pohyby HK u pacientů v subakutním stadiu po iCMP, ve smyslu zlepšení jak jemné, tak i hrubé motoriky.

Lang et al. (2006, s. 1605–1609) se ve své randomizované kontrolované studii zaměřili také na testování pacientů pomocí ARAT během prvních 3 měsíců po CMP, kteří

podstoupili nemocniční lůžkovou rehabilitaci. Testování probíhalo před začátkem terapie, po 14 dnech terapie a 3 měsících po prodělání CMP. 50 probandů bylo rozděleno do 3 skupin: první skupina absolvovala konvenční terapii 2 hodiny denně, druhá skupina tzv. „shaping" terapii v rámci CIMT zaměřenou na provádění stále těžších úkonů ADLs paretickou HK, a to 2 hodiny denně plus 6 hodin vynuceného používání paretické HK v rámci CIMT a třetí skupina měla zařazenou „shaping" terapii 3 hodiny denně a vynucené používání paretické HK probíhalo 90 % bdělého stavu probanda. Průměrná hodnota skóre všech probandů před začátkem terapie byla 22,5. Po 14 dnech terapie vzrostla na hodnotu 38,1 a po 3 měsících od prodělání CMP na hodnotu 43,7. Průměrná změna ve skóre ARAT byla tedy 15,6 ode dne 0 (1. testování před začátkem terapie) do 14. dne terapie a 21,2 ode dne 0 do 90. dne. Z výsledků je patrné, že u jednotlivých pacientů během prvních několika týdnů a měsíců po CMP došlo ke skutečné a klinicky důležité změně ve smyslu zlepšení funkčních pohybů, což představuje zlepšení o 6 bodů nebo více ve skóre ARAT.

Porovnáním efektivity RAR, tzv. enhanced upper limb therapy (EULT; nácvik opakujících se funkčních úloh zaměřených na dosažení individuálně zvolených cílů prostřednictvím intervence, která je poutavá a náročná, ale přesto dosažitelná, s cílem podpořit dlouhodobé zlepšení funkce HK) a běžné terapie pomocí ARAT se ve své randomizované kontrolované studii zabývali Rodgers et al. (2019, s. 51–59), přičemž hodnotili vliv těchto terapií po 3 měsících na funkční pohyby HK. Do studie bylo zařazeno 770 probandů po primoatace CMP se středně závažným nebo závažným funkčním omezením HK, avšak tato skupina nebyla homogenní, co se týče doby od vzniku CMP (od 1 týdne až po 5 let; do 3 měsíců od vzniku CMP bylo 22 % probandů, kterým byla náhodně přiřazena rehabilitace v podobě RAR, 18 % EULT a 23 % běžné terapie). RAR a EULT zahrnovaly nácvik opakujících se úkolů a byly poskytovány navíc k běžné terapii. Terapie byly prováděny 45 minut, třikrát týdně po dobu 12 týdnů. U probandů s RAR došlo ke zvýšení výsledného skóre ARAT z průměrné hodnoty 8,5 na 15,5. U probandů s EULT došlo ke zvýšení výsledného skóre ARAT z průměrné hodnoty 8,7 na 17,3. U probandů s běžnou terapií došlo ke zvýšení výsledného skóre ARAT z průměrné hodnoty 8,1 na 14,2. Nebyl zaznamenán signifikantní rozdíl ve výsledcích ARAT mezi jednotlivými skupinami, nebyl tedy pozorován signifikantní rozdíl v efektivitě použitých terapií na funkci HKK.

Meyer et al. (2021, s. 1–6) ve své pilotní randomizované kontrolované studii měli za cíl posoudit potenciální efektivitu nového intenzivního specifického rehabilitačního programu pro zlepšení funkce HK, tzv. Arm-Hand Boost Therapy, u 18 probandů v subakutní fázi po

iCMP během 8 týdnů nemocniční lůžkové rehabilitace. Probandi byli náhodně rozděleni do 2 skupin, u 1. skupiny byl nejprve zařazen k běžné lůžkové rehabilitaci nový rehabilitační program a až poté kontrolní intervence, u druhé skupiny tomu bylo naopak. Nový intenzivní specifický rehabilitační program pro zlepšení funkce HK se sestával ze skupinových cvičení se zaměřením na správné nastavení lopatky, core-stabilitu, manipulaci a komplexní úkoly ADLs, a to 1 h denně, pětkrát týdně po dobu 4 týdnů. Navíc byla na 1 h týdně přidána RAR, Armeo®Power. Kontrolní intervence (také 4 týdny) zahrnovala posilování dolních končetin a celkové rekondice (24 terapií trvajících také 1 h). Na začátku, po 4 a 8 týdnech terapie byl proveden ARAT, FMA-UE a Stroke Upper Limb Capacity Scale. Hodnoty mediánu celkového skóre ARAT vzrostly u 1. skupiny z hodnoty 25,5 na hodnotu 39 po 4 týdnech terapie a na hodnotu 50 po 8 týdnech terapie. U 2. skupiny vzrostly hodnoty mediánu celkového skóre ARAT až po 8 týdnech terapie, a to z hodnoty 19 na hodnotu 33. Z výsledků této pilotní randomizované kontrolované studie vyplývá, že intenzivní specifický rehabilitační program pro zlepšení funkce HK přidaný navíc ke konvenční rehabilitaci má pozitivní klinicky významný účinek na funkci HK u probandů v subakutní fázi po i CMP

8.1.3 Diskuze k hypotézám $H_0$7– $H_0$9

Hypotézy $H_0$7–$H_0$9 zkoumaly rozdíl výsledků měření funkčních pohybů HK u pacientů v subakutním stadiu po iCMP, jež byly vyhodnocované pomocí ARAT po 1 měsíci a 3 měsících konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě. K statisticky významným změnám došlo při ověřování hypotéz $H_0$7 a $H_0$9.

Při zkoumání rozdílu mezi výsledky měření jemné motoriky (subtesty A, B a C; max. 48 bodů), čemuž se věnovala hypotéza $H_0$7, došlo k jejímu statisticky významnému zlepšení v rámci funkčních pohybů HK. Průměrné zlepšení skóre bylo o 2 body z průměrné hodnoty 33,45 na 35,82. Maximální zlepšení skóre bylo u jednoho probanda 12 bodů.

Při posuzování rozdílu mezi výsledky měření hrubé motoriky (subtest D; max. 9 bodů), čemuž se věnovala $H_0$8, došlo k průměrnému zlepšení skóre o 1 bod z průměrné hodnoty 7,09 na 7,64. U sedmi probandů nedošlo k žádnému zlepšení, z toho u šesti probandů z důvodu dosažení maximálního skóre subtestu D pro hrubou motoriku již při jejím testování po 1 měsíci rehabilitace na neurofyziologickém podkladě na lůžkové části Oddělení rehabilitace Fakultní nemocnice Olomouc. U jednoho probanda došlo ke zhoršení skóre o 1 bod. Maximem byly 4 body.

A při zkoumání rozdílu mezi výsledky měření funkčních pohybů HK celkově, čemuž se věnovala hypotéza $H_0$9, došlo k jejich statisticky signifikantnímu zlepšení. Maximální

zlepšení skóre bylo až o 16 bodů, průměrné zlepšení skóre bylo o necelé 3 body z průměrné hodnoty 40,55 na 43,45. U čtyř probandů nedošlo ke zlepšení skóre, z to u třech z důvodu dosažení maximálního skóre ARAT již při jeho testování po 1 měsíci rehabilitace na neurofyziologickém podkladě na lůžkové části Oddělení rehabilitace Fakultní nemocnice Olomouc.

Z výsledků našeho testování vyplývá, že následná 2měsíční konvenční ambulantní rehabilitace na neurofyziologickém podkladě má pozitivní vliv na funkční pohyby HK u pacientů v subakutním stadiu po iCMP, ve smyslu zlepšení jemné motoriky.

K podobným výsledkům ohledně zlepšení funkčních pohybů HK během ambulantní rehabilitace testovaných pomocí ARAT se ve své studii dobrali i Lohse, Bland a Lang (2016, s. 2–10). Do studie bylo zahrnuto 366 pacientů po CMP, kteří absolvovali konvenční ambulantní rehabilitaci se zařazením nejen fyzioterapie, ale i ergoterapie. V jejich retrospektivní regresní analýze došli ke zjištění, že průměrné zlepšení skóre ARAT během ambulantní rehabilitace bylo o 2 body za měsíc, přičemž průměrná hodnota skóre ARAT na počátku ambulantní rehabilitace byla 35 bodů.

Page et al. (2002, s. 286–288) ve své studii měli za cíl zjistit účinnost modifikované CIMT u 68leté probandky v subakutní fázi po CMP podstupující ambulantní rehabilitaci. Rehabilitační intervence spočívala v 30 minutách fyzioterapie a 30 minutách ergoterapie, ty probíhaly třikrát týdně po dobu 10 týdnů, přičemž během každé terapie byl kladen důraz na používání paretické HK. Modifikovaná CIMT představovala nepoužívání nepostižené HK 5 hodin 5 dní v týdnu. K hodnocení změn byly použity tyto testy: ARAT, FMA-UE, WMFT a Motor Activity Log. Probandka vykazovala podstatné zlepšení funkce HK vyhodnocené pomocí FMA-UE a ARAT (zlepšení celkového skóre ARAT o 9 bodů ze 14 na 23). Zlepšení funkce HK bylo zaznamenáno i díky WMFT a Motor Activity Log. Z výsledků vyplývá, že modifikovaná CIMT může být účinnou metodou ke zlepšení funkce HK u pacientů v subakutní fázi po CMP.

Doman et al. (2016, s. 1–5) ve své studii také pozorovali zlepšení celkového skóre ARAT u 15 probandů po CMP podstupujících ambulantní rehabilitaci, avšak ti byli nejen v subakutním stádiu, ale i v chronickém. Probandi byli taktéž nesourodí, co se týče věku (31–89 let), dní po CMP (22–497) a počtu absolvovaných terapií (10–78). Velký rozsah byl i v počáteční úrovni funkční schopnosti HK jednotlivých probandů, jak ukazují celková skóre ARAT (rozsah 3–51 bodů), i po terapii, kdy výsledná celková skóre ARAT představují rozsah 4-57 bodů.

V dalších, mnou dohledaných, studiích došlo také ke zlepšení celkového skóre ARAT u probandů, tedy ke zlepšení funkčních pohybů HK během ambulantní rehabilitace, avšak u probandů v chronické fázi po CMP (Page et al., 2012, s. 200–205; Page et al., 2008, s. 333–338; Ploughman et al., 2008, s. 2041-2046; Page a Levine, 2007, s. 872–877).

8.2 Limity studie

Mezi limity této diplomové práce by se dal zařadit malý počet probandů v testované skupině, který představoval celkem 11 probandů. Dalším limitem je také skutečnost, že všichni probandi sice byli v subakutním stadiu po primoatace iCMP, avšak nebyl brán v potaz přesný počet dnů po vzniku příhody v době měření.

K dalším limitům patří také vedení terapie. Během hospitalizace na lůžkové části Oddělení rehabilitace Fakultní nemocnice Olomouc probíhala terapie probandů pod vedením různých fyzioterapeutů, kteří využívají různé koncepty neurorehabilitace na neurofyziologickém podkladě. Taktéž v období po hospitalizaci navštěvovali probandi různá rehabilitační ambulantní zařízení.

Hodnocení pouze motorické funkce HK v rámci ARAT namísto hodnocení celé senzomotorické funkce komplexně se dá také považovat za jistý limit, jelikož porucha senzorické funkce ruky může také vést k poruše funkčního pohybu HK, především ruky.

8.3 Přínos pro praxi

Z výsledků měření je zřejmé statisticky signifikantní zlepšení funkčních schopností HK u pacientů po primoatace iCMP v subakutním stadiu po absolvování konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě. Z tohoto zjištění vyplývá prospěšnost absolvování konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě pro zlepšení funkčních schopností HK u pacientů po CMP a je tím také potvrzená skutečnost, že ARAT je dobrým nástrojem pro posouzení funkčních schopností paretické HK. Je ale také třeba poukázat na omezenou klinickou interpretovatelnost celkového skóre tohoto testu. Pro přesnější zjištění funkčního stavu paretické HK je třeba zohlednit skóre jednotlivých subtesů.

ZÁVĚR

Ztráta funkce horní končetiny je častým problémem po prodělané cévní mozkové příhodě, přibližně 30–66 % pacientů má trvalé problémy s funkčním používáním paretické horní končetiny. Pro stanovení vhodného rehabilitačního plánu ke zlepšení funkce horní končetiny a posouzení efektivity rehabilitace slouží řada klinických standardizovaných testů, mezi které se řadí Action Research Arm Test.

Cílem této diplomové práce bylo zhodnocení změny funkčních pohybů horní končetiny u pacientů v subakutním stadiu po primoatace ischemické cévní mozkové příhody v povodí arteria cerebri media po absolvování konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě na základě výsledků měření pomocí standardizovaného klinického testu Action Research Arm Test.

Ke statisticky signifikantnímu zlepšení došlo u hrubé motoriky v rámci funkčních pohybů horní končetiny po měsíční intervenci konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě, která probíhala na lůžkové části Oddělení rehabilitace Fakultní nemocnice Olomouc, což je v souladu s obnovou motorických funkcí po cévní mozkové příhodě, která postupuje od proximálních segmentů k distálním.

Statisticky významné zlepšení funkčních pohybů horní končetiny bylo zaznamenáno i po 3měsíční intervenci konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě, kdy došlo ke statisticky signifikantnímu zlepšení jemné i hrubé motoriky, tedy k celkovému zlepšení funkčních pohybů.

Byla prokázána existence signifikantního rozdílu mezi výsledky měření jemné motoriky v rámci testování funkčních pohybů HK a funkčních pohybů HK celkově po 1 měsíci a 3 měsících konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě, z čehož vyplývá pozitivní vliv následné 2měsíční konvenční ambulantní rehabilitace na neurofyziologickém podkladě na funkční pohyby horní končetiny, ve smyslu zlepšení jemné motoriky, což taktéž potvrzuje obecné tvrzení o obnově motorických funkcí po iktu postupující od segmentů proximálních k distálním.

Na základě získaných výsledků lze zkonstatovat, že absolvování konvenční rehabilitace na neurofyziologickém podkladě má pozitivní efekt na zlepšení funkčního pohybu horní končetiny u pacientů v subakutním stadiu po primoatace ischemické cévní mozkové příhody v povodí arteria cerebri media.

Cíl této práce byl splněn i přes jisté limity, kterými byl nízký počet probandů a různá doba v řádech dnů od prodělání cévní mozkové příhody v době měření.

V budoucím výzkumu by bylo vhodné zařadit do testovaného souboru větší počet probandů a zároveň stanovit přesný počet dnů mezi jednotlivým prováděním ARAT vzhledem k počtu dnů od vzniku cévní mozkové příhody.

REFERENČNÍ SEZNAM

ALT MURPHY, M., PERSSON, H. C., DANIELSSON, A., BROEREN, J., LUNDGREN-NILSSON, Å. a SUNNERHAGEN, K. S. 2011. SALGOT - Stroke Arm Longitudinal study at the University of Gothenburg, prospective cohort study protocol. *BMC Neurology* [online]. 11(1), 1–9, [cit. 2022-04-11]. ISSN 1471-2377. Dostupné z: doi:10.1186/1471-2377-11-56.

ANGEROVÁ, Y. 2013. Neurorehabilitace – úvodní slovo. *Neurol. praxi* [on-line]. 14(3), 123–124, [cit. 2022-03-06]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: https://www.solen.cz/artkey/neu-201303-0002_Neurorehabilitace-uvodni_slovo.php.

BASTLOVÁ, P., JURUTKOVÁ, Z., TOMSOVÁ, J. a ZELENÁ, A. 2015. *Výběr klinických testů pro fyzioterapeuty*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-4640-0.

BASTLOVÁ, P. 2018. *Proprioceptivní neuromuskulární facilitace*. 2. vydání. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-5301-9.

BITNAR, P. 2012. Ruka. In: KOLÁŘ, P. et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.

BUSHNELL, C., BETTGER, J. P., COCKROFT, K. M., CRAMER, S. C., EDELEN, M. O., HANLEY, D., KATZAN, I. L., MATTKE, S., NILSEN, D. M., PIQUADO, T., SKIDMORE, E. R., WING, K. a YENOKYAN, G. 2015. Chronic Stroke Outcome Measures for Motor Function Intervention Trials. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes* [online]. 8(6 suppl 3), 163-169, [cit. 2022-03-07]. ISSN 1941-7705. Dostupné z: doi:10.1161/CIRCOUTCOMES.115.002098.

BRKIC, L., SHAW, L., VAN WIJCK, F., RICHARD, F., CHRISTOPHER, P., FORSTER, A., LANGHORNE, P., WATKINS, C. a RODGERS, H. 2016. Repetitive arm functional tasks after stroke (RAFTAS): a pilot randomised controlled trial. Pilot and Feasibility Studies [online]. 2(1), 1–12, [cit. 2022-04-17]. ISSN 2055-5784. Dostupné z: doi:10.1186/s40814-016-0088-5.

CHANG, W. H. a KIM, Y.-H. 2013. Robot-assisted Therapy in Stroke Rehabilitation. *Journal of Stroke* [online]. 15(3), 174–181, [cit. 2021-01-03]. ISSN 2287-6391. Dostupné z: doi:10.5853/jos.2013.15.3.174.

CHEN, H., LIN, K., WU, C., a CHEN, C. 2012. Rasch Validation and Predictive Validity of the Action Research Arm Test in Patients Receiving Stroke Rehabilitation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [on-line]. 93(6), 1039–1045, [cit. 2020-02-15]. ISSN 1532-821X. Dostupné z: doi:10.1016/j.apmr.2011.11.033.

CHOUDHURY, S., SINGH, R. SHOBHANA, A., SEN, D., ANAND, S. S., SHUBHAM, S., GANGOPADHYAY, S., BAKER, M. R., KUMAR, H. A BAKER, S. N. 2020. A Novel Wearable Device for Motor Recovery of Hand Function in Chronic Stroke Survivors. *Neurorehabilitation and Neural Repair* [online]. 34(7), 600-608, [cit. 2022-04-12]. ISSN 1545-9683. Dostupné z: doi:10.1177/1545968320926162.

DOMAN, C. A., WADDELL, K. J., BAILEY, R. R., MOORE, J.L. a LANG, C. E. 2016. Changes in Upper-Extremity Functional Capacity and Daily Performance During Outpatient Occupational Therapy for People With Stroke. *The American Journal of Occupational Therapy* [online]. 70(3), 1-11, [cit. 2022-05-18]. ISSN 0272-9490. Dostupné z: doi:10.5014/ajot.2016.020891.

EHLER, E. 2012. Spasticita po cévní mozkové příhodě. In: ŠTĚTKÁŘOVÁ, I., EHLER, E. a JECH, R. *Spasticita a její léčba.* Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-302-2.

EHLER, E. 2015. Spasticita-klinické škály. *Neurologie pro praxi* [on-line]. 16(1), 20–23, [cit. 2020-02-14]. ISSN 1803–5280. Dostupné z: https://www.neurologiepropraxi.cz/artkey/neu-201501-0005_Spasticita_-_klinicke_skaly.php.

FARALLI, A., BIGONI, M., MAURO, A., ROSSI, F. a CARULLI, D. 2013. Noninvasive Strategies to Promote Functional Recovery after Stroke. *Neural Plasticity* [online]. 1–16, [cit. 2022-03-05]. ISSN 2090-5904. Dostupné z: doi:10.1155/2013/854597.

FEIGIN, V. L. a KALVACH, P. 2007. *Cévní mozková příhoda: prevence a léčba mozkového iktu.* Praha: Galén. ISBN 9788072624287.

GÁL, O., HOSKOVCOVÁ, M. a JECH, R. 2015. Neuroplasticita, restituce motorických funkcí a možnosti rehabilitace spastické parézy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství* [online]. 22(3), 101–127, [cit. 2020-04-27]. ISSN 1805-4552. Dostupné z: http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=2935cbb7-7531-4be6-b753-5bcb7749481d%40sessionmgr4010.

GAUL ALÁČOVÁ, P., VYSKOTOVÁ, J., KREJČÍ, I., MACHÁČKOVÁ, K. a KORÁBOVÁ, P. 2021. Diagnostika. In: VYSKOTOVÁ, J., KREJČÍ, I. a MACHÁČKOVÁ, K. *Terapie ruky.* Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-5767-3.

GIJBELS, D., LAMERS, I., KERKHOFS, L., ALDERS, G., KNIPPENBERG, E. a FEYS, P. 2011. The Armeo Spring as training tool to improve upper limb functionality in multiple sclerosis: a pilot study. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation* [online]. 8(1), 1–8, [cit. 2021-01-07]. ISSN 1743-0003. Dostupné z: doi:10.1186/1743-0003-8-5.

GRACIES, J.-M., BAYLE, N., VINTI, M. a ALKANDARI., S., VU, P., LOCHE, C. a COLAS, C. 2010. Five-step clinical assessment in spastic paresis. *European journal of physical and rehabilitation medicine* [online]. 46 (3), 411-421, [cit. 2022-03-15]. ISSN 1973-9095. Dostupné z: https://www.minervamedica.it/en/journals/europa-medicophysica/article.php?cod=R33Y2010N03A0411.

GRATTAN, E. S., VELOZO, C. A., SKIDMORE, E. R., PAGE, S. J. a WOODBURY, M. L. 2019. Interpreting Action Research Arm Test Assessment Scores to Plan Treatment. OTJR: *Occupation, Participation and Health* [online]. 39(1), 64-73, [cit. 2021-7-17]. ISSN 1539-4492. Dostupné z: doi:10.1177/1539449218757740.

HATEM, S. M., SAUSSEZ, G., DELLA FAILLE, M., PRIST, V., ZHANG, X., DISPA, D. a BLEYENHEUFT, Y. 2016. Rehabilitation of Motor Function after Stroke: A Multiple Systematic Review Focused on Techniques to Stimulate Upper Extremity Recovery. *Frontiers in Human Neuroscience* [online]. 442(10), 1–22, [cit. 2020-12-28]. ISSN 1662-5161. Dostupné z: doi:10.3389/fnhum.2016.00442.

HOUWINK, A., ROORDA, L. D., SMITS, W., MOLENAAR, I. W., a GEURTS, A. C. 2011. Measuring Upper Limb Capacity in Patients After Stroke: Reliability and Validity of the Stroke Upper Limb Capacity Scale. *Archives of Physical Medicine and*

Rehabilitation [on-line]. 92(9), 1418–1422, [cit. 2020-02-15]. ISSN 1532-821X Dostupné z: doi:10.1016/j.apmr.2011.03.028.

HSIEH, Y. W., WU, C. Y., LIN, K. C., CHANG, Y. F., CHEN, C. L., a LIU, J. S. 2009. Responsiveness and Validity of Three Outcome Measures of Motor Function After Stroke Rehabilitation. *Stroke* [on-line]. 40(4), 1386–1391, [cit. 2020-02-17]. ISSN 1524-4628. Dostupné z: doi:10.1161/strokeaha.108.530584.

HUANG, J., JI, J. R., LIANG, C., ZHANG, Y. Z., SUN, H. C., YAN, Y. H. a XING, X. B. 2022. Effects of physical therapy-based rehabilitation on recovery of upper limb motor function after stroke in adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Ann Palliat Med* [on-line]. 11(2), 521-531, [cit. 2022-04-17]. ISSN 2224-5839. Dostupné z: doi: 10.21037/apm-21-3710.

IKBALI AFSAR, S., MIRZAYEV, I., UMIT YEMISCI, O. a COSAR SARACGIL, S. N. 2018. Virtual Reality in Upper Extremity Rehabilitation of Stroke Patients: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases* [online]. 27(12), 3473–3478, [cit. 2021-01-06]. ISSN 10523057. Dostupné z: doi:10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2018.08.007.

INVERNIZZI, M., NEGRINI, S., CARDA, S., LANZOTTI, L., CISARI, C. a BARICICH, A. 2013. The value of adding mirror therapy for upper limb motor recovery of subacute stroke patients: a randomized controlled trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* [online]. 49(3), 311–317, [cit. 2022-04-06]. ISSN 1973-9095. Dostupné z: https://www.minervamedica.it/en/getfreepdf/eEhjdE5xUzVGWWQrSkFrZCtaZmxsOGtadmNKb3E0UUdBbTdITkszVjBhT05lN0xRMmJNN2pMZUhWa0RGL3B3Sg%253D%253D/R33Y2013N03A0311.pdf.

JANČÍKOVÁ, V. 2021. Zrcadlová terapie v rehabilitaci ruky. In: VYSKOTOVÁ, J., KREJČÍ, I. a MACHÁČKOVÁ, K. *Terapie ruky*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-5767-3.

JECH, R. 2015. Klinické aspekty spasticity. *Neurologie pro praxi* [on-line]. 16(1), 14–19, [cit. 2021-02-17]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2015/01/05.pdf.

KAŇOVSKÝ, P. 2015. Patofyziologie spasticity. *Neurologie pro praxi* [on-line]. 16(1), 10–13, [cit. 2020-03-24]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: https://www.neurologiepropraxi.cz/artkey/neu-201501-0003_Patofyziologie_spasticity.php.

KOLÁŘOVÁ, B., KROBOT, A., HRADILOVÁ, L. a KOLÁŘ, P. 2013. Argumentace využití účelově zaměřených pohybů ve fyzioterapii. *Rehabilitace a fyzikální lékařství* [online]. 20(1), 4–10, [cit. 2022-02-07]. ISSN 1805-4552. Dostupné z: https://www.prolekare.cz/casopisy/rehabilitace-fyzikalni-lekarstvi/2013-1/argumentace-vyuziti-ucelove-zamerenych-pohybu-ve-fyzioterapii-40843.

KOLÁŘOVÁ, B., STACHO, J., JIRÁČKOVÁ, M., KONEČNÝ P. a NAVRÁTILOVÁ., L. 2019. *Počítačové a robotické technologie v klinické rehabilitaci.* 2., přepracované a doplněné vydání. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-5403-0.

KOMÁREK, V. 2012. Neuroplasticita. In: KOLÁŘ, P. et al. *Rehabilitace v klinické praxi.* Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.

KONEČNÝ, P., TARASOVÁ, M., KUBÍKOVÁ, J. a VERNEROVÁ, M. 2017. Robotická rehabilitace spasticity ruky. *Rehabilitace a fyzikální lékařství.* [online]. 24(1), 19–22, [cit. 2021-01-03]. ISSN 1805-4552. Dostupné z: https://www.prolekare.cz/casopisy/rehabilitace-fyzikalni-lekarstvi/2017-1/roboticka-rehabilitace-spasticity-ruky-60477.

KRISTERSSON, T., PERSSON, H. C. a ALT MURPHY, M. 2019. Evaluation of a short assessment for upper extremity activity capacity early after stroke. *Journal of Rehabilitation Medicine* [online]. 51(4), 257-263, [cit. 2022-04-11]. ISSN 1650-1977. Dostupné z: doi:10.2340/16501977-2534.

KVAPILOVÁ, B., HOIDEKROVÁ, K., ANGEROVÁ, Y. a PAVLŮ, D. 2019. Porovnání časové náročnosti, cenové dostupnosti a reliability testů jemné motoriky pro pacienty po cévní mozkové příhodě z pohledu ergoterapie. *Rehabil. fyz. Lék.* [online]. 26(3), 131-138, [cit. 2022-04-05]. ISSN 1805-4552. Dostupné z: doi:10.1177/1545968307305457.

KWAKKEL, G., KOLLEN, B. J. a KREBS, H. I. 2007. Effects of Robot-Assisted Therapy on Upper Limb Recovery After Stroke: A Systematic Review.

Neurorehabilitation and Neural Repair [online]. 22(2), 111–121, [cit. 2021-01-07]. ISSN 1545-9683. Dostupné z: doi:10.1177/1545968307305457.

LANG, C. E., WAGNER, J. M., DROMERICK, A. W. a EDWARDS, D. F. 2006. Measurement of Upper-Extremity Function Early After Stroke: Properties of the Action Research Arm Test. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 87(12), 1605-1610, [cit. 2022-04-07]. ISSN 00039993. Dostupné z: doi:10.1016/j.apmr.2006.09.003.

LANG, C. E., EDWARDS, D. F., BIRKENMEIER, R. L. a DROMERICK, A. W. 2008. Estimating Minimal Clinically Important Differences of Upper-Extremity Measures Early After Stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 89(9), 1693-1700, [cit. 2022-04-11]. ISSN 00039993. Dostupné z: doi:10.1016/j.apmr.2008.02.022.

LANG, C. E., BLAND, M. D., BAILEY, R. R., SCHAEFER, S. Y. a. BIRKENMEIER, R. L 2013. Assessment of upper extremity impairment, function, and activity after stroke: foundations for clinical decision making. *Journal of Hand Therapy* [online]. 26(2), 104-115, [cit. 2021-7-26]. ISSN 08941130. Dostupné z: doi:10.1016/j.jht.2012.06.005.

LEE, J.-H., PARK, J. H. a KIM, Y.-J. 2015. Sensitivity of the accelerometer as a measurement tool for upper extremity movement by stroke patients: a comparison with the action research arm test. *Journal of Physical Therapy Science* [online]. 27(4), 1053-1054, [cit. 2022-03-07]. ISSN 0915-5287. Dostupné z: doi:10.1589/jpts.27.1053.

LIPPERTOVÁ-GRÜNEROVÁ, M. 2005. *Neurorehabilitace.* Praha: Galén. ISBN 80-7262-317-6.

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

LOHSE, K., BLAND, M. D. a LANG, C. E. 2016. Quantifying Change During Outpatient Stroke Rehabilitation: A Retrospective Regression Analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 97(9), 1423-1430, [cit. 2022-04-10]. ISSN 00039993. Dostupné z: doi:10.1016/j.apmr.2016.03.021.

MACHÁČKOVÁ, K., KONEČNÝ, P. a VYSKOTOVÁ, J. 2021. Terapie hemiparetické ruky. In: VYSKOTOVÁ, J., KREJČÍ, I. a MACHÁČKOVÁ, K. *Terapie ruky.* Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-5767-3.

MACHÁČKOVÁ, K., VYSKOTOVÁ, J., OPAVSKÝ, J. a SOCHOROVÁ, H. 2007. Diagnostika poruch senzomotorických funkcí ruky pacientů po ischemické cévní mozkové příhodě (Případové studie). *Rehabilitace a fyzikální lékařství* [on-line]. 14(3), 114–121, [cit. 2021-07-18]. ISSN 1805-4552. Dostupné z: https://www.prolekare.cz/casopisy/rehabilitace-fyzikalni-lekarstvi/2007-3/diagnostika-poruch-senzomotorickych-funkci-ruky-pacientu-po-ischemicke-cevni-mozkove-prihode-pripadove-studie-1847/download?hl=cs.

MCDONNELL, M. 2008. Action Research Arm Test. *Australian Journal of Physiotherapy* [online]. 54(3), 220, [cit. 2022-04-10]. ISSN 00049514. Dostupné z: doi:10.1016/S0004-9514(08)70034-5.

MEYER, S., VERHEYDEN, G., KEMPENEERS, K. a MICHIELSEN, M. 2021. Arm-Hand Boost Therapy During Inpatient Stroke Rehabilitation: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Frontiers in Neurology* [online]. 12, 1–11, [cit. 2022-04-18]. ISSN 1664-2295. Dostupné z: doi:10.3389/fneur.2021.652042.

NICHOL, A.D., HIGGINS, A.M., GABBE, B.J., MURRAY, L.J., COOPER, D.J. a CAMERON, P.A. 2011. Measuring functional and quality of life outcomes following major head injury: Common scales and checklists. *Injury* [online]. 42(3), 281-287, [cit. 2021-7-26]. ISSN 00201383. Dostupné z: doi:10.1016/j.injury.2010.11.047.

NORDIN, Ã., MURPHY, M., & DANIELSSON, A. 2014. Intra-rater and inter-rater reliability at the item level of the Action Research Arm Test for patients with stroke. *Journal of Rehabilitation Medicine* [on-line]. 46(8), 738–745, [cit. 2020-04-15]. ISSN 1650-1977. Dostupné z: doi:10.2340/16501977-1831.

PAGE, S. J., LEVIN, L., HERMANN, V., DUNNING, K. a LEVINE, P. 2012. Longer Versus Shorter Daily Durations of Electrical Stimulation During Task-Specific Practice in Moderately Impaired Stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 93(2), 200-206, [cit. 2022-04-18]. ISSN 00039993. Dostupné z: doi:10.1016/j.apmr.2011.09.016.

PAGE, S. J., LEVINE, P., LEONARD, A., SZAFLARSKI, J. P. a KISSELA, B. M. 2008. Modified Constraint-Induced Therapy in Chronic Stroke: Results of a Single-Blinded Randomized Controlled Trial. *Physical Therapy* [online]. 88(3), 333-340, [cit. 2022-04-18]. ISSN 0031-9023. Dostupné z: doi:10.2522/ptj.20060029.

PAGE, S. J. a LEVINE, P. 2007. Modified Constraint-Induced Therapy in Patients With Chronic Stroke Exhibiting Minimal Movement Ability in the Affected Arm. *Physical Therapy* [online]. 87(7), 872-878, [cit. 2022-04-18]. ISSN 0031-9023. Dostupné z: doi:10.2522/ptj.20060202.

PAGE, S. J., SISTO, S. A., JOHNSTON, M. V., LEVINE, P. a HUGHES, M. 2002. Modified constraint-induced therapy in subacute stroke: A case report. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 83(2), 286-290, [cit. 2022-04-18]. ISSN 00039993. Dostupné z: doi:10.1053/apmr.2002.28007.

PEACOCK, W. J. 2009. The pathophysiology of spasticity. In: GAGE. J. R., SCHWARTZ, M. H., KOOP, S. E. a NOVACHECK, T. F. *The identification and treatment of gait problems in cerebral palsy* (2. vyd.). London: Mac Keith Press. ISBN 978-1-898683-65-0.

PEKÁRKOVÁ, I. 2015. Cévní mozkové příhody. In: ROKYTA, R. *Fyziologie a patologická fyziologie: pro klinickou praxi*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4867-2.

PETEK BALCI, B. 2018. Spasticity Measurement. *Archives of Neuropsychiatry* [online]. 55(1), 49–53, [cit. 2020-03-26]. ISSN: 1300-0667. Dostupné z: doi: 10.29399/npa.23339.

PFEIFFER, J. 2007. *Neurologie v rehabilitaci: pro studium a praxi*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1135-5.

PIETRZAK, E., COTEA, C. a PULLMAN, S. 2014. Using Commercial Video Games for Upper Limb Stroke Rehabilitation: Is This the Way of the Future? *Topics in Stroke Rehabilitation* [online]. 21(2), 152–162, [cit. 2020-12-28]. ISSN 1074-9357. Dostupné z: doi:10.1310/tsr2102-152.

PILSOVÁ, Z., UHLÍŘOVÁ, J. a ŠVESTKOVÁ, O. 2017. Vliv funkční elektrické stimulace na motoriku ruky u pacientů po cévní mozkové příhodě - preklinická studie. *Rehabilitace a fyzikální lékařství* [online]. 24(4), 195–201, [cit. 2021-07-05]. ISSN 1074-9357. Dostupné z: doi:10.1310/tsr2102-152.

PLOUGHMAN, M., MCCARTHY, J., BOSSÉ, M., SULLIVAN, H. J. a CORBETT, D. 2008. Does Treadmill Exercise Improve Performance of Cognitive or Upper-Extremity Tasks in People With Chronic Stroke? A Randomized Cross-Over Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 89(11), 2041-2047, [cit. 2022-04-18]. ISSN 00039993. Dostupné z: doi:10.1016/j.apmr.2008.05.017.

POLI, P., MORONE, G., ROSATI, G. a MASIERO, S. 2013. Robotic Technologies and Rehabilitation: New Tools for Stroke Patients' Therapy. *BioMed Research International* [online]. 2013, 1–8, [cit. 2021-01-06]. ISSN 2314-6133. Dostupné z: doi:10.1155/2013/153872.

RABADI, M. H. a RABADI, F. M. 2006. Comparison of the Action Research Arm Test and the Fugl-Meyer Assessment as Measures of Upper-Extremity Motor Weakness After Stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 87(7), 962–966, [cit. 2020-02-17]. ISSN 1532-821X. Dostupné z: doi:10.1016/j.apmr.2006.02.036.

RODGERS, H., BOSOMWORTH, H., KREBS, H. I., VAN WIJCK, F., HOWEL, D., WILSON, N., AIRD, L., ALVARADO, N., ANDOLE, S., COHEN, D. L., DAWSON, J., FERNANDEZ-GARCIA, C., FINCH, T., FORD, G. A., FRANCIS, R., HOGG, S., HUGHES, N., PRICE, C. I., TERNENT, L., TURNER, D. L., VALE, L., WILKES, S. a SHAW, L. 2019. Robot assisted training for the upper limb after stroke (RATULS): a multicentre randomised controlled trial. *The Lancet* [online]. 394(10192), 51-62, [cit. 2022-04-17]. ISSN 01406736. Dostupné z: doi:10.1016/S0140-6736(19)31055-4.

RODOVÁ, Z. a NOVÁKOVÁ, O. 2012. Ergoterapie. In: ŠTĚTKÁŘOVÁ, I., EHLER, E. a JECH, R. *Spasticita a její léčba.* Praha: Maxdorf. ISBN 978-80-7345-302-2.

SALE, P., LOMBARDI, V. a FRANCESCHINI, M. 2012. Hand Robotics Rehabilitation: Feasibility and Preliminary Results of a Robotic Treatment in Patients with Hemiparesis. *Stroke Research and Treatment* [online]. 2012, 1–5, [cit. 2021-01-06]. ISSN 2090-8105. Dostupné z: doi:10.1155/2012/820931.

SEIDL, Z. 2008. *Neurologie pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2733-2.

SEIDL, Z. 2015. *Neurologie pro studium i praxi*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5247-1.

SULLIVAN, J. E., CROWNER, B. E., KLUDING, P. M., NICHOLS, D., ROSE, D. K., YOSHIDA, R. a PINTO ZIPP, G. 2013. Outcome Measures for Individuals With Stroke: Process and Recommendations From the American Physical Therapy Association Neurology Section Task Force. *Physical Therapy* [online]. 93(10), 1383-1396, [cit. 2022-04-08]. ISSN 0031-9023. Dostupné z: doi:10.2522/ptj.20120492.

ŠTĚTKÁŘOVÁ, I. 2013. Mechanizmy spasticity a její hodnocení. *Cesk. Slov. Neurol.* [on-line]. 76/109(3), 267–280, [cit. 2020-02-17]. ISSN 1802-4041. Dostupné z: https://www.prolekare.cz/casopisy/ceska-slovenska-neurologie/2013-3-9/mechanizmy-spasticity-a-jeji-hodnoceni-40575.

THIEME, H., BAYN, M., WURG, M., ZANGE, C., POHL, M. a BEHRENS, J. 2013. Mirror therapy for patients with severe arm paresis after stroke – a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation* [online]. 27(4), 314-324, [cit. 2022-04-16]. ISSN 0269-2155. Dostupné z: doi:10.1177/0269215512455651.

TROJAN, S. a POKORNÝ, J. 1999. Theoretical Aspects of Neuroplasticity. *Physiol.Res.* [on-line]. 48(2), 87–97, [cit. 2022-03-06]. ISSN 0862-8408. Dostupné z: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10534011/.

VAN DER LEE, J.H., DE GROOT, V., BECKERMAN, H., WAGENAAR, R.C., LANKHORST, G. J. a BOUTER, L. M. 2001. The intra- and interrater reliability of the action research arm test: A practical test of upper extremity function in patients with stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 82(1), 14-19, [cit. 2022-04-08]. ISSN 00039993. Dostupné z: doi:10.1053/apmr.2001.18668.

VYSKOTOVÁ, J. a MACHÁČKOVÁ, K. 2013. *Jemná motorika: vývoj, motorická kontrola, hodnocení a testování*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4698-2.

VYSKOTOVÁ, J. 2021. Funkce ruky. In: VYSKOTOVÁ, J., KREJČÍ, I. a MACHÁČKOVÁ, K. *Terapie ruky.* Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-5767-3.

VYSKOTOVÁ, J., MACHÁČKOVÁ, K. a KREJČÍ, I. 2021. Testování manipulačních funkcí. In: VYSKOTOVÁ, J., KREJČÍ, I. a MACHÁČKOVÁ, K. *Terapie ruky.* Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-5767-3.

WOLFOVÁ, K. 2021. Constraint-Induced Movement Therapy. In: VYSKOTOVÁ, J., KREJČÍ, I. a MACHÁČKOVÁ, K. *Terapie ruky.* Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-5767-3.

YATES, M., KELEMEN, A. a SIK LANYI, C. 2016. Virtual reality gaming in the rehabilitation of the upper extremities post-stroke. *Brain Injury* [online]. 30(7), 855–863, [cit. 2020-12-28]. ISSN 1362-301X. Dostupné z: doi:10.3109/02699052.2016.1144146.

YOZBATIRAN, N., DER-YEGHIAIAN, L. a CRAMER, S. C. 2007. A Standardized Approach to Performing the Action Research Arm Test. *Neurorehabilitation and Neural Repair* [on-line]. 22(1), 78–90, [cit. 2021-02-17]. ISSN 1552-6844. Dostupné z: doi:10.1177/1545968307305353.

ZOUNKOVÁ, I. 2012. Koncept manželů Bobathových. In: KOLÁŘ, P. et al. *Rehabilitace v klinické praxi.* Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.

SEZNAM ZKRATEK

ADLs	běžné denní činnosti (Activities of Daily Living)
ARAT	Test posuzující aktivitu ruky (Action Research Arm Test)
BBT	Test krabice a kostek (Box and Blocks Test)
CG	válcový úchop (cylindrical-grasp)
CIMT	tzv. terapie nuceného používání (Constraint-Induced Movement Therapy)
CMP	cévní mozková příhoda
EF	end-effectors
EULT	enhanced upper limb therapy
FAT	Frenchayský test paže (Frenchay Arm Test)
FES	funkční elektrostimulace
FMA-UE	Fugl-Meyerovo hodnocení motorického výkonu horní končetiny (Fugl-Meyer Motor Assessment-Upper Extremity)
GM	hrubé pohyby paže (gross-movements)
HK	horní končetina
HKK	horní končetiny
iCMP	ischemická cévní mozková příhoda
MFAT	Modifikovaný Frenchayský test paže (Modified Frenchay Arm Test)
NHPT	Test devíti děr / devítikolíkový test (Nine-hole Peg Test)
PG	bidigitální úchop mezi palcem a: prsteníkem, ukazovákem, nebo prostředníkem (pincer-grip)
PNF	proprioceptivní neuromuskulární facilitace
RAR	roboticky asistovaná rehabilitace
VR	virtuální realita
WMFT	Wolfův motorický funkční test (Wolf Motor Function Test)
5FG	pentadigitální úchop (five-finger-grip)

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 „Začarovaný trojúhelník“ u syndromu centrálního motoneuronu 15

Obrázek 2 Hlavní typy úchopů: A) digitopalmární; B) palmární s palcovým zámkem; C) se subterminální opozicí palce a ukazováku a D) s laterální opozicí palce a ukazováku 19

Obrázek 3 Kompletní sada pro ARAT 21

Obrázek 4 Průměrná hodnota skóre subtestů A–C pro jemnou motoriku v rámci ARAT v průběhu testování 39

Obrázek 5 Průměrná hodnota skóre subtestu D pro hrubou motoriku v rámci ARAT v průběhu testování 39

Obrázek 6 Průměrná hodnota skóre ARAT v průběhu testování 40

Obrázek 7 Krabicový graf pro výsledky prvního a druhého měření FMS v rámci ARAT 41

Obrázek 8 Krabicový graf pro výsledky prvního a druhého měření GM v rámci ARAT 42

Obrázek 9 Krabicový graf pro výsledky prvního a druhého měření ARAT 43

Obrázek 10 Krabicový graf pro výsledky prvního a třetího měření FMS v rámci ARAT 44

Obrázek 11 Krabicový graf pro výsledky prvního a třetího měření GM v rámci ARAT 45

Obrázek 12 Krabicový graf pro výsledky prvního a třetího měření ARAT 46

Obrázek 13 Krabicový graf pro výsledky druhého a třetího měření FMS v rámci ARAT 47

Obrázek 14 Krabicový graf pro výsledky druhého a třetího měření GM v rámci ARAT 49

Obrázek 15 Krabicový graf pro výsledky druhého a třetího měření ARAT 50

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Popisná statistika testované skupiny 36

Tabulka 2 Přehledná charakteristika jednotlivých probandů 36

Tabulka 3 Popisná statistika naměřených hodnot u testované skupiny 38

Tabulka 4 Studentův párový t-test pro R ARAT 2_FMS – ARAT 1_FMS 40

Tabulka 5 Wilcoxonův párový test pro R ARAT 2_GM – ARAT 1_GM 41

Tabulka 6 Studentův párový t-test pro R ARAT 2_T – ARAT 1_T 42

Tabulka 7 Studentův párový t-test pro R ARAT 3_FMS – ARAT 1_FMS 44

Tabulka 8 Studentův párový t-test pro R ARAT 3_GM – ARAT 1_ GM 45

Tabulka 9 Studentův párový t-test pro R ARAT 3_T– ARAT 1_ T 46

Tabulka 10 Wilcoxonův párový test pro R ARAT 3_FMS – ARAT 2_ FMS 47

Tabulka 11 Wilcoxonův párový test pro R ARAT 3_GM – ARAT 2_ GM 48

Tabulka 12 Wilcoxonův párový test pro R ARAT 3_T – ARAT 2_ T 50

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 Přehledné dělení úchopů HK 78

Příloha 2 Příklady statických úchopů 79

Příloha 3 Příklady dynamických a specializovaných úchopů 80

Příloha 4 Parametry příslušenství sady pro ARAT 81

Příloha 5 Umístění objektů sady pro standardizované provedení ARAT 82

Příloha 6 Záznamový formulář pro ARAT 83

Příloha 7 Standardizované provedení ARAT: Subtest A 84

Příloha 8 Standardizované provedení ARAT: Subtest B 85

Příloha 9 Standardizované provedení ARAT: Subtest C 86

Příloha 10 Standardizované provedení ARAT: Subtest D 87

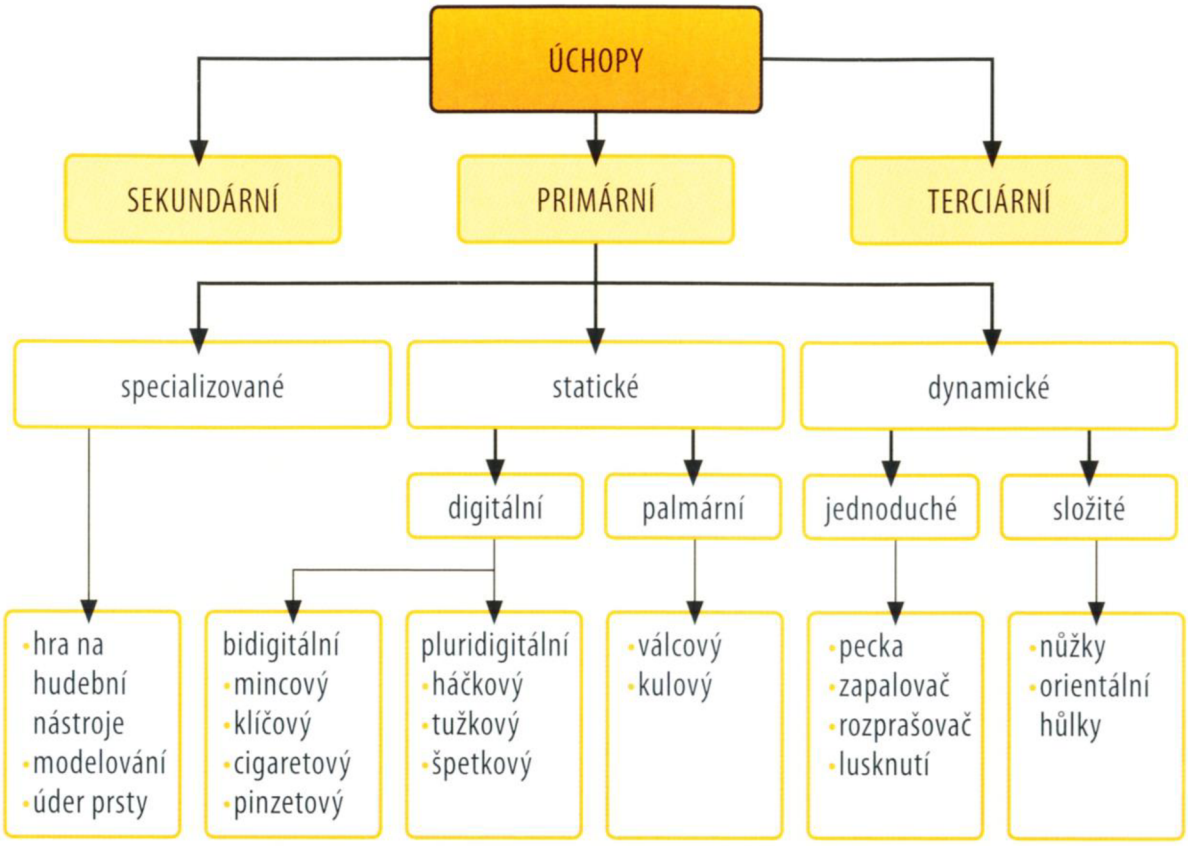
Příloha 11 Specifické detaily pro standardizované provedení ARAT 88

Příloha 12 Souhlasné stanovisko Etické komise FZV UPOL 89

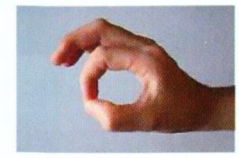
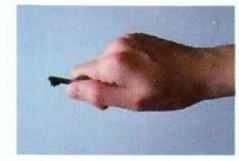
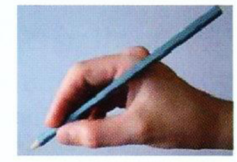
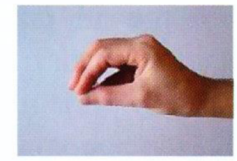
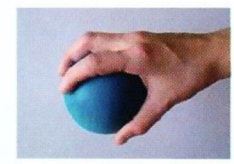
Příloha 13 Informovaný souhlas 90

Příloha 13 Informovaný souhlas (druhá strana) 91

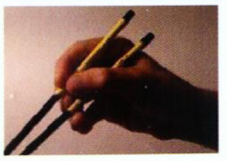
Příloha 1 Přehledné dělení úchopů HK (Rodová a Nováková, 2012, s. 202)



Příloha 2 Příklady statických úchopů (Rodová a Nováková, 2012, s. 200)

Pinzetový	prováděn stiskem distální části bříška palce a ukazováku (úchop nehty)	
Mincový	opozice bříška palce proti bříšku ukazováku	
Klíčový	palec se opírá laterální stranou o radiální stranu ukazováku	
Cigaretový	předmět je fixován mezi 2. a 3. prstem	
Háčkový	2.–5. prst jsou flektovány v MP, PIP a DIP kloubech	
Tužkový	palec tlačí tužku proti posledním článkům 2. a 3. prstu	
Špetkový	stisk palmární strany bříška distálních článků prstů buď 1.–3. nebo 1.–5.	
Válcový	flektované prsty tlačí válcovitý předmět proti dlani a svírají jej	
Kulový	prsty objímají kulový předmět a tlačí jej proti dlani	

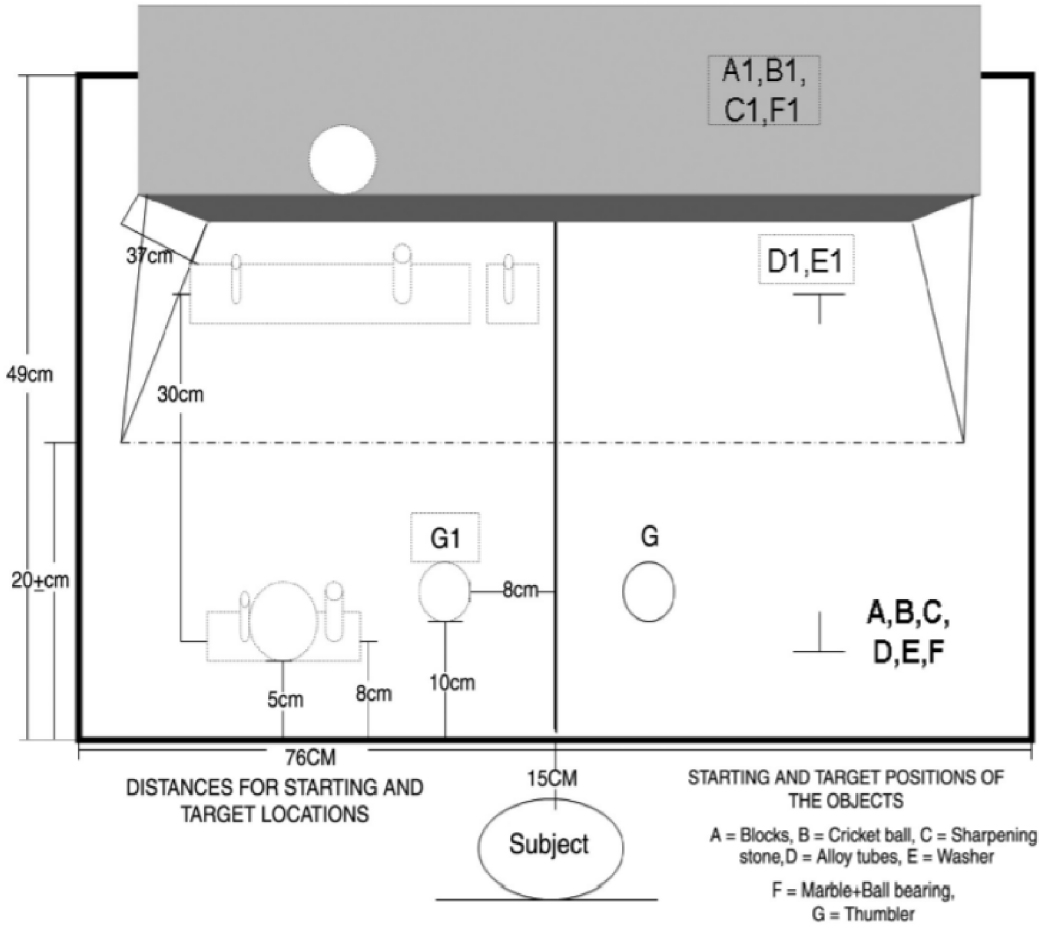
Příloha 3 Příklady dynamických a specializovaných úchopů (Rodová a Nováková, 2012, s. 201)

Pecka	dynamický pohyb ukazováku proti palci	
Zapalovač	válcový úchop s dynamickým pohybem palce	
Rozprašovač	úchop s dynamickým pohybem ukazováku	
Lusknutí	dynamický pohyb palce proti 3. prstu	
Nůžky	dynamický pohyb palce proti prstům	
Orientální hůlky	dynamický pohyb palce proti prstům, prsty svírají hůlky	
Hra na hudební nástroje	dynamický pohyb jednotlivých prstů	
Modelování	dynamické pohyby jednotlivých prstů	
Úder prsty	psaní na PC – dynamické údery bříšky jednotlivých prstů	

Příloha 4 Parametry příslušenství sady pro ARAT (Yozbatiran, Der-Yeghiaian a Cramer, 2007, s. 89)

Task Material	Dimensions	Weight of Test Items Lifted During Testing (g)
Table	Height, 75 cm; width, 76 cm; depth, 49 cm	
Chair	Height of seat 46 cm from floor; no arm rests	
Shelf (or box on the table)	37 cm above level of table	
Four wooden blocks	10.0, 7.5, 5, and 2.5 cm^3, respectively	492, 196, 55, and 6.5, respectively
Large alloy tube	Diameter, 2.5 cm; length, 11.5 cm	38.5
Small alloy tube	Diameter, 1 cm; length, 16 cm	14.2
Cricket ball	Diameter, 7.1 cm	159
Marble	Diameter, 1.6 cm	5.4
Sharpening stone	10.0 × 2.5 × 1 cm	60.3
Ball bearing	6-mm diameter	1.1
Two plastic tumblers	Upper diameter, 7 to 8 cm; lower diameter, 6 to 7 cm; height, 12 to 15 cm	125.4 (empty)
Washer	Outer diameter, 3.5 cm; inner diameter, 1.5 cm	16
Plank for the tubes		
Starting point	1.5 × 8.5 × 8.5 cm	
Target point	3.5 × 8.5 × 34 cm	
Bolt for the large alloy tube		
Starting position	Round wooden peg; diameter, 2.0 cm; height, 13.5 cm	
Target position	Round wooden peg; diameter, 2.0 cm; height, 8.0 cm	
Bolt for the small alloy tube		
Starting position	Round wooden peg; diameter, 0.8 cm; height, 6.0 cm	
Target position	Round wooden peg; diameter, 0.8 cm; height, 6.0 cm	
Plank for the washer	1.5 × 8.5 × 8.5 cm	
Bolt for the washer	Round wooden peg; diameter, 0.8 cm; height, 8.5 cm	
Tin lid	Diameter, 9 cm; rim height, 1 cm	

Příloha 5 Umístění objektů sady pro standardizované provedení ARAT (Yozbatiran, Der-Yeghiaian a Cramer, 2007, s. 82)



Příloha 6 Záznamový formulář pro ARAT

Scoreform ARA test

Name patient :
Date of birth :
File number :
Paretic side :
Test date :
Name rater :

A. Subtest '**five-finger-grip**'

test:	time:	cut-off point right / left	score:
1. Block 10 cm (if score = 3 then total A = 18; go to subtest B)		4.1 / 4.3 sec	
2. Block 2,5 cm (if score = 0 then total A = 0; go to subtest B)		3.5 / 3.6 sec	
3. Block 5 cm		3.5 / 3.6 sec.	
4. Block 7,5 cm		3.8 / 3.9 sec.	
5. Ball		3.7 / 3.9 sec.	
6. Metal rectangle		3.5 / 3.8 sec.	
		TOTAL A:	

B. Subtest '**cylindrical-grasp**'

test:	time:	cut-off point right / left	score:
1. Cup with water (if score = 3 then total B = 12; go to subtest C)		7.8 / 7.9 sec	
2. Tube 2,5 cm (if score = 0 then total B = 0; go to subtest C)		4.1 / 4.2 sec	
3. Tube 1 cm		4.1 / 4.4 sec.	
4. Ring (3,5 cm) with synthetic hold		3.9 / 4.1 sec.	
		TOTAL B:	

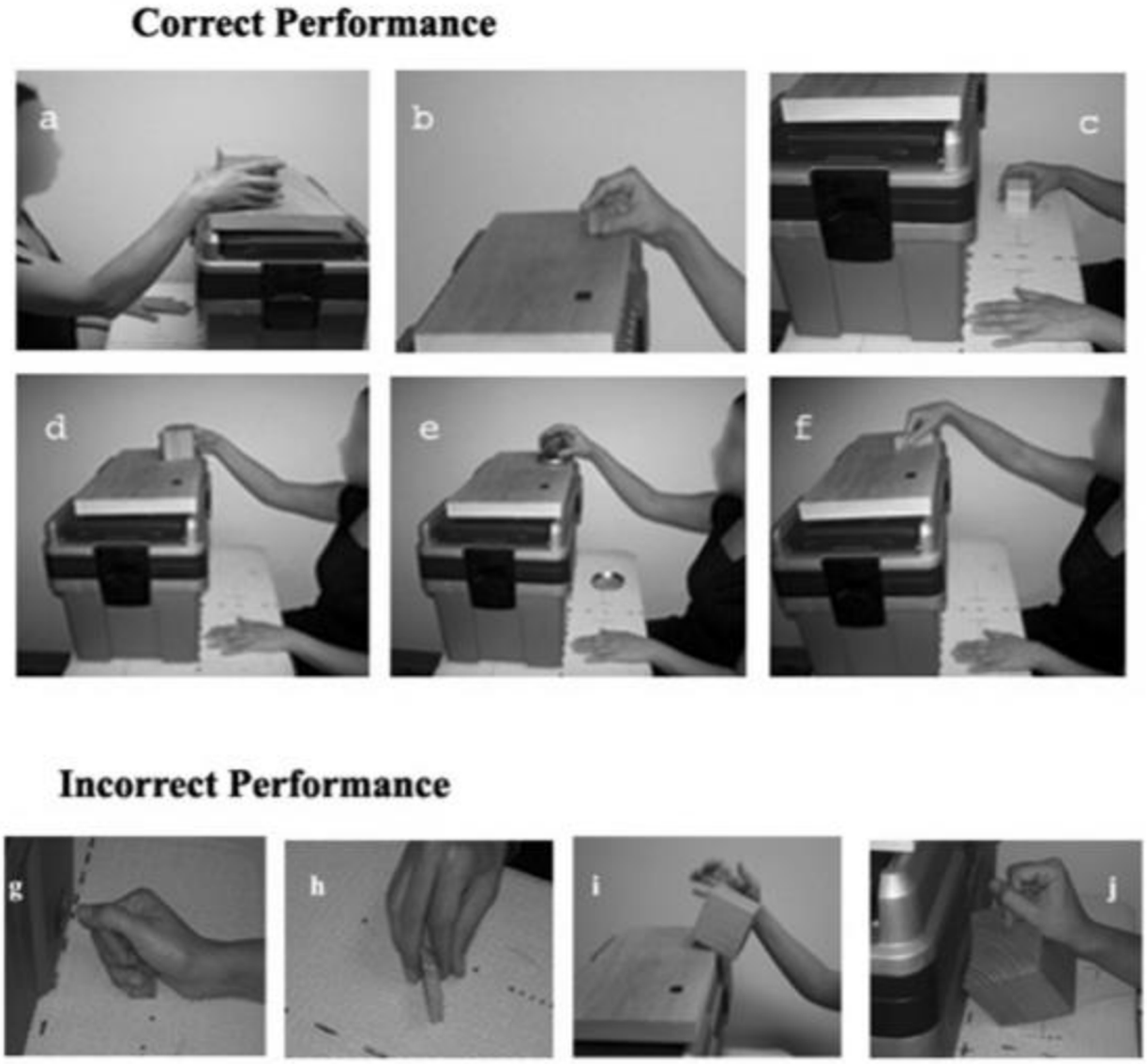
C. Subtest '**pincer-grip**'

test:	time:	cut-off point right / left	score:
1. Ball bearing 6 mm (thumb-ring finger) (if score = 3 then total C = 18; go to subtest D)		4.4 / 4.5 sec	
2. Marble 1,5 cm (thumb-index finger) (if score = 0 then total C = 0; go to subtest D)		3.7 / 3.9 sec	
3. Marble 1,5 cm (thumb-middle finger)		3.8 / 3.9 sec.	
4. Marble 1,5 cm (thumb-ring finger)		3.8 / 4.2 sec.	
5. Ball bearing 6 mm (thumb-index finger)		3.8 / 4.2 sec.	
6. Ball bearing 6 mm (thumb-middle finger)		4.0 / 4.1 sec.	
		TOTAL C:	

D. Subtest '**gross movements**'

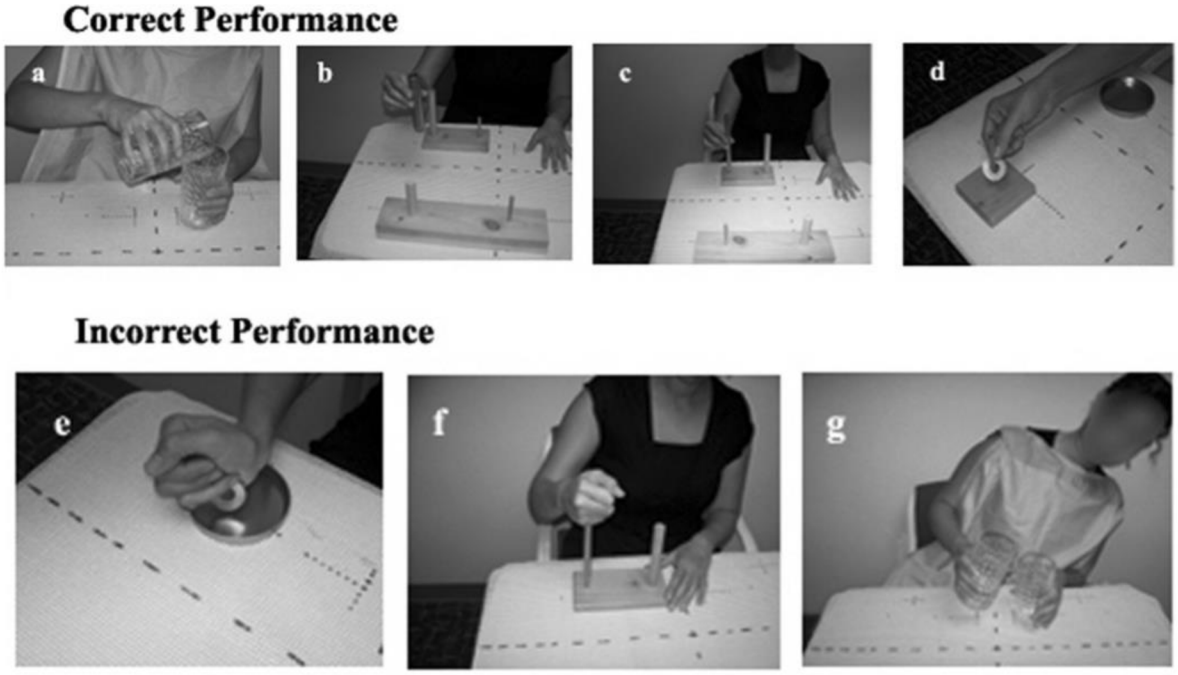
test:	time:	cut-off point right / left	score:
1. Hand - back of the head (if score = 3 then total D = 9; end test)		2.6 / 2.8 sec	
2. Hand - mouth (if score = 0 then total D = 0; end test)		2.4 / 2.5 sec	
3. Hand - top of the head		2.6 / 2.8 sec.	
		TOTAL D:	
TOTAL SCORE ON THE ARA TEST (maximum score = 57):			

Příloha 7 Standardizované provedení ARAT: Subtest A (Yozbatiran, Der-Yeghiaian a Cramer, 2007, s. 84)



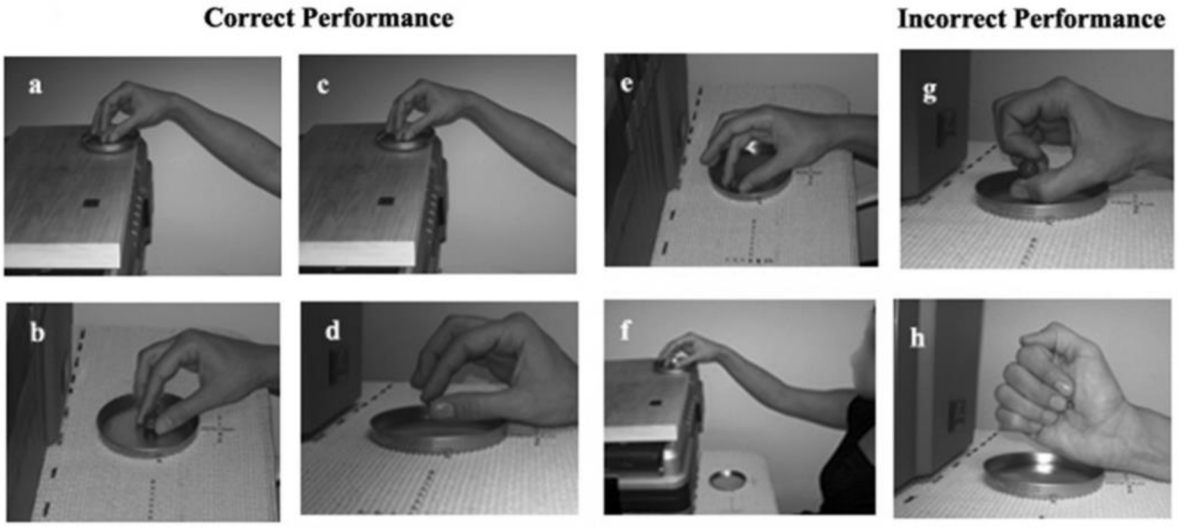
Grasp subscale. Correct performances are shown (a-f). Examples of incorrect performance: (g) thumb is not involved while grasping the 2.5 cm^3 block, (h) incorrect grasp for lateral pinch, (i) block falls off the shelf before release is completed, (j) object is held only via pushing it against the box.

Příloha 8 Standardizované provedení ARAT: Subtest B (Yozbatiran, Der-Yeghiaian a Cramer, 2007, s. 86)



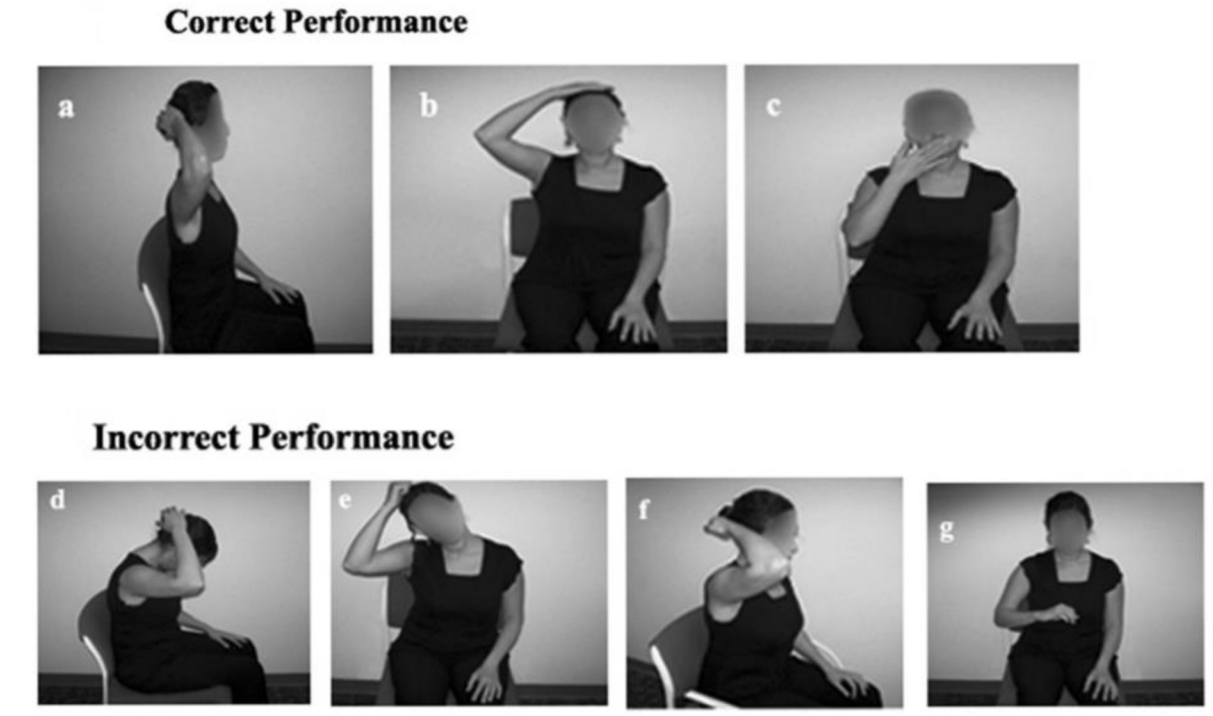
Grip subscale. Correct performances are shown (a-d). Examples of incorrect performance are as follows: (e) subject is unable to attempt to abduct and/or extend the fingers to the size of object, (f) subject uses wrong grasp to hold the alloy tube, and hand not being tested is being used to stabilize test materials, (g) forearm pronation is compensated by excessive lateral bending of the trunk.

Příloha 9 Standardizované provedení ARAT: Subtest C (Yozbatiran, Der-Yeghiaian a Cramer, 2007, s. 87)



Pinch subscale. Correct performances are shown (a-f). Examples of incorrect performance: (g) subject is unable to use the pads of the appropriate fingers to grasp the marble, (h) uses palm to hold the ball bearing without any finger/thumb opposition.

Příloha 10 Standardizované provedení ARAT: Subtest D (Yozbatiran, Der-Yeghiaian a Cramer, 2007, s. 87)



Gross movement subscale. Correct performances are shown (a-c). Examples of incorrect performance are as follows: compensation occurs via (d) neck flexion, (e) neck lateral flexion, (f) task completed with forearm in pronation, and (g) subject only partially completes the task.

Příloha 11 Specifické detaily pro standardizované provedení ARAT (Yozbatiran, Der-Yeghiaian a Cramer, 2007, s. 89–90)

Task Number	Task Materials and Details	Hand Movement Components	Arm Movement Components
1-4	Blocks: displace vertically to shelf	Hand voluntarily opens to the size of the block. Any type of grasp involving the thumb and fingers in opposition is acceptable.	a. Forearm is between midposition and pronation. b. Elbow flexed when first grasping object and then extends to reach top of shelf. c. Shoulder flexion to reach top of the shelf, and shoulder stabilization to maintain position as object is released onto shelf. d. Thumb and finger extension to release the object.
5	Cricket ball: displace vertically to shelf	Spherical grasp; fingers and thumb slightly flexed and abducted to the size of the ball.	
6	Sharpening stone: displace vertically to shelf	Lateral grip; sharpening stone is between the pad of thumb and the radial side of the index finger at or near interphalangeal joints.	
7	2 cups: pour water from one cup to another	Cylindrical grasp around cup	a. Forearm pronation to pour, then forearm supination to return cup to table. b. Thumb and finger extension to release the cup.
8-9	Alloy tubes: displace from starting plank to target plank	Any type of grasp, such as 3 jaw-chuck pinch, involving the pads of the thumb opposed with pads of any number of fingers in order to grasp the alloy tube	a. Forearm is between midposition and pronation. b. Elbow is sufficiently extended to reach the distal target plank. c. Shoulder movement and stabilization to maintain position as object is released. d. Thumb and finger extension to release tube/washer.
10	Washer: displace distally from tin to target plank	Pincer or 3 jaw-chuck grasp, with pads of the thumb and fingers in opposition, in order to grasp the washer	
11, 13, 14	Ball bearing, from tin on table, vertically displaced to tin on shelf	Opposition of pads of ring finger and thumb, middle finger and thumb, and index finger and thumb, respectively	a. Forearm is between midposition and pronation. b. Elbow flexed when first grasping object, then extends to reach top of shelf. c. Shoulder flexion to reach top of shelf and shoulder stabilization to maintain position as object is released.
12, 15,16	Marble, from tin on table, displace vertically to tin on shelf	Opposition of pads of index finger and thumb, ring finger and thumb and middle finger and thumb, respectively	
17-19	Hand from lap to various pericranial positions	Palmer side of hand (hand does not need to be open) reaches to back side of head, to top of head, and to mouth, respectively	a. Forearm pronation and supination. b. Full elbow flexion c. Shoulder abduction, flexion, and external rotation.

Příloha 12 Souhlasné stanovisko Etické komise FZV UPOL

Fakulta
zdravotnických věd

UPOL-118324/1030S-2020

Vážená paní
Bc. Sabina Zakopalová

2020-14-07

Vyjádření Etické komise FZV UP

Vážená paní bakalářko,

na základě Vaši Žádosti o stanovisko Etické komise FZV UP byla Vaše výzkumná část diplomové práce posouzena a po vyhodnocení všech zaslaných dokumentů Vám sdělujeme, že diplomové práci s názvem **„Funkční hodnocení pohybu horní končetiny u pacientů po cévní mozkové příhodě"**, jehož jste hlavní řešitelkou, bylo uděleno

souhlasné stanovisko Etické komise FZV UP .

S pozdravem,

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
Fakulta zdravotnických věd
Etická komise
Hněvotínská 3, 775 15 Olomouc

Mgr. Lenka Mazalová, Ph.D.
předsedkyně
Etické komise FZV UP

Příloha 13 Informovaný souhlas

Fakulta
zdravotnických věd

Informovaný souhlas

Pro výzkumný projekt: Hodnocení funkčního pohybu horní končetiny u pacientů po cévní mozkové příhodě (diplomová práce)

Období realizace: 1.6.2020 – 31.3.2021

Řešitelé projektu: Bc. Sabina Zakopalová

Vážená paní, vážený pane,

obracím se na Vás s žádostí o spolupráci na výzkumném šetření, jehož cílem je zhodnocení funkčních pohybů horní končetiny u pacientů po cévní mozkové příhodě pomocí Testu posuzujícího aktivitu ruky (Action Research Arm Test, ARAT), a to před začátkem rehabilitace na neurofyziologickém podkladě, v jejím průběhu (po 1 měsíci) a po jejím skončení (po 3 měsících). Předmětem měření bude hodnocení funkčního pohybu horní končetiny pomocí testu ARAT. Mezi základní testovací pomůcky patří stabilní židle bez područek, stůl či v tomto případě polohovatelné lehátko nastavené dle požadavků, sada pro test ARAT a stopky. Délka jednoho testování představuje přibližně 15 až 20 minut. Z účasti na výzkumu pro Vás vyplývá výhoda v podobě přehledu vývoje rehabilitace horní končetiny na lůžkovém Oddělení rehabilitace Fakultní nemocnice Olomouc vzhledem k výsledkům měření, rizika pro Vás nevyplývají žádná. Pokud s účastí na výzkumu souhlasíte, připojte podpis, kterým vyslovujete souhlas s níže uvedeným prohlášením.

Prohlášení účastníka výzkumu

Prohlašuji, že souhlasím s účastí na výše uvedeném výzkumu. Řešitelka projektu mne informoval/a o podstatě výzkumu a seznámil/a mne s cíli a metodami a postupy, které budou při výzkumu používány, podobně jako s výhodami a riziky, které pro

Fakulta zdravotnických věd Univerzity Palackého v Olomouci
Hněvotínská 3 | 775 15 Olomouc | T: 585 632 880
www.fzv.upol.cz

Příloha 13 Informovaný souhlas (druhá strana)

mne z účasti na výzkumu vyplývají. Souhlasím s tím, že všechny získané údaje budou anonymně zpracovány, použity jen pro účely výzkumu a že výsledky výzkumu mohou být anonymně publikovány.

Měl/a jsem možnost vše si řádně, v klidu a v dostatečně poskytnutém čase zvážit, měl/a jsem možnost se řešitelky zeptat na vše, co jsem považoval/a za pro mne podstatné a potřebné vědět. Na tyto mé dotazy jsem dostal/a jasnou a srozumitelnou odpověď. Jsem informován/a , že mám možnost kdykoliv od spolupráce na výzkumu odstoupit, a to i bez udání důvodu.

Osobní údaje (sociodemografická data) účastníka výzkumu budou v rámci výzkumného projektu zpracována v souladu s nařízením Evropského parlamentu a Rady EU 2016/679 ze dne 27. dubna 2016 o ochraně fyzických osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů a o volném pohybu těchto údajů a o zrušení směrnice 95/46/ES (dále jen „nařízení").

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

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

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

_____

V_____dne:_____

Jméno, příjmení a podpis řešitele projektu:_____

_____

Fakulta zdravotnických věd Univerzity Palackého v Olomouci
Hněvotínská 3 | 775 15 Olomouc | T: 585 632 880
www.fzv.upol.cz