

Univerzita Karlova v Praze

1. lékařská fakulta

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Ergoterapie



Bc. Alice Oktábcová

Využití roboticky asistované terapie ruky u pacientů po cévní mozkové příhodě v chronické fázi: follow up studie aplikace přístroje AMADEO

The Application of Robot-Assisted Therapy of Hand after Stroke: Follow-Up Trial of Application of AMADEO Instrument

Diplomová práce

Vedoucí závěrečné práce: Mgr. et Mgr. Jaromíra Uhlířová

Praha, 2016

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem řádně uvedla a citovala všechny použité prameny a literaturu. Současně prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Nesouhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací.

V Praze dne 27. dubna 2016

Alice Oktábcová

Identifikační záznam

OKTÁBCOVÁ, Alice. *Využití roboticky asistované terapie ruky u pacientů po cévní mozkové příhodě v chronické fázi: follow up studie aplikace přístroje AMADEO [The Application of Robot-Assisted Therapy of Hand after Stroke: Follow-Up Trial of Application of AMADEO Instrument]*. Praha, 2016. Diplomová práce. 1. lékařská fakulta Univerzity Karlovy, Klinika rehabilitačního lékařství. Vedoucí práce Mgr. et Mgr. Jaromíra Uhlířová.

Poděkování

Chtěla bych poděkovat vedoucí diplomové práce, paní Mgr. et Mgr. Jaromíře Uhlířové za vedení, cenné poznámky, odborné připomínky, podněty a náměty.

Dále bych chtěla poděkovat týmu ergoterapeutek Kliniky rehabilitačního lékařství, které mě při práci na praktické části velmi podporovaly.

Děkuji také Ing. Aleně Dohnalové za odbornou konzultaci a zpracování statistických dat.

Tuto práci věnuji a velký dík patří také mému manželovi PharmDr. Bc. Zbyňku Oktábcovi Ph.D. et Ph.D. za trpělivost a podporu během studia.

V Praze dne 27. dubna 2016

Alice Oktábcová

Abstrakt

Jméno: Bc. Alice Oktábcová

Vedoucí práce: Mgr. et Mgr. Jaromíra Uhlířová

Oponent práce:

Název diplomové práce: Využití roboticky asistované terapie ruky u pacientů po cévní mozkové příhodě v chronické fázi: follow up studie aplikace přístroje AMADEO

Klíčová slova: cévní mozková příhoda, roboticky asistovaná terapie, Amadeo, follow up studie, horní končetina

V posledních letech bylo v západních zemích zaznamenáno postupné zvyšování přeživších po cévní mozkové příhodě, která způsobuje omezení motorické aktivity, dále vede k sensorickým a kognitivním poruchám, což vede ke snížení schopnosti vykonávat běžné denní aktivity a zapojení se do sociálních a komunitních aktivit. Zlepšení funkcí horních a dolních končetiny po iktu je složitý proces a vyžaduje multidisciplinární a multifaktoriální přístupy, které se používají za účelem získání maximální nezávislosti a maximální možné míry soběstačnosti.

Naděje na zlepšení výsledků rehabilitace dává používání nových robotických technik, které se osvědčily pro zvýšení výkonu motorické aktivity, alespoň u pacientů po iktu, a které byly vyvinuty v posledních deseti letech. Jedním z robotických přístrojů pro rehabilitaci ruky je Amadeo. Tento přístroj je založený na koncovém efektoru bez exoskeletu, který umožňuje funkční pohybovou terapii prstů (I.-V.) a motivační zpětnou vazbu. Poskytuje pasivní, asistovanou, ale i aktivní a také interaktivní terapii.

Cílem práce je prokázat udržitelnost zlepšených funkcí po měsíční intenzivní terapii na přístroji Amadeo, i po měsíci od ukončení terapie. Jako zkoumaná resp. ovlivňované funkce byly zvoleny rozsah pohybu, svalové síly stisku, funkční motoriky ruky.

Do této follow up studie, bylo zařazeno 12 pacientů po CMP v chronické fázi. Hodnocení zlepšení a udržitelnost bylo otestováno pomocí standardizovaných testů ke zjištění funkční motortiky horní končetiny (Jebsen Taylor Hand Function test), svalové síly stisku (Jamar

Dynamometr), rozsahu pohybu v prstech (Goniometrie) před a po sérii terapií (jeden měsíc, 3x týdně) a poté znova po jednom měsíci od ukončení intenzivní terapie.

Prokazatelný vliv na zlepšení rozsahů pohybů prstů, svalové síly prstů a funkčnosti ruky a hlavně, že zlepšení přetrvalo i po měsíci od ukončení terapie, se bohužel nepodařilo prokázat. Nicméně dle subjektivních názorů účastníků této studie lze použití přístroje Amadeo v roboticky asistované terapii ruky horní končetiny pacientů po CMP v chronické fázi shrnout, jako explicitně vizualizovanou motivační zpětnou vazbu, kterou pacienti hodnotí velmi pozitivně.

Abstract

Name: Alice Oktábcová

Supervisor: Mgr. et Mgr. Jaromíra Uhlířová

Oponent:

Diploma thesis: The Application of Robot-Assisted Therapy of Hand after Stroke:
Follow-Up Trial of Application of AMADEO Instrument

Key words: stroke, robot-assisted therapy, Amadeo Instrument, follow-up study, upper extremity

In recent years, western countries noted a gradual increase in stroke survivors. Stroke can cause motor activity impairment and also sensoric and cognitive disorders which lead into restriction of participation of activities of daily living and also reduction of social and community activities. Functional improvement of upper and lower extremity after stroke is a very complex process which has to be solved in multidisciplinary and multifactorial approach in result of every stroke survivor to live in the most independent way as possible.

Robot-assisted therapy for motor recovery could be a successful way to improve motor activity of stroke survivors. Amadeo Instrument is one of robot-assisted therapy for hand rehabilitation of stroke survivors. This instrument can be described as final effector without exoskeleton which allows functional motor therapy for fingers and also a motivational feedback. Amadeo therapy can be passive, assisted, active and also interactive.

The aim of this thesis is to evaluate the long-term effect of improvement of motor function after (one month of intensive Amadeo therapy, one month follow-up). Range of motion, grip muscle strength and functional motor activity of hand were investigated as primary outcomes of motor improvement.

Twelve chronic stroke survivors were assigned into this follow-up study. The changes in motor function were measured with standardized assessment – Jebsen Taylor Hand Function Test, grip muscle strength with Jamar Dynamometer, range of motion of fingers with

goniometry. The assessments was done before and after intensive robot-assisted therapy (one month, three times a week), and also after one month of discharge.

The long-term effect (one month after discharge) of motor recovery of fingers range of motion, fingers muscle strength and functional outcome of hand was not significantly evaluated. However, chronic stroke survivors of this study were subjectively describing robot-assisted therapy with Amadeo instrument as and explicitly visualized motivation feedback for hand rehabilitaion of motor acitivity.

Obsah

1. Úvod.....	1
2. Cíl práce.....	3
3. Teoretická část	4
3.1. Cévní mozkové příhody.....	4
3.2. Anatomie, kinetika a kinematika ruky.....	7
3.3. Funkce horní končetiny po cévní mozkové příhodě	11
3.4. Rehabilitace ruky u diagnóz CMP.....	12
3.5. Amadeo v rehabilitaci ruky u CMP.....	14
4. Praktická část	19
4.1. Výzkumný problém	19
4.2. Metodologie.....	20
5. Výsledky	27
5.1. Výsledky měření jednotlivých probandů.....	27
5.2. Statistické follow up výsledky	75
5.3. Statistické follow up výsledky u jednotlivých podskupin.....	78
6. Diskuze	97
7. Závěr.....	104
8. Použitá literatura.....	106

Zkratky

Zkratky jsou seřazeny v abecedním pořadí.

ADL	<i>Activities of Daily Living</i> , aktivity denní činnosti
art.	articulacio
a.	arterie
CIMT	<i>Constaint-Induced Movement Therapy</i>
CMP	cévní mozková příhoda
CT	<i>Computed Tomography</i> , počítačová tomografie
DIP	distální interfalangeální kloub
EXT	extenze, natažení
FLX	flexe, přitažení
hCMP	hemoragická cévní mozková příhoda
HK	horní končetina
HKK	horní končetiny
iCMP	ischemická cévní mozková příhoda
IP	interfalangeální kloub
KRL	Klinika rehabilitačního lékařství Všeobecné fakultní nemocnice v Praze a 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Praze
m.	musculus
mm.	musculi
MoCA	Montreálský kognitivní test

MP	metakarpofalangeální kloub
MRI	Magnetic resonance imaging
NSA	Nottinghamské hodnocení senzorky
PIP	proximální interfalangeální kloub
PNF	Proprioceptivní nervosvalová facilitace
ROM	range of motion, rozsah pohybu
ÚZIS	Ústav zdravotnických informací a statistiky
WHO	World Health Organization

1. Úvod

Dle dat Ústavu zdravotnických informací a statistiky se v letech 2003-2010 snížil počet hospitalizovaných pacientů s diagnózami I60–I69 téměř o 7000. Přesto v roce 2010 bylo s těmito diagnózami hospitalizováno téměř 57 500 pacientů. Pokud se jedná o skupinu cévních mozkových příhod, tj. I60–I69, pak byl ve stejném období zaznamenán pokles v počtu hospitalizací v porovnání let 2003 a 2010 o více jak 3000 hospitalizací. Průměrná ošetřovací doba se v těchto letech pro diagnózy I60–I64 zkrátila z 14,1 na 13,6 dne. Počty ročně přiznaných invalidních důchodů na diagnózy I60–I64 však, s většími či menšími výkyvy, zůstávají přibližně stejné, tj. okolo 300 případů ročně a podobně zůstává (až na rok 2003) stejný i poměr hospitalizovaných a zemřelých v těchto diagnózách (Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR, 2012). Z těchto faktů je zřejmá nutnost vytvoření nových postupů léčby a rehabilitace v diagnózách I60–I64.

V posledních letech bylo v západních zemích zaznamenáno postupné zvyšování přeživších po cévní mozkové příhodě, která způsobuje omezení motorické aktivity, dále vede k senzorickým a kognitivním poruchám, což vede ke snížení schopnosti vykonávat běžné denní aktivity a zapojení se do sociálních a komunitních aktivit. Zlepšení funkcí horních a dolních končetin po iktu je složitý proces a vyžaduje multidisciplinární a multifaktoriální přístupy, které se používají za účelem získání maximální nezávislosti a maximální možné míry soběstačnosti. Aby došlo k dosažení těchto výsledků, používají se různé intenzivní metody, ale žádný jasný důkaz o nejlepší léčbě ještě není k dispozici. Terapie s vysokou intenzitou a multifaktoriální přístup jsou schopny zlepšovat motorické funkce horních končetin v rehabilitaci u pacientů po iktu. Vědecké důkazy ukazují, že pasivní a aktivní pohyby horních končetin zvyšují obnovu motorické funkce, a to přes vstupní somatosensory, které ovlivňují plánování motorické aktivity, vlastnosti měkkých tkání a spasticitu. Naděje na zlepšení výsledků rehabilitace dává používání nových robotických technik, které se osvědčily pro zvýšení výkonu motorické aktivity, alespoň u pacientů po iktu, a které byly vyvinuty v posledních deseti letech. Rehabilitační stroje jsou navrženy tak, aby cíleně ovlivňovali senzomotorickou aktivitu u pacientů s neurologickými onemocněními, jako je i cévní mozková příhoda (Sale et al, 2014).

Jedním z robotických přístrojů pro rehabilitaci ruky je Amadeo. Tento přístroj je založený na koncovém efektoru bez exoskeletu, který umožňuje funkční pohybovou terapii prstů (I.-V.) a motivační zpětnou vazbu. Poskytuje pasivní, asistovanou, ale i aktivní a také

interaktivní terapii. Přístroj umožňuje měření rozsahu pohybu, izometrické měření síly na jednotlivých prstech a zaznamenává průběh terapie. Zajišťuje funkční pohybovou terapii prstů horní končetiny u osob po cévní mozkové příhodě, poranění mozku nebo u osob s jiným neurologickým onemocněním. Předpokladem je, že zapojení terapie pomocí přístroje Amadeo do standardní terapie v chronické fázi hospitalizace zlepší rozsah pohybu, svalovou sílu a funkčnost postižené horní končetiny.

2. Cíl práce

Cílem práce je prokázat udržitelnost zlepšených funkcí po měsíční intenzivní terapii na přístroji Amadeo, i po měsíci od ukončení terapie. Jako zkoumaná resp. ovlivňované funkce byly zvoleny rozsah pohybu, svalové síly stisku, funkční motoriky ruky.

Přístroj se používá k terapii u pacientů po poškození centrálního nervového systému a umožňuje nalézt a mobilizovat zbytkové motorické funkce a podporuje posilování svalových skupin.

Do této follow up studie, bylo zařazeno 12 pacientů po CMP v chronické fázi. Hodnocení zlepšení a udržitelnost bylo otestováno pomocí standardizovaných testů ke zjištění funkční motoriky horní končetiny (Jebsen Taylor Hand Function test), svalové síly stisku (Jamar Dynamometr), rozsahu pohybu v prstech (Goniometrie) před a po sérii terapií (jeden měsíc, 3x týdně) a poté znova po jednom měsíci od ukončení intenzivní terapie.

3. Teoretická část

3.1. Cévní mozkové příhody

Cévní mozková příhoda (mozková mrtvice, iktus) se řadí mezi vážné poškození zdraví, roční výskyt v České republice je mezi 250 – 300/100 000 obyvatel (Shudeiwa et Vlachová, 2014; Kalvach et al., 2010). V důsledku iktu dochází k invalidizaci jedince a k závažným následkům, které jsou psychicky, fyzicky a finančně náročné pro pacienty a pro jejich rodiny (Feigin, 2007).

Cévní mozková příhoda je charakterizována akutně vzniklými klinickými fokálními či globálními příznaky poruchy funkce mozku trvajících o délce více než 24 hodin, popřípadě až do smrti a to jen z vaskulárních příčin. Ložiskové příznaky často doprovázejí iktus (Seidel, 2008). Mozková mrtvice je urgentní stav, u kterého je nutné rychlé stanovení diagnózy a rychlé zahájení léčby. Pro určení mrtvice se používají zobrazovací techniky jako CT a MRI, které bezpečně podají důkazy o probíhajícím krvácení, nicméně diagnostika ischemie těmito technikami není v prvních hodinách po příhodě snadná. Perfúze a difúze mozku - nové zobrazovací techniky, umožňují v současné době zobrazit včasné příznaky mozkové ischemie a zobrazit počínající nekrotické změny již v prvních třech hodinách po začátku ischemických příznaků, což má podstatný význam pro moderní terapii – trombolýzu (Seidl, 2008; Česká lékařská společnost J. E. Purkyně, 2009).

Při léčbě cévní mozkové příhody je důležitý individuální přístup, vycházející z příčin a typu CMP, z přidružených extracerebrálních faktorů – věk, zdravotní stav, z terapeutického okna navrhované léčby, z nálezů klinické neurologické symptomatologie i zobrazení s pomocí CT, MRI, sonografie karotid apod (Kalita et al., 2006).

Podle mechanismu svého vzniku se cévní mozkové příhody nejčastěji dělí na ischemické CMP, představující asi 80 % všech mrtvic, které jsou mnohdy způsobeny postupným trombotickým uzávěrem nebo náhlým tromboembolickým uzávěrem do přírodní tepny (Seidl, 2008);(Kolář et al., 2009). Druhým typem mrtvice jsou hemoragické CMP, vyskytující se asi ve 20 – 25 % případů. Hemoragické CMP jsou vyvolány rupturou některé z mozkových tepen, dělí se na dvě globální skupiny a to na intracerebrální hemoragie vyskytující se asi v 15 % případů

z celku a na subarachnoidální krvácení, které je méně časté zaujímavější přibližně 5-10 % (Seidl, 2008; Kolář et al., 2009; Kalvach et al., 2010).

3.1.1. Ischemické cévní mozkové příhody

Pokud je krevní průtok po hodnotou 20 ml/100g mozkové tkáně, dochází k poškození funkce neuronů, následkem je hypoxická mozková tkáň, která podléhá strukturálním změnám a tím se rozvíjí mozkový infarkt. Ischemické mozkové příhody se mohou rozdělovat dle vzniku: na ischemie v karotické bifurkaci nebo na vertebrální či bazilární arterii (Seidl, 2008).

Pokud je uzávěr u ischemie v karotickém povodí náhlý, končí toto často smrtí nebo se přežití pojí s těžkým postižením jedince. Dle postižené artérie se objevují různé symptomy. V karotickém povodí je nejčastěji poškozena arteria cerebri media, dále větve arteria carotis interna nebo samotná arteria carotis interna. Pokud uzávěr vzniká postupně a tím vzniknou ložiskové příznaky, jde o poruchu až ztrátu hybnosti, poruchu citlivosti, poruchu zorného pole neboli hemianopsii a vyšších funkcí příslušné hemisféry. Další příznaky ischemie v tomto povodí jsou neglect syndrom, Wernickeovo-Mannovo držení těla, které má typický klinický obraz zahrnující inverzi a plantární flexi nohy, cirkumdukcii postižené dolní končetiny při chůzi, vnitřní rotaci dolní končetiny, extenzi v kyčli a koleni, flexi v loketním kloubu s pronací předloktí, flexi ruky a prstů, depresi, addukci a vnitřní rotaci v ramenním kloubu (Kolář et al., 2009; Kalina et al., 2008; Pfeiffer, 2007). Pohybové a senzitivní příznaky, ataxie a dysartrie jsou charakteristické pro ischemie v povodí perforujících centrálních arterií. Zhoršení kognitivních funkcí jsou příznakem splývajících ischemických ložisek v bílé hmotě mozkových hemisfér (Kolář et al., 2009).

V případech ischemií ve vertebrobasilárním povodí jsou postiženy arterie vertebrales, a. basilaris, mozečkové nebo kmenové tepny. U ischemií v povodí a. cerebri posterior se mohou objevit zrakové poruchy. Také se mohou vyskytovat poruchy symbolických funkcí (agnózie), dále kontralaterální postižení citlivosti, poškození prostorové orientace a porucha tělesného schématu. Podstatným znakem je nepřítomnost výraznějších senzorio – motorických deficitů (Kolář et al., 2009; Kalina et al., 2008).

Vývoj Hornerového syndromu, Wallenbergův syndrom, charakteristický neocerebelárními příznaky, postižení pátého hlavového nervu, porucha citlivosti na trupu a končetinách je následkem ischemie mozkových tepen. Nacházejí se zde dále vestibulární

příznaky, poruchy polykání, chrapot a singultus neboli škytavka (Kolář et al., 2009; Kalina et al., 2008).

3.1.2. Hemoragické cévní mozkové příhody

Zhruba 15 % veškerých mrtvic jsou hemoragické cévní mozkové příhody, které jsou charakterizovány krvácením do mozkového parenchymu. U hemoragických mrtvic se vyskytuje větší mortalita než u mrtvic ischemických. Příčinou hemoragických CMP je protržení cévní stěny mozkové tepny a jako takové může být krvácení tříštivé, které zaujímají větší podíl (80%) vznikající při ruptuře centrálních perforujících tepen postižených chronickou arteriální hypertenzí nebo krvácení ohraničené. Ke krvácení tedy dochází hlavně do oblasti bazálních ganglií thalamu a vnitřního pouzdra. Prognóza u tříštivých hemoragických mozkových příhod je často infaustní. Ohraničené hemoragické cévní mozkové příhody jsou způsobeny prasknutím cévní anomálie a v podstatě postihují nejčastěji subkortikální oblast. Prognóza u této diagnózy je daleko příznivější (Kolář et al., 2009; Kalvach et al., 2010).

Příčiny hemoragie můžou být i jiné; může se jednat o angiopatie, koagulopatie nebo například o subarachnoideální krvácení vzniklé rupturou aneurysma cév Willisova okruhu nebo rupturou odstupů hlavních tepen (Kolář et al. 2009 Kalvach et al., 2010).

Stádia cévní mozkové příhody se mohou dělit do tří fází. V akutním stádiu CMP, která trvá několik dnů až týdnů, pacient (v těžkých případech) nepohybuje postiženou polovinou těla, je zde až hypestezie postižených končetin a je zde ztráta pohybových vzorců na postižené straně. U tohoto stádia nemusí být pozorovatelná spasticita, spíše je pozorovatelná svalová hypotonie. Další fází je fáze subchronická, v tomto stadiu jsou někteří pacienti schopni dobře ovládat postiženou ruku a spasticita je obvykle jen lehká, ale pacient stále nedokáže realizovat lokalizované pohyby jednotlivých segmentů horní končetiny. Poslední fází CMP je chronická fáze, začínající od jednoho roku od příhody, ve které je spasticita typická a pacient je schopen aktivních pohybů pouze v rámci tonických reflexních synergií. Díky tomu jsou zde patrné zafixované patologické posturální a pohybové stereotypy. V chronickém stádiu se rehabilitace zaměřuje, při trvalém postižení, na zlepšení sebeobsluhy pacienta v ADL činnostech a cílem tedy je, aby pacient byl co nejméně závislý na pomoci druhých osob (Dobkin, 2005; Horáček, 2006).

3.2. Anatomie, kinetika a kinematika ruky

Přístroj Amadeo je rehabilitační pomůcka, která je určená pro rehabilitaci motorických poruch horní končetiny. Důraz je zde kladen speciálně na funkci ruky a prstů (Galtz et al., 2013). Tato kapitola popisuje anatomii, pohyby a funkci ruky.

Ruka neboli manus je distální částí horní končetiny, její nejdůležitější pohyblivou funkcí je úchop, který je prováděn flexí tříčlankových prstů doprovázenou opozicí palce. Požadavky na zajištění úchopu jsou bohaté a umožňují ho jemné členění skeletu ruky, který je složený z osmi zápěstních, pěti záprstních kostí a čtrnácti článků prstů. Ruka se skládá z funkčního hlediska ze dvou paprsků a to z mediálního a laterálního. Kostra ruky je členěna na tři oddíly – zápěstí neboli carpus, záprstí neboli metakarpus a články prstů neboli phalanges (Dylevský, 2009).

3.2.1. Kostí ruky

Z anatomického hlediska karpální skelet (ossa carpi) tvoří dvě příčné řady osmi různě tvarovaných kostí. První řada tzv. proximální je složená z os scaphoideum, lunatum, triquetrum a os pisiforme. Druhá řada distální je tvořená os trapezium, os trapezoideum, os capitatum a hamatum (Dylevský, 2009; Čihák et al., 2011).

Dalším článkem kostky ruky je pět záprstních kostí – ossa metacarpalia mající shodnou stavbu a podobný tvar, které dále formují střední úsek kostry ruky. Tyto kosti mají jednotlivé části – báze, tělo a hlavice. Poslední součástí skeletu ruky jsou články prstů – phalanges, které mají široké báze, štíhlá těla a klackovité hlavice. První prsty – palec obsahuje pouze bazální a koncový článek, druhý až pátý prst jsou tříčlankové (Dylevský, 2009; Čihák et al., 2011).

3.2.2. Klouby ruky

Vzhledem k anatomii jsou klouby ruky nacházející se mezi karpou, metakarpou a články prstů početné, tudíž je popis velmi složitý. Kloub zápěstí je tvořen radiokarpálním kloubem a středním kloubem zápěstí. *Articulatio radiocarpalis* je neúplný, složený kloub, artikulující vřetení kost, která tvoří jamku a tři kosti první řady karpů. Mezi ulnou a první řadou karpů se nachází *discus articularis*, mající trojúhelníkový tvar. Jak bylo popsáno výše zápěstí je dále tvořeno středním kloubem – *articulatio mediocarpalis*, který je složený a je umístěn mezi oběma řadami zápěstních kůstek. Dalším kloubem je karpometakarpální kloub, který často komunikuje s kloubní štěrbinou mediokarpálního kloubu mající tvar S, je prakticky nepohyblivý. Spojení mezi hlavicemi metakarpů a bázemi proximálních prstových článků se nazývá *artt. metacarpophalangeales*, tyto klouby mají kulovitý tvar. Články prstů jsou spojeny mezičlánkovými klouby – *artt. interphalangeales*, které jsou kloubové a válcové klouby. Palcový kloub – *art. carpometacarpalis pollicis*, má jiný charakter: je specifický sedlový kloub, který se nachází mezi trapézovou kostí a bází prvního metakarpu, díky tomu je palec nejpohyblivější prst ruky (Dylevský, 2009).

3.2.3. Svaly ruky

Na humeru začínají dlouhé svaly ruky, jejich dlouhé šlachy se upínají na dlaňové straně kloubů ruky. Mezi tyto svaly se řadí flexory, které se nacházejí na palmární straně. Do této skupiny patří *m. flexor carpi radialis*, *ulnaris* a *m. palmaris longus*. Druhou skupinou jsou extenzory, uložené na dorzální straně, k nimž patří *m. extensor carpi radialis longus et brevis* a *m. extensor carpi ulnaris* (Dylevský, 2009; Čihák et al., 2011).

Funkcí *m. flexor carpi radialis* je spolu s *m. flexor carpi ulnaris* palmární flexe ruky spojená s radiální dukcí. *M. flexor carpi ulnaris* s *m. flexor carpi radialis* mají za funkci palmární flexi a vnitřní dukci ruky. *M. palmaris longus* pracuje jako pomocný flexor ruky (Dylevský, 2009; Čihák et al., 2011).

M. extensor carpi radialis longus a *m. extensor carpi radialis brevis* společně s *m. extensor carpi ulnaris* provádí dorzální flexi a radiální dukci ruky. *M. extensor carpi ulnaris* provádí extenzi ruky a ulnární dukci (Dylevský, 2009; Čihák et al., 2011).

Svaly prstů se dělí na svaly dlouhé a krátké a jsou uloženy zčásti na předloktí a zčásti v ruce. Mezi dlouhé svaly prstů patří m. flexor digitorum superficialis, který provádí flexi prstů v metakarpofalangeálních a v proximálních interfalangeálních kloubech a pomocnou volární flexi ruky. Dalším dlouhým svalem je m. flexor digitorum profundus, provádějící flexi prstů v distálních interfalangeálních kloubech 2. – 5. prstu a pomocnou flexi ruky. Funkcí m. extensor digitorum je natažení 2. – 5. prstu a extenze ruky. Další dlouhý sval je m. extensor digiti minimi a provádí extenzi malíku a extenzi ruky. Posledním dlouhým svalem je m. extensor indicis, a jeho funkce je extenze druhého prstu a také provádí extenzi ruky (Dylevský, 2009; Čihák et al., 2011).

Druhou skupinou svalů prstů jsou svaly krátké, mezi které se řadí mm. lumbricales prvního až čtvrtého prstu, provádějící flexi proximálních článků a natažení ostatních článků 2. – 5. prstu. Dalšími krátkými svaly prstů jsou mm. interossei dorsales I. – IV., které provádějí abdukci prstů a flexi proximálního a extenzi ostatních článků druhého až čtvrtého prstu. Abdukci druhého, čtvrtého a pátého prstu zajišťují mm. interossei palmares I. – III., jejich další funkce je flexe proximálního a extenze ostatních článků I. – III. Prstů (Dylevský, 2009; Čihák et al., 2011; Tichý, 2000).

3.2.4. Kinetika a kinematika kloubů ruky

Jedním z pohybů v komplexu zápěstních kloubů je palmární flexe, kterou provádí hlavní svaly (m. flexor carpi radialis et ulnaris a m. palmaris longus), rozsah pohybu je 80 – 90 stupňů. Dorzální flexi zápěstí zabezpečují svaly m. extensor carpi radialis longus et brevis a m. extensor carpi ulnaris, rozsah pohybu je 70 stupňů. Rozsah radiální dukce je 15 – 20 stupňů a hlavními svaly, které se podílejí na pohybu, jsou m. extensor carpi radialis longus et brevis a m. flexor carpi radialis. Ulnární dukci zápěstí provádí m. extensor carpi ulnaris a m. flexor carpi ulnaris a její plný rozsah je 45 stupňů. Mezi pohyby v zápěstí patří také cirkumdukce, pronace a supinace. Pohyby v prstech se dají dělit na pohyby v palcovém kloubu, v metakarpofalangeálním kloubu a pohyby v interfalangeálních kloubech. Palcový kloub provádí flexi, její rozsah je 50 – 70 stupňů, abdukci do 50 stupňů, addukci do 10 stupňů, opozici a repozici 45 – 60 stupňů. Abdukci palce provádí hlavní svaly m. abduktor pollicis longus a m. abduktor pollicis brevis. M. adduktor pollicis je hlavním svalem, provádějící addukci palce, opozici palce zajišťuje m. opponens pollicis a repozici m. abductor pollicis longus et brevis. Flexe v rozsahu do 90 stupňů, extenze do 10 stupňů, abdukce a addukce v rozsahu do 30 stupňů jsou pohyby prováděné v metakarpofalangeálních kloubech (Dylevský, 2009).

3.2.5. Jemná motorika

Ruka je významný orgán zajišťující úchopové schopnosti a jemnou motoriku. Dalšími funkcemi ruky jsou jemné a přesné diskriminace, vnímání vysoce koordinovaných činností, silového výkonu a také statického držení (Klusoňová, 2011).

Jemnou motoriku lze definovat jako schopnost obratně kontrolovaně manipulovat malými předměty v malém prostoru (Berger et al, 2009). Jemná motorika obsahuje pohybové aktivity, které jsou prováděné drobnými svalovými skupinami a vyžadují preciznost při plnění motorického úkolu (Vyskotová a Macháčková, 2013).

Při hodnocení jemné motoriky, kam spadá (hodnocení úchopů a manipulace s předměty, hodnocení kvality JM, hodnocení výkonu), se vychází z funkční míry pacienta (Krivošíková, 2011). Úchopy lze dělit do tří skupin, na úchopy primární, u kterých je zapotřebí aktivní dotyk za spoluúčasti vnímání, dále na úchopy sekundární, při kterých se využívají náhradní úchopové funkce, a úchopy terciální, při kterých se využívají technické nebo protetické pomůcky například dlahy, protézy apod. (Klusoňová, 2011; Krivošíková, 2011). Mezi primární úchopy se řadí úchopy jemné neboli precizní například (pinzetový, štipec, špetka, klíčový úchop) a úchopy hrubé, silové například (kulový, dlaňový, válcový, diskový, háčkový úchop a pěst) (Klusoňová, 2011).

Při vyšetření JM se využívá tzv. pozorování, při kterém terapeut hodnotí jednotlivé fáze úchopů, koordinaci a zručnost postižené horní končetiny pacienta. Kromě toho se používají standardizované testy hodnotící funkční používání horní končetiny, manipulaci horní končetiny s předmětem, svalovou sílu stisku, koordinaci oko-ruka, a další (Krivošíková, 2011).

3.3. Funkce horní končetiny po cévní mozkové příhodě

V počátečních obdobích po CMP, které může trvat různě dlouho, od několika dní až po mnoho týdnů, je svalový tonus horních končetin pacienta snížený (hypotonie), ochablý tzn., že pohyb na postižené horní končetině je nesnadný až nemožný. Zotavování lze rozdělit do tří fází, které jsou u každého pacienta jiné, a nelze jednotlivě přesně určit dobu jejich trvání (WHO, 2004).

První fáze – stadium ochablosti

V této fázi může být úplná ztráta motorických funkcí, doprovázená i ztrátou citlivosti. Horní končetina pacienta je obvykle chabá, volně visící. U pacientů po příhodě většinou nezůstane ochablé stadium, ale téměř vždy přijde určitý stupeň spasticity (WHO, 2004).

Druhá fáze – stadium zotavování

V tomto stádiu se horní končetina znovu může začít hýbat od distální části tj. ruka a paže dříve než rameno (WHO, 2004).

Třetí fáze – spastické stadium

Ve spastickém stádiu dochází k obnovení motorických funkcí od proximálních pohybů končetin (od ramene). Spasticita, tedy zvýšený tonus, se projevuje u mnoha svalů najednou, zvláště u silnějších svalů, sloužící ke zvedání těla a nesení váhy proti gravitaci. Každý jednotlivý pacient po CMP má svalový tonus odlišný. Při silné spasticitě jsou pohyby horní končetiny obtížné až nemožné kvůli nepřetržité svalové kontrakci, při střední spasticitě jsou pohyby prováděné pomalým tempem s vypětím a abnormální koordinací, při mírné spasticitě jsou možné hrubé pohyby a jemné pohyby jsou obtížné (WHO, 2004).

V současné době autoři rozlišují pojem spasticita, která je rychlostně vázané zvýšení svalového tonu, nikdy nenastávající v klidu. Pojem spastická dystonie je projevem zvýšené svalové aktivity a je podmíněna mimovolním stahem paretických svalů v klidu. Dalším projevem je spastická kokontrakce, která se projevuje při aktivním pohybu, tak že je antagonistu kontrahován spolu s agonistou (Gál et al., 2015).

Typický spastický vzorec horní končetiny způsobený zvýšením svalového tonu v antigravitačních svalech vypadá následovně: ramenní pletenec je přitahován dozadu a dolů a paže je otočena směrem dovnitř, loketní kloub je flektován, ruka je sevřená v pěst, dlaň směřuje směrem dolů (WHO, 2004; Pfeiffer, 2007).

Rozdílné obrazy levostranné a pravostranné hemiparézy je velmi obtížné hodnotit vzhledem k pochybnostem, které se ukazují při abnormalitách u ipsilesionální ruky s postiženou dominantní nebo nedominantní hemisférou, na což se při hodnocení občas zapomíná (Krakauer, 2005).

3.4. Rehabilitace ruky u diagnóz CMP

Tato kapitola uvádí tradičně, v literatuře uváděné techniky jako je Bobath koncept, PNF a další, v rehabilitaci ruky u pacientů po CMP, které jsou v této době kritizovány pro chybění důkazů. V moderní rehabilitaci se snaží celý svět objevit, především při terapii spastické parézy, jiné, více evidence-based metody, které by měli lepší účinky s dlouhodobým efektem.

Rehabilitace horní končetiny u postižení centrálního nervového systému vyžaduje dlouhodobou terapii a často i přes dobrou léčbu, postižení zanechá trvalé následky. Důležitými složkami ucelené rehabilitace u pacientů postižených CMP je včasnost, týmová spolupráce, komplexnost, návaznost a dostupnost služeb a dostatečná doba terapie (Klusoňová, 2011).

Základem rehabilitace u pacientů po CMP je dosažení co největší funkční nezávislosti. Pacient po CMP je vybízen, aby dělal všechno samostatně, musí překonávat všechny bariéry, které na něho čekají doma a ve společnosti; takový pacient se znovu učí pomocí různých technik všechno dělat sám, vrátit se tak zpět do normálního života, a k tomu všemu je zapotřebí, aby co nejvíce zapojil postiženou horní končetinu (WHO, 2004).

V rehabilitaci paretické horní končetiny se využívá mnoho techniky a metod, začíná se od ramenního pletence k periférii. Pro znovuoobnovení motorické funkce ruky a získání jemných pohybů je nutné obnovit nejdříve pohyby ramene a lokte pomocí aktivních cvičení, poněvadž ramenní pletenec a loketní kloub zvládají mnoho neobratných pohybů a souhybů díky atavistické motorice, oproti tomu na ruce se projeví sklony k uchopovacímu reflexu s převahou flexorů zápěstí a prstů (Pfeiffer, 2007; WHO, 2004)

Pasivní pohyby, aktivní pohyby, aproximace, tapping

Prvně se terapeuti musí zaměřit na udržení rozsahů pohybů, to je v první fázi dosahováno pomocí pasivních pohybů, které pomáhají předcházet riziku vzniku kontraktur a deformit, což je důležité pro zachování funkčnosti daného kloubu. Po této fázi následuje dle

schopností pacienta fáze aktivních pohybů, které může pacient provádět sám, bez pomoci terapeuta. Přesto přechod mezi pasivními a aktivními pohyby vesměs vyžaduje dopomoc terapeuta (WHO, 2004).

Aktivní pohyby jednak napomáhají udržení funkčnosti kloubů a zároveň podporují zvýšení svalové síly. Dalšími specifickými technikami pro funkční trénink horní končetiny jsou například aproximace, při které dochází k přiblížení dvou nebo více kloubů k sobě pomocí tlaku a při které dochází k inhibici spasticity. Dále se využívá tzv. tapping, což jsou krátké, rychlé poklepy na svalové břicho, které se provádějí za účelem specifické reakce pacienta po mozkové příhodě. Tato technika se provádí v kombinaci s jinými rehabilitačními technikami (WHO, 2004; Krivošíková, 2011).

Bobath koncept

Mezi specifické techniky, které se používají u pacientů po CMP, jsou přístupy založené na neurovývojovém podkladě. Patří sem tradičně používaný koncept Bobathových, který má za cíl zlepšit posturální kontrolu a selektivní pohyb pomocí facilitačních technik. Dominantní reflexy a patologické pohyby se inhibují dle Bobath konceptu pomocí inhibičních technik, to vede k normálním fyziologickým pohybům a funkcím. Bobath koncept využívá při rehabilitaci horních končetin několik technik a prostředků jako jsou například polohování, handling, guiding, placing, holding a další (Krivošíková, 2011; Gjelsvik, 2008).

Proprioceptivní neuromuskulární facilitace

PNF neboli Kabatova metoda je komplexní technika, která využívá multisenzorickou stimulaci CNS a využívá facilitaci paretických svalů pomocí aktivace proprioceptorů protažením svalu před pohybem. Dále tato metoda využívá aplikaci optimálního odporu, trakci nebo kompresi do kloubních ploch a jako Bobath koncept používá PNF specifický úchop končetin při terapii. Dalším důležitým postupem při provádění PNF je aktivní spoluúčast pacienta (zraková spoluúčast a aktivní provádění pohybu dle instrukcí) (Adler, 2003; Gál et al., 2015)

U těchto používaných metod nebyl zaznamenán žádný rozdíl mezi jejich efektem na funkci, není tedy prokázáno dle požadavků evidence based practice, která metoda je (Bobath koncept a PNF) nejefektivnější u pacientů v chronické fázi po CMP (Chen et Shaw, 2006; Gál et al., 2015).

Constraint-Induced Movement Therapy

V současné době se u pacientů po CMP v chronické fázi používá metoda CIMT neboli Constraint-Induced Movement Therapy, její základní principy se skládají z nové sady rehabilitačních technik, u kterých data z kontrolovaných, randomizovaných studií ukázaly, že může podstatně snížit deficit motoriky u více postižené končetiny. Základem CIMT metody je omezení používání méně postižené horní končetiny a zvýšení používání končetiny postižené. Cílem metody prostřednictvím zabandážování méně postižené končetiny, tzn. celkové znemožnění úchopů zdravou končetinou při jednotlivých činnostech, je nucení pacienta k používání přednostně postižené končetiny (Dromerick et al, 2009; Taub et al, 1999).

Mirror terapie

Další metoda, která se v české republice začíná využívat, je Mirror terapie neboli zrcadlová terapie. Principem této metody je oklamání mozku pacienta. Toho se docílí tím, že pacient přijímá zrakový vjem ze zrcadla, ve kterém pacient pozoruje odraz zdravé pohybující se horní končetiny. Aferentními drahami jsou vedeny informace do mozku a eferentními drahami jsou nové výstupní informace vedeny do postižené horní končetiny (Michielsen et al, 2011; Grunert – Pluss et al, 2008). Dle studie autorů Park et al je Mirror terapie účinnou metodou u pacientů v chronické fázi CMP, zlepšující motorické funkce postižené horní končetiny (Park et al, 2015).

3.5. Amadeo v rehabilitaci ruky u CMP

Důležitým cílem rehabilitace pacientů po mozkové příhodě je efektivní využití neuroplasticity pro zlepšení funkčního stavu paretické ruky (Chang et Kim, 2013). Neuroplasticita mozku se musí aktivizovat, co nejdříve k tomu se využívají opakované neboli repetitivní pohyby. Takovéto pohyby mohou vykonávat „rehabilitační roboti“, kteří provádějí buď pasivní pohyby, nebo se pacient zapojí aktivně zcela sám nebo s částečnou pomocí robota (Kalvach et al, 2010). Významnou výhodou použití robotické technologie v rehabilitaci je schopnost dodávat vysoké dávky a vysoce intenzivní trénink. Výzkum rehabilitační robotiky prudce roste, a tím se i zvýšil počet rehabilitačních robotů (Chang et Kim, 2013).

Jedním z robotických přístrojů pro rehabilitaci horní končetiny je Amadeo (viz Obrázek 1), který se používá k terapii u pacientů po poškození centrálního nervového systému. Tento přístroj umožňuje nalézt a mobilizovat zbytkové motorické funkce a podporuje posilování svalových skupin.



Obrázek 1 přístroj Amadeo

(získáno z http://img.medicaexpo.com/images_me/photo-g/70389-109695.jpg)

Rozsahy pohybu lze u Amadea přizpůsobit a nastavení uložit k profilu pacienta. Přístroj nabízí motivační cvičení a tudíž intenzivnější pohybové cvičení – terapie horní končetiny je specifická, tj. zahrnuje pouze prsty – a nabízí trénink flexe a extenze prstů včetně možnosti pasivního, asistovaného nebo aktivního pohybu a možnosti individuálního nastavení v několika oblastech. Předpokladem je, že zapojení terapie pomocí přístroje Amadeo do standardní terapie v chronické fázi ambulantní péče, zlepší rozsah pohybu, svalovou sílu a funkčnost postižené horní končetiny v ADL.

Amadeo je komplexní technické zařízení, pohybující prsty a palcem dle softwarem předem určeného vzoru. Klouzavým pohybem se prsty buď natahují, nebo ohýbají (flexe, extenze), pohyb může být prováděn postupně nebo se prsty pohybují všechny najednou. Každý individuální pacient má různé rozsahy pohybu, které mohou být omezeny na jednotlivém prstu. Přístroj Amadeo proto umožňuje zcela vypnout pohyb jednotlivých prstů nebo výrazně snížit jejich pohyblivost, tudíž je rozsah pohybu nastavitelný pro každý prst zvlášť.

Při terapii pacient sedí před zařízením, jeho horní i dolní část paže a ruky je nadlehčována strojem a špičky prstů přístroje jsou připojeny k prstům pacienta magnety a náplastí. Po terapii, která může být pasivní, aktivní s dopomocí nebo zcela aktivní, se prostřednictvím integrovaných senzorů zaznamenávají kvantitativní data a vyhodnocení síly prstů (Amadeo, manuál).

V poslední době moderní robotické rehabilitační přístroje zaujímají první příčky v moderních přístupech v neurorehabilitaci. V minulém desetiletí vzniklo několik systematických přehledných článků například autorů Kwakkel et al. (2007). Cílem tohoto přehledného článku bylo představit systematický přehled studií, které zkoumají účinky roboticky-asistované terapie u pacientů s CMP. Tento přehled zahrnoval deset randomizovaných klinických studií o celkovém počtu 218 pacientů. Z metaanalýzy těchto studií vyplývá, že robotická terapie nemá žádný významný prospěch. Nicméně pokud se podrobila analýze pouze data získaná z roboticky-asistované terapie paže a ramenního kloubu, bylo zjištěno výrazné zlepšení funkce horní končetiny. Významné zlepšení nebylo zjištěno v ADL, avšak většinou jeho hodnocení chybí ve vybraných klinických studiích.

Několik recentních publikací se v poslední době věnuje použití roboticky-asistované terapie s využitím přístroje Amadeo pro terapii ruky. Studie jsou však značně heterogenní, jejich výsledky jsou velmi obtížně porovnatelné a váhavé a většina těchto studií poněkud trpí nedostatečným počtem probandů, což jsou značné limity při posuzování přínosu použití robotické terapie.

Takovéto váhavé výsledky pilotní studie byly publikovány v roce 2010 Helbokem et al. Tato byla navržena jako prospektivní, randomizovaná, pilotní studie, která srovnávala roboticky-asistovanou terapii s tradičními metodami terapií u pacientů po cévní mozkové příhodě. Pacienti této studie byli náhodně rozděleni do 2 skupin, kontrolní skupina prošla tradiční terapií pomocí Bobath konceptu speciálně vyškolenými terapeuty, výzkumná skupina podstoupila terapii pomocí robota Amadeo. Intervence byly navrženy ve schématu 45 minut, 3x týdně po dobu 8 týdnů. Pro evaluaci pokroku jednotlivých pacientů, byly použity následující evaluační nástroje: Fugl-Meyer test, Modifikovaná Ashworthova škála, měření rozsahu pohybu (ROM) prstů, Motor aktivity log (MAL). Výsledky této studie prokázaly zlepšení ve všech hodnoceních u všech pacientů, tj. i u kontrolní skupiny. Tyto předběžné výsledky naznačily, že obě, jak konvenční rehabilitace (v tomto případě Bobath koncept), tak roboticky-asistovaná terapie pomocí přístroje Amadeo, může zlepšit motorickou funkci ruky. Pro malý vzorek a další metodická omezení zatím nemohla být provedena statistická srovnání. Autoři však hodnotí, že přístroj Amadeo je bezpečný a snadno použitelný v klinické praxi (Helbok et al., 2010).

V roce 2011 publikoval Stein et al. výsledky pilotní studie, kterou autoři navrhli tak, aby otestovala, nové robotické zařízení Amadeo pro rehabilitaci ruky u pacientů po prodělané cévní mozkové příhodě. Do této pilotní studie bylo přijato 12 pacientů v chronickém stádiu mrtvice s lehkou hemiparézou. Tito podstoupili šesti týdenní program roboticky-asistované

terapie, který dohromady obsahoval 18 hodin robotické terapie. Pacienti vykázali zlepšení v několika testech a měřeních, a sice v motorickém výkonu, včetně Fugl-Meyrova testu pro horní končetinu, Motor Activity Log, Manual Ability Measure a v Jebsen Taylor testu pro funkci horní končetiny. Studie ukázala, že léčba pomocí přístroje Amadeo byla dobře tolerována a v průběhu terapie nenastaly žádné komplikace. Studie ukázala proveditelnost a bezpečnost robotické terapie u pacientů po cévní mozkové příhodě v chronickém stádiu s lehkou hemiparezou (Stein et al., 2011).

Sale, Lombardi a Franceschini publikovali v roce 2012 výsledky předběžné studie, která byla zaměřena na hodnocení efektivity intenzivní roboticky-asistované terapie ruky při funkčním zotavení u pacientů po cévní mozkové příhodě v akutní fázi. Do studie bylo za vzato sedm pacientů, s diagnózou ischemická cévní mozková příhoda, kteří absolvovali terapii horní končetiny pomocí přístroje Amadeo. Studie byla navržena na dobu čtyř po sobě jdoucích týdnů (5 dní/týden) tzn. 20 sezení roboticky-asistované terapie, trvající 40 minut. Pacienti byli kromě roboticky-asistované terapie léčeni dalšími klasickými metodami v rámci hospitalizace. Jednotlivé intervence robotické terapie byly navrženy dle schématu: pasivní cvičení 5 minut, pasivně/asistovaná terapie 5 minut, asistované cvičení 10 minut a cvičení tzv. balón 10 minut. Jako evaluační nástroj byl použit Fugl-Meyer test, Medical Research Council škála, hodnotící svalovou sílu, Morticity index a upravenou Ashworthovu škálu. Tato hodnocení byla provedena na začátku, po 10 sezeních a na konci léčby. Soběstačnost, výkonnost a spokojenost v ADL autoři hodnotili pomocí Barthel indexu a COPM na začátku a na konci léčby. Autoři této studie pozorovali zlepšení vlastností horní končetiny v hodnoceních Fugl-Meyer test, Medical Research Council škále, Morticity index a v upravené Ashworthovi škály u všech pacientů, kteří se podrobili léčbě. Autoři sami hodnotí, že limity této studie jsou ve velmi malé velikosti vzorku, absenci kontrolní skupiny a absence výpočtu svalové síly, nedovolily výsledkům vykazat vysokou klinickou signifikantnost. Absence kontrolní skupiny také nedala možnost ověřit, zda je tato léčba efektivní (Sale et al., 2012).

V roce 2012 byly také publikovány výsledky randomizované kontrolované klinické studie autorů Hwang et al., která měla za úkol evaluovat účinnost robotické terapie u subakutních pacientů po cévní mozkové příhodě, která omezila pohyb prstů a oslabil funkci ruky. Do studie bylo zařazeno 17 pacientů, kteří byli rozděleni do dvou skupin. První skupina prodělala 4 týdenní aktivní roboticky-asistovanou terapii (tj. 20 sezení), druhá skupina podstoupila 2 týdenní aktivní roboticky-asistovanou terapii (tj. 10 sezení) a 2 týdenní včasnou pasivní terapii (tj. 10 sezení). Pacienti byli hodnoceni testy před začátkem léčby, poté po 2, 4 a 8 týdnech po zahájení terapie. Autoři konstatují, že bylo nalezeno zlepšení u obou skupin ve

všech časových obdobích testování, tj. 2, 4 i 8 týdnů, přičemž první skupina podstupující robotickou terapii po čtyři týdny, vykazovala větší zlepšení v hodnocení po 8 týdnech, ve srovnání s druhou skupinou, a to například v Jebsen-Taylor testu a Fugl-Meyer testu (Hwang et al, 2012).

Metodickou inspirací (částečně) pro navržení zde prezentované studie byla publikace z roku 2014 od autorů Sale et al., ve které srovnávali intenzivní roboticky-asistovanou terapii ruky s intenzivní ergoterapií u pacientů po cévní mozkové příhodě v rané fázi s tříměsíčním časovým odstupem. Sale et al. (2014) navrhli experimentální skupinu, která podstupovala terapii pomocí robotického systému Amadeo a kontrolní skupinu, která byla podrobena terapii prostřednictvím ergoterapie prováděné vyškoleným fyzioterapeutem. Studie byla navržena na dobu čtyř po sobě jdoucích týdnů (5 dní/týden) tzn. 20 sezení roboticky-asistované terapie a individuální ergoterapie. Pro evaluaci pokroků byli pacienti podrobeni testování pomocí Fugl-Meyer testu, škály Medical Research Council, Morticity index a upravené Ashworthovy škály. Tato hodnocení byla provedena při zahájení, po 20 sezeních tj. po ukončení léčby a s tříměsíčním follow-up odstupem. Barthel indexem byla hodnocena soběstačnost v ADL pouze při zahájení a po ukončení léčby. Zlepšení se ukázalo u experimentální skupiny především v testech Fugl-Meyer, Box and Bloks testu, ve škále Medical Research Council a v Morticity indexu. Autoři této studie dle nalezených výsledků podporují rozšíření roboticky-asistované terapie ve větší míře do klinické praxe pro pacienty s akutní cévní mozkovou příhodou (Sale et al., 2014).

Výsledky těchto namátkou vybraných recentních studií ukazují důležitost pečlivé metodologické rozvahy při tvorbě designu studie a nutnost provedení dalších randomizovaných kontrolovaných studií pro použití roboticky-asistovaných terapeutických intervencí, například pomocí přístroje Amadeo.

4. Praktická část

4.1. Výzkumný problém

Dle ÚZIS bylo v roce 2009 evidováno 46 635 pacientů s cévním onemocněním mozku, které způsobují omezení motorické aktivity, dále se mohou vyskytovat poruchy sensorických a kognitivních funkcí, což má za následek snížení schopnosti vykonávat běžné denní aktivity a zapojení se do sociálních a komunitních aktivit. Dle evidence based practice není v rehabilitaci prokázána neefektivnější klasická metoda, která by prokazovala významnější účinnost v léčbě motorických poruch u pacientů po CMP v chronické fázi. V rehabilitaci, jako i celkově ve zdravotnictví, jsou čím dál více používány moderní metody, trendem posledních let v rehabilitaci je využívání moderních robotických technologií, využívajících feedback a herní prvky. Vědecké důkazy ukazují, že aktivní pohyby horních končetin a intenzivní terapie zvyšují obnovu motorické funkce. Nové robotické techniky, které se osvědčily pro zvýšení výkonu motorické aktivity, umožňují a využívají při rehabilitaci u pacientů po iktu intenzivní opakované aktivní pohyby postižených končetin.

U pacientů po CMP v chronické fázi se vyskytuje přetrvávající těžká porucha hybnosti postižené horní končetiny, především je více poškozena ruka, to má za následek nesoběstačnost jedince v činnostech v ADL, proto vývoj rehabilitační robotiky zaměřené na rehabilitaci ruky prudce roste. Důležitou výhodou použití robotické technologie v rehabilitaci ruky je schopnost dodávat vysoké dávky a vysoce intenzivní trénink opakovaných pohybů (Sale et al., 2014). U klasických metod je zřejmé, že pokud pacient vypadne z intenzivního tréninku a nedodrží domácí cvičení, pak efekt terapie nezůstává dlouho.

Tato práce tedy zkoumá, zda přetrvá zlepšení motorických funkcí ruky po měsíci od ukončení čtyřtýdenní intenzivní terapie za pomoci přístroje Amadeo.

4.1.1. Cíl a hypotézy

Z výše zmíněného problému je cílem prokázat, zda efekt roboticky asistované terapie prostřednictvím přístroje Amadeo, přetrvává i po měsíci od ukončení terapie paretické horní končetiny u pacientů po cévní mozkové příhodě v chronické fázi.

Z výše uvedeného vyplývají stanovené hypotézy.

Hlavní hypotézou je:

1. Efekt terapie prostřednictvím přístroje Amadeo přetrvává ještě po měsíci od ukončení terapie.

Vedlejší hypotézy jsou:

1. Terapie prostřednictvím přístroje Amadeo zvyšuje aktivní rozsahy pohybu prstů ruky
2. Terapie prostřednictvím přístroje Amadeo zvyšuje svalovou sílu prstů ruky
3. Terapie prostřednictvím přístroje Amadeo zlepšuje úchopové funkce ruky

4.2. Metodologie

Praktická část diplomové práce obsahuje stanovený cíl a hypotézy, popisuje výběr výzkumného vzorku a shrnutí inclusion kritérií, které měly probandi splňovat. Dále je zde popis metod sběru dat.

4.2.1. Výzkumný vzorek

V roce 2014 bylo na Klinice rehabilitačního lékařství 1. LF UK a VFN v Praze ošetřeno 13 188 pacientů. Dle vstupních kritérií do zařazení do této studie vyhovovalo přibližně 50 pacientů, osloveno bylo 22 pacientů, z toho informovaný souhlas podepsalo a souhlasilo s přijetím do studie 15 pacientů. V průběhu terapie na přístroji Amadeo odstoupili 3 pacienti ze zdravotních důvodů.

Do této follow up studie, bylo zařazeno 12 pacientů po CMP s hemiparézou na horní končetině v chronické fázi. Pacienti byli vybráni na Klinice rehabilitačního lékařství 1. LF UK a

VFN v Praze, kteří zde navštěvují ambulantní ergoterapii. Pacientům s diagnózou I60 – I64 byla poskytnuta intenzivní terapie pomocí přístroje Amadeo po dobu čtyř týdnů, tři krát týdně, tedy dvanáct sezení s každým respondentem pod dohledem jednoho terapeuta. Před zahájením cvičení prostřednictvím přístroje, vždy terapeut uvolnil spastické svaly akra horní končetiny pomocí myofasciálních technik a protažením, po dobu cca 15 minut. Poté následovalo cvičení na přístroji Amadeo po dobu 45 minut. Prvních 5-20 minut bylo věnováno pasivnímu cvičení (CPM a CPMplus) nebo asistovanému cvičení, poté cvičení aktivnímu – hry Balón, Hasič, Recyklace (viz Obrázek 2), Sběrač jablek, Rozstřel.



Obrázek 2 přístroj Amadeo, aktivní cvičení, hra – Recyklace

(získané z <http://amistim.gr/shop/image/data/proionta/Neuro/f57f3f780c.png>)

Do studie byli zařazeni pacienti, kteří vyhovují stanoveným kritériím, viz kapitola vstupní kritéria, (zachovalé kognitivní funkce, zachovalá pohyblivost prstů, stupeň spasticity, neporušené hluboké čítí HK). Při vstupním vyšetření byli respondenti otestováni pomocí standardizovaných testů ke zjištění funkčnosti horní končetiny (Jebsen Taylor Hand Function test) svalové síly stisku (Jamar Dynamometr) před a po sérii terapií (měsíc, 3x týdně) a poté znova po jednom měsíci od ukončení intenzivní terapie.

Výsledkem tohoto výzkumu bude série čísel získaných ze standardizovaných testů a z přístroje. Tyto čísla značí výkon respondentů před terapií, po měsíční terapii a po jednom měsíci od ukončení terapie. Dále viz kapitola 5. Výsledky.

4.2.1.1. Vstupní kritéria pro zařazení do studie

Prvním z kritérií pro vstup do této studie jsou pacienti s diagnózou, cévní mozková příhoda, dle MKF I60-I69 .

Druhým kritériem jsou zachovalé kognitivní funkce, kde je zapotřebí, aby respondent vykazoval zachovalou krátkodobou a dlouhodobou paměť, pozornost, koncentraci a myšlení. Tyto funkce byly otestovány pomocí Montrealského kognitivního testu při vstupním vyšetření před zahájením intenzivní terapie.

Třetí kritérium je zachovalá minimální aktivní hybnost prstů, aby pacientovi mohla být aplikována aspoň asistovaná aktivní terapie, kterou poskytuje přístroj Amadeo. Aktivní pohyb prstů byl měřen goniometrem, kdy pro vstup do studie bylo zapotřebí minimálně 10° flexe nebo extenze v MP kloubech.

Čtvrté kritérium požaduje maximálně středně těžkou spasticitu akra. Takový maximální stupeň spasticity je nutný pro technické provedení terapie na přístroji Amadeo. Důvodem vyloučení pacientů s velmi těžkou spasticitou akra je obtížná realizace terapeutických úkonů spojených s propojením článků prstů s mechanismem robota. Jako evaluační nástroj byla použita Modifikovaná Ashworthova škála.

Respondent musí také mít neporušené hluboké čítí, poněvadž je nutné při terapii na přístroji sledovat obrazovku a přitom pohybovat prsty, což by s poruchou hlubokého čítí v oblasti akra nebylo možné. Pro zjištění poškození hlubokého čítí bylo použito Nottinghamské vyšetření čítí.

Montrealský kognitivní test

Jedním z kritérií, které respondenti měli splňovat, byli zachovalé kognitivní funkce. Pro hodnocení kognitivních funkcí byl vybrán Montrealský kognitivní test, který se zaměřuje na vyšetření zrakově – prostorových funkcí, pojmenování, paměť, pozornost, řeč, abstrakci a orientaci. Jednou z výhod MoCA testu je krátká doba administrace a vyšší senzitivita u pacientů s mírným kognitivním deficitem (Nicolai et al, 2013). Pro vstup do této studie bylo naskórování minimálně 27 bodů z 30 bodů.

Hybnost prstů

Nalezení funkčního stavu kloubních rozsahů v MP kloubech bylo zvoleno vyšetření pomocí goniometrie, které se provádí pomocí goniometru. Změřeny byly kloubní rozsahy aktivních pohybů v MP kloubech paretické horní končetiny, minimální rozsah byl zvolen 10° extenze nebo 10° flexe.

Nottinghamské vyšetření čítí

Dalším kritériem bylo zachovalé hluboké čítí paretické horní končetiny. Pro toto hodnocení bylo zvoleno Nottinghamské hodnocení senzorky, které je standardizované pro vyšetření somatosenzorických funkcí u pacientů po CMP, obsahující čtyři subtesty (taktilní citlivost, hluboké čítí, stereognozií a dvoubodovou diskriminaci). Vyšetření hlubokého čítí probíhá při zavřených očích pacienta, kde terapeut pomocí NSA hodnotí tři stránky pohybu (vnímání pohybu, směr pohybu a vnímání přesné polohy v kloubu současně). Hodnocení se řídí dle škály (JM, Vyskotová);(Lincoln, 1998). Vyšetření hlubokého čítí bylo u probandů provedeno dle hodnotící škály hlubokého čítí v testu NSA, kde měl každý proband provést zrcadlový pohyb s maximální odchylkou 10° v každé nové poloze tj. dle škály 3 body.

Modifikovaná Ashworthova škála

Posledním kritériem pro vstup do studie byl žádný, lehký (popisuje se jako zvýšení tonu, nejvýše jen malé omezení rozsahu pohybů, mírné spazmy či klonus) nebo maximálně střední stupeň spasticity (popisuje se jako výraznější zvýšení tonu, omezení rozsahu pohybů, možnost rozvoje kontraktur, problémy při uvolnění stisku ruky). Objektívni zhodnocení a kvantifikaci stupně spasticity bylo provedeno dle Modifikované Ashworthovi stupnice. Modifikovaná stupnice hodnotí spasticitu od 0-4, kde 0 znamená žádný vzestup svalového tonu, 1 lehký vzestup svalového tonu (zadrhnutí a uvolnění, minimální odpor ke konci pohybu), 1+ lehký vzestup svalového tonu (zadrhnutí a minimální odpor během méně než poloviny zbývajícího rozsahu pohybu), 2 výraznější vzestup svalového tonu během pohybu, lze ale snadno pohybovat, 3 výrazný vzestup svalového tonu, pasivní pohyb je obtížný, 4 není možný pasivní pohyb (Štětkářová, 2009).

4.2.1.2. Participanti

Do výzkumného vzorku bylo zařazeno 12 pacientů po cévní mozkové příhodě v chronické fázi onemocnění. Výběr byl realizován na Klinice rehabilitačního lékařství 1. LF UK a VFN v Praze (Albertov 7, 128 00 Praha 2). Vzorek obsahoval pacienty se středním věkem 67,5 let (39 – 76 let), 50 % mužů (střední věk 67,5, střední věk žen 67 let). Ve vzorku bylo 11 pacientů (91,7 %) po ischemické příhodě a 1 pacient (8,3 %) po hemoragické příhodě, 50% pravostranných hemiparéz, průměr počet let od příhody byl 2,58 roku. 75 % pacientů ve vzorku měli dominanci pravé horní končetiny. Celkově ve výzkumném vzorku bylo 25% vysokoškolsky vzdělaných pacientů, 58,3% středoškolsky vzdělaní a 16,7% s výučním listem.

4.2.2. Metody sběru dat

Hodnocení zlepšení a udržitelnost bylo otestováno pomocí standardizovaných testů ke zjištění funkčnosti horní končetiny (Jebsen Taylor Hand Function test), svalové síly stisku (Jamar Dynamometr), rozsahu pohybu prstů (Goniometrie), před a po sérii terapií (jeden měsíc, 3x týdně) a poté znova po jednom měsíci od ukončení intenzivní terapie.

Jebsen Taylor Hand Function test

Pro vyšetření funkční motoriky ruky byl použit Jebsen Taylor test, který vyšetřuje hrubou a jemnou motoriku horní končetiny, koordinaci, orientačně rozsah pohybu a svalovou sílu při činnostech (Jebsen et al., 1969). Vyšetřují se obě horní končetiny, test obsahuje sedm subtestů, u každého subtestu se měří čas, které se porovnávají s normativními daty (Švestková, 2008). Měření bylo provedeno při počátečním vyšetření, po intenzivní měsíční terapii na přístroji Amadeo a po měsíci od ukončení terapie.

Jamar Dynamometr

Vyšetření svalové síly stisku ruky bylo provedeno pomocí přístroje Jamar Dynamometr, který je ideální pro měření síly stisku v pěti roztečích (9cm, 12cm, 14,5cm, 17cm, 20cm), v každé rozteči se měří maximální síla, třikrát v každé rozteči a vypočítá se průměr (Švestková, 2008). Měření bylo provedeno při počátečním vyšetření, po intenzivní měsíční terapii na přístroji Amadeo a po měsíci od ukončení terapie.



Obrázek 3 Jamar Dynamometr

(získané z <http://www.healthandcare.co.uk/strength/saehan-hydraulic-hand-dynamometer.html>)

Goniometrie

Pro zjištění funkčního stavu hybného systému a kloubních rozsahů horní končetiny bylo zvoleno vyšetření pomocí goniometrie, které se provádí pomocí goniometru. Změřeny byly kloubní rozsahy aktivních pohybů ve všech segmentech paretické horní končetiny. V ramenním pletenci se změřila flexe, extenze, abdukce, zevní a vnitřní rotace, v loketním kloubu se měřila flexe, extenze, supinace a pronace, v zápěstí flexe, extenze, radiální a ulnární dukce, v prstech se měřila flexe MP, PIP a DIP kloubů a extenze pro kterou nebyla výchozí poloha standardní jako u všech ostatních, ale výchozí poloha pro extenzi MP, PIP a DIP kloubů byla z plné flexe v MP, PIP a DIP kloubech prstů. U palce ruky se měřilo pomocí prstového goniometru flexe v MP a PIP kloubu a opozice, která se popisovala slovně. Měření bylo provedeno při počátečním vyšetření, po intenzivní měsíční terapii na přístroji Amadeo a po měsíci od ukončení terapie.

4.2.3. Metody statistického zpracování dat

Výsledky této follow up studie byly statisticky zpracovány, za spolupráce s Ing. Dohnalovou (Fyziologický ústav, 1. lékařská fakulta, Univerzita Karlova v Praze). Ke zpracování statistických dat pro zjištění, zda se hodnoty mezi třemi měřeními statisticky významně liší na zvolené hladině významnosti 0,05, byly použity: Neparametrický Friedmanův test pro 3 závislé výběry a Dunn's test pro testy jen mezi 2 časy. Viz kapitola 5.2..

Ke zpracování statistických dat pro nalezení, zda se změny naměřených hodnot mezi jednotlivými měřeními v čase 1,2, a 3 (čas 1 je testování před zahájením terapie, čas 2 po skončení 4 týdenní terapie a čas 3 po měsíci od ukončení terapie), statisticky významně liší na zvolené hladině významnosti 0,05 mezi podskupinami rozdělených podle věku (do 65, nad 65), podle pohlaví (muži, ženy), podle strany hemiparézy (pravostranná, levostranná) a podle délky doby od příhody (1+2 roky, 3+4 roky) byly použity: Neparametrický Mann-Whitneyův test pro 2 nezávislé výběry. Viz kapitola 5.3..

5. Výsledky

V kapitole výsledky jsou uvedeny podrobná zpracování jednotlivých probandů, statistické zpracování follow up výsledků celkového vzorku a dále výsledky statisticky zpracovaných dat u jednotlivých podskupin rozdělených podle věku (do 65, nad 65), podle pohlaví (muži, ženy), podle strany hemiparézy (pravostranná, levostranná) a podle délky doby od příhody (1+2 roky, 3+4 roky). Jednotlivá testování jsou označena jako časy 1, 2 a 3. Čas 1 je tedy testování před zahájením terapie, čas 2 po skončení 4 týdenní terapie a čas 3 po měsíci od ukončení terapie.

5.1. Výsledky měření jednotlivých probandů

V této kapitole jsou podrobně popsáni všichni zúčastnění probandi studie. U každého probanda je představen věk, pohlaví, diagnóza, dominance HK a jejich stručná sociální anamnéza. V tabulkách jsou uvedeny data vyšetření pomocí standardizovaných testů ke zjištění funkčnosti horní končetiny (Jebsen Taylor Hand Function test), svalové síly stisku (Jamar Dynamometr), rozsahu pohybu prstů (Goniometrie), před a po sérii terapií (jeden měsíc, 3x týdně) a poté znova po jednom měsíci od ukončení intenzivní terapie.

PROBAND 1	
POHLAVÍ	70 let
VĚK	Žena
DIAGNÓZA	I631, 2012 CMP s pravostrannou hemiparézou, odeznělá fatická porucha
DOMINANCE	PHK
ŠKOLNÍ ANAMNÉZA:	vysokoškolské vzdělání, Matematicko-fyzikální fakulta UK
PRACOVNÍ ANAMNÉZA:	dříve pracovala jako programátorka, nyní ve starobním důchodu

Tabulka 1 zobrazuje hodnocení HKK pomocí Jebsen – Taylor Hand Function testu, kde dominantní HK je pravá. Vyšetření bylo provedeno třikrát tj. při vstupním vyšetření, po měsíci terapie na přístroji Amadeo a po jednom měsíci od ukončení terapie. Výrazné zlepšení nastalo

v subtestech psaní, drobné předměty a hrací kameny. Zlepšení přetvalo především v subtestu psaní.

Subtest	První testování		Druhé testování		Třetí testování	
	Nedominantní končetina	Dominantní končetina	Nedominantní končetina	Dominantní končetina	Nedominantní končetina	Dominantní končetina
Psaní	49,4 s	55,8 s	45,0 s	46,7 s	39,2 s	43,8 s
Karty	5,1 s	15,0 s	5,2 s	12,3 s	5,1 s	13,2 s
Drobné předměty	7,7 s	67,6 s	8,4 s	29,9 s	7,9 s	40,4 s
Simulované jedení	8,3 s	15,3 s	8,7 s	15,8 s	7,0 s	16,3 s
Hrací kameny	6,1 s	49,9 s	6,0 s	22,8 s	6,3 s	33,3 s
Velké lehké předměty	5,3 s	10,9 s	4,3 s	9,8 s	5,0 s	9,5 s
Velké těžké předměty	5,5 s	12,0 s	5,8 s	14,4 s	5,1 s	9,7 s

Tabulka 1 Standardizované testování funkční motoriky HKK pomocí Jebsen - Taylor Hand Function testu

Tabulka 2 popisuje vstupní vyšetření svalové síly pomocí Jamar Dynamometru, měření bylo provedeno v pěti roztečích, ve třech opakováních a byl vypočítán průměr v kilogramech a librách. Vyšetřeny byly obě HKK.

Pravá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr (Kg)	Libry průměr
1.rozteč	4	6	6	5,33	11,76
2.rozteč	8	8	8	8,00	17,64
3.rozteč	10	8	8	8,67	19,11
4.rozteč	10	10	10	10,00	22,05
5.rozteč	12	10	8	10,00	22,05

Levá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr Kg	Libry průměr
1.rozteč	10	12	10	10,67	23,52
2.rozteč	20	18	18	18,67	41,16
3.rozteč	18	18	16	17,33	38,22
4.rozteč	18	16	16	16,67	36,75
5.rozteč	18	16	14	16,00	35,28

Tabulka 2 Vyšetření svalové síly stisku obou HKK pomocí Jamar Dynamometru při vstupním vyšetření

Obdobným způsobem byl vyšetřen proband dle metodického rozvrhu po měsíční terapii, výsledky viz Tabulka 3.

Pravá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr (Kg)	Libry průměr
1.rozteč	8	8	6	7,33333333	16,17
2.rozteč	10	10	10	10	22,05
3.rozteč	12	10	12	11,33333333	24,99
4.rozteč	12	12	12	12	26,46
5.rozteč	12	10	12	11,33333333	24,99

Levá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr Kg	Libry průměr
1.rozteč	10	12	10	10,66666667	23,52
2.rozteč	24	22	20	22	48,51
3.rozteč	22	24	20	22	48,51
4.rozteč	20	18	20	19,33333333	42,63
5.rozteč	20	18	16	18	39,69

Tabulka 3 Vyšetření svalové síly stisku obou HKK pomocí Jamar Dynamometru po měsíční terapii

Stejným způsobem byl vyšetřen proband dle metodického rozvrhu po měsíci od ukončení terapie, výsledky viz Tabulka 4.

Pravá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr (Kg)	Libry průměr
1.rozteč	6	6	6	6	13,23
2.rozteč	12	10	8	10	22,05
3.rozteč	10	10	8	9,33333333	20,58
4.rozteč	10	10	8	9,33333333	20,58
5.rozteč	8	8	8	8	17,64

Levá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr Kg	Libry průměr
1.rozteč	18	18	18	18	39,69
2.rozteč	22	22	20	21,33333333	47,04
3.rozteč	20	22	20	20,66666667	45,57
4.rozteč	20	18	20	19,33333333	42,63
5.rozteč	20	20	18	19,33333333	42,63

Tabulka 4 Vyšetření svalové síly stisku obou HKK pomocí Jamar Dynamometru po jednom měsíci od ukončení terapie

Tabulka 5 shrnuje vyšetření aktivních rozsahů pohybů postižené horní končetiny pomocí goniometru při vstupním vyšetření, po měsíční intenzivní terapii a po měsíci od ukončení terapie.

Goniometrie

Pravá horní končetina	Pohyb	Aktivně		
		Baseline	EOT	4 W FU
Rameno	flexe	160	170	160
	extenze	40	40	40
	abdukce	140	150	150
	zevní rotace	50	60	60
	vnitřní rotace	70	70	70
Loket	flexe	130	130	130
	extenze	0	0	0
	supinace	90	90	90
	pronace	90	90	90
Zápěstí	flexe	38	50	40
	extenze	48	52	70
	radiální dukce	10	10	10
	ulnární dukce	20	22	20
Prsty I., II., III., IV.	flexe MP	90	90	90
	flexe IP1	110	110	110
	flexe IP2	90	90	90
	extenze MP	90	90	90
	extenze IP1	80	90	90
	extenze IP2	90	90	90
Palec	flexe MP	30	40	40
	flexe IP	40	50	50
	opozice	k 2. prstu	k 3.prstu	k 3.prstu

Tabulka 5 Aktivní ROM, měřeno goniometrem ve stupních

PROBAND 2	
POHLAVÍ	Muž
VĚK	71 let
DIAGNÓZA	I631, 2013 iCMP v povodí ACM vpravo, levostranná hemiparéza
DOMINANCE	PHK
ŠKOLNÍ ANAMNÉZA:	Středoškolské vzdělání, střední škola dopravní
PRACOVNÍ ANAMNÉZA:	Dříve pracoval jako dopravní technik, nyní ve starobním chudobu

Tabulka 6 zobrazuje hodnocení HKK pomocí Jebsen – Taylor Hand Function testu, kde dominantní HK je pravá. Vyšetření bylo provedeno třikrát tj. při vstupním vyšetření, po měsíci terapie na přístroji Amadeo a po jednom měsíci od ukončení terapie. Výrazné zlepšení nastalo v subtěstech psaní a také přetrvávalo.

Subtest	První testování		Druhé testování		Třetí testování	
	Nedominantní končetina	Dominantní končetina	Nedominantní končetina	Dominantní končetina	Nedominantní končetina	Dominantní končetina
Psaní	72,0 s	15,8 s	44,0 s	14,9 s	42,0 s	14,4 s
Karty	12,9 s	8,3 s	9,4 s	4,5 s	7,9 s	5,1 s
Drobné předměty	12,2 s	8,9 s	10,6 s	6,9 s	12,7 s	6,8 s
Simulované jedení	10,4 s	6,8 s	13,4 s	6,6 s	8,5 s	5,8 s
Hrací kameny	13,2 s	6,0 s	11,9 s	4,7 s	11,8 s	4,2 s
Velké lehké předměty	5,9 s	4,1 s	5,2 s	3,4 s	4,6 s	3,2 s
Velké těžké předměty	5,5 s	4,1 s	6,1 s	4,3 s	5,5 s	4,0 s

Tabulka 6 Standardizované testování funkční motoriky HKK pomocí Jebsen - Taylor Hand Function testu

V Tabulka 7 se popisuje vstupní vyšetření svalové síly pomocí Jamar Dynamometru, které bylo provedeno v pěti roztečích, ve třech opakováních a byl vypočítán průměr v kilogramech a librách. Vyšetřeny byly obě HKK

Jamar Dynamometr:

Pravá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr (Kg)	Libry průměr
1.rozteč	30	32	30	30,6666667	67,62
2.rozteč	40	42	38	40	88,2
3.rozteč	36	38	36	36,6666667	80,85
4.rozteč	32	32	32	32	70,56
5.rozteč	26	28	30	28	61,74

Levá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr Kg	Libry průměr
1.rozteč	18	20	22	20	44,1
2.rozteč	28	28	26	27,3333333	60,27
3.rozteč	26	26	26	26	57,33
4.rozteč	22	24	22	22,6666667	49,98
5.rozteč	24	22	20	22	48,51

Tabulka 7 Vyšetření svalové síly stisku obou HKK pomocí Jamar Dynamometru při vstupním vyšetření

Obdobným postupem byl vyšetřen proband dle metodického rozvrhu po měsíční terapii, výsledky viz Tabulka 8.

Pravá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr (Kg)	Libry průměr
1.rozteč	28	30	32	30	66,15
2.rozteč	42	42	40	41,3333333	91,14
3.rozteč	34	38	38	36,6666667	80,85
4.rozteč	28	32	32	30,6666667	67,62
5.rozteč	28	28	28	28	61,74

Levá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr Kg	Libry průměr
1.rozteč	20	18	20	19,3333333	42,63
2.rozteč	24	24	26	24,6666667	54,39
3.rozteč	26	26	28	26,6666667	58,8
4.rozteč	24	24	22	23,3333333	51,45
5.rozteč	20	22	18	20	44,1

Tabulka 8 Vyšetření svalové síly stisku obou HKK pomocí Jamar Dynamometru po měsíční terapii

Stejným způsobem byl vyšetřen proband dle metodického rozvrhu po měsíci od ukončení terapie, výsledky viz Tabulka 9.

Pravá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr (Kg)	Libry průměr
1.rozteč	34	34	32	33,3333333	73,5
2.rozteč	44	42	36	40,6666667	89,67
3.rozteč	38	36	36	36,6666667	80,85
4.rozteč	36	36	36	36	79,38
5.rozteč	32	30	28	30	66,15

Levá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr Kg	Libry průměr
1.rozteč	16	16	16	16	35,28
2.rozteč	24	24	22	23,3333333	51,45
3.rozteč	24	24	22	23,3333333	51,45
4.rozteč	24	22	20	22	48,51
5.rozteč	20	20	20	20	44,1

Tabulka 9 Vyšetření svalové síly stisku obou HKK pomocí Jamar Dynamometru po měsíci od ukončení terapie

Tabulka 10 sumarizuje vyšetření aktivních rozsahů pohybů postižené horní končetiny pomocí goniometru. Tabulka obsahuje vstupní vyšetření, měření po měsíční intenzivní terapii a po měsíci od ukončení terapie.

Levá horní končetina	Pohyb	Aktivně		
		baseline	EOT	4 W FU
Rameno	flexe	160	155	150
	extenze	40	40	40
	abdukce	135	150	140
	zevní rotace	60	60	70
	vnitřní rotace	65	70	70
Loket	flexe	130	130	130
	extenze	0	0	0
	supinace	90	90	90
	pronace	90	90	90
Zápěstí	flexe	80	80	80
	extenze	60	60	60
	radiální dukce	30	30	30
	ulnární dukce	50	50	50
Prsty I., II., III., IV.	flexe MP	90	90	90
	flexe IP1	110	110	110
	flexe IP2	90	90	90
	extenze MP	80	90	90
	extenze IP1	80	100	100
	extenze IP2	80	90	90
Palec	flexe MP	55	60	60
	flexe IP	80	80	80
	opozice	k 5.prstu	k 5.prstu	k 5.prstu

Tabulka 10 Aktivní ROM, měřeno goniometrem ve stupních

PROBAND 3	
POHLAVÍ	Žena
VĚK	63 let
DIAGNÓZA	Ischemická CMP s levostrannou hemiparézou, 2013
DOMINANCE	PHK
ŠKOLNÍ ANAMNÉZA:	vysokoškolské vzdělání, filozofická fakulta UK
PRACOVNÍ ANAMNÉZA:	Tlumočnice, překladatelka, učitelka jazyků, nyní ve starobním důchodu, přivydělává si učením jazyků

Tabulka 11 demonstruje výsledky vyšetření funkční motoriky HKK pomocí Jebesen – Taylor Hand Function testu. Hodnocení bylo provedeno třikrát tj. při vstupním vyšetření, po měsíci terapie na přístroji Amadeo a po jednom měsíci od ukončení terapie. Výrazné zlepšení nastalo v subtestu drobné předměty, které přetrvalo.

Subtest	První testování		Druhé testování		Třetí testování	
	Nedominantní končetina	Dominantní končetina	Nedominantní končetina	Dominantní končetina	Nedominantní končetina	Dominantní končetina
Psaní	66,0 s	14,9 s	55,5 s	18,0 s	56,0 s	14,4 s
Karty	29,3 s	6,7 s	25,5 s	10,7 s	24,3 s	7,1 s
Drobné předměty	33,6 s	9,4 s	22,9 s	8,4 s	21,9 s	8,8 s
Simulované jedení	25,6 s	9,5 s	27,7 s	12,3 s	25,4 s	10,8 s
Hrací kameny	19,0 s	5,1 s	18,0 s	5,3 s	17,2 s	5,2 s
Velké lehké předměty	17,0 s	6,1 s	15,9 s	4,9 s	15,8 s	4,2 s
Velké těžké předměty	15,4 s	6,6 s	13,2 s	6,6 s	12,6 s	6,0 s

Tabulka 11 Standardizované testování funkční motoriky HKK pomocí Jebesen - Taylor Hand Function testu

V Tabulka 12 se nachází vyšetření svalové síly stisku pomocí Jamar Dynamometru při vstupním vyšetření. Hodnocení proběhlo v pěti roztečích a v každé rozteči byl vypočítán průměr v kilogramech a librách.

Pravá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr (Kg)	Libry průměr
1.rozteč	20	16	14	16,6666667	36,75
2.rozteč	26	24	22	24	52,92
3.rozteč	22	22	20	21,33333333	47,04
4.rozteč	18	16	20	18	39,69
5.rozteč	18	12	18	16	35,28

Levá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr Kg	Libry průměr
1.rozteč	4	4	0	2,66666667	5,88
2.rozteč	6	6	4	5,33333333	11,76
3.rozteč	6	6	6	6	13,23
4.rozteč	6	8	6	6,66666667	14,7
5.rozteč	8	8	6	7,33333333	16,17

Tabulka 12 Vyšetření svalové síly stisku obou HKK pomocí Jamar Dynamometru při vstupním vyšetření

Tabulka 13 představuje stejný postup vyšetření dle metodického rozvrhu po měsíční terapii.

Pravá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr (Kg)	Libry průměr
1.rozteč	16	14	14	14,6666667	32,34
2.rozteč	22	22	24	22,6666667	49,98
3.rozteč	20	20	26	22	48,51
4.rozteč	20	18	16	18	39,69
5.rozteč	14	14	14	14	30,87

Levá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr Kg	Libry průměr
1.rozteč	6	6	6	6	13,23
2.rozteč	8	6	6	6,66666667	14,7
3.rozteč	8	8	6	7,33333333	16,17
4.rozteč	8	8	8	8	17,64
5.rozteč	8	8	6	7,33333333	16,17

Tabulka 13 Vyšetření svalové síly stisku obou HKK pomocí Jamar Dynamometru po terapii

Tabulka 14 představuje stejný způsob vyšetření dle metodického rozvrhu po měsíci od ukončení terapie.

Pravá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr (Kg)	Libry průměr
1.rozteč	16	16	14	15,33333333	33,81
2.rozteč	24	22	24	23,33333333	51,45
3.rozteč	20	20	22	20,66666667	45,57
4.rozteč	18	18	20	18,66666667	41,16
5.rozteč	16	18	16	16,66666667	36,75

Levá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr Kg	Libry průměr
1.rozteč	6	8	4	6	13,23
2.rozteč	8	8	6	7,333333333	16,17
3.rozteč	6	8	8	7,333333333	16,17
4.rozteč	8	8	8	8	17,64
5.rozteč	8	8	8	8	17,64

Tabulka 14 Vyšetření svalové síly stisku obou HKK pomocí Jamar Dynamometru po měsíci od ukončení terapie

Tabulka 15 obsahuje hodnocení aktivních rozsahů pohybů postižené horní končetiny pomocí goniometru. Tabulka obsahuje vstupní vyšetření, měření po měsíční intenzivní terapii a po měsíci od ukončení terapie.

Levá horní končetina	Pohyb	Aktivně		
		baseline	EOT	4 W FU
Rameno	flexe	70	60	70
	extenze	38	40	40
	abdukce	100	100	100
	zevní rotace	50	50	50
	vnitřní rotace	60	70	60
Loket	flexe	130	125	130
	extenze	0	0	0
	supinace	80	80	80
	pronace	90	90	90
Zápěstí	flexe	50	50	50
	extenze	55	55	60
	radiální dukce	25	30	30
	ulnární dukce	20	15	20
Prsty I., II., III., IV.	flexe MP	80	90	90
	flexe IP1	110	110	110
	flexe IP2	80	90	90
	extenze MP	80	90	80
	extenze IP1	100	90	90
	extenze IP2	80	90	90
Palec	flexe MP	55	60	60
	flexe IP	70	80	80
	opozice	k 3.prstu	k 4.prstu	k 4.prstu

Tabulka 15 Vyšetření aktivních ROM goniometrem

PROBAND 4	
POHLAVÍ	74 let
VĚK	Žena
DIAGNÓZA	I631, 2014 ICMP v povodí ACM vlevo, pravostranná hemiparéza
DOMINANCE	PHK
ŠKOLNÍ ANAMNÉZA:	Středoškolské vzdělání, střední škola oděvní
PRACOVNÍ ANAMNÉZA:	Dříve pracovala jako návrhářka dámského prádla, nyní ve starobním důchodu

Tabulka 16 obsahuje výsledky vyšetření funkční motoriky HKK pomocí Jebsen – Taylor Hand Function testu. Hodnocení bylo provedeno třikrát tj. při vstupním vyšetření, po měsíci terapie na přístroji Amadeo a po jednom měsíci od ukončení terapie. Výrazné zlepšení nastalo v subtestu psaní, karty, drobné předměty, hrací kameny, které se ještě po ukončení terapie mírně zlepšilo.

Subtest	První testování		Druhé testování		Třetí testování	
	Nedominantní končetina	Dominantní končetina	Nedominantní končetina	Dominantní končetina	Nedominantní končetina	Dominantní končetina
Psaní	45,8 s	69,0 s	50,7 s	50,5 s	37,4 s	35,7 s
Karty	8,4 s	22,8 s	6,2 s	13,0 s	9,6 s	12,5 s
Drobné předměty	9,4 s	31,7s	10,0 s	23,7 s	8,5 s	24,3 s
Simulované jedení	10,0 s	20,6 s	8,6 s	27,2 s	9,0 s	16,7 s
Hrací kameny	9,3 s	29,9 s	6,2 s	17,2 s	6,9 s	17,2 s
Velké lehké předměty	5,6 s	27,6 s	4,8 s	24,8 s	4,0 s	10,3 s
Velké těžké předměty	5,8 s	18,4 s	5,7 s	11,8 s	4,0 s	7,4 s

Tabulka 16 Standardizované testování funkční motoriky HKK pomocí Jebsen - Taylor Hand Function testu

Výsledky vstupního vyšetření svalové síly stisku pomocí Jamar Dynamometru, které proběhlo v pěti roztečích a v každé rozteči byl vypočítán průměr v kilogramech a librách. Představuje Tabulka 17.

Pravá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr (Kg)	Libry průměr
1.rozteč	6	6	4	5,33333333	11,76
2.rozteč	10	8	8	8,66666667	19,11
3.rozteč	10	8	10	9,33333333	20,58
4.rozteč	8	8	8	8	17,64
5.rozteč	8	8	8	8	17,64

Levá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr Kg	Libry průměr
1.rozteč	6	8	8	7,33333333	16,17
2.rozteč	12	12	12	12	26,46
3.rozteč	12	12	12	12	26,46
4.rozteč	10	10	10	10	22,05
5.rozteč	10	8	10	9,33333333	20,58

Tabulka 17 Vyšetření svalové síly stisku obou HKK pomocí Jamar Dynamometru při vstupním vyšetření

Obdobným způsobem byl vyšetřen proband dle metodického rozvrhu po měsíční terapii, výsledky Tabulka 18

Pravá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr (Kg)	Libry průměr
1.rozteč	6	8	8	7,33333333	16,17
2.rozteč	10	8	10	9,33333333	20,58
3.rozteč	10	12	12	11,33333333	24,99
4.rozteč	10	10	12	10,66666667	23,52
5.rozteč	10	8	8	8,66666667	19,11

Levá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr Kg	Libry průměr
1.rozteč	8	10	8	8,66666667	19,11
2.rozteč	10	8	10	9,33333333	20,58
3.rozteč	12	14	14	13,33333333	29,4
4.rozteč	12	8	10	10	22,05
5.rozteč	10	10	10	10	22,05

Tabulka 18 Vyšetření svalové síly stisku obou HKK pomocí Jamar Dynamometru po terapii

Stejným způsobem byl vyšetřen proband dle metodického rozvrhu po měsíci od ukončení terapie, výsledky Tabulka 19

Pravá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr (Kg)	Libry průměr
1.rozteč	6	6	8	6,66666667	14,7
2.rozteč	10	10	10	10	22,05
3.rozteč	10	10	10	10	22,05
4.rozteč	10	10	10	10	22,05
5.rozteč	8	8	8	8	17,64

Levá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr Kg	Libry průměr
1.rozteč	6	8	8	7,33333333	16,17
2.rozteč	14	14	14	14	30,87
3.rozteč	14	14	14	14	30,87
4.rozteč	12	14	12	12,6666667	27,93
5.rozteč	10	8	8	8,66666667	19,11

Tabulka 19 Vyšetření svalové síly stisku obou HKK pomocí Jamar Dynamometru měsíc od ukončení terapie

Tabulka 20 zahrnuje vyšetření aktivních rozsahů pohybů postižené horní končetiny pomocí goniometru. Tabulka obsahuje vstupní vyšetření, měření po měsíční intenzivní terapii a po měsíci od ukončení terapie.

Pravá horní končetina	Pohyb	Aktivně		
		baseline	EOT	4 W FU
Rameno	flexe	115	110	100
	extenze	40	40	40
	abdukce	90	90	90
	zevní rotace	60	50	60
	vnitřní rotace	60	60	60
Loket	flexe	120	125	130
	extenze	0	0	0
	supinace	90	90	80
	pronace	90	90	90
Zápěstí	flexe	40	40	50
	extenze	40	40	50
	radiální dukce	10	10	10
	ulnární dukce	25	30	20
Prsty I., II., III., IV.	flexe MP	50	90	80
	flexe IP1	60	70	70
	flexe IP2	40	60	60
	extenze MP	90	90	90
	extenze IP1	90	100	100
	extenze IP2	80	90	90
Palec	flexe MP	30	40	40
	flexe IP	50	50	50
	opozice	k 4.prstu	k 5.prstu	k 4.prstu

Tabulka 20 Vyšetření aktivních ROM goniometrem

PROBAND 5	
POHLAVÍ	Žena
VĚK	39 let
DIAGNÓZA	I631, 2013 ICMP v povodí pravé vertebrální arterie, s pravostrannou hemiparézou
DOMINANCE	LHK
ŠKOLNÍ ANAMNÉZA:	Středoškolské vzdělání, vystudovala pedagogickou školu + ekonomickou nástavbu
PRACOVNÍ ANAMNÉZA:	Pracovala jako administrativní pracovník, nyní na mateřské dovolené

Tabulka 21 zahrnuje výsledky vyšetření funkční motoriky HKK pomocí Jebsen – Taylor Hand Function testu. Hodnocení bylo provedeno třikrát tj. při vstupním vyšetření, po měsíci terapie na přístroji Amadeo a po jednom měsíci od ukončení terapie. Výrazné zlepšení nastalo v subtestu psaní, karty, drobné předměty, hrací kameny, které se ještě po ukončení terapie mírně zlepšilo.

Subtest	První testování		Druhé testování		Třetí testování	
	Nedominantní končetina	Dominantní končetina	Nedominantní končetina	Dominantní končetina	Nedominantní končetina	Dominantní končetina
Psaní	26,0 s	32,2 s	24,2 s	26,9 s	23,3 s	25,6 s
Karty	10,0 s	10,3 s	9,1 s	11,2 s	7,5 s	9,8 s
Drobné předměty	7,4 s	13,0 s	8,8 s	14,3 s	7,7 s	9,7 s
Simulované jedení	8,6 s	11,0 s	9,8 s	9,9 s	7,9 s	11,8 s
Hrací kameny	4,7 s	11,9 s	4,4 s	8,8 s	5,2 s	6,5 s
Velké lehké předměty	4,0 s	6,1 s	4,8 s	4,3 s	5,2 s	5,1 s
Velké těžké předměty	4,8 s	6,1 s	4,9 s	4,4 s	4,7 s	5,2 s

Tabulka 21 Standardizované testování funkční motoriky HKK pomocí Jebsen - Taylor Hand Function testu

V Tabulka 22 jsou zahrnuty výsledky vstupního vyšetření svalové síly stisku pomocí Jamar Dynamometru, které proběhlo v pěti roztečích a v každé rozteči byl vypočítán průměr v kilogramech a librách.

Pravá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr (Kg)	Libry průměr
1.rozteč	16	18	16	16,6666667	36,75
2.rozteč	28	26	28	27,3333333	60,27
3.rozteč	28	28	26	27,3333333	60,27
4.rozteč	22	20	18	20	44,1
5.rozteč	14	14	12	13,3333333	29,4

Levá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr Kg	Libry průměr
1.rozteč	24	28	28	26,6666667	58,8
2.rozteč	34	34	32	33,3333333	73,5
3.rozteč	26	22	24	24	52,92
4.rozteč	26	24	24	24,6666667	54,39
5.rozteč	22	22	22	22	48,51

Tabulka 22 Vyšetření svalové síly stisku obou HKK pomocí Jamar Dynamometru při vstupním vyšetření

Obdobným způsobem byl vyšetřen proband dle metodického rozvrhu po měsíční terapii, výsledky viz Tabulka 23

Pravá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr (Kg)	Libry průměr
1.rozteč	20	24	22	22	48,51
2.rozteč	26	28	26	26,6666667	58,8
3.rozteč	28	28	25	27	59,535
4.rozteč	28	28	26	27,3333333	60,27
5.rozteč	20	22	20	20,6666667	45,57

Levá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr Kg	Libry průměr
1.rozteč	28	28	26	27,3333333	60,27
2.rozteč	36	36	34	35,3333333	77,91
3.rozteč	32	30	30	30,6666667	67,62
4.rozteč	28	28	26	27,3333333	60,27
5.rozteč	26	26	26	26	57,33

Tabulka 23 Vyšetření svalové síly stisku obou HKK pomocí Jamar Dynamometru po terapii

Podobným způsobem byl vyšetřen proband dle metodického rozvrhu po měsíci od ukončení terapie, výsledky viz Tabulka 24.

Pravá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr (Kg)	Libry průměr
1.rozteč	24	22	22	22,6666667	49,98
2.rozteč	34	30	30	31,3333333	69,09
3.rozteč	32	30	28	30	66,15
4.rozteč	20	22	20	20,6666667	45,57
5.rozteč	20	20	18	19,3333333	42,63

Levá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr Kg	Libry průměr
1.rozteč	20	22	20	20,6666667	45,57
2.rozteč	34	34	36	34,6666667	76,44
3.rozteč	30	30	28	29,3333333	64,68
4.rozteč	24	26	30	26,6666667	58,8
5.rozteč	24	24	22	23,3333333	51,45

Tabulka 24 Vyšetření svalové síly stisku obou HKK pomocí Jamar Dynamometru měsíc od ukončení terapie

Tabulka 25 zahrnuje vyšetření aktivních rozsahů pohybů postižené horní končetiny pomocí goniometru. Tabulka obsahuje vstupní vyšetření, měření po měsíční intenzivní terapii a po měsíci od ukončení terapie.

Pravá horní končetina	Pohyb	Aktivně		
		baseline	EOT	4 W FU
Rameno	flexe	160	170	160
	extenze	40	40	40
	abdukce	140	130	130
	zevní rotace	90	90	90
	vnitřní rotace	80	80	90
Loket	flexe	115	140	130
	extenze	0	0	0
	supinace	90	90	90
	pronace	90	90	90
Zápěstí	flexe	50	60	50
	extenze	40	70	70
	radiální dukce	30	20	20
	ulnární dukce	50	30	30
Prsty I., II., III., IV.	flexe MP	90	90	80
	flexe IP1	110	110	110
	flexe IP2	90	90	90
	extenze MP	90	90	90
	extenze IP1	100	100	100
	extenze IP2	90	90	90
Palec	flexe MP	50	60	60
	flexe IP	80	90	80
	opozice	k 4. prstu	k 5. prstu	k 5. prstu

Tabulka 25 Vyšetření aktivních ROM goniometrem

PROBAND 6	
POHLAVÍ	Žena
VĚK	44 let
DIAGNÓZA	Ischemická CMP, s pravostrannou hemiparézou, 2014
DOMINANCE	PHK
ŠKOLNÍ ANAMNÉZA:	SŠ, gymnázium
PRACOVNÍ ANAMNÉZA:	Pracuje jako masérka, vlastní kosmetický salón

Tabulka 26 obsahuje výsledky vyšetření funkční motoriky HKK pomocí Jebsen – Taylor Hand Function testu. Hodnocení bylo provedeno třikrát tj. při vstupním vyšetření, po měsíci terapie na přístroji Amadeo a po jednom měsíci od ukončení terapie. Výrazné zlepšení nestalo ani po měsíční terapii ani od ukončení terapie.

Subtest	První testování		Druhé testování		Třetí testování	
	Nedominantní končetina	Dominantní končetina	Nedominantní končetina	Dominantní končetina	Nedominantní končetina	Dominantní končetina
Psaní	38,7 s	26,6 s	40,6 s	31,5 s	41,2 s	27,7 s
Karty	9,8 s	12,8 s	8,2 s	8,9 s	7,9 s	9,1 s
Drobné předměty	6,9 s	12,0 s	7,0 s	10,2 s	7,7 s	9,8 s
Simulované jedení	7,1 s	12,0 s	7,4 s	7,8 s	7,9 s	7,9 s
Hrací kameny	4,9 s	5,4 s	4,3 s	8,9 s	4,5 s	6,5 s
Velké lehké předměty	4,1 s	5,1 s	4,1 s	4,7 s	4,3 s	4,6 s
Velké těžké předměty	4,1 s	5,2 s	4,4 s	5,2 s	4,5 s	5,3 s

Tabulka 26 Standardizované testování funkční motoriky HKK pomocí Jebsen - Taylor Hand Function testu

Tabulka 27 popisuje vstupní vyšetření svalové síly pomocí Jamar Dynamometru, měření bylo provedeno v pěti roztečích, ve třech opakováních a byl vypočítán průměr v kilogramech a librách. Vyšetřeny byly obě HKK.

Pravá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr (Kg)	Libry průměr
1.rozteč	16	18	14	16	35,28
2.rozteč	34	32	30	32	70,56
3.rozteč	34	32	28	31,33333333	69,09
4.rozteč	30	30	26	28,66666667	63,21
5.rozteč	20	20	20	20	44,1

Levá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr Kg	Libry průměr
1.rozteč	22	22	22	22	48,51
2.rozteč	28	28	26	27,33333333	60,27
3.rozteč	30	32	30	30,66666667	67,62
4.rozteč	26	22	22	23,33333333	51,45
5.rozteč	28	24	22	24,66666667	54,39

Tabulka 27 Vyšetření svalové síly stisku obou HKK pomocí Jamar Dynamometru při vstupním vyšetření

Tabulka 28 Obdobným způsobem byl vyšetřen proband dle metodického rozvrhu po měsíční terapii, výsledky

Pravá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr (Kg)	Libry průměr
1.rozteč	18	18	18	18	39,69
2.rozteč	24	22	24	23,33333333	51,45
3.rozteč	24	24	24	24	52,92
4.rozteč	18	20	22	20	44,1
5.rozteč	20	18	20	19,33333333	42,63

Levá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr Kg	Libry průměr
1.rozteč	18	16	18	17,33333333	38,22
2.rozteč	26	26	28	26,66666667	58,8
3.rozteč	28	26	24	26	57,33
4.rozteč	20	22	24	24	52,92
5.rozteč	20	20	20	20	44,1

Tabulka 28 Vyšetření svalové síly stisku obou HKK pomocí Jamar Dynamometru po terapii

Stejným způsobem byl vyšetřen proband dle metodického rozvrhu po měsíci od ukončení terapie, výsledky Tabulka 29

Pravá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr (Kg)	Libry průměr
1.rozteč	20	18	18	18,6666667	41,16
2.rozteč	22	24	26	24	52,92
3.rozteč	26	26	28	26,6666667	58,8
4.rozteč	20	22	24	22	48,51
5.rozteč	20	22	20	20,6666667	45,57

Levá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr Kg	Libry průměr
1.rozteč	20	18	20	19,3333333	42,63
2.rozteč	28	26	26	26,6666667	58,8
3.rozteč	30	28	30	29,3333333	64,68
4.rozteč	22	26	24	24	52,92
5.rozteč	24	20	22	22	48,51

Tabulka 29 Vyšetření svalové síly stisku obou HKK pomocí Jamar Dynamometru měsíc od ukončení terapie

Tabulka 30 obsahuje vyšetření aktivních rozsahů pohybů postižené horní končetiny pomocí goniometru. Tabulka obsahuje aktivní ROM při vstupním vyšetření, měření po měsíční intenzivní terapii a po měsíci od ukončení terapie.

Pravá horní končetina	Pohyb	Aktivně		
		baseline	EOT	4 W FU
Rameno	flexe	160	170	160
	extenze	40	40	40
	abdukce	170	160	160
	zevní rotace	90	90	90
	vnitřní rotace	80	80	80
Loket	flexe	130	130	130
	extenze	0	0	0
	supinace	80	80	80
	pronace	90	90	90
Zápěstí	flexe	70	60	60
	extenze	90	90	90
	radiální dukce	30	20	20
	ulnární dukce	50	50	50
Prsty I., II., III., IV.	flexe MP	80	80	80
	flexe IP1	120	120	110
	flexe IP2	90	90	90
	extenze MP	80	80	80
	extenze IP1	120	120	120
	extenze IP2	90	90	90
Palec	flexe MP	40	60	50
	flexe IP	80	90	80
	opozice	k 4.prstu	k 5.prstu	k 5.prstu

Tabulka 30 Vyšetření aktivních ROM goniometrem

PROBAND 7	
POHLAVÍ	Muž
VĚK	59 let
DIAGNÓZA	2014 ICMP vpravo, s levostrannou hemiparézou
DOMINANCE	PHK
ŠKOLNÍ ANAMNÉZA:	Středoškolské vzdělání, hudební vojenská škola
PRACOVNÍ ANAMNÉZA:	dříve pracovala jako železobetonář pro německou společnost, nyní v invalidním důchodu

V Tabulka 31 jsou výsledky vyšetření funkční motoriky HKK pomocí Jebsen – Taylor Hand Function testu. Vyšetření bylo provedeno třikrát tj. při vstupním vyšetření, po měsíci terapie na přístroji Amadeo a po jednom měsíci od ukončení terapie. Výrazné zlepšení nasatlo v subtestu karty, kde proband při vstupním vyšetření úkol neprovedl, poté zvládl za 100 s a udržel si tento výsledek i po měsíci od ukončení terapie.

Subtest	První testování		Druhé testování		Třetí testování	
	Nedominantní končetina	Dominantní končetina	Nedominantní končetina	Dominantní končetina	Nedominantní končetina	Dominantní končetina
Psaní	1 min. 47 s	24,3 s	1 min. 50 s	40,2 s	1 min. 23 s	27,7 s
Karty	neprovede	13,0 s	1 min. 40 s	6,9 s	1 min. 34 s	5,8 s
Drobné předměty	neprovede	10,2 s	neprovede	11,2 s	neprovede	10,6 s
Simulované jedení	neprovede	7,5 s	25,7 s	6,4 s	1 min. 02 s	8,2 s
Hrací kameny	neprovede	7,6 s	neprovede	6,6 s	neprovede	5,0 s
Velké lehké předměty	neprovede	5,1 s	neprovede	4,8 s	neprovede	5,3 s
Velké těžké předměty	neprovede	5,4 s	neprovede	5,2 s	neprovede	6,1 s

Tabulka 31 Standardizované testování funkční motoriky HKK pomocí Jebsen - Taylor Hand Function testu

Tabulka 32 vystihuje vstupní vyšetření svalové síly pomocí Jamar Dynamometru, měření bylo provedeno v pěti roztečích, ve třech opakováních a byl vypočítán průměr v kilogramech a librách. Vyšetřeny byly obě HKK.

Pravá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr (Kg)	Libry průměr
1.rozteč	24	24	24	24	52,92
2.rozteč	32	32	32	32	70,56
3.rozteč	36	36	36	36	79,38
4.rozteč	30	32	32	31,33333333	69,09
5.rozteč	26	26	28	26,66666667	58,8

Levá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr Kg	Libry průměr
1.rozteč	10	10	10	10	22,05
2.rozteč	10	10	8	9,33333333	20,58
3.rozteč	12	12	12	12	26,46
4.rozteč	12	12	12	12	26,46
5.rozteč	10	12	10	10,66666667	23,52

Tabulka 32 Vyšetření svalové síly stisku obou HKK pomocí Jamar Dynamometru při vstupním vyšetření

Obdobným způsobem byl vyšetřen proband dle metodického rozvrhu po měsíční terapii, výsledky viz Tabulka 33.

Pravá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr (Kg)	Libry průměr
1.rozteč	24	24	24	24	52,92
2.rozteč	28	28	28	28	61,74
3.rozteč	32	34	32	32,66666667	72,03
4.rozteč	28	26	28	27,33333333	60,27
5.rozteč	26	26	24	25,33333333	55,86

Levá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr Kg	Libry průměr
1.rozteč	6	6	4	5,33333333	11,76
2.rozteč	8	8	6	7,33333333	16,17
3.rozteč	4	6	4	4,66666667	10,29
4.rozteč	6	8	6	24	52,92
5.rozteč	10	8	10	9,33333333	20,58

Tabulka 33 Vyšetření svalové síly stisku obou HKK pomocí Jamar Dynamometru po terapii

Stejným způsobem byl vyšetřen proband dle metodického rozvrhu po měsíci od ukončení terapie, výsledky Tabulka 34.

Pravá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr (Kg)	Libry průměr
1.rozteč	22	24	22	22,6666667	49,98
2.rozteč	32	32	32	32	70,56
3.rozteč	30	32	34	32	70,56
4.rozteč	30	28	28	28,6666667	63,21
5.rozteč	24	24	22	23,3333333	51,45

Levá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr Kg	Libry průměr
1.rozteč	4	4	6	4,6666667	10,29
2.rozteč	10	10	10	10	22,05
3.rozteč	10	10	10	10	22,05
4.rozteč	8	8	8	8	17,64
5.rozteč	10	10	10	10	22,05

Tabulka 34 Vyšetření svalové síly stisku obou HKK pomocí Jamar Dynamometru měsíc od ukončení terapie

Tabulka 35 obsahuje vyšetření aktivních rozsahů pohybů postižené horní končetiny pomocí goniometru. Tabulka zahrnuje vstupní vyšetření, měření po měsíční intenzivní terapii a po měsíci od ukončení terapie.

Levá horní končetina	Pohyb	Aktivně		
		baseline	EOT	4 W FU
Rameno	flexe	100	120	120
	extenze	40	40	40
	abdukce	100	80	100
	zevní rotace	40	40	40
	vnitřní rotace	50	50	50
Loket	flexe	120	110	120
	extenze	-50	-50	-50
	supinace	50	50	50
	pronace	40	40	40
Zápěstí	flexe	20	30	30
	extenze	40	60	60
	radiální dukce	0	0	0
	ulnární dukce	20	30	30
Prsty I., II., III., IV.	flexe MP	80	90	90
	flexe IP1	100	110	110
	flexe IP2	90	90	90
	extenze MP	30	40	40
	extenze IP1	20	30	20
	extenze IP2	30	40	30
Palec	flexe MP	10	10	10
	flexe IP	0	5	0
	opozice	náznak k 2.prstu	náznak k 2.prstu	náznak k 2.prstu

Tabulka 35 Vyšetření ROM HK goniometrem

PROBAND 8	
POHLAVÍ	Muž
VĚK	76 let
DIAGNÓZA	I639, 2012 ICMP v povodí ACI vpravo, s levostrannou hemiparézou
DOMINANCE	PHK
ŠKOLNÍ ANAMNÉZA:	Středoškolské vzdělání, obor ekonomie
PRACOVNÍ ANAMNÉZA:	dříve pracovala jako řidič z povolání, nyní ve starobním důchodu

Tabulka 36 demonstruje výsledky vyšetření funkční motoriky HKK pomocí Jebsen – Taylor Hand Function testu. Hodnocení bylo provedeno třikrát tj. při vstupním vyšetření, po měsíci terapie na přístroji Amadeo a po jednom měsíci od ukončení terapie. Výrazné zlepšení po měsíční terapii nastalo v subtestu karty, simulované jedení, ale výkon nepřetrval.

Subtest	První testování		Druhé testování		Třetí testování	
	Nedominantní končetina	Dominantní končetina	Nedominantní končetina	Dominantní končetina	Nedominantní končetina	Dominantní končetina
Psaní	1 min. 55 s	18,6 s	1 min. 50 s	19,2 s	1 min. 55 s	15,5 s
Karty	neprovede	4,9 s	1 min. 16 s	7,1 s	neprovede	4,9 s
Drobné předměty	neprovede	9,3 s	1 min. 59 s	7,9 s	1 min. 56 s	7,0 s
Simulované jedení	neprovede	8,6 s	1 min. 14 s	9,7 s	neprovede	7,8 s
Hrací kameny	8,4 s	5,7 s	49,4 s	4,8 s	45,7 s	4,8 s
Velké lehké předměty	neprovede	6,1 s	26,4 s	3,4 s	neprovede	4,9 s
Velké těžké předměty	neprovede	4,7 s	neprovede	5,2 s	neprovede	4,7 s

Tabulka 36 Standardizované testování funkční motoriky HKK pomocí Jebsen - Taylor Hand Function testu

Tabulka 37 popisuje vstupní vyšetření svalové síly pomocí Jamar Dynamometru, měření bylo provedeno v pěti roztečích, ve třech opakováních a byl vypočítán průměr v kilogramech a librách. Vyšetřeny byly obě HKK.

Pravá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr (Kg)	Libry průměr
1.rozteč	24	24	24	24	52,92
2.rozteč	40	36	32	36	79,38
3.rozteč	38	36	36	36,6666667	80,85
4.rozteč	28	30	28	28,6666667	63,21
5.rozteč	22	28	24	24,6666667	54,39

Levá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr Kg	Libry průměr
1.rozteč	4	4	2	3,33333333	7,35
2.rozteč	6	6	4	5,33333333	11,76
3.rozteč	8	8	10	8,66666667	19,11
4.rozteč	10	10	8	9,33333333	20,58
5.rozteč	8	8	10	8,66666667	19,11

Tabulka 37 Vyšetření svalové síly stisku obou HKK pomocí Jamar Dynamometru při vstupním vyšetření

Stejně vyšetření bylo provedeno dle shodné metodiky v Tabulka 38

Pravá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr (Kg)	Libry průměr
1.rozteč	20	20	20	20	44,1
2.rozteč	38	40	36	38	83,79
3.rozteč	40	42	40	40,6666667	89,67
4.rozteč	36	38	36	36,6666667	80,85
5.rozteč	32	30	32	31,3333333	69,09

Levá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr Kg	Libry průměr
1.rozteč	8	6	6	6,66666667	14,7
2.rozteč	12	10	8	10	22,05
3.rozteč	10	10	10	10	22,05
4.rozteč	12	10	10	10,6666667	23,52
5.rozteč	10	10	12	10,6666667	23,52

Tabulka 38 Vyšetření svalové síly stisku obou HKK pomocí Jamar Dynamometru po terapii

Stejným způsobem byl vyšetřen proband dle metodického rozvrhu po měsíci od ukončení terapie, výsledky Tabulka 39.

Pravá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr (Kg)	Libry průměr
1.rozteč	24	24	28	25,33333333	55,86
2.rozteč	38	38	40	38,66666667	85,26
3.rozteč	38	36	32	35,33333333	77,91
4.rozteč	36	32	30	32,66666667	72,03
5.rozteč	34	32	30	32	70,56

Levá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr Kg	Libry průměr
1.rozteč	6	8	8	7,333333333	16,17
2.rozteč	10	10	8	9,333333333	20,58
3.rozteč	12	12	12	12	26,46
4.rozteč	10	10	10	10	22,05
5.rozteč	8	8	8	8	17,64

Tabulka 39 Vyšetření svalové síly stisku obou HKK pomocí Jamar Dynamometru po měsíci od ukončení terapie

Tabulka 40 obsahuje vyšetření aktivních rozsahů pohybů postižené horní končetiny pomocí goniometru. Tabulka zahrnuje vstupní vyšetření, měření po měsíční intenzivní terapii a po měsíci od ukončení terapie.

Levá horní končetina	Pohyb	Aktivně		
		baseline	EOT	4 W FU
Rameno	Flexe	90	110	90
	Extenze	40	40	40
	Abdukce	90	90	90
	zevní rotace	50	50	50
	vnitřní rotace	10	10	10
Loket	Flexe	80	90	90
	Extenze	-50	-30	-30
	supinace	30	30	30
	Pronace	30	30	30
Zápěstí	Flexe	30	30	40
	extenze	0	0	0
	radiální dukce	0	0	0
	ulnární dukce	0	0	0
Prsty I., II., III., IV.	flexe MP	90	90	90
	flexe IP1	90	100	100
	flexe IP2	80	80	80
	extenze MP	90	90	90
	extenze IP1	80	90	90
	extenze IP2	40	50	50
	Palec	flexe MP	10	20
flexe IP		10	10	10
opozice		k 2. prstu	k 3. prstu	k 3. prstu

Tabulka 40 Vyšetření aktivních ROM HK goniometrem

PROBAND 9	
POHLAVÍ	70 muž
VĚK	67 let
DIAGNÓZA	I635, 2012 ICMP s pravostrannou hemiparézou
DOMINANCE	LHK
ŠKOLNÍ ANAMNÉZA:	Vyučen instalatér
PRACOVNÍ ANAMNÉZA:	Dříve pracoval jako OSVČ instalatér, nyní ve starobním důchodu

Tabulka 41 obsahuje výsledky vyšetření funkční motoriky HKK pomocí Jebsen – Taylor Hand Function testu. Hodnocení bylo provedeno třikrát tj. při vstupním vyšetření, po měsíci terapie na přístroji Amadeo a po jednom měsíci od ukončení terapie. Výrazné zlepšení po měsíční terapii nastalo v subtestu karty, hrací kameny, zlepšení přetrvало i po měsíci od ukončení terapie.

Subtest	První testování		Druhé testování		Třetí testování	
	Nedominantní končetina	Dominantní končetina	Nedominantní končetina	Dominantní končetina	Nedominantní končetina	Dominantní končetina
Psaní	neprovede	36,5 s	neprovede	29,6 s	neprovede	28,6 s
Karty	96,0 s	7,3 s	55,2 s	5,9 s	54,2 s	5,8 s
Drobné předměty	neprovede	9,6 s	neprovede	11,1 s	neprovede	10,1 s
Simulované jedení	67,0 s	8,3 s	1 min.	8,9 s	67,0 s	8,6 s
Hrací kameny	neprovede	7,8 s	59,6 s	6,3 s	58,9 s	6,9 s
Velké lehké předměty	neprovede	4,8 s	neprovede	4,8 s	neprovede	5,1 s
Velké těžké předměty	neprovede	4,6 s	neprovede	5,0 s	neprovede	4,7 s

Tabulka 41 Standardizované testování funkční motoriky HKK pomocí Jebsen - Taylor Hand Function testu

Tabulka 42 popisuje vstupní vyšetření svalové síly stisku pomocí Jamar Dynamometru, měření bylo provedeno v pěti roztečích, ve třech opakováních a byl vypočítán průměr v kilogramech a librách. Vyšetřeny byly obě HKK.

Pravá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr (Kg)	Libry průměr
1.rozteč	4	4	4	4	8,82
2.rozteč	8	6	6	6,66666667	14,7
3.rozteč	10	8	8	8,66666667	19,11
4.rozteč	8	6	6	6,66666667	14,7
5.rozteč	10	10	8	9,33333333	20,58

Levá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr Kg	Libry průměr
1.rozteč	24	28	30	27,33333333	60,27
2.rozteč	36	38	40	38	83,79
3.rozteč	38	38	36	37,33333333	82,32
4.rozteč	36	34	34	34,66666667	76,44
5.rozteč	28	32	30	30	66,15

Tabulka 42 Vyšetření svalové síly stisku obou HKK pomocí Jamar Dynamometru při vstupním vyšetření

Obdobným způsobem byl vyšetřen proband dle metodického rozvrhu po měsíční terapii, výsledky Tabulka 43.

Pravá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr (Kg)	Libry průměr
1.rozteč	4	4	4	4	8,82
2.rozteč	8	8	8	8	17,64
3.rozteč	8	8	8	8	17,64
4.rozteč	6	6	6	6	13,23
5.rozteč	10	8	8	8,66666667	19,11

Levá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr Kg	Libry průměr
1.rozteč	28	28	24	26,66666667	58,8
2.rozteč	40	32	38	36,66666667	80,85
3.rozteč	40	38	38	38,66666667	85,26
4.rozteč	36	38	40	38	83,79
5.rozteč	30	30	28	29,33333333	64,68

Tabulka 43 Vyšetření svalové síly stisku obou HKK pomocí Jamar Dynamometru po měsíční terapii

Stejným způsobem byl vyšetřen proband 9, dle metodického postupu po měsíci od ukončení terapie, výsledky Tabulka 44.

Pravá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr (Kg)	Libry průměr
1.rozteč	4	4	4	4	8,82
2.rozteč	8	8	6	7,33333333	16,17
3.rozteč	10	8	8	8,66666667	19,11
4.rozteč	8	8	8	8	17,64
5.rozteč	6	6	6	6	13,23

Levá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr Kg	Libry průměr
1.rozteč	26	30	30	28,6666667	63,21
2.rozteč	36	36	40	37,33333333	82,32
3.rozteč	34	40	40	38	83,79
4.rozteč	38	32	32	34	74,97
5.rozteč	26	28	30	28	61,74

Tabulka 44 Vyšetření svalové síly stisku obou HKK pomocí Jamar Dynamometru měsíc od ukončení terapie

V Tabulka 45 se nachází vyšetření aktivních rozsahů pohybů postižené horní končetiny pomocí goniometru. Tabulka zahrnuje vstupní vyšetření, měření po měsíční intenzivní terapii a po měsíci od ukončení terapie.

Pravá horní končetina	Pohyb	Aktivně		
		baseline	EOT	4 W FU
Rameno	Flexe	60	70	70
	Extenze	40	40	45
	Abdukce	80	80	80
	zevní rotace	50	40	40
	vnitřní rotace	40	40	40
Loket	Flexe	80	80	90
	Extenze	0	0	0
	supinace	0	0	0
	Pronace	0	0	0
Zápěstí	Flexe	0	0	0
	extenze	0	0	0
	radiální dukce	0	0	0
	ulnární dukce	0	0	0
Prsty I., II., III., IV.	flexe MP	0	0	0
	flexe IP1	0	0	0
	flexe IP2	0	0	0
	extenze MP	10	10	10
	extenze IP1	0	0	0
	extenze IP2	0	0	0
Palec	flexe MP	0	10	10
	flexe IP	10	10	10
	opozice	náznak k 1.prstu	náznak k 1.prstu	náznak k 1.prstu

Tabulka 45 Vyšetření aktivních ROM HK goniometrem

PROBAND 10	
POHLAVÍ	Muž
VĚK	43 let
DIAGNÓZA	2014 HCMP s pravostrannou hemiparézou
DOMINANCE	LHK
ŠKOLNÍ ANAMNÉZA:	Vyučený instalatér
PRACOVNÍ ANAMNÉZA:	Pracoval jako řidič kamiónu, nyní v ID

Tabulka 46 zahrnuje výsledky hodnocení funkční motoriky HKK pomocí Jebsen – Taylor Hand Function testu, které bylo provedeno třikrát tj. při vstupním vyšetření, po měsíci terapie na přístroji Amadeo a po jednom měsíci od ukončení terapie. Výrazné zlepšení po měsíční terapii nastalo v subtestu karty, simulované jedení, zlepšení přetrvало i po měsíci od ukončení terapie.

Subtest	První testování		Druhé testování		Třetí testování	
	Nedominantní končetina	Dominantní končetina	Nedominantní končetina	Dominantní končetina	Nedominantní končetina	Dominantní končetina
Psaní	neprovede	30,4 s	neprovede	37,4 s	neprovede	27,2 s
Karty	41,0 s	5,2 s	26,5 s	4,5 s	14,8 s	3,6 s
Drobné předměty	neprovede	7,9 s	neprovede	7,0 s	neprovede	7,7 s
Simulované jedení	neprovede	8,0 s	57,5 s	4,8 s	30,7 s	6,0 s
Hrací kameny	neprovede	5,8 s	neprovede	4,7 s	neprovede	4,8 s
Velké lehké předměty	65,0 s	3,6 s	34,8 s	3,8 s	44,4 s	3,9 s
Velké těžké předměty	neprovede	3,7 s	neprovede	3,8 s	neprovede	3,6 s

Tabulka 46 Standardizované testování funkční motoriky HKK pomocí Jebsen - Taylor Hand Function testu

Tabulka 47 popisuje vstupní vyšetření svalové síly stisku pomocí Jamar Dynamometru, měření bylo provedeno v pěti roztečích, ve třech opakováních a byl vypočítán průměr v kilogramech a librách. Vyšetřeny byly obě HKK.

Pravá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr (Kg)	Libry průměr
1.rozteč	6	6	6	6	13,23
2.rozteč	6	6	8	6,66666667	14,7
3.rozteč	6	6	6	6	13,23
4.rozteč	4	6	6	5,33333333	11,76
5.rozteč	4	6	8	6	13,23

Levá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr Kg	Libry průměr
1.rozteč	10	12	10	10,67	23,52
2.rozteč	20	18	18	18,67	41,16
3.rozteč	18	18	16	17,33	38,22
4.rozteč	18	16	16	16,67	36,75
5.rozteč	18	16	14	16,00	35,28

Tabulka 47 Vyšetření svalové síly stisku obou HKK pomocí Jamar Dynamometru při vstupním vyšetření

Obdobným způsobem byl vyšetřen proband dle metodického rozvrhu po měsíční terapii, výsledky Tabulka 48.

Pravá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr (Kg)	Libry průměr
1.rozteč	6	6	4	5,33333333	11,76
2.rozteč	10	10	10	10	22,05
3.rozteč	10	10	10	10	22,05
4.rozteč	10	10	10	10	22,05
5.rozteč	10	8	8	8,66666667	19,11

Levá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr Kg	Libry průměr
1.rozteč	38	38	36	37,33333333	82,32
2.rozteč	48	46	40	44,66666667	98,49
3.rozteč	38	38	36	37,33333333	82,32
4.rozteč	40	34	34	36	79,38
5.rozteč	30	30	30	30	66,15

Tabulka 48 Vyšetření svalové síly stisku obou HKK pomocí Jamar Dynamometru při po měsíci terapii

Stejným způsobem byl vyšetřen proband 9, dle metodického postupu po měsíci od ukončení terapie, výsledky Tabulka 49.

Pravá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr (Kg)	Libry průměr
1.rozteč	4	4	2	3,33333333	7,35
2.rozteč	8	4	8	6,66666667	14,7
3.rozteč	4	10	8	7,33333333	16,17
4.rozteč	4	4	4	4	8,82
5.rozteč	4	10	8	7,33333333	16,17

Levá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr Kg	Libry průměr
1.rozteč	36	34	36	35,33333333	77,91
2.rozteč	40	44	32	38,66666667	85,26
3.rozteč	44	36	36	38,66666667	85,26
4.rozteč	38	40	40	39,33333333	86,73
5.rozteč	30	28	26	28	61,74

Tabulka 49 Vyšetření svalové síly stisku obou HKK pomocí Jamar Dynamometru po měsíci od ukončení terapie

Tabulka 50 představuje vyšetření aktivních rozsahů pohybů postižené horní končetiny pomocí goniometru. Tabulka zahrnuje vstupní vyšetření, měření po měsíční intenzivní terapii a po měsíci od ukončení terapie.

Pravá horní končetina	Pohyb	Aktivně		
		baseline	EOT	4 W FU
Rameno	Flexe	150	145	145
	Extenze	40	40	40
	Abdukce	130	120	120
	zevní rotace	50	40	50
	vnitřní rotace	40	40	50
Loket	Flexe	120	120	120
	Extenze	0	0	0
	supinace	40	40	40
	Pronace	60	60	60
Zápěstí	Flexe	0	20	30
	extenze	70	70	60
	radiální dukce	40	30	30
	ulnární dukce	0	10	10
Prsty I., II., III., IV.	flexe MP	90	90	90
	flexe IP1	100	110	110
	flexe IP2	90	90	90
	extenze MP	70	80	80
	extenze IP1	30	40	40
	extenze IP2	40	40	50
Palec	flexe MP	0	10	10
	flexe IP	20	20	20
	opozice	k 1. prstu	k 2. prstu	k 2. prstu

Tabulka 50 Vyšetření aktivních ROM HK goniometrem

PROBAND 11	
POHLAVÍ	Žena
VĚK	72 let
DIAGNÓZA	2012 ICMP v povodí ACM vpravo, levostranná hemiparéza
DOMINANCE	PHK
ŠKOLNÍ ANAMNÉZA:	vysokoškolské vzdělání, Právnická fakulta UK
PRACOVNÍ ANAMNÉZA:	Advokátka, nyní ve starobním důchodu

Tabulka 51 pojímá výsledky hodnocení funkční motoriky HKK pomocí Jebsen – Taylor Hand Function testu, které bylo provedeno třikrát tj. při vstupním vyšetření, po měsíci terapie na přístroji Amadeo a po jednom měsíci od ukončení terapie. Významné zlepšení po měsíční terapii nastalo v subtestu velké těžké předměty, zlepšení přetrvalo i po měsíci od ukončení terapie.

Subtest	První testování		Druhé testování		Třetí testování	
	Nedominantní končetina	Dominantní končetina	Nedominantní končetina	Dominantní končetina	Nedominantní končetina	Dominantní končetina
Psaní	34,6 s	18,7 s	44,7 s	15,1 s	27,8 s	9,9 s
Karty	21,8 s	5,8 s	22,4 s	4,82 s	17,5 s	5,5 s
Drobné předměty	nepovedl	8,0 s	50,7 s	9,4 s	nepovedl	8,5 s
Simulované jedení	60,3 s	12,2 s	60,3 s	8,5 s	75,0 s	9,5 s
Hrací kameny	23,0 s	7,4 s	22,2 s	4,9 s	nepovedl	5,9 s
Velké lehké předměty	15,2 s	5,4 s	10,2 s	5,8 s	10,2 s	4,5 s
Velké těžké předměty	23,5 s	6,2 s	9,7 s	4,8 s	8,9 s	4,5 s

Tabulka 51 Standardizované testování funkční motoriky HKK pomocí Jebsen - Taylor Hand Function testu

Tabulka 52 popisuje vstupní vyšetření svalové síly stisku pomocí Jamar Dynamometru, měření bylo provedeno v pěti roztečích, ve třech opakováních a byl vypočítán průměr v kilogramech a librách. Vyšetřeny byly obě HKK.

Pravá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr (Kg)	Libry průměr
1.rozteč	16	16	18	16,6666667	36,75
2.rozteč	18	18	18	18	39,69
3.rozteč	16	16	16	16	35,28
4.rozteč	14	16	14	14,6666667	32,34
5.rozteč	14	12	14	13,3333333	29,4

Levá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr Kg	Libry průměr
1.rozteč	2	0	2	1,33333333	2,94
2.rozteč	0	0	0	0	0
3.rozteč	0	0	0	0	0
4.rozteč	0	0	0	0	0
5.rozteč	0	0	0	0	0

Tabulka 52 Vyšetření svalové síly stisku obou HKK pomocí Jamar Dynamometru při vstupním vyšetření

Obdobným způsobem byl vyšetřen proband dle metodického rozvrhu po měsíční terapii, výsledky Tabulka 53.

Pravá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr (Kg)	Libry průměr
1.rozteč	18	16	16	16,6666667	36,75
2.rozteč	20	22	20	20,6666667	45,57
3.rozteč	18	22	18	19,3333333	42,63
4.rozteč	22	18	18	19,3333333	42,63
5.rozteč	14	16	18	16	35,28

Levá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr Kg	Libry průměr
1.rozteč	2	2	2	2	4,41
2.rozteč	2	2	2	2	4,41
3.rozteč	2	2	2	2	4,41
4.rozteč	0	0	2	0,66666667	1,47
5.rozteč	0	0	2	0,66666667	1,47

Tabulka 53 Vyšetření svalové síly stisku obou HKK pomocí Jamar Dynamometru po měsíční terapii

Stejnou metodou byl vyšetřen proband 11, dle metodického postupu po měsíci od ukončení terapie, viz Tabulka 54.

Pravá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr (Kg)	Libry průměr
1.rozteč	18	18	18	18	39,69
2.rozteč	20	22	22	21,33333333	47,04
3.rozteč	22	22	20	21,33333333	47,04
4.rozteč	18	18	16	17,33333333	38,22
5.rozteč	16	16	16	16	35,28

Levá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr Kg	Libry průměr
1.rozteč	6	4	4	4,66666667	10,29
2.rozteč	4	0	0	1,33333333	2,94
3.rozteč	4	4	0	2,66666667	5,88
4.rozteč	4	4	0	2,66666667	5,88
5.rozteč	4	4	4	4	8,82

Tabulka 54 Vyšetření svalové síly stisku obou HKK pomocí Jamar Dynamometru po měsíci od ukončení terapie

V Tabulka 55 se nachází vyšetření aktivních rozsahů pohybů postižené horní končetiny pomocí goniometru. Tabulka zahrnuje vstupní vyšetření, měření po měsíční intenzivní terapii a po měsíci od ukončení terapie.

Levá horní končetina	Pohyb	Aktivně		
		baseline	EOT	4 W FU
Rameno	Flexe	130	120	130
	Extenze	40	40	40
	Abdukce	120	120	120
	zevní rotace	80	80	80
	vnitřní rotace	70	70	70
Loket	Flexe	120	120	120
	Extenze	0	0	0
	supinace	90	90	90
	Pronace	90	90	90
Zápěstí	Flexe	50	70	70
	extenze	50	60	60
	radiální dukce	30	30	30
	ulnární dukce	30	30	30
Prsty I., II., III., IV.	flexe MP	90	90	90
	flexe IP1	100	100	100
	flexe IP2	90	90	90
	extenze MP	90	90	90
	extenze IP1	50	60	50
	extenze IP2	50	60	50
Palec	flexe MP	30	40	30
	flexe IP	60	60	60
	opozice	k 2.prstu	k 5.prstu	k 5. prstu

Tabulka 55 Vyšetření aktivních ROM goniometrem

PROBAND 12	
POHLAVÍ	Muž
VĚK	68
DIAGNÓZA	2014 ICMP v povodí ACM vpravo, levostranná hemiparéza
DOMINANCE	LHK
ŠKOLNÍ ANAMNÉZA:	Středoškolské vzdělání
PRACOVNÍ ANAMNÉZA:	dříve pracoval na oboru přepravy generálního ředitelství České pošty, nyní na brigádě – třídění dopisů, prodej ve vinotéce

Tabulka 56 demonstruje výsledky vyšetření funkční motoriky HKK pomocí Jebesen – Taylor Hand Function testu. Hodnocení bylo provedeno třikrát tj. při vstupním vyšetření, po měsíci terapie na přístroji Amadeo a po jednom měsíci od ukončení terapie. Výsledky testování se výrazně nezlepšily, ale pohybují se v normách.

Subtest	První testování		Druhé testování		Třetí testování	
	Nedominantní končetina	Dominantní končetina	Nedominantní končetina	Dominantní končetina	Nedominantní končetina	Dominantní končetina
Psaní	53,7 s	15,4 s	46,0 s	14,4 s	69,1 s	17,2 s
Karty	10,2 s	7,6 s	5,6 s	4,5 s	4,9 s	4,0 s
Drobné předměty	21,3 s	8,1 s	11,6 s	8,2 s	9,8 s	7,7 s
Simulované jedení	11,2 s	9,1 s	10,2 s	8,4 s	11,3 s	7,8 s
Hrací kameny	13,8 s	5,8 s	8,2 s	4,3 s	6,1 s	4,0 s
Velké lehké předměty	6,1 s	5,5 s	6,0 s	3,5 s	6,0 s	4,7 s
Velké těžké předměty	6,9 s	5,2 s	6,3 s	4,0 s	6,0 s	4,3 s

Tabulka 56 Standardizované testování funkční motoriky HKK pomocí Jebesen - Taylor Hand Function testu

Tabulka 57 demonstruje vstupní vyšetření svalové síly pomocí Jamar Dynamometru, měření bylo provedeno v pěti roztečích, ve třech opakováních a byl vypočítán průměr v kilogramech a librách. Vyšetřeny byly obě HKK.

Pravá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr (Kg)	Libry průměr
1.rozteč	36	36	34	35,33333333	77,91
2.rozteč	50	48	48	48,66666667	107,31
3.rozteč	54	52	52	52,66666667	116,13
4.rozteč	48	46	50	48	105,84
5.rozteč	46	42	42	43,33333333	95,55

Levá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr Kg	Libry průměr
1.rozteč	24	18	14	18,66666667	41,16
2.rozteč	26	24	26	25,33333333	55,86
3.rozteč	28	26	24	26	57,33
4.rozteč	26	24	24	24,66666667	54,39
5.rozteč	22	22	22	22	48,51

Tabulka 57 Vyšetření svalové síly stisku obou HKK pomocí Jamar Dynamometru při vstupním vyšetření

Stejně vyšetření bylo provedeno dle shodné metodiky v Tabulka 58.

Pravá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr (Kg)	Libry průměr
1.rozteč	40	38	40	39,33333333	86,73
2.rozteč	58	56	56	56,66666667	124,95
3.rozteč	56	58	56	56,66666667	124,95
4.rozteč	48	52	52	50,66666667	111,72
5.rozteč	44	44	44	44	97,02

Levá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr Kg	Libry průměr
1.rozteč	26	24	24	24,66666667	54,39
2.rozteč	32	32	32	32	70,56
3.rozteč	34	32	32	32,66666667	72,03
4.rozteč	32	34	34	33,33333333	73,5
5.rozteč	22	24	26	24	52,92

Tabulka 58 Vyšetření svalové síly stisku obou HKK pomocí Jamar Dynamometru po měsíční terapii

Shodným způsobem byl vyšetřen proband dle metodického rozvrhu po měsíci od ukončení terapie, výsledky Tabulka 59

Pravá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr (Kg)	Libry průměr
1.rozteč	42	42	44	42,6666667	94,08
2.rozteč	56	54	54	54,6666667	120,54
3.rozteč	58	56	54	56	123,48
4.rozteč	50	52	54	52	114,66
5.rozteč	44	46	46	45,3333333	99,96

Levá horní končetina	1.pokus (Kg)	2.pokus (Kg)	3.pokus (Kg)	průměr Kg	Libry průměr
1.rozteč	30	30	28	29,3333333	64,68
2.rozteč	38	38	36	37,3333333	82,32
3.rozteč	36	38	36	36,6666667	80,85
4.rozteč	36	36	36	36	79,38
5.rozteč	30	32	30	30,6666667	67,62

Tabulka 59 Vyšetření svalové síly stisku obou HKK pomocí Jamar Dynamometru po měsíci od ukončení terapie

Tabulka 60 popisuje vyšetření aktivních rozsahů pohybů postižené horní končetiny pomocí goniometru. Tabulka zahrnuje vstupní vyšetření, měření po měsíční intenzivní terapii a po měsíci od ukončení terapie.

Levá horní končetina	Pohyb	Aktivně		
		baseline	EOT	4 W FU
Rameno	Flexe	170	170	140
	Extenze	40	40	40
	Abdukce	160	160	120
	zevní rotace	70	70	70
	vnitřní rotace	80	80	80
Loket	Flexe	120	120	120
	Extenze	0	0	0
	supinace	90	90	90
	Pronace	90	90	90
Zápěstí	Flexe	40	70	50
	extenze	50	70	50
	radiální dukce	15	30	40
	ulnární dukce	30	30	30
Prsty I., II., III., IV.	flexe MP	90	90	90
	flexe IP1	100	120	110
	flexe IP2	90	90	90
	extenze MP	90	90	90
	extenze IP1	100	110	100
	extenze IP2	90	90	90
Palec	flexe MP	40	40	40
	flexe IP	50	60	50
	opozice	k 5.prstu	k 5.prstu	k 5.prstu

Tabulka 60 Vyšetření aktivních ROM goniometrem

5.2. Statistické follow up výsledky

Výsledky této follow up studie byly statisticky zpracovány, za spolupráce s Ing. Dohnalovou (Fyziologický ústav, 1. lékařská fakulta, Univerzita Karlova v Praze). Ke zpracování statistických dat pro zjištění, zda se hodnoty mezi třemi měřeními statisticky významně liší na zvolené hladině významnosti 0,05, byly použity: Neparametrický Friedmanův test pro 3 závislé výběry a Dunn's test pro testy jen mezi 2 časy. Viz tabulky níže.

měřeno	N	minimum	maximum	průměr	směrodatná odchylka
JD 1. test 1. rozteč	12	1,3	20,0	9,08	6,842
JD 1. test 2. rozteč	12	0	32	13,47	11,063
JD 1. test 3. rozteč	12	,0	31,3	14,14	10,451
JD 1. test 4. rozteč	12	0	29	12,80	8,932
JD 1. test 5. rozteč	12	0	22	11,43	6,773
JD 2. test 1. rozteč	12	2,0	24,6	10,64	7,915
JD 2. test 2. rozteč	12	2	32	14,14	9,682
JD 2. test 3. rozteč	12	2,0	32,6	14,56	10,135
JD 2. test 4. rozteč	12	1	33	15,48	9,856
JD 2. test 5. rozteč	12	,6	24,0	12,40	6,940
JD 3. test 1. rozteč	12	3	29	10,74	8,659
JD 3. test 2. rozteč	12	1	37	14,81	11,268
JD 3. test 3. rozteč	12	2,6	36,6	15,30	10,866
JD 3. test 4. rozteč	12	2,6	36,0	13,38	9,737
JD 3. test 5. rozteč	12	4	31	12,48	8,116

Tabulka 61 Jamar Dynamometr: základní statistická charakteristika pro 5 roztečí ve všech 3 měření

JAMAR	Friedmanův test (p)	Dunn's test mezi měřeními		
		1. versus 2	1 versus 3	2 versus 3
JD test 1. rozteč	0,175	NS	NS	NS
JD test 2. rozteč	0,121	NS	NS	NS
JD test 3. rozteč	0,205	NS	NS	NS
JD test 4. rozteč	0,094	NS	NS	NS
JD test 5. rozteč	0,701	NS	NS	NS

Tabulka 62 Jamar Dynamometr: výsledky neparametrického Friedmanova a Dunn's testu

V Tabulka 61 jsou uvedeny základní statistické charakteristiky pro 5 roztečí ve všech třech měření pomocí Jamar Dynamometru všech probandů a Tabulka 62 popisuje výsledky neparametrického Friedmanova a Dunn's testu, který neprokázal pro žádnou z pěti roztečí, že by se hodnoty ve třech různých měřených časech statisticky významně lišily na zvolené hladině významnosti 0,05.

Měřeno	n	minimum	Maximum	průměr	směrodatná odchylka
JT 1. test Psaní	10	26,6	115,0	63,190	29,7847
JT 1. test Karty	10	10,2	96,0	27,210	26,0600
JT 1. test Drobné předměty	7	12,0	67,6	27,343	19,9404
JT 1. test Simulované jedení	9	10,4	67,0	25,933	22,0359
JT 1. test Hrací kameny	9	5,4	49,9	19,389	13,6779
JT 1. test Velké lehké před.	9	5,1	65,0	17,656	19,2204
JT 1. test Velké těžké před.	8	5,2	23,5	11,625	6,8967
JT 2. test Psaní	10	26,9	110,0	55,580	29,9851
JT 2. test Karty	12	5,6	100,0	30,500	30,3898
JT 2. test Drobné předměty	9	10,2	119,0	32,544	34,8833
JT 2. test Simulované jedení	12	7,8	74,0	32,458	23,8090
JT 2. test Hrací kameny	10	8,2	59,6	22,700	17,7565
JT 2. test Velké lehké před.	10	4,3	34,8	14,210	10,8541
JT 2. test Velké těžké před.	8	4,4	14,4	8,888	3,8974
JT 3. test Psaní	10	25,6	115,0	52,570	28,9467
JT 3. test Karty	11	4,9	94,0	23,836	26,8985
JT 3. test Drobné předměty	8	9,7	116,0	30,575	36,1091
JT 3. test Simulované jedení	11	7,9	75,0	30,236	25,3677
JT 3. test Hrací kameny	11	,0	58,9	18,473	19,4051
JT 3. test Velké lehké před.	9	4,6	102,0	22,478	32,3620
JT 3. test Velké těžké před.	8	5,2	12,6	7,575	2,6499

Tabulka 63 Jebesen Taylor: základní statistická charakteristika pro všech 7 úkolů ve všech měření

JEBSEN	Friedmanův test (p)	Dunn's test mezi měřeními		
		1 versus 2	1 versus 3	2 versus 3
Psaní	0,120	NS	NS	NS
Karty	0,002	0,05	0,01	0,05
Drobné předměty	0,066	NS	NS	NS
Simulované jedení	0,767	NS	NS	NS
Hrací kameny	0,042	NS	NS	NS
Velké lehké před.	0,004	0,01	NS	NS
Velké těžké před.	0,088	NS	NS	NS

Tabulka 64 Jebesen Taylor: výsledky neparametrického Friedmanova a Dunn's testu

V Tabulka 63 jsou uvedeny základní statistické charakteristiky pro všech 7 subtestů Jebesen-Taylorova testu ve všech třech časech, všech probandů. Tabulka 64 popisuje, že statisticky významné rozdíly na hladině významnosti 0,05 resp. 0,01 byly v době trvání

(sekundy) v subtěstech Karty (0,01), Hrací kameny (0,05) a Velké lehké předměty (0,01). V subtěstech Drobné předmětů a Velké těžké předměty byly statisticky významné rozdíly, ale jen na hladině významnosti 0,1. U psaní a simulovaného jedení se statisticky významné rozdíly nepodařilo prokázat ani na hladině významnosti 0,1.

Měřeno	n	minimum	maximum	průměr	směrodatná odchylka
Zápěstí 1. ROM FLX	12	0	80	39,17	24,293
Zápěstí 1. ROM EXT	12	0	90	45,42	25,536
Zápěstí 1. ROM RD	12	0	40	18,33	14,196
Zápěstí 1. ROM UD	12	0	50	24,58	18,764
Prsty 1. ROM FLX MP	12	0	90	76,67	26,742
Prsty 1. ROM FLX IP1	12	0	120	92,50	32,787
Prsty 1. ROM FLX IP2	12	0	90	76,67	28,069
Prsty 1. ROM EXT MP	12	0	90	73,33	28,710
Prsty 1. ROM EXT IP1	12	0	120	70,83	37,285
Prsty 1. ROM EXT IP2	12	0	90	63,33	30,251
Palec 1. ROM FLX MP	12	0	55	29,17	20,094
Palec 1. ROM FLX IP	12	0	80	45,83	29,683
Zápěstí 2. ROM FLX	12	0	80	46,67	23,484
Zápěstí 2. ROM EXT	12	0	90	52,08	27,258
Zápěstí 2. ROM RD	12	0	30	17,50	12,881
Zápěstí 2. ROM UD	12	0	50	24,58	16,440
Prsty 2. ROM FLX MP	12	0	90	81,67	25,879
Prsty 2. ROM FLX IP1	12	0	120	97,50	33,337
Prsty 2. ROM FLX IP2	12	0	90	79,17	26,443
Prsty 2. ROM EXT MP	12	10	90	77,50	25,628
Prsty 2. ROM EXT IP1	12	0	120	77,50	36,711
Prsty 2. ROM EXT IP2	12	0	90	68,33	30,101
Palec 2. ROM FLX MP	12	10	60	37,50	20,505
Palec 2. ROM FLX IP	12	5	90	50,42	32,084
Zápěstí 3. ROM FLX	12	0	80	45,83	20,652
Zápěstí 3. ROM EXT	12	0	90	52,50	26,671
Zápěstí 3. ROM RD	12	0	40	18,33	14,035
Zápěstí 3. ROM UD	12	0	50	24,17	16,214
Prsty 3. ROM FLX MP	12	0	90	80,00	25,584
Prsty 3. ROM FLX IP1	12	0	110	95,83	32,322
Prsty 3. ROM FLX IP2	12	0	90	79,17	26,443
Prsty 3. ROM EXT MP	12	10	90	76,67	25,346
Prsty 3. ROM EXT IP1	12	0	120	75,00	37,779
Prsty 3. ROM EXT IP2	12	0	90	67,50	30,785
Palec 3. ROM FLX MP	12	10	60	35,83	19,752
Palec 3. ROM FLX IP	12	0	80	47,50	30,488

Tabulka 65 Goniometrie: základní statistická charakteristika pro ROM ve všech třech měření

V Tabulka 65 jsou uvedeny základní statistické charakteristiky pro ROM měřené goniometrem ve všech třech časech měření, všech probandů.

ROM	Friedmanův test (p)	Dunn's test mezi měřeními		
		1 versus 2	1 versus 3	2 versus 3
Zápěstí 1. ROM FLX	0,0753	NS	NS	NS
Zápěstí 1. ROM EXT	0,0724	NS	NS	NS
Zápěstí 1. ROM RD	0,7788	NS	NS	NS
Zápěstí 1. ROM UD	0,9394	NS	NS	NS
Prsty 1. ROM FLX MP	0,1462	NS	NS	NS
Prsty 1. ROM FLX IP1	0,0294	NS	NS	NS
Prsty 1. ROM FLX IP2	0,1353	NS	NS	NS
Prsty 1. ROM EXT MP	0,0150	NS	NS	NS
Prsty 1. ROM EXT IP1	0,0164	NS	NS	NS
Prsty 1. ROM EXT IP2	0,0119	NS	NS	NS
Palec 1. ROM FLX MP	0,0001	0,01	0,05	NS
Palec 1. ROM FLX IP	0,0094	NS	NS	NS

Tabulka 66 Goniometrie: výsledky neparametrického Friedmanova a Dunn's testu

Tabulka 66 popisuje, že statisticky významné rozdíly na hladině významnosti 0,05, resp. 0,01, resp. 0,0001, byly u ROM prstů FLX IP1 (0,05), EXT MP (0,05), EXT IP1 (0,05), EXT IP2 (0,05), u palce FLX IP (0,01) a FLX MP (0,0001). ROM u zápěstí FLX a EXT byly statisticky významné rozdíly, ale jen na hladině významnosti 0,1. U zbývajících 4 parametrů se statisticky významné rozdíly nepodařilo prokázat ani na hladině významnosti 0,1.

5.3. Statistické follow up výsledky u jednotlivých podskupin

Ke zpracování statistických dat pro nalezení, zda se změny naměřených hodnot mezi jednotlivými měřeními v čase 1, 2, a 3 (čas 1 je testování před zahájením terapie, čas 2 po skončení 4 týdenní terapie a čas 3 po měsíci od ukončení terapie).

statisticky významně liší na zvolené hladině významnosti 0,05 mezi podskupinami rozdělených podle věku (do 65, nad 65), podle pohlaví (muži, ženy), podle strany hemiparézy (pravostranná, levostranná) a podle délky doby od příhody (1+2 roky, 3+4 roky) byly použity: Neparametrický Mann-Whitneyův test pro 2 nezávislé výběry. Viz tabulky uvedené níže.

rozdíl v časech	Věk	rozteč	N	průměr rozdílu	směrodatná odchylka	p
3-1	do 65	1	5	,7800	4,68316	0,808
	nad 65		7	2,2857	4,52748	
	do 65	2	5	-,2600	4,58672	0,414
	nad 65		7	2,4857	4,84576	
	do 65	3	5	-,2800	3,01529	0,568
	nad 65		7	2,1857	4,19342	
	do 65	4	5	-,9800	3,31542	0,051
	nad 65		7	2,4000	4,15732	
	do 65	5	5	1,6000	2,55441	0,254
	nad 65		7	,6714	4,20425	
2-1	do 65	1	5	1,0800	3,92008	0,870
	nad 65		7	1,9000	2,25832	
	do 65	2	5	-,3400	4,59489	0,167
	nad 65		7	2,1143	2,98408	
	do 65	3	5	-,9400	5,17233	0,167
	nad 65		7	2,1000	2,26053	
	do 65	4	5	3,3600	7,72742	0,372
	nad 65		7	2,1857	3,05256	
	do 65	5	5	1,5800	3,52661	0,870
	nad 65		7	,5429	1,46271	
3-2	do 65	1	5	-,3000	1,09087	0,683
	nad 65		7	,3857	2,62579	
	do 65	2	5	1,0800	3,00366	0,365
	nad 65		7	,3714	2,26474	
	do 65	3	5	1,6600	3,09968	0,371
	nad 65		7	,0857	2,49160	
	do 65	4	5	-,3400	7,04116	0,164
	nad 65		7	,2143	2,02767	
	do 65	5	5	,0200	1,22963	0,568
	nad 65		7	,1286	3,64633	

Tabulka 67 Jamar Dynamometr: základní statistická charakteristika změn v měřených hodnotách mezi časy 1a2, 1a3, 2a3

Tabulka 67 obsahuje základní statistickou charakteristiku změn v měřených hodnotách mezi časy 1 a 2, 1 a 3, 2 a 3 podle věku probandů u měření svalové síly stisku pomocí Jamar Dynamometr. Nepodařilo se prokázat na hladině významnosti 0,05, že by byl statisticky významný rozdíl mezi zlepšením u mladších a u starších pacientů. Pouze pro rozteč číslo 4 a rozdíl v čase 3 a 1 se výsledky mezi mladšími a staršími statisticky významně lišily, ale jen na hladině významnosti 0,1.

rozdíl v časech	Pohlaví	rozteč	N	průměr rozdílu	směrodatná odchylka	P
3-1	Muž	1	6	,4333	6,03015	0,262
	Žena		6	2,8833	1,87127	
	2	Muž	6	2,2333	5,42316	0,687
		Žena	6	,4500	4,25288	
	3	Muž	6	1,7667	4,86155	0,936
		Žena	6	,5500	2,72011	
	4	Muž	6	1,2667	5,30723	0,810
		Žena	6	-,1167	3,37782	
	5	Muž	6	,5667	4,22690	0,377
		Žena	6	1,5500	2,91325	
2-1	Muž	1	6	,5333	3,69468	0,196
	Žena		6	2,5833	1,62286	
	2	Muž	6	1,9167	3,73493	0,336
		Žena	6	-,5667	4,10934	
	3	Muž	6	,7667	4,76389	1,000
		Žena	6	,0667	3,75056	
	4	Muž	6	4,4667	4,99226	0,522
		Žena	6	,8833	5,20861	
	5	Muž	6	,4333	1,99064	0,687
		Žena	6	1,5167	2,91164	
3-2	Muž	1	6	-,1000	2,75318	0,629
	Žena		6	,3000	1,35056	
	2	muž	6	,3167	3,13076	0,330
		žena	6	1,0167	1,88936	
	3	muž	6	1,0000	3,51283	0,810
		žena	6	,4833	2,02031	
	4	muž	6	-3,2000	6,98427	0,809
		žena	6	-1,0000	3,30273	
	5	muž	6	,1333	3,43957	0,747
		žena	6	,0333	2,30969	

Tabulka 68 Jamar Dynamometr: základní statistická charakteristika změn v měřených hodnotách mezi časy 1a2, 1a3, 2a3

Tabulka 68 obsahuje základní statistickou charakteristiku změn v měřených hodnotách mezi časy 1 a 2, 1 a 3, 2 a 3 podle pohlaví probandů u měření svalové síly stisku pomocí Jamar Dynamometr. Nepodařilo se prokázat na hladině významnosti 0,05, že by byl statisticky významný rozdíl mezi zlepšením u mužů a u žen.

rozdíl v časech	roky	rozteč	N	průměr rozdílu	směrodatná odchylka	P
3-1	1 - 2	1	7	,8429	5,50722	0,372
	3 - 4		5	2,8000	2,45866	
	1 - 2	2	7	,5857	6,16507	0,221
	3 - 4		5	2,4000	1,53134	
	1 - 2	3	7	,6429	4,94498	0,254
	3 - 4		5	1,8800	1,45155	
	1 - 2	4	7	,3286	5,72675	0,515
	3 - 4		5	,9200	1,20706	
	1 - 2	5	7	1,2286	3,42282	0,568
	3 - 4		5	,8200	3,99650	
2-1	1 - 2	1	7	1,0429	3,44038	0,566
	3 - 4		5	2,2800	2,15337	
	1 - 2	2	7	-,1857	4,92220	0,290
	3 - 4		5	1,8800	1,92795	
	1 - 2	3	7	-,0286	5,37981	1,000
	3 - 4		5	1,0400	1,43979	
	1 - 2	4	7	3,0714	6,56905	0,372
	3 - 4		5	2,1200	3,05074	
	1 - 2	5	7	,1714	1,68791	0,253
	3 - 4		5	2,1000	3,07327	
3-2	1 - 2	1	7	-,2000	2,51794	0,289
	3 - 4		5	,5200	1,40961	
	1 - 2	2	7	,7714	2,76690	0,564
	3 - 4		5	,5200	2,35627	
	1 - 2	3	7	,6714	3,38217	0,807
	3 - 4		5	,8400	1,88361	
	1 - 2	4	7	-2,7429	6,48944	1,000
	3 - 4		5	-1,2000	3,65171	
	1 - 2	5	7	1,0571	2,59670	0,073
	3 - 4		5	-1,2800	2,71422	

Tabulka 69 Jamar Dynamometr: základní statistická charakteristika změn v měřených hodnotách mezi časy 1a2, 1a3, 2a3

Tabulka 69 obsahuje základní statistickou charakteristiku změn v měřených hodnotách mezi časy 1 a 2, 1 a 3, 2 a 3 podle délky doby od CMP probandů, u měření svalové síly stisku pomocí Jamar Dynamometr. Nepodařilo se prokázat na hladině významnosti 0,05, že by byl statisticky významný rozdíl mezi zlepšením pacientů s kratší a delší dobou od CMP. Pouze pro rozteč číslo 5 a rozdíl v čase 3 a 2 se výsledky mezi pacienty s kratší a delší dobou od CMP statisticky významně lišily, ale jen na hladině významnosti 0,1.

rozdíl v časech	hemiparéza	rozteč	N	průměr rozdílu	směrodatná odchylka	P
3-1	pravá	1	6	1,3167	2,89235	0,631
	levá		6	2,0000	5,90085	
	pravá	2	6	,0167	4,15808	0,469
	levá		6	2,6667	5,28230	
	pravá	3	6	,1167	2,52857	0,377
	levá		6	2,2000	4,78790	
	pravá	4	6	-,7667	3,11555	0,297
	levá		6	1,9167	5,16698	
	pravá	5	6	,4333	3,21911	0,688
	levá		6	1,6833	3,95394	
2-1	pravá	1	6	1,7833	2,12454	0,936
	levá		6	1,3333	3,76439	
	pravá	2	6	-,3167	4,32639	0,575
	levá		6	1,6667	3,66861	
	pravá	3	6	,0833	4,02463	0,936
	levá		6	,7500	4,53773	
	pravá	4	6	1,2333	5,50151	0,749
	levá		6	4,1167	4,94992	
	pravá	5	6	1,7333	3,00178	0,376
	levá		6	,2167	1,65942	
3-2	pravá	1	6	-,4667	1,05767	0,334
	levá		6	,6667	2,75874	
	pravá	2	6	,3333	2,62501	0,871
	levá		6	1,0000	2,55108	
	pravá	3	6	,0333	2,41219	0,470
	levá		6	1,4500	3,09176	
	pravá	4	6	-2,0000	3,80894	0,572
	levá		6	-2,2000	6,93253	
	pravá	5	6	-1,3000	1,60873	0,091
	levá		6	1,4667	3,16080	

Tabulka 70 Jamar Dynamometr: základní statistická charakteristika změn v měřených hodnotách mezi časy 1a2, 1a3, 2a3

Tabulka 70 obsahuje základní statistickou charakteristiku změn v měřených hodnotách mezi časy 1 a 2, 1 a 3, 2 a 3 podle strany hemiparézy probandů, u měření svalové síly stisku pomocí Jamar Dynamometr. Nepodařilo se prokázat na hladině významnosti 0,05, že by byl statisticky významný rozdíl mezi zlepšením pacientů s levostrannou a pravostrannou hemiparézou. Pouze pro rozteč číslo 5 a rozdíl v čase 3 a 2 se výsledky mezi pacienty s levostrannou a pravostrannou hemiparézou statisticky významně lišily, ale jen na hladině významnosti 0,1.

rozdíl v časech	věk	subtest	N	průměr rozdílu	směrodatná odchylka	P
1 - 3	do 65	psaní	4	9,8750	10,49933	0,670
	nad 65		6	11,1167	18,41091	
	do 65	karty	4	8,8500	11,72021	0,454
	nad 65		6	11,4167	15,14007	
	do 65	DP	3	5,7333	5,19647	0,724
	nad 65		4	11,4000	11,65132	
	do 65	SJ	3	1,1667	2,58908	0,439
	nad 65		6	-1,6667	6,62198	
	do 65	HK	3	2,0333	3,25628	0,302
	nad 65		6	4,0167	21,54803	
	do 65	VLP	4	5,8250	9,85440	0,806
	nad 65		5	-13,3400	41,67557	
1 - 2	do 65	VTP	3	1,2000	1,47309	0,368
	nad 65		5	5,7600	6,60250	
	do 65	psaní	4	1,9750	7,20526	0,201
	nad 65		6	11,3667	10,17991	
	do 65	karty	4	5,3250	6,51377	0,831
	nad 65		6	10,1333	15,39892	
	do 65	DP	3	3,7333	6,22923	0,480
	nad 65		4	14,2500	16,01759	
	do 65	SJ	3	1,0667	3,15013	0,439
	nad 65		6	-,3500	4,51830	
	do 65	HK	3	,2000	3,37194	0,439
	nad 65		6	1,0833	22,81819	
2 - 3	do 65	VLP	4	8,3750	14,56122	0,712
	nad 65		5	1,9400	1,98318	
	do 65	VTP	3	1,3000	1,15326	0,881
	nad 65		5	3,6000	6,62722	
	do 65	psaní	4	7,9000	12,85483	0,670
	nad 65		6	-,2500	12,94060	
	do 65	karty	5	4,0200	4,88692	0,273
	nad 65		6	1,2833	1,94568	
	do 65	DP	3	2,0000	2,27156	0,297
	nad 65		5	-1,6800	5,31855	
	do 65	SJ	5	-1,8400	22,51617	0,855
	nad 65		6	-1,3167	8,83638	
do 65	HK	3	1,8333	,89629	0,425	
nad 65		7	2,6143	9,77964		
do 65	VLP	4	-2,5500	4,71911	0,325	
nad 65		5	-15,2800	43,21617		
do 65	VTP	3	-,1000	,70000	0,072	
nad 65		5	2,1600	2,19157		

Tabulka 71 Jebsen Taylor: základní statistická charakteristika změn v měřených hodnotách mezi časy 1a2, 1a3, 2a3

Tabulka 71 obsahuje základní statistickou charakteristiku změn v měřených hodnotách mezi časy 1 a 2, 1 a 3, 2 a 3 podle věku probandů u hodnocení funkční motoriky postižené HK pomocí Jebsen-Taylor testu. Nepodařilo se prokázat na hladině významnosti 0,05, že by byl

statisticky významný rozdíl mezi zlepšením u mladších a u starších pacientů. Mezi mladšími a staršími je statisticky významný rozdíl, ale jen na hladině významnosti 0,1 u subtestu, Velé těžké předměty, rozdílu v čase 2 a 3.

rozdíl v časech	doba od CMP	subtest	N	průměr rozdílu	směrodatná odchylka	P
1 - 3	1 - 2	psaní	2	-8,2500	10,11163	0,064
	3 - 4		4	24,3250	10,29672	
	1 - 2	karty	2	4,5000	1,13137	0,348
	3 - 4		4	11,6250	10,03274	
	1 - 2	DP	2	6,8500	6,57609	1,000
	3 - 4		3	6,2000	6,18789	
	1 - 2	SJ	2	2,0000	2,96985	1,000
	3 - 4		3	2,0000	1,85203	
	1 - 2	HK	2	3,3000	6,22254	0,564
	3 - 4		3	5,3000	6,41171	
	1 - 2	VLP	2	,3000	,28284	0,064
	3 - 4		4	10,1000	10,30760	
1 - 2	1 - 2	VTP	2	,4000	,70711	0,248
	3 - 4		3	4,6000	5,71664	
	1 - 2	psaní	2	1,4000	8,90955	0,165
	3 - 4		4	13,5000	13,12123	
	1 - 2	karty	2	4,2500	,49497	1,000
	3 - 4		4	7,9000	5,27067	
	1 - 2	DP	2	5,7500	5,58614	1,000
	3 - 4		3	6,7667	4,67369	
	1 - 2	SJ	2	2,6000	2,26274	0,083
	3 - 4		3	-3,9000	2,38118	
	1 - 2	HK	2	1,0500	6,43467	0,564
	3 - 4		3	5,0000	6,67008	
2 - 3	1 - 2	VLP	2	,2500	,21213	0,064
	3 - 4		4	8,7000	14,36222	
	1 - 2	VTP	2	,3000	,42426	0,564
	3 - 4		3	2,7333	3,62951	
	1 - 2	psaní	2	-9,6500	19,02117	0,355
	3 - 4		4	10,8250	12,69603	
	1 - 2	karty	2	,2500	,63640	0,121
	3 - 4		5	4,1800	4,72938	
	1 - 2	DP	2	1,1000	,98995	0,248
	3 - 4		3	-5,667	1,55027	
	1 - 2	SJ	2	-,6000	,70711	0,245
	3 - 4		5	1,6400	23,24883	
1 - 2	HK	2	2,2500	,21213	0,083	
3 - 4		3	,3000	,43589		
1 - 2	VLP	2	,0500	,07071	0,481	
3 - 4		4	1,4000	9,91531		
1 - 2	VTP	2	,1000	,28284	0,076	
3 - 4		3	1,8667	2,19393		

Tabulka 72 Jebsen Taylor: základní statistická charakteristika změn v měřených hodnotách mezi časy 1a2, 1a3, 2a3

Tabulka 72 obsahuje základní statistickou charakteristiku změn v měřených hodnotách mezi časy 1 a 2, 1 a 3, 2 a 3 podle délky od CMP probandů u hodnocení funkční motoriky postižené HK pomocí Jebsen-Taylor testu. Nepodařilo se prokázat na hladině významnosti 0,05, že by byl statisticky významný rozdíl mezi zlepšením pacientů s kratší a delší dobou od CMP. Jen na hladině významnosti 0,1 se prokázaly rozdíly u některých úkonů a mezi některými časy.

rozdíl v časech	pohlaví	subtest	N	průměr rozdílu	směrodatná odchylka	P
1 - 3	muž	psaní	4	9,6500	21,13977	0,831
	žena		6	11,2667	11,68138	
	muž	karty	4	19,5750	17,83300	0,042
	žena		6	4,2667	3,39215	
	muž	DP	2	5,5000	8,48528	0,439
	žena		5	10,3600	10,13129	
	muž	SJ	3	,6000	1,12694	0,796
	žena		6	-1,3833	6,90374	
	muž	HK	3	-9,4000	24,36658	0,197
	žena		6	9,7333	9,28475	
	muž	VLP	3	7,3333	11,50493	0,606
	žena		6	-10,9000	37,75002	
	muž	VTP	2	,4500	,63640	0,241
	žena		6	5,2500	6,04541	
1 - 2	muž	psaní	4	9,4250	13,19050	1,000
	žena		6	6,4000	8,26632	
	muž	karty	4	15,8500	17,35329	0,088
	žena		6	3,1167	3,89534	
	muž	DP	2	5,6500	5,72756	0,699
	žena		5	11,3800	15,46923	
	muž	SJ	3	1,6667	5,03322	0,606
	žena		6	-,6500	3,59263	
	muž	HK	3	-11,3667	25,75312	0,606
	žena		6	6,8667	11,28090	
	muž	VLP	3	10,3333	17,20765	0,604
	žena		6	2,0333	1,66453	
	muž	VTP	2	,0000	,84853	0,317
	žena		6	3,6500	5,78887	
2 - 3	muž	psaní	4	,2250	20,74775	0,394
	žena		6	4,8667	5,46504	
	muž	karty	5	4,1800	4,72409	0,144
	žena		6	1,1500	2,02855	
	muž	DP	3	,9000	2,66646	0,655
	žena		5	-1,0200	5,65084	
	muž	SJ	5	-2,5400	22,79195	0,855
	žena		6	-,7333	8,15197	
	muž	HK	4	1,6500	1,60312	1,000
	žena		6	2,8667	10,63460	
	muž	VLP	3	-3,0000	5,72364	0,795
	žena		6	-12,9333	39,07586	
	muž	VTP	2	,4500	,21213	0,615
	žena		6	1,6000	2,35542	

Tabulka 73 Jebesen Taylor: základní statistická charakteristika změn v měřených hodnotách mezi časy 1a2, 1a3, 2a3

Tabulka 73 obsahuje základní statistickou charakteristiku změn v měřených hodnotách mezi časy 1 a 2, 1 a 3, 2 a 3 podle pohlaví probandů u hodnocení funkční motoriky postižené

HK pomocí Jebesen-Taylor testu. Na hladině významnosti 0,05 se prokázal statisticky významný rozdíl v zlepšení subtestu Karty mezi muži a ženami viz tabulka výše. Muži se zlepšily více než ženy.

rozdíl v časech	hemiparéza	subtest	N	průměr rozdílu	směrodatná odchylka	P
1 – 3	pravá	psaní	4	12,7000	14,74788	0,831
	levá		6	9,2333	16,41873	
	pravá	karty	6	14,0500	16,56825	1,000
	levá		4	4,9000	,42426	
	pravá	DP	4	10,0250	11,66658	1,000
	levá		3	7,5667	6,98665	
	pravá	SJ	5	1,2400	2,54814	0,624
	levá		4	-3,1750	7,73364	
	pravá	HK	4	8,4000	7,85239	0,624
	levá		5	-,6800	22,26246	
	pravá	VLP	5	8,1600	9,92386	0,142
	levá		4	-21,0500	43,83670	
	pravá	VTP	4	3,5250	5,07962	0,663
	levá		4	4,5750	6,78448	
1 - 2	pravá	psaní	4	7,0000	9,68091	1,000
	levá		6	8,0167	10,97222	
	pravá	karty	6	11,8000	15,22367	0,394
	levá		4	2,8250	2,33006	
	pravá	DP	4	11,5500	17,85693	0,724
	levá		3	7,3333	4,99032	
	pravá	SJ	5	1,0400	5,15393	0,327
	levá		4	-1,0250	1,84459	
	pravá	HK	4	9,8500	13,28495	0,221
	levá		5	-6,4600	19,41026	
	pravá	VLP	5	7,2600	12,85449	0,389
	levá		4	1,7250	2,22167	
	pravá	VTP	4	1,4750	3,80821	0,564
	levá		4	4,0000	6,63325	
2 - 3	pravá	psaní	4	5,7000	6,15413	0,394
	levá		6	1,2167	16,31311	
	pravá	karty	6	2,2500	4,70266	0,201
	levá		5	2,8600	2,41309	
	pravá	DP	4	-1,5250	6,39342	0,564
	levá		4	,9250	2,17773	
	pravá	SJ	6	4,6333	12,26828	0,361
	levá		5	-8,9800	17,03737	
	pravá	HK	5	-1,0200	5,39880	0,251
	levá		5	5,7800	9,28100	
	pravá	VLP	5	,9000	8,64725	0,712
	levá		4	-22,7750	46,01742	
	pravá	VTP	4	2,0500	2,90345	1,000
	levá		4	,5750	,20616	

Tabulka 74 Jebesen Taylor: základní statistická charakteristika změn v měřených hodnotách mezi časy 1a2, 1a3, 2a3

Tabulka 74 zahrnuje základní statistickou charakteristiku změn v měřených hodnotách mezi časy 1 a 2, 1 a 3, 2 a 3 podle strany hemiparéz probandů u hodnocení funkční motoriky postižené HK pomocí Jebsen-Taylor testu. Nepodařilo se prokázat na hladině významnosti 0,05, že by byl statisticky významný rozdíl mezi zlepšením pacientů s levostrannou a pravostrannou hemiparézou.

rozdíl v časech	věk	část	další spec.	n	průměr rozdílu	směrodatná odchylka	P		
1 – 3	do 65	zápěstí	FLX	5	6,0000	15,16575	0,607		
	nad 65			7	7,1429	7,55929			
	do 65			EXT	5	9,0000	15,96872	0,735	
	nad 65				7	5,7143	7,86796		
	do 65			RD	5	-5,0000	7,07107	0,120	
	nad 65				7	3,5714	9,44911		
	do 65	prsty	UD	5	,0000	12,24745	0,383		
	nad 65			7	-,7143	1,88982			
	do 65		FLX MP	5	2,0000	8,36660	0,923		
	nad 65			7	4,2857	11,33893			
	do 65		FLX IP1	5	2,0000	8,36660	0,651		
	nad 65			7	4,2857	5,34522			
	do 65		FLX IP2	5	2,0000	4,47214	0,901		
	nad 65			7	2,8571	7,55929			
	do 65		EXT MP	5	4,0000	5,47723	0,692		
	nad 65			7	2,8571	4,87950			
	do 65		EXT IP1	5	,0000	7,07107	0,133		
	nad 65			7	7,1429	7,55929			
	do 65		EXT IP2	5	4,0000	5,47723	0,925		
	nad 65			7	4,2857	5,34522			
	do 65		palec	FLX MP	5	7,0000	4,47214	0,855	
	nad 65				7	6,4286	4,75595		
	do 65			FLX IP	5	2,0000	4,47214	0,802	
	nad 65				7	1,4286	3,77964		
	1 - 2	do 65	zápěstí	FLX	5	6,0000	11,40175	0,865	
		nad 65			7	8,5714	12,14986		
		do 65			EXT	5	10,0000	14,14214	0,498
		nad 65				7	4,2857	7,86796	
do 65				RD	5	-5,0000	7,07107	0,120	
nad 65					7	2,1429	5,66947		
do 65		prsty	UD	5	-1,0000	12,44990	0,928		
nad 65				7	,7143	1,88982			
do 65			FLX MP	5	4,0000	5,47723	0,454		
nad 65				7	5,7143	15,11858			
do 65			FLX IP1	5	4,0000	5,47723	0,781		
nad 65				7	5,7143	7,86796			
do 65			FLX IP2	5	2,0000	4,47214	0,901		
nad 65				7	2,8571	7,55929			
do 65			EXT MP	5	6,0000	5,47723	0,297		
nad 65				7	2,8571	4,87950			
do 65			EXT IP1	5	2,0000	8,36660	0,083		
nad 65				7	10,0000	5,77350			
do 65			EXT IP2	5	4,0000	5,47723	0,575		
nad 65				7	5,7143	5,34522			
do 65			palec	FLX MP	5	9,0000	7,41620	0,928	
nad 65					7	7,8571	3,93398		
do 65				FLX IP	5	7,0000	4,47214	0,148	
nad 65					7	2,8571	4,87950		
2 - 3		do 65	zápěstí	FLX	5	,0000	7,07107	0,930	

Pokračování tabulky 75								
rozdíl v časech	věk	část	další spec.	n	průměr rozdílu	směrodatná odchylka	P	
nad 65				7	-1,4286	10,69045		
do 65			EXT	5	-1,0000	5,47723	0,651	
nad 65				7	1,4286	12,14986		
do 65			RD	5	,0000	,00000	0,398	
nad 65				7	1,4286	3,77964		
do 65			UD	5	1,0000	2,23607	0,170	
nad 65		prsty		7	-1,4286	3,77964		
do 65			FLX MP	5	-2,0000	4,47214	0,802	
nad 65				7	-1,4286	3,77964		
do 65			FLX IP1	5	-2,0000	4,47214	0,802	
nad 65				7	-1,4286	3,77964		
do 65			FLX IP2	5	,0000	,00000(a)	1,000	
nad 65				7	,0000	,00000(a)		
do 65			EXT MP	5	-2,0000	4,47214	0,237	
nad 65				7	,0000	,00000		
do 65			EXT IP1	5	-2,0000	4,47214	0,746	
nad 65				7	-2,8571	4,87950		
do 65			EXT IP2	5	,0000	7,07107	0,669	
nad 65			palec		7	-1,4286	3,77964	
do 65				FLX MP	5	-2,0000	4,47214	0,802
nad 65				7	-1,4286	3,77964		
do 65		FLX IP		5	-5,0000	5,00000	0,143	
nad 65				7	-1,4286	3,77964		

Tabulka 75 Goniometrie: základní statistická charakteristika změn v měřených hodnotách mezi časy 1a2, 1a3, 2a3

Tabulka 75 obsahuje základní statistickou charakteristiku změn v měřených hodnotách mezi časy 1 a 2, 1 a 3, 2 a 3 podle věku probandů u ROM měřené goniometrem. Nepodařilo se prokázat na hladině významnosti 0,05, že by byl statisticky významný rozdíl mezi zlepšením u mladších a u starších pacientů. Mezi mladšími a staršími je statisticky významný rozdíl, ale jen na hladině významnosti 0,1 u parametru a časech viz tabulka výše.

rozdíl v časech	roky od CMP	část	další spec.	n	průměr rozdílu	směrodatná odchylka	P	
1 - 3	1 - 2	zápěstí	FLX	7	7,1429	12,53566	0,864	
	3 - 4			5	6,0000	8,94427		
	1 - 2		EXT	7	3,5714	9,44911	0,272	
	3 - 4			5	12,0000	13,03840		
	1 - 2		RD	7	1,4286	11,80194	0,648	
	3 - 4			5	-2,0000	4,47214		
	1 - 2	prsty	UD	7	2,1429	5,66947	0,287	
	3 - 4			5	-4,0000	8,94427		
	1 - 2		FLX MP	7	7,1429	11,12697	0,066	
	3 - 4			5	-2,0000	4,47214		
	1 - 2		FLX IP1	7	4,2857	7,86796	0,416	
	3 - 4			5	2,0000	4,47214		
	1 - 2	palec	FLX IP2	7	4,2857	7,86796	0,212	
	3 - 4			5	,0000	,00000		
	1 - 2		EXT MP	7	4,2857	5,34522	0,428	
	3 - 4			5	2,0000	4,47214		
	1 - 2		EXT IP1	7	4,2857	9,75900	1,000	
	3 - 4			5	4,0000	5,47723		
	1 - 2	zápěstí	EXT IP2	7	5,7143	5,34522	0,218	
	3 - 4			5	2,0000	4,47214		
	1 - 2		FLX MP	7	5,7143	4,49868	0,314	
	3 - 4			5	8,0000	4,47214		
	1 - 2		FLX IP	7	1,4286	3,77964	0,802	
	3 - 4			5	2,0000	4,47214		
	1 - 2	1 - 2	zápěstí	FLX	7	7,1429	13,80131	0,734
		3 - 4			5	8,0000	8,36660	
		1 - 2		EXT	7	5,7143	9,75900	0,698
		3 - 4			5	8,0000	13,03840	
		1 - 2		RD	7	,0000	8,66025	0,648
		3 - 4			5	-2,0000	4,47214	
		1 - 2	prsty	UD	7	2,8571	5,66947	0,173
		3 - 4			5	-4,0000	8,94427	
		1 - 2		FLX MP	7	8,5714	14,63850	0,109
		3 - 4			5	,0000	,00000	
		1 - 2		FLX IP1	7	7,1429	7,55929	0,195
		3 - 4			5	2,0000	4,47214	
1 - 2		palec	FLX IP2	7	4,2857	7,86796	0,212	
3 - 4				5	,0000	,00000		
1 - 2			EXT MP	7	5,7143	5,34522	0,218	
3 - 4				5	2,0000	4,47214		
1 - 2			EXT IP1	7	7,1429	9,51190	0,648	
3 - 4				5	6,0000	5,47723		
1 - 2		zápěstí	EXT IP2	7	5,7143	5,34522	0,575	
3 - 4				5	4,0000	5,47723		
1 - 2			FLX MP	7	7,1429	6,98638	0,173	
3 - 4				5	10,0000	,00000		
1 - 2			FLX IP	7	5,0000	5,00000	0,718	
3 - 4				5	4,0000	5,47723		
2 - 3		1 - 2	zápěstí	FLX	7	,0000	10,00000	0,540

Pokračování tabulky 76							
rozdíl v časech	roky od CMP	část	další spec.	n	průměr rozdílu	směrodatná odchylka	P
	3 - 4			5	-2,0000	8,36660	
	1 - 2		EXT	7	-2,1429	9,94030	0,526
	3 - 4			5	4,0000	8,94427	
	1 - 2		RD	7	1,4286	3,77964	0,398
	3 - 4			5	,0000	,00000	
	1 - 2		UD	7	-,7143	4,49868	1,000
	3 - 4			5	,0000	,00000	
	1 - 2	prsty	FLX MP	7	-1,4286	3,77964	0,802
	3 - 4			5	-2,0000	4,47214	
	1 - 2		FLX IP1	7	-2,8571	4,87950	0,210
	3 - 4			5	,0000	,00000	
	1 - 2		FLX IP2	7	,0000	,00000(a)	1,000
	3 - 4			5	,0000	,00000(a)	
	1 - 2		EXT MP	7	-1,4286	3,77964	0,398
	3 - 4			5	,0000	,00000	
	1 - 2		EXT IP1	7	-2,8571	4,87950	0,746
	3 - 4			5	-2,0000	4,47214	
	1 - 2		EXT IP2	7	,0000	5,77350	0,521
	3 - 4			5	-2,0000	4,47214	
	1 - 2	palec	FLX MP	7	-1,4286	3,77964	0,802
	3 - 4			5	-2,0000	4,47214	
	1 - 2		FLX IP	7	-3,5714	4,75595	0,495
	3 - 4			5	-2,0000	4,47214	

Tabulka 76 Goniometrie: základní statistická charakteristika změn v měřených hodnotách mezi časy 1a2, 1a3, 2a3

Tabulka 76 obsahuje základní statistickou charakteristiku změn v měřených hodnotách mezi časy 1 a 2, 1 a 3, 2 a 3 podle let od CMP probandů u ROM měřené goniometrem. Nepodařilo se prokázat na hladině významnosti 0,05, že by byl statisticky významný rozdíl mezi zlepšením u pacientů s kratší dobou po CMP, od pacientů s delší dobou od CMP u starších pacientů. Statisticky významný rozdíl, ale jen na hladině významnosti 0,1, byl u jednoho parametru a časech viz tabulka výše.

rozdíl v časech	pohlaví	část	další spec.	n	průměr rozdílu	směrodatná odchylka	P
1 - 3	muž	zápěstí	FLX	6	10,0000	10,95445	0,271
	žena			6	3,3333	10,32796	
	muž	prsty	EXT	6	1,6667	9,83192	0,055
	žena			6	12,5000	10,83974	
	muž		RD	6	2,5000	11,72604	0,589
	žena			6	-2,5000	6,12372	
	muž		UD	6	3,3333	5,16398	0,056
	žena			6	-4,1667	8,01041	
	muž		FLX MP	6	1,6667	4,08248	0,849
	žena			6	5,0000	13,78405	
	muž		FLX IP1	6	6,6667	5,16398	0,075
	žena			6	,0000	6,32456	
	muž		FLX IP2	6	,0000	,00000	0,140
	žena			6	5,0000	8,36660	
	muž	EXT MP	6	6,6667	5,16398	0,019	
	žena		6	,0000	,00000		
	muž	EXT IP1	6	6,6667	8,16497	0,337	
	žena		6	1,6667	7,52773		
	muž	EXT IP2	6	5,0000	5,47723	0,575	
	žena		6	3,3333	5,16398		
	muž	palec	FLX MP	6	5,8333	4,91596	0,527
	žena			6	7,5000	4,18330	
	muž		FLX IP	6	,0000	,00000	0,138
	1 - 2	žena	zápěstí		6	3,3333	5,16398
muž		FLX		6	10,0000	12,64911	0,537
žena				6	5,0000	10,48809	
muž		prsty	EXT	6	6,6667	10,32796	1,000
žena				6	6,6667	12,11060	
muž			RD	6	,8333	8,01041	0,589
žena				6	-2,5000	6,12372	
muž			UD	6	3,3333	5,16398	0,152
žena				6	-3,3333	8,75595	
muž			FLX MP	6	1,6667	4,08248	0,461
žena				6	8,3333	16,02082	
muž			FLX IP1	6	8,3333	7,52773	0,083
žena				6	1,6667	4,08248	
muž			FLX IP2	6	,0000	,00000	0,140
žena				6	5,0000	8,36660	
muž		EXT MP	6	6,6667	5,16398	0,093	
žena			6	1,6667	4,08248		
muž		EXT IP1	6	10,0000	6,32456	0,150	
žena			6	3,3333	8,16497		
muž		EXT IP2	6	5,0000	5,47723	1,000	
žena			6	5,0000	5,47723		
muž		palec	FLX MP	6	5,8333	4,91596	0,127
žena				6	10,8333	4,91596	
muž			FLX IP	6	2,5000	4,18330	0,154
2 - 3	žena	zápěstí		6	6,6667	5,16398	
	muž		FLX	6	,0000	10,95445	0,546

Pokračování tabulky 77							
rozdíl v časech	pohlaví	část	další spec.	n	průměr rozdílu	směrodatná odchylka	P
	žena	prsty	EXT	6	-1,6667	7,52773	
	muž			6	-5,0000	8,36660	0,032
	žena		RD	6	5,8333	8,01041	
	muž			6	1,6667	4,08248	0,317
	žena		UD	6	,0000	,00000	
	muž			6	,0000	,00000	1,000
	žena		FLX MP	6	-,8333	4,91596	
	muž			6	,0000	,00000	0,138
	žena		FLX IP1	6	-3,3333	5,16398	
	muž			6	-1,6667	4,08248	1,000
	žena		FLX IP2	6	-1,6667	4,08248	
	muž			6	,0000	,00000(a)	1,000
	žena		EXT MP	6	,0000	,00000(a)	
	muž			6	,0000	,00000	0,317
	žena		EXT IP1	6	-1,6667	4,08248	
	muž			6	-3,3333	5,16398	0,523
	žena		EXT IP2	6	-1,6667	4,08248	
	muž			6	,0000	6,32456	0,298
	žena		FLX MP	6	-1,6667	4,08248	
	muž			6	,0000	,00000	0,138
	žena	FLX IP	6	-3,3333	5,16398		
	muž		6	-2,5000	4,18330	0,897	
	žena			6	-3,3333	5,16398	

Tabulka 77 Goniometrie: základní statistická charakteristika změn v měřených hodnotách mezi časy 1a2, 1a3, 2a3

Tabulka 77 obsahuje základní statistickou charakteristiku změn v měřených hodnotách mezi časy 1 a 2, 1 a 3, 2 a 3 podle pohlaví probandů u ROM měřené goniometrem. Na hladině významnosti 0,05, se prokázal statisticky významný rozdíl v zlepšení mezi muži a ženami u 2 parametrů viz tabulka výše. U dalších několika parametrů se prokázal ještě statisticky významný rozdíl, ale jen na hladině významnosti 0,1 viz tabulka výše.

rozdíl v časech .	Hemiparéza	část	další spec.	n	průměr rozdílu	směrodatná odchylka	P	
1 - 3	Pravá	zápěstí	FLX	6	5,0000	13,78405	0,352	
	Levá			6	8,3333	7,52773		
	pravá			EXT	6	8,3333	14,71960	0,868
	Levá				6	5,8333	8,01041	
	pravá			RD	6	-5,0000	5,47723	0,031
	Levá				6	5,0000	10,00000	
	pravá		UD	6	-2,5000	9,87421	0,340	
	Levá	prsty		6	1,6667	4,08248		
	pravá		FLX MP	6	3,3333	13,66260	0,445	
	Levá			6	3,3333	5,16398		
	pravá		FLX IP1	6	1,6667	7,52773	0,423	
	Levá			6	5,0000	5,47723		
	pravá		FLX IP2	6	3,3333	8,16497	0,902	
	Levá			6	1,6667	4,08248		
	pravá		EXT MP	6	3,3333	5,16398	1,000	
	Levá			6	3,3333	5,16398		
	pravá		EXT IP1	6	5,0000	5,47723	0,601	
	Levá			6	3,3333	10,32796		
	pravá		EXT IP2	6	3,3333	5,16398	0,575	
	Levá		6	5,0000	5,47723			
	pravá	palec	FLX MP	6	10,0000	,00000	0,007	
	Levá			6	3,3333	4,08248		
	pravá		FLX IP	6	1,6667	4,08248	1,000	
	Levá			6	1,6667	4,08248		
1 - 2	pravá	zápěstí	FLX	6	5,0000	10,48809	0,557	
	Levá			6	10,0000	12,64911		
	pravá			EXT	6	5,0000	12,24745	0,390
	Levá				6	8,3333	9,83192	
	pravá			RD	6	-5,0000	5,47723	0,031
	Levá				6	3,3333	6,05530	
	pravá		UD	6	-,8333	10,20621	0,788	
	Levá	prsty		6	,8333	4,91596		
	pravá		FLX MP	6	6,6667	16,32993	0,673	
	Levá			6	3,3333	5,16398		
	pravá		FLX IP1	6	3,3333	5,16398	0,465	
	Levá			6	6,6667	8,16497		
	pravá		FLX IP2	6	3,3333	8,16497	0,902	
	Levá			6	1,6667	4,08248		
	pravá		EXT MP	6	3,3333	5,16398	0,575	
	Levá			6	5,0000	5,47723		
	pravá		EXT IP1	6	5,0000	5,47723	0,280	
	Levá			6	8,3333	9,83192		
	pravá		EXT IP2	6	1,6667	4,08248	0,027	
	Levá		6	8,3333	4,08248			
	pravá	palec	FLX MP	6	11,6667	4,08248	0,020	
	Levá			6	5,0000	4,47214		
	pravá		FLX IP	6	5,0000	5,47723	0,789	
	Levá			6	4,1667	4,91596		
2 - 3	pravá	zápěstí	FLX	6	,0000	8,94427	0,863	

Pokračování tabulky 78							
rozdíl v časech .	Hemiparéza	část	další spec.	n	průměr rozdílu	směrodatná odchylka	P
	Levá	prsty	EXT	6	-1,6667	9,83192	0,475
	Pravá			6	3,3333	10,32796	
	Levá		RD	6	-2,5000	8,80341	0,317
	Pravá			6	,0000	,00000	
	Levá		UD	6	1,6667	4,08248	0,176
	pravá			6	-1,6667	4,08248	
	Levá		FLX MP	6	,8333	2,04124	0,138
	pravá			6	-3,3333	5,16398	
	Levá		FLX IP1	6	,0000	,00000	1,000
	pravá			6	-1,6667	4,08248	
	Levá		FLX IP2	6	-1,6667	4,08248	1,000
	pravá			6	,0000	,00000(a)	
	Levá		EXT MP	6	,0000	,00000(a)	0,317
	pravá			6	,0000	,00000	
	Levá		EXT IP1	6	-1,6667	4,08248	0,056
	pravá			6	,0000	,00000	
	Levá		EXT IP2	6	-5,0000	5,47723	0,092
	pravá			6	1,6667	4,08248	
	Levá		FLX MP	6	-3,3333	5,16398	1,000
	pravá			6	-1,6667	4,08248	
	Levá	FLX IP	6	-1,6667	4,08248	0,847	
	pravá		6	-3,3333	5,16398		
	Levá			6	-2,5000	4,18330	

Tabulka 78 Goniometrie: základní statistická charakteristika změn v měřených hodnotách mezi časy 1a2, 1a3, 2a3

Tabulka 78 obsahuje základní statistickou charakteristiku změn v měřených hodnotách mezi časy 1 a 2, 1 a 3, 2 a 3 podle strany postižení probandů u ROM měřené goniometrem. Statisticky významné rozdíly (na hladině významnosti 0,01 resp. 0,05 resp. 0,1) mezi levou a pravou hemiparézou jsou vyznačeny v tabulce výše.

6. Diskuze

Tato diplomová práce prezentuje výsledky follow up studie, prováděné s cílem posouzení účinků roboticky asistované terapie po měsíci od ukončení čtyřtýdenní intenzivní terapie horní končetiny pomocí přístroje Amadeo u pacientů po cévní mozkové příhodě v chronické fázi.

U pacientů po CMP v chronické fázi nejčastěji přetrvává postižení horní končetiny, především je více poškozena ruka, to má za následek nesoběstačnost jedince v činnostech v ADL, proto vývoj rehabilitační robotiky zaměřené na rehabilitaci ruky prudce roste. Podstatnou výhodou použití robotické technologie v rehabilitaci ruky je schopnost dodávat vysoké dávky a vysoce intenzivní trénink opakovaných pohybů (Sale et al., 2014). U klasických metod je zřejmé, že pokud chronický pacient vypadne z intenzivního tréninku a nedodrží domácí cvičení, pak efekt terapie nezůstává dlouho. Práce tedy zkoumá, zda přetrvá zlepšení i po měsíci od ukončení terapie motorických funkcí prstů po čtyřtýdenní intenzivní terapii za pomoci přístroje Amadeo.

Jako jedna z prvních pilotních studií byla zpracována Stein et al. (2011), kteří použili robotické zařízení Amadeo v rehabilitaci ruky u chronických pacientů po cévní mozkové příhodě, která zahrnovala 12 osob, podstupující šestitýdenní tréninkový program pomocí přístroje Amadeo. Výsledky této pilotní studie ukázaly zlepšení v několika motorických funkcích v testech Fugl-Meyer test, Motor Activity Log, Manual Ability Measure-36, Jebsen Hand Function Test. Všichni pacienti terapii pomocí přístroje Amadeo tolerovali bez komplikací (Stein et al., 2011). Touto studií byla prokázána proveditelnost a bezpečnost robotické terapie u pacientů po cévní mozkové příhodě v chronickém stádiu s lehkou hemiparézou (Stein et al., 2011).

Metodickou inspirací (částečně) pro navržení zde prezentované studie byla publikace z roku 2014 od autorů Sale et al., ve které srovnávali intenzivní roboticky-asistovanou terapii ruky s intenzivní ergoterapií u pacientů po cévní mozkové příhodě v rané fázi s tříměsíčním časovým odstupem. Výsledky prokázaly zlepšení u experimentální skupiny především v testech Fugl-Meyer, Box and Bloks testu, ve škále Medical Research Council a v Morticity Index i s tři měsíčním odstupem (Sale et al., 2014). Autoři tedy prokázali udržení zlepšení motoriky ruky u

pacientů v akutní fázi pomocí roboticky asistované terapie, otázkou tedy bylo, zda zlepšení přetrvá i u pacientů v chronické fázi.

Výběr pacientů tedy probíhal na Klinice rehabilitačního lékařství VFN v Praze a 1. LF UK, která poskytuje rehabilitaci ambulantní nebo rehabilitaci formou denního stacionáře pacientům po poranění mozku. Pacienti do studie byli zařazeni dle stanovených kritérií (cévní mozková příhoda v chronické fázi od 1 – 5 let, zachovalé kognitivní funkce, zachovalá pohyblivost prstů, středně těžký stupeň spasticity dle modifikované Ashworth škály, neporušené hluboké čítí HK). Jedním z kritérií byly zachovalé kognitivní funkce, kde bylo zapotřebí, aby respondent vykazoval zachovalou krátkodobou a dlouhodobou paměť, pozornost, koncentraci a nenarušené myšlení. Tyto funkce byly otestovány pomocí Montrealského kognitivního testu při vstupním vyšetření, tj. před zahájením intenzivní terapie. Dalším kritériem byla zachovalá minimální hybnost prstů (měřeno goniometrem), aby pacientovi mohla být aplikována alespoň asistovaná aktivní terapie, kterou poskytuje přístroj Amadeo. Důvodem také je, že použití robotické technologie v rehabilitaci ruky dodává vysoké dávky a vysoce intenzivní trénink opakovaných pohybů (Sale et al., 2014). Důvodem vyloučení pacientů s velmi těžkou spasticitou akra je obtížná realizace terapeutických úkonů spojených s propojením článků prstů s mechanismem robota. Jako evaluační nástroj byla použita modifikovaná Ashworthova škála. Respondent měl také mít neporušené hluboké čítí, poněvadž je nutné při terapii na přístroji sledovat obrazovku a přitom pohybovat prsty, což by s poruchou hlubokého čítí v oblasti akra nebylo možné. Pro zjištění poškození hlubokého čítí bylo použito Nottinghamské vyšetření čítí.

Studie, které byly uvedeny v teoretické části, neměly jednotné evaluační nástroje, protože je k dispozici velký počet hodnotících nástrojů, ale dosud společná shoda na konkrétních klinických vyšetřeních, které by měly být použity k posouzení účinků roboticky asistované terapie, chybí (Salter et al., 2009; Sivan et al., 2011; Sale et al., 2012). Pro hodnocení účinku roboticky asistované terapie byly použity u každého probanda testovací baterie složené z testů ke zjištění míry funkčnosti horní končetiny (Jebsen Taylort Hand Function test), svalové síly stisku (Jamar Dynamometr), aktivních rozsahů pohybů (goniometr) před a po sérii terapií (měsíc, 3x týdně) a poté znovu po jednom měsíci od ukončení intenzivní terapie.

Mehrholz et al. (2015) identifikovali 34 studií a výsledky ukázaly, že obecně, robotické zařízení pro rehabilitaci horní končetiny je bezpečné, bez vedlejších účinků, se zlepšením motorických funkcí, ale bez výrazného zlepšení ADL, nicméně, upozorňují, že výsledky musí být

vykládány s opatrností, protože kvalita důkazů je nízká - studie byly rozdílné v intenzitě terapie, složení účastníku apod. Limitem této diplomové práce je absence zkoumání účinnosti terapie prostřednictvím přístroje Amadeo na aktivity denního života probandů z důvodů časové náročnosti již tak náročného vyšetřovacího plánu, který museli účastníci podstoupit, a navíc hlavním cílem práce bylo prokázat udržitelnost zlepšených motorických funkcí postižené ruky nikoli sledovat vliv robotické terapie na ADL. Lze však předpokládat, že ruku v ruce se zlepšením (zhoršením) motorických funkcí ruky půjdou i změny v ADL. To znamená, že při zlepšení motorických funkcí ruky budou zlepšeny všechny oblasti ADL spojené s motorickými funkcemi ruky.

Další metodologická inspirace byla brána z výsledků a metodologie randomizované, kontrolované, klinické studie od autorů Hwang et al. (2012). Výsledky této studie ukázaly, že na intenzitě robotické terapie závisí zlepšení motorických funkcí u pacientů po cévní mozkové příhodě (Hwang et al., 2012), z tohoto důvodu byl plán terapií sestaven následovně: intervence třikrát týdně po dobu čtyř týdnů, tj. 12 sezení. V této práci před zahájením rehabilitace prostřednictvím přístroje, vždy byly uvolněny spastické svaly akra horní končetiny pomocí myofasciálních technik a protažením, po dobu cca 15 minut. Poté následovala terapie na přístroji Amadeo po dobu 45 minut. Prvních 5-20 minut bylo věnováno pasivnímu cvičení (CPM a CPMplus) nebo asistovanému cvičení, poté cvičení aktivnímu – hry Balón, Hasič, Recyklace, Sběrač jablek, Rozstřel.

Jak již bylo řečeno výše, účastníci studie byli znovu podrobeni testům celé testové baterie po ukončení dvanácti terapiích. Testovací baterie byla pacientovi předložena třetí den po poslední intervenci. Od tohoto momentu byl pacient podroben testům za 28 dní, což znamená jednoměsíční follow up.

Sebraná data byla statisticky zpracována. V rámci statistiky byly porovnány výsledky testů jednotlivých pacientů navzájem, byly srovnány i výsledky některých podskupin jako například věk, pohlaví, doba od příhody a strana hemiparézy.

Obecným úkolem statistické analýzy dat bylo zjistit, zda se hodnoty měření (čas 1, 2 a 3) statisticky významně liší na zvolené hladině významnosti 0,05.

Byly porovnány hodnoty mezi třemi měřeními svalové síly stisku měřené Jamar Dynamometrem. Pro žádnou z pěti roztečí se nepodařilo prokázat, že by se hodnoty ve 3 různých měřených časech statisticky významně lišily.

V případě Jebesen Taylorova testu byly zjištěny statisticky významné rozdíly na hladině významnosti 0,05, resp. 0,01, v subtestu Karty (0,01), Hrací kameny (0,05) a Velké lehké předměty (0,01). U subtestu Drobných předmětů a Velkých těžkých předmětů byly statisticky významné rozdíly, ale jen na hladině významnosti 0,1. U subtestu Psaní a Simulovaného jedení se statisticky významné rozdíly nepodařilo prokázat ani na hladině významnosti 0,1. Důvodem může být větší náročnost těchto subtestů, vyžadující vysoké požadavky na jemnou motoriku a koordinaci pohybů, kdežto pro subtest Karty a Velké lehké předměty se dá použít i modifikovaný úchop nebo hrubý úchop. Otázkou je subtest Hrací kameny, při kterém je také zapotřebí dobrá koordinace a je poměrně náročný na jemnou motoriku, přesto byly zjištěny statisticky významné rozdíly na hladině významnosti 0,05.

U rozsahu pohybů měřených goniometrem (byly měřeny pouze aktivní rozsahy) byly statisticky významné rozdíly na hladině významnosti 0,05, resp. 0,01, resp. 0,0001, u prstů FLX IP1 (0,05), EXT MP (0,05), EXT IP1 (0,05), EXT IP2 (0,05), u palce FLX IP (0,01) a FLX MP (0,0001). U zápěstí FLX a EXT byly statisticky významné rozdíly, ale jen na hladině významnosti 0,1. U zbývajících 4 parametrů se statisticky významné rozdíly nepodařilo prokázat ani na hladině významnosti 0,1.

Z těchto výsledků je patrné, že závěry z této studie jsou při nejmenším váhavé. V případě svalové síly se nepodařilo prokázat žádný signifikantní rozdíl a v případě ostatních dvou testů (rozsahy pohybů a funkčnost) bylo signifikantní zlepšení měření nalezeno jen u některých parametrů.

Z tohoto důvodu bylo přistoupeno k analýze podskupin, tak jak bylo avizováno výše, a tudíž v tomto případě bylo úkolem zjistit, zda se změny naměřených hodnot mezi jednotlivými měřeními v čase 1, 2 a 3 (čas 1 je testování před zahájením terapie, čas 2 po skončení 4 týdenní terapie a čas 3 po měsíci od ukončení terapie) statisticky významně liší na zvolené hladině významnosti 0,05 mezi podskupinami rozdělených podle věku (do 65, nad 65), podle pohlaví (muži, ženy), podle strany hemiparézy (pravá, levá) a podle délky doby od příhody (do dvou let, více jak dva roky).

V případě podskupiny rozdělené dle věku se u svalové síly stisku (Jamar Dynamometr) nepodařilo prokázat na hladině významnosti 0,05, že by byl statisticky významný rozdíl mezi zlepšením u mladších a u starších pacientů. Pouze pro čtvrtou rozteč a rozdíl v čase 3 a 1 se výsledky mezi mladšími a staršími statisticky významně lišily, ale jen na hladině významnosti 0,1. Pokud se jedná o funkčnost motoriky horní končetiny, se nepodařilo prokázat na hladině významnosti 0,05, že by byl statisticky významný rozdíl mezi zlepšením u mladších a u starších

pacientů. Mezi mladšími a staršími je statisticky významný rozdíl, ale jen na hladině významnosti 0,1 u VTP rozdílu v čase 2 a 3. V případě aktivní rozsahy pohybu (ROM, goniometrie) se nepodařilo prokázat na hladině významnosti 0,05, že by byl statisticky významný rozdíl mezi zlepšením u mladších a u starších pacientů. Mezi mladšími a staršími je statisticky významný rozdíl, ale jen na hladině významnosti 0,1 u jednoho parametru extenze v interphalangeálním kloubu proximálně (EXT IP1).

Druhá podskupina byla koncipována jako rozdíl mezi jednotlivými vyšetřeními podle pohlaví. Pokud se jedná o svalovou sílu stisku (Jamar Dynamometr) se nepodařilo prokázat na hladině významnosti 0,05, že by byl statisticky významný rozdíl mezi zlepšením u mužů a u žen. V případě funkčnosti motoriky HK na hladině významnosti 0,05 se prokázal statisticky významný rozdíl v podobě zlepšení hraní karet mezi muži a ženami. V případě ROM (goniometrem) na hladině významnosti 0,05 se prokázal statisticky významný rozdíl ve zlepšení mezi muži a ženami u 2 parametrů. U dalších několika parametrů se prokázal ještě statisticky významný rozdíl, ale jen na hladině významnosti 0,1.

Třetí podskupina byla rozdělena podle délky doby od CMP. Jestliže se jedná o svalovou sílu stisku (Jamar Dynamometr), nepodařilo se prokázat na hladině významnosti 0,05, že by byl statisticky významný rozdíl mezi zlepšením pacientů s kratší a delší dobou od CMP. Pouze pro rozteč číslo 5 a rozdíl v čase 3 a 2 se výsledky mezi pacienty s kratší a delší dobou od CMP statisticky významně lišily, ale jen na hladině významnosti 0,1. Pokud se jedná o funkčnost motoriky postižené HK, se nepodařilo prokázat na hladině významnosti 0,05, že by byl statisticky významný rozdíl mezi zlepšením pacientů s kratší a delší dobou od CMP. Jen na hladině významnosti 0,1 se prokázaly rozdíly u některých úkonů a mezi některými časy. V případě ROM (goniometrie) se nepodařilo prokázat na hladině významnosti 0,05, že by byl statisticky významný rozdíl mezi zlepšením u pacientů s kratší dobou po CMP od pacientů s delší dobou od CMP u starších pacientů. Statisticky významný rozdíl, ale jen na hladině významnosti 0,1 byl u jednoho u parametru a časech Tabulka 76.

Poslední podskupina byla koncipována podle strany hemiparézy. Pokud se jedná o svalovou sílu stisku (Jamar Dynamometr), nepodařilo se prokázat na hladině významnosti 0,05, že by byl statisticky významný rozdíl mezi zlepšením pacientů s levostrannou a pravostrannou hemiparézou. Pouze pro pátou rozteč a rozdíl v čase 3 a 2 se výsledky mezi pacienty s levostrannou a pravostrannou hemiparézou statisticky významně lišily, ale jen na hladině významnosti 0,1. V případě funkčnosti motoriky postižené HK (Jebsen Taylor test), se nepodařilo prokázat na hladině významnosti 0,05, že by byl statisticky významný rozdíl mezi

zlepšením pacientů s levostrannou a pravostrannou hemiparézou. Jestliže se jedná o ROM (goniometrie) se podařilo prokázat statisticky významné rozdíly (na hladině významnosti 0,01 resp. 0,05 resp. 0,1) mezi levou a pravou hemiparézou jsou vyznačeny v Tabulka 78.

Vzhledem k různorodosti testových baterií v publikovaných studiích a použité testové baterie v této studii, lze jednotlivé výsledky jen velmi obtížně srovnávat. Jak již bylo řečeno celkové výsledky zde publikované follow up studie, neposkytly žádný přesvědčivý důkaz, že účinek robotické terapie pomocí přístroje Amadeo přetrvává u pacientů po CMP v chronické fázi onemocnění i po době jeden měsíc od ukončení terapie. Dále, nepodařilo se ani dokázat celkové zlepšení v jednotlivých testech ani po čtyřtýdenní terapii.

Z výše uvedeného vyplývá, že v celkových výsledcích byla hlavní hypotéza znějící: „Efekt terapie prostřednictvím přístroje Amadeo přetrvává ještě po měsíci od ukončení terapie.“, vyvrácena. Navíc, první podhypotéza znějící: „Terapie prostřednictvím přístroje Amadeo zvyšuje aktivní ROM prstů ruky.“, byla také vyvrácena. Podobně tomu bylo i v případě druhé podhypotézy znějící: „Terapie prostřednictvím přístroje Amadeo zvyšuje svalovou sílu prstů ruky.“ Třetí podhypotéza znějící „Terapie prostřednictvím přístroje Amadeo zlepšuje úchopové funkce ruky.“, byla také vyvrácena.

Pokud se jednalo o analýzy podskupiny ani v jednom případě se nepodařilo potvrdit hlavní hypotézu ani žádnou z podhypotéz.

Z tohoto vyplývá, že dle zvolené metodologie se u pacientů po CMP v chronické fázi nejvíce použití roboticky asistované terapie pomocí přístroje Amadeo jako racionální a evidence based. Zdá se však, že tento terapeutický přístup nikterak pacientům neubližuje, tj. nezhoršuje jejich stav. Také ze subjektivních hodnocení zapojení přístroje Amadeo do terapie účastníků této studie (uváděli například subjektivní pocit většího zapojení postižené HK do činností v ADL, subjektivní pocit většího uvolnění spastických svalů ruky postižené HK apod.) vyplývá, že pacienti hodnotili tento moderní přístup velice kladně. Toto potvrzuje závěry některých výše zmiňovaných studií, které hodnotí zapojení přístroje Amadeo do terapie jako vhodný rehabilitační doplněk k běžně poskytované terapii (Sale et al., 2014; Hwang et al., 2012; Balasubramanian et al., 2010).

Hlavních limitů této studie bylo několik. Většina těchto limitů vychází z designu a metodologie.

Prvním limitem byl samotný počet pacientů. Pro opětovné potvrzení výsledků této studie by bylo zapotřebí zopakovat tuto follow up studii s větším počtem pacientů než zde

prezentovaných dvanáct pacientů. Další limit také vychází ze studijního vzorku, který byl ve zde prezentované studii značně heterogenní. Analýza podskupin však neprokázala signifikantní rozdíly. Dalším limitem by mohlo být samotná monocentričnost, tzn. nábor pacientů pouze na Klinice rehabilitačního lékařství, Všeobecné fakultní nemocnice a 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy, což by teoreticky mohlo nějakým způsobem zkreslit homogenitu/heterogenitu studijní skupiny. Samotným limitem také může být krátká doba expozice intervencím roboticky asistované terapie pomocí přístroje Amadeo. Je možné, že při delším trvání samotné intervenční části studie by byly výsledky mezi časem 0 a měřením v čase konce terapeutických intervencí pozorovatelné a možná by byly i statisticky signifikantní. Limitem porovnávání výsledků této studie se studiemi publikovanými dříve, jak již bylo popsáno dříve, je použití testovací baterie v podobě kombinace testů Jamar Dynamometr, Jebsen Taylor, goniometrie. Ve většině dříve publikovaných studií byl používán (kromě jiných) především Fugl Meyer test, který je pro pacienty velice náročný a pacienty zatěžuje časově tak fyzicky, proto pro tuto práci byly použité méně náročné testy, nicméně pro pokračování nebo opakování této studie by bylo vhodné považovat nad výměnou testové baterie za již zmiňovaný Fugl Meyer test, předně kvůli lepší možnosti porovnávání výsledků.

7. Závěr

Rehabilitační obory jako je například Ergoterapie stále postrádá praxi založenou na důkazech a je tudíž zapotřebí věnovat se vědecké části oboru a prokazovat, že techniky ergoterapeutické péče objektivně a prokazatelně zlepšují postižené funkce, čímž zlepšují celkový stav pacientů, resp. kvalitu života pacientů. Diplomová práce zpracovává téma, které je inovativní a v současné době velmi moderní.

Tato práce prezentuje výsledky follow-up studie, použití přístroje Amadeo u pacientů s chronickou diagnózou I60–I64, která zahrnovala 12 pacientů v chronické fázi po mozkové příhodě, kterým byla poskytnuta intenzivní terapie pomocí přístroje Amadeo po dobu čtyř týdnů, tj. dvanáct sezení s každým účastníkem. Do studie byli zařazeni pacienti, kteří vyhovovali stanoveným kritériím (zachovalé kognitivní funkce, zachovalá pohyblivost prstů, maximálně středně těžký stupeň spasticity dle Ashworth škály, neporušené hluboké cití HK). Při vstupním vyšetření byli účastníci otestováni pomocí standardizovaných testů ke zjištění funkčnosti horní končetiny (Jebsen Taylort Hand Function test), svalové síly stisku (Jamar Dynamometr) a aktivních rozsahů pohybu (měřeno goniometrem) před a po sérii terapií (čtyři týdny, 3× týdně) a poté znovu po jednom měsíci od ukončení intenzivní terapie.

Prokazatelný vliv na zlepšení rozsahů pohybů prstů, svalové síly prstů a funkčnosti ruky a hlavně, že zlepšení přetrvávalo i po měsíci od ukončení terapie, se bohužel nepodařilo prokázat. Nicméně dle subjektivních názorů účastníků této studie lze použití přístroje Amadeo v roboticky asistované terapii ruky horní končetiny pacientů po CMP v chronické fázi shrnout, jako explicitně vizualizovanou motivační zpětnou vazbu, kterou pacienti hodnotí velmi pozitivně. Toto potvrzuje závěry některých výše zmiňovaných studií, které hodnotí zapojení přístroje Amadeo do terapie jako vhodný rehabilitační doplněk k běžně poskytované terapii (Sale et al., 2014; Hwang et al., 2012; Balasubramanian et al., 2010).

Pokud shrneme výsledky této studie, lze konstatovat, že hlavní hypotéza znějící: „Efekt terapie prostřednictvím přístroje Amadeo přetrvává ještě po měsíci od ukončení terapie.“, byla vyvrácena. Navíc, první vedlejší hypotéza znějící: „Terapie prostřednictvím přístroje Amadeo zvyšuje aktivní ROM prstů ruky.“, byla také vyvrácena. Podobně tomu bylo i v případě druhé vedlejší hypotézy znějící: „Terapie prostřednictvím přístroje Amadeo zvyšuje svalovou sílu prstů

ruky.“ Třetí vedlejší hypotéza znějící „Terapie prostřednictvím přístroje Amadeo zlepšuje úchopové funkce ruky.“, byla také vyvrácena.

Pokud se jednalo o analýzy podskupiny ani v jednom případě se nepodařilo potvrdit hlavní hypotézu ani žádnou z vedlejších hypotéz.

Nakonec lze však konstatovat, že hlavní cíl práce tj. realizace follow-up studie byl úspěšně naplněn.

Závěrem je nutno poznamenat, že evidence based medicine potřebuje nutně publikovat i negativní výsledky, tak aby se zbytečně další týmy nevydávaly slepými uličkami vědy.

8. Použitá literatura

1. ADLER, Susan S, Dominiek BECKERS a Math BUCK. *PNF in practice: an illustrated guide*. 2nd rev. ed. Heidelberg: Springer, c2003. ISBN 3540663959.
2. Amadeo: Rehabilitace horní končetiny, manuál. Praha.
3. BALASUBRAMANIAN, Sivakumar, Julius KLEIN a Etienne BURDET. Robot-assisted rehabilitation of hand function. *Current Opinion in Neurology*. 2010, **23**(6), 661–670. DOI: 10.1097/WCO.0b013e32833e99a4. ISBN 10.1097/WCO.0b013e32833e99a4. Dostupné také z: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage>
4. BENTE E. BASSØE GJELSVIK. *The Bobath concept in adult neurology*. [English ed.]. Stuttgart: Thieme, 2008. ISBN 9783131454515.
5. Česká lékařská společnost J. E. Purkyně. Společnosti urgentní medicíny a medicíny katastrof. Přednemocniční péče o pacienty s akutním mozkovým infarktem, indikovanými k trombolytické léčbě. Doporučený postup výboru ČLS JEP – spol. UM a MK. Aktualizace: 29.6.2009[online]. ca 2009 [cit. 4. listopadu 2011]. <http://www.urgmed.cz/postupy/2009_cmp.pdf>
6. ČIHÁK, Radomír, GRIM, Miloš a Oldřich FEJFAR (eds.). *Anatomie*. 3., upr. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3817-8.
7. DOBKIN, Bruce H. Rehabilitation after Stroke. *New England Journal of Medicine* [online]. 2005, **352**(16), 1677-1684 [cit. 2016-03-20]. DOI: 10.1056/NEJMcp043511. ISSN 0028-4793. Dostupné z: <http://www.nejm.org/doi/abs/10.1056/NEJMcp043511>
8. DROMERICK, A. W. and LANG, C. E. and BIRKENMEIER, R. L. and WAGNER, J. M. and MILLER, J. P. and VIDEEM, T. O. and POWERS, W. J. and WOLF, S. L. and EDWARDS, D. F. Very Early Constraint-Induced Movement during Stroke Rehabilitation (VECTORS) A single-center RCT. *Neurol*. 2009, vol. 73, p. 195-201.
9. DYLEVSKÝ, Ivan. *Speciální kineziologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009. ISBN 9788024716480.
10. FEIGIN, Valery L. Cévní mozková příhoda: prevence a léčba mozkového iktu. 1. české vyd. Praha: Galén, 2007, 207 s. ISBN 978-80-7262-428-7.

11. GÁL, Ota, Martina HOSKOVCOVÁ a Robert JECH. Neuroplasticita, restituce motorických funkcí a možnosti rehabilitace spastické parézy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2015, **22**(3), 101-127.
12. GLATZ, Alexandra H., René MADLE a Julia SATTLER. I, Robot? *Ergotherapie*. 2013, **4**, 25-29. Dostupné také z: http://tyromotion.com/wp-content/uploads/2014/01/Glatz_2013_I-Robot_p25-29.pdf
13. GRÜNERT-PLÜSS, Nicole, et al. Mirror therapy in hand rehabilitation: a review of the literature, the St Gallen protocol for mirror therapy and evaluation of a case series of 52 patients. *The British Journal of Hand Therapy*, 2008, 13.1: 4-11.
14. HELBOK, R., G. SCHOENHERR, M. SPIEGEL, M. SOJER a C. BRENNEIS. Robot-assisted hand training (Amadeo) compared with conventional physiotherapy techniques in chronic ischemic stroke patients: a pilot study. Tyromotion.com [online]. 2010 [cit. 2015-10-04]. Dostupné z: <http://tyromotion.com/wp-content/uploads/2013/03/HelbokR-SchoenherrG-SpiegelM-SojerM-BrenneisC-2010-Robot-assisted-hand-training-Amadeo-compared-with-conventional-physiotherapy-techniques.pdf>
15. HORÁČEK, Ondřej. Rehabilitace u cévní mozkové příhody. *Sanquis* [online]. 2006, (47), 12- [cit. 2016-04-10]. Dostupné z: <http://www.sanquis.cz/index2.php?linkID=art205>
16. Hospitalizovaní a zemřelí na cévní nemoci mozku v ČR v letech 2003–2010. In: ÚSTAV ZDRAVOTNICKÝCH INFORMACÍ A STATISTIKY ČR. Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR [online]. 2012 [cit. 2015-10-05]. Dostupné z: www.uzis.cz/system/files/03_12.pdf
17. HWANG, C. H., J. W. SEONG a D.-S. SON. Individual finger synchronized robot-assisted hand rehabilitation in subacute to chronic stroke: a prospective randomized clinical trial of efficacy. *Clinical Rehabilitation*. 2012, **26**(8): 696-704. DOI: 10.1177/0269215511431473. ISSN 0269-2155. Dostupné také z: <http://cre.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/0269215511431473>
18. CHANG, Won Hyuk a Yun-Hee KIM. Robot-assisted Therapy in Stroke Rehabilitation. *Journal of Stroke* [online]. 2013, **15**(3), 174- [cit. 2016-02-09]. DOI: 10.5853/jos.2013.15.3.174. ISSN 2287-6391. Dostupné z: <http://j-stroke.org/journal/view.php?doi=10.5853/jos.2013.15.3.174>
19. CHEN, Jia-Ching a Fu-Zen SHAW. Recent Progress in Physical Therapy of the Upper-limb Rehabilitation After Stroke. *The Journal of Cardiovascular Nursing* [online]. 2006, **21**(6), 469-473 [cit. 2016-03-20]. DOI: 10.1097/00005082-200611000-00010. ISSN 0889-4655. Dostupné z:

<http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00005082-200611000-00010>

20. JEBSEN, R.H., et al. An objective and standardised test of hand function. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 1969, vol. 50, no. 6, s. 311-319.
21. KALINA, Miroslav. Cévní mozková příhoda v medicínské praxi. 1. vyd. Praha: Triton, 2008. ISBN 978-80-7387-107-9.
22. KALITA, Zbyněk. Akutní cévní mozkové příhody: diagnostika, patofyziologie, management. Praha: Maxdorf, c2006. Jessenius. ISBN 80-85912-26-0.
23. KALVACH, Pavel. Mozkové ischemie a hemoragie. 3., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2010, 456 s. ISBN 978-80-247-2765-3.
24. KLUSOŇOVÁ, Eva. Ergoterapie v praxi. Vyd. 1. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2011, 264 s. ISBN 978-80-7013-535-8.
25. KOLÁŘ, Pavel. Rehabilitace v klinické praxi. 1. vyd. Praha: Galén, c2009. ISBN 978-80-7262-657-1.
26. KRAKAUER, John W. Arm Function after Stroke: From Physiology to Recovery. *Seminars in Neurology* [online]. 2005, **25**(04), 384-395 [cit. 2016-03-12]. DOI: 10.1055/s-2005-923533. ISSN 0271-8235. Dostupné z: <http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/s-2005-923533>
27. KRIVOŠÍKOVÁ, Mária. Úvod do ergoterapie. 1. vyd. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-2699-1.
28. KWAKKEL, Gert, Boudewijn J. KOLLEN a Hermano I. KREBS. Effects of Robot-Assisted Therapy on Upper Limb Recovery After Stroke: A Systematic Review. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2007, **22**(2): 111-121. DOI: 10.1177/1545968307305457. ISSN 1545-9683. Dostupné také z: <http://nnr.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/1545968307305457>
29. LINCOLN, NB, JM JACKSON a SA ADAMS. Reliability and Revision of the Nottingham Sensory Assessment for Stroke Patients. *Physiotherapy*. 1998, **84**(8), 358-365. DOI: 10.1016/S0031-9406(05)61454-X. ISSN 00319406. Dostupné také z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S003194060561454X>
30. MEHRHOLZ, Jan, Marcus POHL, Thomas PLATZ, Joachim KUGLER a Bernhard ELSNER. Electromechanical and robot-assisted arm training for improving activities of daily living, arm function, and arm muscle strength after stroke. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2015. DOI: 10.1002/14651858.CD006876.pub4. ISBN 10.1002/14651858.CD006876.pub4. Dostupné také z: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD006876.pub4>

31. MICHIELSEN, M. E., R. W. SELLES, J. N. VAN DER GEEST, et al. Motor Recovery and Cortical Reorganization After Mirror Therapy in Chronic Stroke Patients: A Phase II Randomized Controlled Trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair* [online]. 2011, **25**(3), 223-233 [cit. 2016-03-09]. DOI: 10.1177/1545968310385127. ISSN 1545-9683. Dostupné z: <http://nrr.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/1545968310385127>
32. NIKOLAI, Tomáš, Martin VYHNÁLEK, Eva LITERÁKOVÁ, HORT a Jakub HORT. Vyšetření kognitivních funkcí v časně diagnostice Alzheimerovy nemoci. *Neurologie pro praxi*. 2013, **14**(6), 297-301.
33. PARK, Jin-Young, Moonyoung CHANG, Kyeong-Mi KIM a Hee-Jung KIM. The effect of mirror therapy on upper-extremity function and activities of daily living in stroke patients. *Journal of Physical Therapy Science* [online]. 2015, **27**(6), 1681-1683 [cit. 2016-03-09]. DOI: 10.1589/jpts.27.1681. ISSN 0915-5287. Dostupné z: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpts/27/6/27_jpts-2014-648/_article
34. PFEIFFER, Jan. *Neurologie v rehabilitaci: pro studium a praxi*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, 351 s. ISBN 978-80-247-1135-5.
35. *Rehabilitace po cévní mozkové příhodě: včetně nácviku soběstačnosti: průvodce nejen pro rehabilitační pracovníky*. 1. vyd. Praha: Grada, 2004, 199 s. ISBN 80-247-0592-3.
36. SALE, Patrizio, Marco FRANCESCHINI, Stefano MAZZOLENI, Enzo PALMA, Maurizio AGOSTI a Federico POSTERARO. Effects of upper limb robot-assisted therapy on motor recovery in subacute stroke patients. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation* [online]. 2014, **11**(1), 104- [cit. 2016-02-14]. DOI: 10.1186/1743-0003-11-104. ISSN 1743-0003. Dostupné z: <http://www.jneuroengrehab.com/content/11/1/104>
37. SALE, Patrizio, Stefano MAZZOLENI, Valentina LOMBARDI, Daniele GALAFATE, Maria P. MASSIMIANI, Federico POSTERARO, Carlo DAMIANI a Marco FRANCESCHINI. Recovery of hand function with robot-assisted therapy in acute stroke patients: Feasibility and Preliminary Results of a Robotic Treatment in Patients with Hemiparesis. *International Journal of Rehabilitation Research*. 2014, **37**(3): 236-242. DOI: 10.1097/MRR.000000000000059. ISSN 0342-5282. Dostupné také z: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage>
38. SALE, Patrizio, Valentina LOMBARDI a Marco FRANCESCHINI. Hand Robotics Rehabilitation: Feasibility and Preliminary Results of a Robotic Treatment in Patients with Hemiparesis. *Stroke Research and Treatment*. 2012, **2012**: 1-5. DOI: 10.1155/2012/820931. ISSN 2090-8105. Dostupné také z: <http://www.hindawi.com/journals/srt/2012/820931/>

39. SALTER, K, JW JUTAI, R TEASELL, NC FOLEY a J BITENSKY. Issues for selection of outcome measures in stroke rehabilitation: ICF Body Functions. *Disability and Rehabilitation* [online]. 2009, **27**(4), 191-207 [cit. 2016-04-09]. DOI: 10.1080/09638280400008537. ISSN 09638288. Dostupné z: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09638280400008537>
40. SEIDL, Zdeněk. *Neurologie pro nelékařské zdravotnické obory*. 1. vyd. Praha: Grada, 2008, 168 s. ISBN 978-80-247-2733-2.
41. SHUDEIWA, Adel a Ivanka VLACHOVÁ. Antiagregační terapie v sekundární prevenci ischemické cévní mozkové příhody. *Vaskulárna medicína*. Solen, 2014, **6**(2), 57-59.
42. SIVAN, M, RJ O'CONNOR, S MAKOWER, M LEVESLEY a B BHAKTA. Systematic review of outcome measures used in the evaluation of robot-assisted upper limb exercise in stroke. *Journal of Rehabilitation Medicine* [online]. 2011, **43**(3), 181-189 [cit. 2016-04-09]. DOI: 10.2340/16501977-0674. ISSN 16501977. Dostupné z: <http://www.medicaljournals.se/jrm/content/?doi=10.2340/16501977-0674>
43. STEIN, Joel, Lauri BISHOP, Glen GILLEN a Raimund HELBOK. Robot-Assisted Exercise for Hand Weakness After Stroke. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* [online]. 2011, 1- [cit. 2016-04-03]. DOI: 10.1097/PHM.0b013e3182328623. ISSN 0894-9115. Dostupné z: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00002060-900000000-99684>
44. ŠTĚTKÁŘOVÁ, Ivana. Léčba spasticity u chronického míšního poranění. *Neurologie pro praxi*. 2009, **10**(3), 148-152.
45. ŠVESTKOVÁ, O. Metodiky hodnocení psychosenzomotorického potenciálu člověka [online]. 2008. [cit. 2008-08-17]. Dostupné z: <http://esfdb.esfcr.cz/modules/products/detail.php?pid=102>
46. TAUB, E. and USWATTE, G. and PIDIKITI, R. Constraint-Induced Movement Therapy: A New Family of Techniques with Broad Application to Physical Rehabilitation - A Clinical Review. *J. Rehabil. Res. Dev.* 1999, vol. 36, no. 3, p. 237-251.
47. TICHÝ, Miroslav. *Funkční diagnostika pohybového aparátu*. Vyd. 2., (V Tritonu přeprac. a dopl. vyd. 1.). Praha: Triton, 2000. ISBN 80-7254-022-X.