

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav fyzioterapie

Bc. Michaela Prošková

**Hodnocení efektivity rehabilitace u pacientů po cévní
mozkové příhodě s využitím dvou klinických testů**

Diplomová práce

Vedoucí práce: Mgr. et Mgr. Petra Bastlová, Ph.D.

Olomouc 2018

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně pod odborným vedením Mgr. et Mgr. Petry Bastlové, Ph.D. a v referenčním seznamu jsem uvedla veškeré bibliografické a elektronické zdroje, které jsem použila pro zpracování této diplomové práce.

V Olomouci, dne 15. května 2018

Podpis:

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Mgr. et Mgr. Petře Bastlové, Ph.D. za odborné vedení, milou spolupráci a cenné připomínky k odbornému i formálnímu obsahu diplomové práce. Rovněž bych chtěla poděkovat Mgr. Kateřině Langové, Ph.D. za ochotu a pomoc se statistickým zpracováním dat. V neposlední řadě můj dík patří rehabilitačnímu lůžkovému oddělení FNOL za poskytnutí prostor k měření a všem probandům, kteří se výzkumu zúčastnili.

ANOTACE

Typ závěrečné práce: Diplomová práce

Téma práce: Efektivita rehabilitace u pacientů po CMP aspektem komplexního klinického testování

Název práce: Hodnocení efektivity rehabilitace u pacientů po cévní mozkové příhodě s využitím dvou klinických testů

Název práce v AJ: The evaluation of the rehabilitation effectiveness at post-stroke patients by using two clinical tests

Datum zadání: 2017-01-25

Datum odevzdání: 2018-05-15

Vysoká škola, fakulta, ústav: Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav fyzioterapie

Autor práce: Bc. Michaela Prošková

Vedoucí práce: Mgr. et Mgr. Petra Bastlová, Ph.D.

Oponent práce: Mgr. Hana Měrková

Abstrakt v ČJ:

Úvod: Cévní mozková příhoda způsobuje pacientům řadu funkčních a hybných poruch. Zejména bývá narušena schopnost chůze, což vede k limitaci ve vykonávání běžných denních aktivit a k omezení sebeobsluhy. Hodnocení míry funkčních omezení a jejich změn v průběhu léčby je nedílnou součástí procesu komplexní rehabilitace.

Cíl: Cílem výzkumu bylo posoudit změnu funkčního deficitu dolních končetin po absolvování dvoutýdenního intenzivního rehabilitačního programu u pacientů v subakutní fázi po prodělané ischemické cévní mozkové příhodě pomocí dvou klinických testů Fugl-Meyer Assessment Lower Extremity a Timed Up and Go. Následně ověřit vhodnost zvolených klinických testů pro hodnocení efektu fyzioterapie na lůžkovém rehabilitačním oddělení.

Metodika: Výzkumu bylo podrobena 16 probandů (průměrný věk $67,76 \pm 8,42$ let). Měření probíhalo na pokoji u lůžka probanda a na chodbě, vždy za klidových podmínek. K hodnocení senzomotorických poruch jsme použili klinický test Fugl-Meyer Assessment Lower Extremity a pro zhodnocení kvality chůze byl použit test Timed Up and Go. Funkční testy

byly provedeny první den při přijetí na lůžkové oddělení, následně před propuštěním do domácího prostředí.

Výsledky: Zjistili jsme statisticky významně nižší hodnoty testu Timed Up and Go. Dále však nebyl potvrzen jednoznačný rozdíl před a po terapii u použití Fugl-Meyer Assessment Lower Extremity. Po terapii jsme zjistili statisticky významně vyšší hodnoty pouze u skóre senzitivních funkcí. U vyšetření koordinace a rychlosti pohybu jsme zaznamenali jistý trend ve směru zvýšení, hladina statistické významnosti se blížila k hranici 0,05.

Závěr: Z výsledků je patrné, že u pacientů v subakutní fázi po cévní mozkové příhodě dochází k rychlé úpravě lokomočních funkcí. Méně významně dochází ke změnám v parametrech pohybových funkcí dolních končetin, které hodnotí test Fugl-Meyer Assessment. Tento test se jeví pro hodnocení změn motoriky v krátkém časovém úseku jako málo citlivý.

Abstrakt v AJ:

Introduction: Stroke causes a number of functional and movement disorders. In particular, the ability to walk is impaired, which leads to both a limitation in performing daily activities and a limitation of self-care. The evaluation of the extent of functional limitations and their changes during treatment is an integral part of the complex rehabilitation process.

Main objective: The aim of the research was to assess the change of functional deficiency of the lower limbs after two weeks of intensive rehabilitation program at patients in the subacute phase after an ischemic stroke by using two clinical tests, Fugl-Meyer Assessment Lower Extremity and Timed Up and Go. Subsequently, to verify the suitability of selected clinical tests to evaluate the effect of physiotherapy in a rehabilitation ward.

Methodology: There were 16 probands involved in the research (average age 67.76 ± 8.42 years). Measurements were carried out both in the room at the proband's bed and in the hall, always under calm conditions. We used the clinical test of Fugl-Meyer Assessment Lower Extremity to assess sensory-motor disorders, and the Timed Up and Go test to assess walking quality. Functional tests were carried out on the first day of hospital admission and then before being released from hospital.

The results: Statistically, we found out significantly lower values of the Timed Up and Go test. However, there was no clear difference confirmed before and after the therapy of Fugl-Meyer Assessment Lower Extremity test. Statistically, we found out significantly higher values only at scores of sensory function after the therapy. We observed a certain trend in terms of the increase, the level of statistical significance was close to the limit of 0,05, at the examination of coordination and the speed of movement.

Conclusion: The results show that a rapid alteration of locomotion functions at patients in the subacute phase after stroke. There is less significant change in the parameters of the locomotion functions of lower limbs, that are evaluated by the Fugl-Meyer Assessment test. This test appears to be a low-sensitive to evaluate the changes of motoric functions over a short period of time.

Klíčová slova v ČJ: cévní mozková příhoda, funkční poruchy, chůze, klinické testy, Fugl-Meyer Assessment Lower Extremity (FMA-LE), Timed Up and Go (TUG)

Klíčová slova v AJ: stroke, functional disorders, gait, clinical tests, Fugl-Meyer Assessment Lower Extremity (FMA-LE), Timed Up and Go (TUG)

Rozsah: 79 stran, 3 přílohy

OBSAH

ÚVOD	9
1 PŘEHLED TEORETICKÝCH POZNATKŮ	11
1.1 HEMIPARETICKÁ CHŮZE	12
1.2 RIZIKO PÁDŮ U HEMIPARETIKŮ	13
1.3 NEUROFYZIOLOGICKÉ MECHANIZMY ŘÍZENÍ CHŮZE	14
1.4 NEUROPLASTICITA CNS	16
1.5 MOTORICKÉ UČENÍ A KONTROLA	18
1.6 HODNOCENÍ ZDRAVOTNÍHO POSTIŽENÍ	20
1.6.1 Timed Up and Go test.....	22
1.6.2 Fugl-Meyer Assessment škála	24
1.7 REHABILITACE PO IKTU A JEJÍ CÍLE	26
1.7.1 Doba trvání rehabilitace.....	29
1.7.2 Intenzita rehabilitace.....	30
1.8 REHABILITACE CHŮZE	30
2 CÍL A HYPOTÉZY	33
2.1 CÍL PRÁCE	33
2.2 VÝZKUMNÉ OTÁZKY A HYPOTÉZY	33
3 METODY VÝZKUMU	34
3.1 CHARAKTERISTIKA VÝZKUMNÉ SKUPINY	34
3.2 PRŮBĚH MĚŘENÍ	35
3.3 KLINICKÉ TESTY	35
3.3.1 Hodnocení Fugl-Meyer Assessment pro dolní končetiny	35
3.3.2 Hodnocení testem Timed Up and Go	38
3.4 STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ DAT	39
4 VÝSLEDKY VÝZKUMU	40
4.1.1 Komentář k hypotéze H_01	41
4.1.2 Komentář k hypotéze H_02	42
5 DISKUZE	45

5.1	DISKUZE K VÝZKUMNÉ METODĚ	46
5.2	DISKUZE K VÝSLEDKŮM PRÁCE	46
5.2.1	Diskuze k hypotézám H_01 a H_{A1}	47
5.2.2	Diskuze k hypotézám H_02 a H_{A2}	50
5.3	LIMITY PRÁCE.....	53
5.4	VÝSTUPY PRO KLINICKOU PRAXI	54
	ZÁVĚR	56
	REFERENČNÍ SEZNAM	58
	SEZNAM ZKRATEK	70
	SEZNAM TABULEK	72
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	73
	SEZNAM PŘÍLOH	74
	PŘÍLOHY	75

ÚVOD

Cévní mozková příhoda (CMP, iktus) je jednou z nejnepříznivějších podmínek vedoucích ke ztrátě mobility a nezávislosti (Johansen et al., 2016, p. 1). Ve vyspělých zemích patří CMP mezi nejčastější příčinu dlouhodobé invalidity a třetí nejčastější příčinu úmrtí u dospělých jedinců (Satjanitikun et al., 2015, p. 1; Ambler, Polívka, 2001, p. 168; Musilová et al., 2014, p. 136; Hlinovský et al., 2016, p. 267). V současnosti je diagnóza CMP považována za urgentní stav a vyžaduje časně zahájení rehabilitace, která je nezbytnou součástí komplexní léčby (Vaňásková et al., 2009, p. 249).

Ikty představují přibližně 36 % v celkovém počtu všech srdečních a cirkulačních poruch. Jedná se o závažné onemocnění s vysokou mortalitou i morbiditou (Ambler, Polívka, 2001, pp. 168-172). I přes významné pokroky v léčbě akutní fáze cévní mozkové příhody přetrvává vysoká morbidita. Šest měsíců od ataky má více než 50 % pacientů funkční poruchy a problémy s mobilitou, přibližně polovina z nich není schopna samostatné chůze, dále až 30 % pacientů má omezenou soběstačnost a 25 % pacientů je odkázáno na institucionální péči (Krobot et al., 2017, p. 522, Hlinovský et al., 2016, p. 267, Smith, Stinear, 2016, p. 166).

Následky CMP jsou nejběžnějším a nejtypičtějším příkladem spastické hemiparézy (Votava, 2001, pp. 184-189). Způsobuje řadu funkčních a hybných poruch, které limitují pacienta vykonávat běžné denní aktivity a záliby. Ztráta nebo potíže s chůzí je jedním z nejvíce ničivých následků mrtvice a obnovení chůze je často jedním z hlavních cílů rehabilitace.

Většina pacientů s cévní mozkovou příhodou je v konfrontaci s motorickými poruchami a problémy s rovnováhou. Funkční mobilita doma i ve společnosti vyžaduje určitou rychlost chůze a schopnost udržet rovnováhu během chůze i otáčení. Pacienti s mozkovou mrtvicí, kteří mají problémy s rovnováhou, mají vysoké riziko pádu a výskyt pádů může být až 73 %. Proto hlavní rehabilitační cíl je udržet schopnost chůze v domácím prostředí i ve společnosti (Hafsteinsdottir, Rensink, Schuurmans, 2014, p. 197).

Přesto že motorická porucha na jedné polovině těla je nejtypičtějším postižením pacientů po iktu, pro většinu z nich jsou důsledky mnohem složitější. Pohybové schopnosti a spolupráce pacienta mohou být zhoršeny kromě ztráty pohybu také z důvodů poruchy svalového tonu, poruchy citlivosti a senzoričkových funkcí, psychických obtíží, poruchy vnímání vlastního těla, komunikační potíže aj. Uvedené problémy vedou k narušení vlastního

obrazu těla v prostoru. Cílená stimulace senzomotorických funkcí má v tomto případě značný terapeutický efekt (Tarasová et al, 2008, p. 191).

Je důležité, aby byla funkční výkonnost hodnocena platnými a spolehlivými klinickými testy. Znalost absolutní a relativní spolehlivosti výsledného měření umožňuje lékařům a výzkumným odborníkům vyhodnotit výsledky na vědeckém základě a ujistit je, že změna v závěrečných hodnotách představuje skutečnou změnu ve výkonu, nikoliv pouze změnu způsobenou chybou měření (Johansen et. al., 2016, p. 2).

Tato diplomová práce je zaměřena na funkční postižení dolních končetin zejména na problematiku chůze u pacientů v subakutním stadiu po iktu. Jelikož chůze je nejběžnější a nejpřirozenější způsob lokomoce. Využíváme ji k základním životním potřebám (Véle, 2006, p. 347). Chůze je efektivní a nejdostupnější aktivita pro téměř každého jedince (Krobot, 2015, p. 200). Proto k základním cílům rehabilitace u hemiparetika patří obnovení či zachování přirozené bipedální lokomoce (Mikula, 2008, p. 67).

V této diplomové práci se zabýváme hodnocením efektivity rehabilitační léčby u pacientů v subakutní fázi ischemické cévní mozkové příhody. Konkrétně se zaměřujeme na změny senzomotorických funkcí, poruchy hybnosti dolní končetin a změny chůze. Pro hodnocení jednotlivých změn byly zvoleny klinické testy Fungl-Mayer Assessment Lower Extremity (FMA-LE) a Timed Up and Go (TUG).

Cílem této práce je zhodnotit senzomotorické funkce pomocí klinického testu FMA-LE a schopnost chůze pomocí Timed Up and Go testu u pacientů po iktu před zahájením a po ukončení rehabilitace. Dále zjistit, zdali má intenzivní fyzioterapie za hospitalizace na lůžkovém rehabilitačním oddělení vliv na funkční hybnost dolních končetin zejména na chůzi.

Při vyhledávání odborné literatury a studií jsme použili databáze pro zdravotnické a medicínské obory MEDVIK, MEDLINE, CINAHL, PubMed, EBSCO, Google Scholar a Web of science. Vyhledávány byly články publikované v časovém rozmezí 1898 až 2017. K vyhledávání jsme využili specifická klíčová slova související s tématem diplomové práce.

1 PŘEHLED TEORETICKÝCH POZNATKŮ

Cévní mozkové příhody (CMP) představují v současnosti skupinu onemocnění se stále stoupajícím trendem výskytu. Jsou řazeny na prvním místě z hlediska invalidizace a následků na funkční schopnosti. V ekonomicky rozvinutých státech patří k častým kardiovaskulárním onemocněním. V České republice CMP zaujímá 6 % všech úmrtí. Postihuje zejména pacienty středního a vyššího věku (Musilová et al., 2014, p. 137, Amler a Polívka, 2001, p. 168).

Vždy se jedná o urgentní stav, který si žádá neodkladnou léčbu. Proto je nezbytné věnovat pozornost rizikovým osobám, nepodceňovat primární i sekundární prevenci a včasné odhalit vznik iktu. Prevence však zůstává ne zcela efektivní i navzdory stále rostoucímu zaměření na primární a sekundární prevenci založenou na důkazech EBM studií. Více než dvě třetiny pacientů, kteří prodělali CMP, dostanou po atace následnou rehabilitační péči. Navzdory rozvoji iktových center a zdokonaleným systémům, které rozpoznávají včasné příznaky mozkové příhody a poskytují okamžitou péči, pouze malá část pacientů s akutní cévní mozkovou příhodou obdrží trombolytickou léčbu a mnohé z nich zůstávají s funkčními deficity. Proto je potřeba, aby účinná rehabilitace u pacientů po mrtvici zůstala v dohledné budoucnosti nezbytnou součástí lékařské péče (Quinn et al., 2009, p. 99; Winstein et al., 2016, p. 99). Rehabilitace je nezbytná k optimálnímu funkčnímu zotavení. V již raném období zvyšuje aerobní kapacitu, fyzický výkon, zlepšuje senzomotorické funkce, snižuje riziko vzniku kardiovaskulárních onemocnění, má vliv na recidivy cévních mozkových příhod, v neposlední řadě ovlivňuje psychosociální funkce (Gordon et al., 2004, p. 1234).

Po vzniku mrtvice je našim cílem upravit a ovlivnit narušené fyziologické a psychosociální funkce (Řiháček a Fráňa, 2004, p. 28, Palát, 1989, p. 65). Výsledky ve studii Tarasová et al. (2008, p. 192) ukazují, že pacienti po cévní mozkové příhodě hodnotili své fyzické zdraví jako horší než duševní zdraví. Existuje korelace mezi indexem fyzického zdraví a indexem duševního zdraví. Je zřejmé, že u mladších pacientů fyzické zdraví výrazně ovlivňuje jejich duševní stav. Tato významná korelace nebyla nalezena u pacientů starších 70 let.

Mrtvice je častou příčinou těžkého zdravotního postižení s redukcí chůze, což limituje pacienta v sebeobsluze a vykonávat běžné denní aktivity. Naším rehabilitačním cílem u pacientů, kteří prodělali cévní mozkovou příhodu, je dosažení maximální funkční nezávislosti a pohybové samostatnosti. Námi zvolené terapeutické modalit vycházejí

z potenciace mechanismů neuroplasticity. (Lepšíková, 2007, p. 43, Krobot et al., 2017, p. 521).

V přístupu založeném na důkazech se používají standardizovaná hodnocení kvantifikovat, charakterizovat, měřit jednotlivé změny a napomáhat při vytváření cílů zaměřených na klienty po cévní mozkové příhodě. Je stále důležitější, aby rehabilitační oddělení poskytující služby pacientům po mrtvici používaly standardizované hodnocení ve své diagnostice i praxi (Kitsos et al., 2011, p. 2621).

1.1 Hemiparetická chůze

U pacientů s hemiparézou dochází k narušení stereotypu chůze. Konkrétně, hemiplegická chůze je typicky spojena se sníženou rychlostí, kadencí, vytrvalostí, širší opěrnou bází, kratší délkou kroku, asymetrií kroku. Dále je charakteristické asymetrické zatěžování dolních končetin s odlehčením paretické končetiny a zhoršená selektivní kontrola pohybu. Hemiparetická chůze pacienta funkčně limituje zejména zhoršením prostorové orientace a snížením adaptability na měnící se zevní podmínky (Burget, 2015, p. 72; Krobot et al., 2017, p. 522; Wüest et al., 2016, p. 599).

Hemiparéza nejenže vede k poruše chůze, ale může také ovlivnit rovnováhu a posturální přenosy (např. přesun ze sedu do stoje a naopak), čímž dále zabraňuje mobilitě a nezávislosti pacienta. Proto je hlavním cílem rehabilitace u mozkové mrtvice zlepšit nezávislost funkční kapacitu pacienta pro následné ovlivnění mobility (Wüest et al., 2016, p. 599).

Pacienti mají celkovou nestabilitu při chůzi, která se projevuje krátkou dobou setrvání paretické dolní končetiny ve stejné fázi a patrným výkyvem těžiště. Důsledkem ztráty rovnovážných reakcí při stoji na paretické dolní končetině je porucha anteroposteriorní a laterolaterální stability. Narušení rovnovážných reakcí je způsobeno svalovou slabostí a poruchou motorického řízení z CNS. Proto volíme rehabilitační postupy, které prostřednictvím zpětnovazebných informací reaktivují míšní a mozková centra pro opětovné řízení pohybu (Mikula, 2008, p. 69, Burget, 2015, p. 72).

Často můžeme pozorovat extenční spasticitu na paretické dolní končetině, která nutí pacienta provádět nouzovou korekci navozením špatného stereotypu chůze s elevací pánve, cirkumdukcí paretické dolní končetiny a neideálním kladením špičky nohy na podlahu. Paretická dolní končetina bývá nestabilní z důvodu přítomné spastické kontraktury m. triceps surae, která neumožní aktivní dorzální flexi nohy a vzniká klonus chodidla. Jedná se o klonus m. triceps surae, který často působí negativně při chůzi, ohrožuje stabilitu kolene a celé dolní

končetiny. Nastává zejména během chůze do schodů, kdy dochází k opoře o špičku chodidla při semiflektovaném kolenu (Mikula, 2008, p. 67, Votava, 2001, p. 185).

Porušená koaktivace m. quadriceps femoris a ischiokrurálních svalů je další příčinou nestability dolní končetiny. Dochází k neschopnosti uzavřít zámek kolene a k selhání stojné funkce končetiny, což často vede ke vzniku pádu. Funkční zámek kolene je nezbytnou podmínkou pro zvládnutí bezpečné stojné i kročné fáze lokomoce (Mikula, 2008, p. 67).

1.2 Riziko pádů u hemiparetiků

Poškození související s mrtvicí, jako je senzomotorická dysfunkce, ovlivňují rovnováhu a chůzi, což zvyšuje riziko pádu. Dvě třetiny pádů hlášených pacienty po iktu se vyskytují během aktivit týkajících se chůze, změny směru jsou obzvláště nebezpečné (Bonnyaud et al., 2015, p. 2).

Winstein et al. (2016, p. 109) uvádějí ve své studii, že až u 70 % jedinců s cévní mozkovou příhodou dojde k pádu během rehabilitační léčby nebo prvních 6 měsíců po propuštění z nemocnice. Jedinci s mozkovou příhodou jsou také vystaveni riziku, že k pádům dojde opakovaně s následným vznikem úrazu.

U hemiparetiků je často přítomna porucha rovnovážných reakcí z důvodu poruchy posturální stability, motorické kontroly a změny senzitivních funkcí na jedné polovině těla. Porucha rovnováhy zahrnuje sníženou posturální stabilitu během stoje a ztrátu koordinovaných reakcí na vnější podněty z okolí. Při chůzi dochází k omezené propulsi těla vpřed, ke snížení flexe v kyčelním a kolením kloubu ve fázi švihové a ke snížení stability ve stojné fázi (Quinn, 2009, p. 107).

Pravděpodobnost pádu se také zvyšuje s počtem rizikových faktorů. Hodnocení rizikových faktorů je široce uznáváno jako první krok v prevenci pádů. Přehled faktorů, které nezávisle přispívají k pádům u starší populace, zahrnuje přítomnost předchozích pádů, nízkou svalovou sílu, poruchy chůze, špatnou rovnováhu a aplikaci specifických léků (Winstein et al., 2016, p. 109).

Zvláště během funkčních úkolů, při jednotlivých modifikacích chůze nebo při přesunech jsou pacienti vystaveni riziku pádu. Navíc téměř každá aktivita během každodenního života zahrnuje variabilní chůzi, tj. proměnlivá rychlost chůze, změny směru, úkroky stranou, překonání překážek v cestě atd. Tyto variability chůze pro osoby se zhoršenou rovnováhou jsou náročnější než samotná chůze po rovině (Van Meulen et al., 2016, p. 2).

Pacienti po mrtvici mají zvýšené riziko zlomeniny kyčelního kloubu (obvykle na straně parézy) a vyšší míru mortality a morbiditu. Winstein et al. (2016, p. 109) zmiňují, že velká část zlomenin (27 %) zahrnuje oblast kyčle nebo pánve v porovnání s < 10 % celkové populace starších jedinců, u kterých dojde také k pádu. Z důvodu dlouhodobé imobilizace, hypovitaminózy D dojde ke zhoršení kostní mineralizaci a snížení pevnosti kosti. Strach z pádu může vést ke snížení fyzické aktivity, sociální izolaci a ztrátě nezávislosti (Quinn, 2009, p. 107, *Royal College of Physicians*, 2012, p. 85).

Vedle fyzických důsledků spojených se zlomeninami mají pády psychologické a sociální důsledky. Zhoršení rovnováhy, chůze, motorické kontroly, vnímání a zraku přispívají ke zvýšené obavě z pádu. Studie naznačují, že 30 % až 80 % jedinců s mozkovou příhodou hlásí různé úrovně obav spojené s pohybem a následně pádem. Strach z pádu může vést ke snížení hladiny fyzické aktivity a decondice. Což vytváří kaskádu, která může vést k většímu poklesu ADL činností, ztrátě nezávislosti, komunikační interakce a sociální izolace, následně ke vzniku deprese. Nutno podotknout, že snížení fyzické aktivity vyplývající ze strachu z pádu může samo o sobě přispět ke zvýšenému riziku pádu (Winstein et al., 2016, p. 110).

Pacienti po mrtvici jsou často v konfrontaci se zhoršenou rovnováhou. Proto důležitým cílem rehabilitační péče je znovu získat odpovídající stabilitu, aby se bezpečně pohybovali v domácím prostředí a na veřejnosti. Během rehabilitace je rovnováha ve stoji i při chůzi často hodnocena pomocí standardizovaných klinických testů, které předpovídají funkční výkonnost. Současné klinické testy vyhodnocují rovnováhu na úrovni aktivit tím, že popisují schopnost dokončit úkol a čas potřebný k dokončení úkolu. Tyto testy nevyhodnocují rovnováhu na úrovni tělesné funkce, ačkoli tyto úrovně jsou popsány v Mezinárodní klasifikaci funkčních schopností, disability a zdraví (ICF). Van Meulen et al. (2016, p. 2) se snažili objektivně zhodnotit rovnováhu při chůzi bez laboratorního měření, kde bohužel chybí podmínky běžného života. Toto objektivní posouzení rovnováhy a efektivnosti chůze může v budoucnu umožnit lékařům rozlišovat, zdali došlo k obnovení tělesné funkce nebo k zotavení pomocí naučených kompenzačních strategií.

1.3 Neurofyzilogické mechanismy řízení chůze

Chůze je řízena koordinovanou souhrou všech etází CNS. Součinnost kortexu s podkorovými a spinálními okruhy vytváří volní strategii řešení konkrétní situace. Zatímco subkortikální oblasti řídí zejména rytmicitu a automacii chůze. Senzorické informace regulují

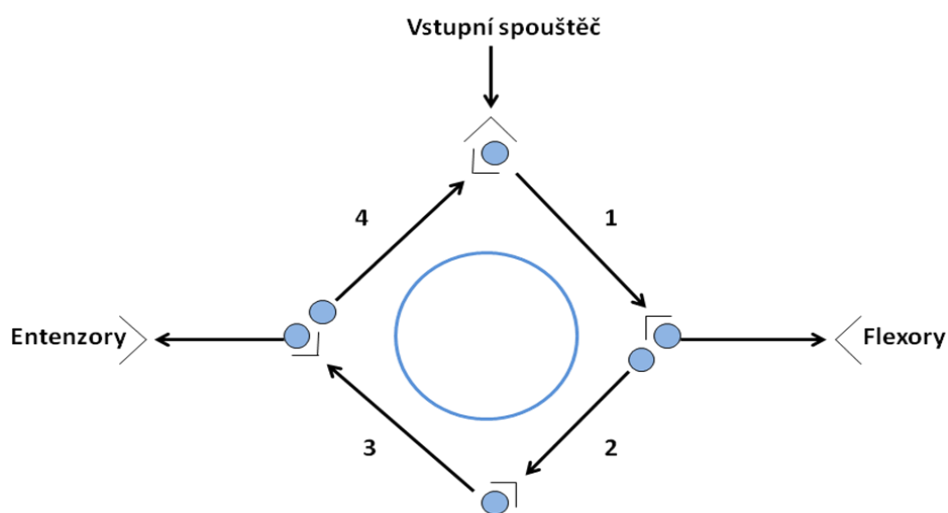
charakter chůze na všech výše zmíněných etážích řízení pohybu. Proto naší snahou během rehabilitace je maximálně možná facilitace senzorické aferentace ve všech etážích CNS. Podněty modulující propriocepci jsou vedeny aferentními drahami do míchy a následně aktivují centrální generátory pohybu (CPGs, Central Pattern Generators) (Krobot, 2017, p. 522).

Část krokového pohybu je generována, koordinována a prováděna přímo v míše za pomoci centrálních generátorů pohybu. CPGs recipročně stimulují aktivitu svalů dolních končetin. Přijímají vstupy z periferních sensorů, jako jsou vizuální receptory, vestibulární receptory a proprioceptory, a případně další struktury v centrální nervové soustavě. Jejich aktivita je měněna zejména proprioceptivní aferencí z dolních končetin, např. dráždění kůže, protažení svalů, vazů, pouzder, což je nejspíš hlavním spouštěčem automacie chůze. Po stimulaci CPGs jsou v předním mozku aktivovány motorické eference, které jsou nezbytné pro lokomoci. Aferentní vstupy do CPGs mohou způsobit změny v pohybových vzorech či jejich řízení, což vede například ke změnám chůze (od chůze k běhu). Takové změny lze také vyvolat vlastní vůlí (Latash, 2012, p. 183; Mikula, 2008, p. 67; Krobot, 2017, p. 522).

Již po staletí je známo, že lokomoční vzory, jako běhání a létání, mohou být produkovány míchou, i když je zbavena neurálních vstupů z mozku. Nicméně pokusy Graham Browna ukázaly, že zvířata mohou vyvolat lokomoční chování, i když byly dorzální kořeny v odpovídajících částech míchy odříznuty. To znamená, že lokomoce nevyžaduje vstup z periferních receptorů, tj. není založena na reflexu. Společně tyto dvě skupiny pozorování naznačovaly, že mícha izolovaná od neurálních vstupů, jak z mozku, tak z periferie, může produkovat rytmické vzorce aktivity alfa-motoneuronů (Latash, 2012, p. 181). Toto také popisuje Schmidt (1988, p. 182), kdy krátká stimulace míchy pod místem přerušeni vede k určité pravidelnosti (periodě) u aktivity eferentních vláken vystupujících z její ventrální části. Takže mícha je zdánlivě schopná produkovat rytmus, který může být přítomen i bez vstupu z vyšších center a bez zpětné vazby od končetin.

Při chůzi interneurony střídavě stimulují flexorové a extenční motoneurony ve vzoru, který je více či méně podobný lokomoci. Zdá se, že mícha má komplex neurálních obvodů, který je schopen produkovat tyto oscilace (kmitání). Tyto obvody se nazývají centrální generátory. Schéma spinálního generátoru je znázorněno na Obrázek 1: Zjednodušený model propojení interneuronů tvořících centrální generátory pohybu (. Existuje mnoho alternativ CPGs schémat, zde je ukázán pouze zjednodušený model, který se liší od toho skutečného, mnohem složitějšího. V této zjednodušené struktuře je znázorněna neuronální síť v míše,

kteřá je složená ze čtyř interneuronů (v míše jich je obsaženo nepochybně mnohem víc). Vstup z vyšších center (chemický nebo elektrický signál do míchy) iniciuje cyklický vzor excitační motorické nervové aktivity. Neuron 1 se aktivuje, čímž se následně aktivuje neuron 2 atd., dokud neuron 4 opět aktivuje neuron 1, aby znovu zahájil cyklus. Tento cyklický proces může trvat nepřetržitou dobu, nebo dokud se některý jiný proces nevypne či nezapne. Pokud neuron 1 vytvoří synapse s jiným neuronem, který aktivuje flexorové svalové skupiny a neuron 3 vytvoří synapse s jiným, který naopak pohání extenzorové svalové skupiny, tak pokaždé v průběhu cyklu budou flexory a extenzory aktivovány. Tento základní koncept jednoduchých oscilujících obvodů pomáhá ukázat, jak můžeme od neuronální sítě očekávat vzor rytmické činnosti, jako je chůze nebo dýchání u zvířat (Schmidt, 1988, p. 182-183, Latash, 2012, p. 182).



Obrázek 1: Zjednodušený model propojení interneuronů tvořících centrální generátory pohybu (Schmidt, 1988).

1.4 Neuroplasticita CNS

Na závažnosti postižení se podílí řada faktorů, které určují výsledný stav nemocného. Především se jedná o rozsah a lokalizaci ložiska, schopnost nervové tkáně reparovat poškození mozku nebo kompenzovat vzniklou poruchu (Vaňásková et al., 2009, p. 252). Strukturální a funkční změny nejsou lokalizovány pouze na místo léze, ale jsou ovlivněny i další struktury centrálního nervového systému, které jsou funkčně propojené s poškozenou oblastí. (Krobot, 2017, p. 522).

Základem funkční úpravy po cévní mozkové příhodě je neuroplasticita, schopnost nervového systému měnit, reorganizovat a upravovat svoji funkci, zčásti i strukturu, jako odpověď na zevní či vnitřní podněty (Mikula, 2008, p. 67; Cramer et al., 2011, p. 1591).

V mozku dochází ke spontánní biologické regeneraci. Jedná se o motorické zotavení, které nastane i bez využití motorického tréninku po ischemickém poškození mozku (Cramer, 2008, p. 274; Nudo, 2011, p. 516). Ischémie v místě postižení vyvolává kaskádu účinků (Xing et al., 2012, p. 379-380), které nakonec vedou k regulaci genů odpovědných za růst neuronů - zvýšení neuroplasticity, zvýšení dlouhodobé potenciace umožňující posílení synapsí a zlepšené neuronálního přenosu), změny v excitaci a inhibici neurotransmiterů, axonální klíčení (sprouting) kolem místa infarktu (Brown et al., 2007, p. 4107; Hagemann et al., 1998, p. 256; Zeiler, Krakauer, 2013, p. 611). „Sprouting“, neboli pučení, je proces, při kterém dorůstají ze zachovalých axonů nová axonální zakončení k uvolněným synapsím po odumřelých axonech (Kalvach, 2010, p. 199). Toto období zvýšené citlivosti v mozku začíná během několika hodin po atace a trvá přibližně až tři měsíce u lidí, i když časový rámec se může lišit u jedinců nebo závažnosti mrtvice (Carmichael, 2006, p. 739; Cramer, 2008, p. 276; Krakauer et al., 2012, p. 925). V tomto citlivém období dochází k rychlým zlepšením jak v poškození, tak i v jeho funkci.

Neuroplasticita je podmínkou lokomoční terapie a podkladem učení se nových dovedností. Dále slouží jako nástroj zpětné neuronální kontroly chůze. Je však determinována zejména charakterem a intenzitou aferentních vstupů (Mikula, 2008, p. 67, Krobot, 2017, p. 522).

Na živočišných modelech byla původně objevena závislost na zátěži nebo na zkušenosti. Bylo zjištěno, že motorický trénink zvyšuje synaptickou účinnost a dlouhodobou potenciaci (zesílení synapsí), vyvolává synaptogenezi, axonální pučení (sprouting) a tvorbu dendritických trnů (Brown et al., 2009, p. 4108; Jones et al., 1999, p. 10156; Krakauer et al., 2012, p. 928).

Při rehabilitaci využíváme velké množství pohybových podnětů z CNS, které jsou zakódovány jednak v míšních strukturách, tak ve vývojově starších oblastech mozkové tkáně. V centrálním nervovém systému panuje určitá hierarchie, vyšší centra modulují centra nižší. Za nejvyšší postavené formy pohybu považujeme pohyby naučené, vůlí ovládané a častým používáním následně zautomatizované. Při poruše CNS jsou výše zmíněné vztahy narušeny, vyšší centra přestávají mít vliv na centra nižší, která naopak začínají uplatňovat určité vlastní autonomie. To se projeví na periférii různými nekoordinovanými pohyby, které jsou závislé na vnějších proprioceptivních, nociceptivních a taktilních podnětech. Současně dochází ke změně svalového tonu, zejména ve smyslu jeho zvýšení (Gúth, Brndiarová a Sedláková, 1987, p 112-113).

Zlepšení funkce může nastat bez jakékoli změny v impairmentu a obnovení impairmentu nevede vždy k funkčnímu zlepšení. Někteří pacienti se závažným počátečním impairmentem vykazují poměrně velkou míru zotavení, zatímco pacienti s minimálním poškozením prokazují zhoršenou obnovu. Bohužel neexistuje žádný klinický odhad, který by dokázal určit míru zotavení úměrně závislou na závažnosti počátečního poškození (Smith, Stinear, 2016, p. 167-168).

1.5 Motorické učení a kontrola

Motorického učení můžeme definovat jako studium o získávání nebo modifikaci pohybu. Zatímco motorická kontrola se zaměřuje na pochopení již získané pohybové kontroly, motorické učení se zaměřuje na porozumění získávání nebo úpravy pohybu (Shumway-Cook, Woolacott, 2012, p. 21).

Motorické učení je popsáno jako soubor procesů spojených s praxí či zkušenostmi, které vedou k relativně stálým změnám ve schopnosti vytvářet dovednosti. Tato definice motorického učení odráží čtyři koncepty:

- učení je proces získávání schopností k vytvoření dovedností,
- učení se objevuje jako přímý výsledek praxe a zkušeností,
- učení nemůže být přímo měřeno a pozorováno - je odvozeno z chování, procesy učení se objevují na základě změny chování, které můžeme pozorovat,
- učení vytváří relativně trvalé změny v chování, takže krátkodobé změny nejsou považovány za učení (Schmidt, 1988, p. 327; Shumway-Cook, Woolacott, 2012, p. 22).

Motorické učení zahrnuje učení se nových pohybových strategií. Motorické učení, jako motorická kontrola, vychází ze složitých percepčních (kognitivních) procesů. Jedním ze způsobů, jakým je dosaženo motorické kontroly, je využití senzorické (aférentní) informace k úpravě pohybu. Mohou to být informace, které nám říkají o stavu životního prostředí, o stavu našeho vlastního těla nebo o stavu našeho těla s ohledem na životní prostředí. Motorická kontrola nezahrnuje pouze descendentní výstupy z nervového systému a propioceptivní feedback, ale i viskoelastické vlastnosti svalů, dynamiku těla a interakci s prostředím. Proces motorického učení může být popsán jako hledání řešení úkolu, které vyplyne z interakce mezi jednotlivcem, úkolem a prostředím. Podobně obnovení funkce zahrnuje hledání nových řešení ve vztahu k specifickým úkolům a prostředí vzhledem k nově vzniklému omezení. Proto nelze studovat motorické učení nebo obnovu funkce mimo rámec

toho, jak jednotlivci řeší funkční úkoly v konkrétním prostředí (Latash, 2002, p. 123; Richardson, Riley, Shockley, 2013, p. 111; Shumway-Cook, Woolacott, 2012, p. 22).

Výzkumy ukazují, že v řízení pohybu může dojít k hierarchickým změnám, neboť motorické programy jsou sestavovány během učení nového úkolu. Motorické programy pro řízení komplexního chování mohou být vytvořeny kombinací několika programů, které řídí menší jednotky chování, dokud vše není řízeno pouze jako jedna jednotka. Příklad, který ilustruje proces učení, je řazení manuální převodovkou při řízení automobilu. V počátku praxe jsou jednotlivé složky řazení (práce s plynovým pedálem, spojkou, ruční pákou) řízeny samostatnými motorickými programy. Jedinec se musí soustředit na jednotlivé části řazení. Následným intenzivním opakováním zlepšuje svou schopnost řazení, jednotlivé části chování jsou seskupeny a řízeny společně, například současné ovládání spojky a plynového pedálu. Toto je střední fáze praxe. K dosažení konečné fáze je nutné dlouhodobé procvičování a následně mohou všechny složky řazení být řízeny jedním motorickým programem. (Shumway-Cook, Woolacott, 2012, p. 27).

Z výše uvedeného příkladu vyplývá, že motorické učení je rozděleno na tři fáze, kognitivní, fáze fixace a fáze autonomní. V první fázi rozebíráme jednotlivé kroky, které jsou potřeba k dosažení našeho úkolu. K tomu je zapotřebí značná kognitivní aktivita jedince. V druhé fázi motorického učení se snažíme najít nejefektivnější způsob, jak tento úkol vykonat. Tato fáze obvykle trvá dlouhou dobu, kdy vytváříme úpravy a změny, které umožňují efektivnější provedení a výkon. Po mnoha měsících až roků praxe dosáhneme třetí fáze. Úkol nyní lze vykonat s menším úsilím oproti předešlým fázím. Tato fáze umožňuje zpracovávat informace i z jiných oblastí daného úkolu, například strategii hry tenisu (Schmidt, 1988, p. 431).

Oblast rehabilitace má mnoho společného s oblastí motorického učení. Přesněji řečeno, terapeuti, kteří se podílejí na léčbě dospělého pacienta s neurologickým deficitem, se zabývají otázkami týkajícími se motorické obnovy nebo zpětného získávání pohybu. Terapeut se zabývá strukturovanou terapií s cílem maximalizovat nebo obnovit funkci (Shumway-Cook, Woolacott, 2012, p. 43).

Poškození motorické kontroly po mrtvici zahrnuje omezení hybnosti, svalovou slabost, nedostatečnou koordinaci pohybu, ztrátu selektivní hybnosti. Narušení motorické kontroly na jedné straně, hemiparéza, je charakteristickým znakem u cévních mozkových příhod a postihuje přibližně 80 % pacientů. U těchto pacientů je naším cílem zvýšit sílu a volní motorickou kontrolu pomocí aktivního cvičení (*Royal College of Physicians*, 2012, p. 81).

1.6 Hodnocení zdravotního postižení

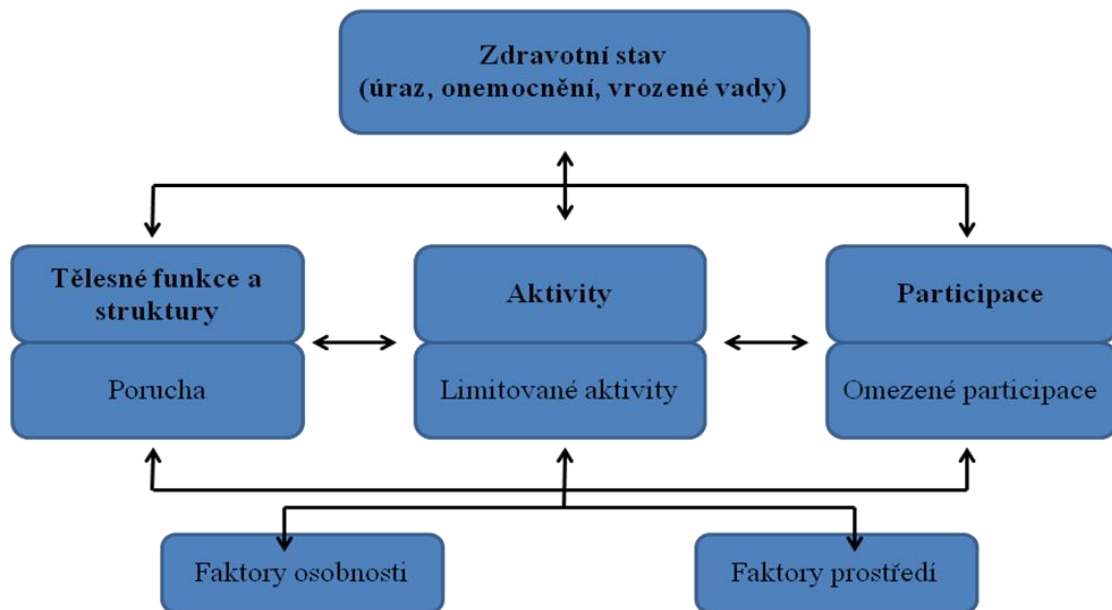
Cévní mozkové příhody představují velký zdravotní a společensko-sociální problém. Snaha zlepšit kvalitu léčbu již v akutním stádiu snížila mortalitu a prodloužila délku života postižených, ale s určitým typem a stupněm deficitu. Optimální rehabilitace u cévních mozkových příhod je založena na analýze faktorů ovlivňujících rehabilitační potenciál pacienta. Mezi tyto faktory patří rozsah invalidity, další nemoci, úroveň kognitivních funkcí, omezení každodenních činností a sociální integrace. Pro kvantifikaci sledovaných parametrů se používá mnoho testů (Tarasová et al., 2008, p. 185, Vaňásková, Tošnerová, Bukač, 2004, p. 3).

Světová zdravotnická organizace (WHO) pro hodnocení následků spojených se zdravotním problémem přijala Mezinárodní klasifikaci funkčních poruch, disability a zdraví (ICF = International Classification of Functioning, Disability and Health). Klasifikace ICF hodnotí pacienty jak z hlediska disability, tak z pohledu funkčního zdraví. Řeší situace, ve kterých se objevuje omezení jejich funkčních schopností s cílem dosáhnout maximální možné kvality života. Umožňuje jednotné a standardizované hodnocení pro hodnocení komplexního stavu jedince za účelem zlepšit komunikaci mezi medicínskými obory. Dále byla vyvinuta pro využívání v klinické praxi, výzkumné oblasti, vzdělávání, statistice aj. (Vaňásková, Tošnerová, Bukač, 2004, p. 3, Winstein et al., 2016, p. 99, *Mezinárodní klasifikace funkčních schopností, disability a zdraví*, 2008, p. 2).

Mezinárodní klasifikace funkčních poruch, disability a zdraví (ICF) (viz Obrázek 2: ICF biopsychosociální model (*Mezinárodní klasifikace funkčních schopností, disability a zdraví*, 2008):

- **Tělesné funkce a struktury** - jedná se o fyziologické funkce tělesných systémů či anatomické části těla. Impairment určuje ztrátu nebo určitou abnormalitu tělesné struktury či psychické funkce. K měření ztráty tělesné funkce/struktury je k dispozici mnoho možností, například klinický test Fugl-Meyer Assessment nebo využití robotických přístrojů vytvářející data, která nemůže terapeut získat pouze vizuálním testováním.
- **Aktivita** - schopnost jedince provádět konkrétní individuální pohybové úkony, projevy. Aktivita hodnotí funkční rozsah zdatnosti u postiženého.
- **Participace** – schopnost jedince zapojit danou aktivitu do životních situací vzhledem k jeho postižení (Winstein et al., 2016, p. 113-114, *Mezinárodní klasifikace funkčních schopností, disability a zdraví*, 2008, pp. 4-8, Vaňásková, Tošnerová, Bukač, 2004, p. 4).

ICF biopsychosociální model



Obrázek 2: ICF biopsychosociální model (*Mezinárodní klasifikace funkčních schopností, disability a zdraví, 2008*)

Pro stanovení efektivní terapie využíváme systematické používání standardizovaných hodnotících nástrojů, které kvantifikují funkční stav a míru soběstačnosti pacienta (Hlinovský et al., 2016, p. 268). Standardizace znamená, že použité hodnocení bylo náležitě prozkoumáno, definováno a popsáno, a tak lékaři mohou být přesvědčeni, že hodnocení je systematicky využíváno. Nejen že je důležité, aby hodnocení byla klinicky výhodná, ale musí mít rovněž dostatečnou úroveň spolehlivosti (reliability) a validity (Kitsos et al., 2011, p 2621). Ve studii Quinn et al. (2009, p. 100) je uvedeno, že dosud většina rehabilitačních výzkumů byla prováděna v jednotlivých centrech s malým počtem pacientů a výsledná statistická síla je nedostatečná k odhalení prostých, ale významných zlepšení funkce. Údaje je možno hromadně shrnout, ale výsledná hodnota je výrazně ohrožena heterogenitou jednotlivých výzkumů.

U cévní mozkové příhody neexistuje standardní léčebný postup, léčba je každému pacientovi „šitá na míru“. Musíme využít racionální léčebné možnosti a provádět jejich objektivní hodnocení pomocí klinických testů. Klinické testy nám umožňují kvantifikovat sledované parametry a následně zvolit nejvhodnější individuální léčebný program (Votava, 2001, p. 186; Vaňásková, Tošnerová, Bukač, 2004, p. 3-4).

Testování stavu pacienta před a po léčbě je nezbytnou součástí k určení vhodné lékařské léčby a vyhodnocení účinků fyzioterapie. Umožňuje sledovat klinický stav jedince, reakci

na novou léčbu, porovnávat úspěšnost různých léčebných postupů a kvalitu jednotlivých klinických pracovišť pomocí objektivního hodnocení (Winstein et al., 2016, p. 114, Tarasová et al., 2008, p. 185-186). Testování pomocí speciálních stupnic a testů vytvořených pro danou skupinu pacientů svědčí o míře funkčního postižení a umožňuje nám určit:

- funkční potenciál pacienta;
- funkční prognózu;
- účinnost léčby.

Objektivizuje stav pacienta a umožňuje statistické vyhodnocení a porovnání účinku terapie. Zobrazuje také skutečný rozsah invalidity ve srovnání se stanovenou diagnózou (Tarasová et al., 2008, p. 185-186).

1.6.1 Timed Up and Go test

Časový test Timed Up and Go (TUG), který je odvozen z testu Get up and Go, přináší jednoduché klinické výsledky (Mathias, 1986, p. 388; Fabria et al, 2013, p. 232). Prokazuje vysokou úroveň platnosti pro posouzení funkční mobility, úroveň spolehlivosti testu a retestu s vysokou specifičností a citlivostí pro pacienty po cévní mozkové příhodě. Je schopen rozlišit jedince po mrtvici od zdravé starší populace, a také různé stupně postižení u pacientů po iktu (Wüest et al., 2016, p. 600; Flansbjerg, 2005, p. 76; Ng, Hui-Chan, 2005, p. 1645; Faria et al., 2013, p. 232).

Skóre TUG bylo vztaženo zejména k motorickým schopnostem a časoprostorovým parametrům (Ng, Hui-Chan, 2005, p. 1641; Podsiadlo, Richardson, 1991, p. 143; De Bujanda, 2003, p. 259). Ng a Hui-Chan (2005, p. 1646) ukázali, že výkonnost TUG koreluje se silou plantárních flexorů u paretického kotníku, dále s některými časoprostorovými parametry, jako rychlost, kadence, délka kroku a doba stojné fáze na nepostižené dolní končetině, a s vytrvalostí během chůze. DeBujanda et al. (2003, p. 263) zjistili korelaci mezi TUG skóre a laterálními posuny pánve. Výsledkem je, že tato výkonnost je spojena s klinickými a chůzovými parametry, zvláště s časoprostorovými veličinami (Ng, Hui-Chan, 2005, p. 1645).

Test je široce využívaný k hodnocení funkčního výkonu, protože vyžaduje sílu potřebnou k postavení ze židle, udržení dynamické rovnováhy při chůzi a otočení. Tyto úkony patří mezi často limitované aktivity u pacientů po mrtvici a považují se za důležité pro nezávislost každodenního života. Nicméně, i když se skládá z několika po sobě jdoucích funkčních úkolů, neumožňuje jejich samostatnou analýzu (Wüest et al., 2016, p. 600). TUG

byl použit v několika studiích k posouzení funkčního výkonu a rizika pádu u pacientů po mozkové mrtvici. Jedná se o jeden z nejdůležitějších aspektů rehabilitace u takových pacientů, jelikož rozhodnutí týkající se indikace k rehabilitaci, propuštění do domácího prostředí nebo domácí asistence závisí na posouzení funkčního výkonu a rizika pádu (Hafsteinsdottir, Rensink, Schuurmans, 2014, p. 197, Johansen et al., 2016, p. 1).

TUG test se snadno aplikuje v klinické praxi, není časově náročný a nevyžaduje žádné zvláštní vybavení (Johansen et al., 2016, p. 11). Hodnotí aktivity spojené s chůzí, které zahrnují dynamickou stabilitu. Dynamická stabilita je schopnost pohybovat se bez ztráty rovnováhy během činností souvisejících s chůzí. Jedná se o automatický proces. Dva biomechanické parametry, kontrola těžiště a odvíjení chodidla, se považují za relevantní pro hodnocení dynamické stability a rizika pádu při chůzi (Bonnyaud et al., 2015, p. 3).

Test zahrnuje úlohy odpovídající aktivitám, které se pravidelně vyskytují v každodenním životě. Je široce používán a validován u pacientů po mrtvici. Výkonnost se měří jako doba pro provedení testu. Čas je měřen ve vteřinách, kdy je požadováno, aby jedinec vstal ze židle, ušel 3 metry k čáře vyznačené na podlaze, otočil se, vrátil se zpět k židli a následně se posadil. Výkonnostní čas však nemusí být relevantním kritériem pro přesné vyhodnocení dynamické stability (Bonnyaud et al., 2015, p. 3-4). Zampieri et al. (2010, p. 175) provedli přístrojové hodnocení TUG u lidí s Parkinsonovou chorobou. Nenašli žádný rozdíl v době výkonu TUG mezi pacienty a zdravými subjekty, ale zdůraznili rozdíly v časoprostorových parametrech během chůze a otáčení pomocí akcelerometru. To naznačuje, že vyhodnocení biomechanických parametrů je relevantní pro kvantifikaci dynamické stability a pro identifikaci hlavních parametrů vztahujících se k riziku pádu u pacientů po mrtvici.

Hlavním výsledkem tohoto testu je doba strávená k provedení sekvenčních aktivit. Fisher et al. (1995, p. 120) uvádějí, že čas samotný není dostatečný pro vedení intervencí, plánování léčby nebo diagnóz a neumožňuje popsat funkční stav. Proto TUG neposkytuje klinikům dostatečné informace o specifických pohybových dysfunkcích, které může pacient vykazovat. Proto Fabria et al. (2013, p. 238) se snažili ve své studii vyvinout spolehlivé klinické měření pro systematické vyhodnocování biomechanických strategií během výkonu TUG, které by mohlo poskytnout klinikům doplňkové a relevantní informace pro klinickou aplikaci a výzkumné účely.

Rovnováha je hlavním prediktorem pádů a význam TUG pro hodnocení rovnováhy a mobility byl dobře prokázán (Simpson et al., 2011, p. 5). Nicméně nedávné důkazy

naznačují, že jeho citlivost je nízká a schopnost předpovědět pády je omezená (Persson et al., 2011, p. 351).

Studie Johansen et al. (2016, p. 11) však prokázala, že TUG je vhodný pro hodnocení zlepšení pohyblivosti během prvních tří měsíců po atace s pětisekundovým zlepšením testovacího skóre. Což naznačuje, že tento test může být používán v klinické praxi k odhalení změny mobility v subakutní fázi u pacientů po cévní mozkové příhodě. Hafsteinsdottir et al. (2014, p. 208) ve výsledku shrnuli, že TUG má vynikající reliabilitu, dobrou validitu a je dostatečně citlivý, aby detekoval malé změny funkční mobility po mrtvici. Nicméně výsledky jsou nepřesvědčivé, pokud jde o schopnost předvídat pád u pacientů po mrtvici. Winter (1992, p. 50) uvádí, že riziko pádu, které bylo hodnoceno testem TUG, je navíc spojeno se zakopnutím a kinematikou dolní končetiny během švihové fáze kroku (flexe kyčelního a kolenní klouby, dorzální flexe hlezna). Ale Faria et al. (2009, p. 204) popisují, že existuje korelace mezi rovnováhou a výkonem TUG testu. A dále, že zranění vzniklé při pádu během otáčení je až osmkrát častější než při pouhé chůzi vpřed. U pacientů s hemiparézou je výskyt pádů více častý směrem k parietické straně (Faria et al., 2009, p. 196).

Test Timed Up and Go se snadno aplikuje v klinické praxi, kde je hodnocení mobility a rovnováhy u pacientů po mrtvici důležité z několika důvodů, včetně přesné diagnózy, plánování individuální léčby u každého pacienta a adekvátního vyhodnocení účinnosti rehabilitace (Wěst et al., 2016, p. 605). Nevyžaduje odborné vyškolení terapeuta ani speciální vybavení, může být snadno uplatnitelný ve všech zdravotních zařízeních a není časově náročný (Johansen et al., 2016, p. 11; Faria et al., 2009, p. 197).

1.6.2 Fugl-Meyer Assessment škála

Jedním z nejčastěji uznávaných a klinicky relevantních hodnocení poškození tělesné funkce po mrtvici je hodnocení Fugl-Meyer Assessment (FMA). Hodnotí celkem 5 domén, které měří kvantitativně motorickou funkci horních a dolních končetin, rovnováhu, kloubní bolest, rozsah pohybu a senzickou funkci. Fugl-Meyer Assessment škála se používá v klinických studiích k posouzení stupně motorické poruchy a ke stanovení účinnosti léčby (Park, Choi, 2014, p. 1775; Sullivan et al., 2011, p. 427). Délka testu je přibližně 20 až 30 minut, je zřídka využíván v klinické praxi. Test prokázal přijatelnou spolehlivost, platnost a schopnost reagovat při hodnocení pacientů po mrtvici. (Hsueh et al., 2008, p. 737, 742; Beckerman et al., 1996, p. 3; sullivan et al., 2011, p. 431). Hodnocení testu je zaznamenáváno na třibodové stupnici 0 – 2, kdy:

- 0 = hyporeflexie, pohyb nelze provést, anestezie, polohocit výrazně omezen (ze 4 pokusů 3 a více chybné), rozsah pohybu výrazně omezen (pouze pár stupňů), bolest v kloubu konstantní během pohybu,
- 1 = pohyb lze provést pouze částečně, hypo-/dysestezie, polohocit částečně omezen (ze 4 pokusů 1 chybný), rozsah pohybu částečně omezen, občasná bolest v kloubu,
- 2 = normoreflexie, maximální provedení pohybu, normostezie, polohocit bez omezení (všechny 4 pokusy bezchybné), rozsah pohybu bez omezení, není přítomna bolest v kloubu.

Psychometrické vlastnosti škály FMA sensorické domény nejsou příliš silné. Sensorická část testu je zřídka využívána v klinické praxi či klinických studiích, přestože správné sensorické funkce jsou potřebné pro zlepšení motorické funkce (Sullivan et al., 2011, p. 428).

Motorická část Fugl-Meyer Assessment škály je vyvinuta na základě modelů motorické obnovy Brunnstromovy stupnice u pacientů po mrtvici. Klinická hodnota FMA poskytuje hierarchický rozsah závažnosti motorického poškození, nízké skóre FMA naznačuje větší poškození. Vyšší motorické skóre FMA ukazuje zvýšenou schopnost provádět izolované pohyby bez patologických synergií a předpovídá funkční výkonnost při činnostech jako je chůze (Sullivan et al., 2011, p. 431). FMA se skládá z 33 podskupin pro horní končetiny (HKK) a 17 podskupin pro dolní končetiny (DKK). Posuzujeme volní hybnost, která zahrnuje synergii flexorů, synergii extenzorů, kombinaci obou synergií, dále pohyb bez synergie, koordinaci pohybu a rychlost (Hsueh et al., 2008; p. Sullivan et al., 2011, p. 1). Motorická část, která zahrnuje posouzení horní končetiny (UE) a dolní končetiny (LE), má dobrou spolehlivost a platnost jako ukazatel závažnosti motorického poškození v různých fázích cévní mozkové příhody. Stejně tak větší motorická porucha, která je vyhodnocena nižším skóre motorické domény FMA, koreluje s nižšími funkčními schopnostmi (Sullivan et al., 2011, p. 427).

Úplné vyhodnocení testu obvykle vyžaduje až 45 minut. Ačkoli je dobře validován a široce používán ve výzkumu, pouze zřídka je využíván v klinických zařízeních, protože zdoluhavý čas pro jeho vykonání nese příliš velké zatížení jak pro pacienty, tak pro klinické pracovníky. V klinické praxi bývají využity pouze jeho jednotlivé podskupiny (Hou et al., 2012, p. 1014). Větší pozornost je věnována hodnocení motorických poruch u horních končetin, i přes to, že motorická funkce dolních končetin bývá často porušena po cévní mozkové příhodě a výrazně limituje funkční mobilitu jedince. Proto Park a Choi (2008,

p. 1775) ve své studii ověřovali platnost hodnocení motorické funkce dolních končetin (FMA-LE) a jejich výsledky potvrdily jednoznačnost. FMA-LE je spolehlivým nástrojem hodnocení stejně jako podskupina pro HKK.

Hodnocení Fugl-Meyer pro dolní končetiny (FMA-LE) je klinickým výsledkem měření motorické kontroly DKK u pacientů po mrtvici, koreluje s rychlostí chůze a s posturální stabilitou (Satjanitikun et al., 2015, p. S2). Satjanitikun et al. (2015, p. S3) hledali korelaci mezi schopností přenosu těla na paretickou DK ve stoji a skórem FMA-LE u pacientů po mrtvici, kteří měli omezenou schopnost chůze. Ve výsledku byla prokázána korelace mezi testem FMA-LE a přenosem těžiště na paretickou DK. Na základě výsledků doporučili, aby hodnocení zátěže DKK na dvou vahách bylo zařazeno do testování FMA-LE k určení stupně motorické poruchy.

Chae et al. (1995, p. 220) hodnotili motorickou poruchu pomocí testu FMA jako prediktor fyzické nezávislosti v rehabilitaci u pacientů po mrtvici a uvedli, že závislost aktivit každodenního života byla určena především stupněm motorického poškození. Nezávislá chůze korelovala se silou dolních končetin.

1.7 Rehabilitace po iktu a její cíle

Období prvních 3 měsíců od ataky je rozhodující pro celkový úspěch rehabilitační léčby a prognózu. Je kladen důraz na včasnost a kontinuitu rehabilitace s ohledem na plastické změny CNS. Pracujeme již od počátku v perspektivě zajištění návratu do společnosti. Cílem rehabilitace je umožnit postiženému maximální dosažení a udržení optimální funkce ve fyzické, intelektuální, psychické i sociální sféře (Hlinovský et al., 2016, p. 268, Quinn, 2009, p. 100).

Klinický obraz u CMP je vždy kombinací strukturálních a útlumových změn. V rámci komplexního rehabilitačního programu se snažíme klinické příznaky ovlivňovat cíleně. V současnosti klademe stále větší důraz na aktivní přístup s intenzivním, repetitivním a cíleným tréninkem, který stimuluje neuroplasticitu (Musilová et al., 2014, p. 137).

Rozsah neurologické poruchy a její následné změny nám ovlivňují kvalitu léčby, proto je nezbytné u všech pacientů sledovat jejich neurologický deficit. Léze centrálního nervového systému při CMP určuje míru postižení organismu. Snažíme se pacientovi obnovit maximální funkční nezávislost a dosáhnout co nejvyšší možné kvality života postiženého bez ohledu na závažnost poruchy. K tomu je vhodný tzv. 24 hodinový terapeutický konceptu s multidisciplinární spoluprací, tj. lékaři, fyzioterapeuti, ergoterapeuti, logopedi, ošetřující

personál, psychologové a v neposlední řadě rodinní příslušníci. Celý tým využívá stejný, předem stanovený postup a snaží se využívat schopností, které u pacienta zůstaly zachovány. Úspěšná léčba nespočívá v analytickém posilování jednotlivých svalů, ale je důležité provádět smysluplné, cílené činnosti s pacientem, např. mobilita v posteli, vertikalizace do sedu a do stoje, přesun z lůžka na vozík, trénink sebeobsluhy apod. Pacient se učí vnímat lépe jeho vlastní tělo a ovládat ho s překonáním gravitace, zapojit postižené části svého těla v rutinních každodenních aktivitách, čímž jsou pacienti motivovanější (Gjelsvik et al., 2014, p. 1, Hlinovský et al., 2016, p. 268, Lepšíková, 2007, p. 43, Tarasová et al., 2008, p. 190, Votava, 2001, p. 184, Vaňásková et al., 2009, p. 250).

Rehabilitaci po mrtvici je důležité zahájit včas, již v akutní fázi nemoci. Včasným zahájením rehabilitační léčby můžeme zabránit rozvoji patologických pohybových vzorů, které vznikají na podkladě abnormálního svalového tonu, a brzy můžeme dosáhnout aktivace mechanismů neuroplasticity (Burget, 2015, p. 71).

Rehabilitace u pacientů po mrtvici může být rozdělena do tří kategorií:

- "korekce, oprava", například pomocí neuromuskulární facilitace, senzorické stimulace a odporového tréninku ke zlepšení impairmentu,
- "kompenzace", která se zaměřuje na nezávislost v ADL tím, že učí pacienty náhradní mechanismy s využitím neparetické končetiny nebo kompenzační pomůcky,
- "motorická kontrola", která podporuje nácvik činností v rámci konkrétních, reálných životních podmínek (Jette et al., 2005, p. 245).

Nedávné studie prokázaly, že rehabilitace již v raném období zvyšuje aerobní kapacitu a zlepšuje senzomotorické funkce. Tři hlavní cíle rehabilitace u pacienta po mrtvici zabraňují komplikacím při prodlužované inaktivitě, snižují recidivu mrtvice a kardiovaskulární příhody a zvyšují aerobní kondici. Proto rehabilitační programy navržené tak, aby optimalizovaly motorické funkce, by měli zahrnovat aerobní tréninkové cvičení v podobě chůze bez nebo s odlehčením, aby došlo ke zvýšení svalové síly, timingu svalové aktivace a zlepšení kardiorespirační kondice (Gordon et al. 2004, p. 1231).

Pro dosažení prvního rehabilitačního cíle pacient musí zahájit zvýšení fyzické kondice jak jen je to možné, aby co nejdříve obnovil úroveň své kondice před atakou (Gordon et al. 2004, p. 1231).

Druhým cílem rehabilitace je zabránit opakujícím se iktům a kardiovaskulárním příhodám, což je v korelaci s třetím cílem. Při zvyšování aerobní kondice dochází k regulaci glukózy a ke snížení tělesné hmotnosti a zásob tuku, krevního tlaku, C-reaktivní bílkoviny,

hladiny celkového cholesterolu v krvi a dalším příznivým změnám (Gordon et al. 2004, p. 1231).

Třetím cílem by mělo být zlepšení aerobní kondice bez ohledu na zbylá funkční omezení. Důkazy naznačují, že riziko mrtvice může být sníženo při pravidelné volnočasové aktivitě u jedinců všech věkových kategorií a obou pohlaví (Gordon et al. 2004, p. 1232).

Cíle naší terapie můžeme postupně měnit od počátečního vstupu, který minimalizuje poruchu (impairment), až následně po komplexní přístup, který podpoří aktivní participaci pacienta (Quinn, 2009, p. 100). Řídíme se momentálním stavem pacienta, typem a stupněm postižení. Snažíme se co možná nejvíce podpořit spontánní návrat mozkových funkcí, zabránit vzniku sekundárních poruch a ukázat možnost plného životního a pracovního začlenění pacienta, což vede k jeho motivaci zaujmout aktivní přístup k terapii i životu (Votava, 2001, p. 185).

Při stanovení terapeutického cíle bychom měli vycházet z individuálních potřeb a preferencí postiženého. Po dohodě s pacientem stanovíme reálný krátkodobý i dlouhodobý cíl, následně rehabilitační postup (Hlinovský et al., 2016, p. 268). U každého pacienta bychom měli jeho pokroky ke stanovenému cíli měřit v pravidelných intervalech pomocí objektivních testů. Pokud není dosaženo cíle, je třeba stanovit důvod a následně cíl upravit či změnit (Royal College of Physicians, 2012, p. 81).

Princip rehabilitace je založen na postupné reedukaci pohybu po jednotlivých etážích od vývojově nižších pohybových prvků k vývojově vyšším za využití maximálního množství aferentních podnětů vyvolaných z periferie (Gúth, Brndiarová a Sedláková, 1987, p. 113).

Volba rehabilitačních technik a konceptů je široká. Nelze jednoznačně rozhodnout, která metoda je v léčbě CMP prioritní. Námí zvolený postup by měl sloužit jako motivační nástroj pro pacienta, což je základem úspěšného učení a žádoucí adaptace (Hlinovský et al. 2016, p. 268). Za klíčové parametry pro zlepšení mobility po mrtvici jsou považovány specifické činnosti a funkční úkoly, postup, který je postupně složitější a náročnější, terapie s dostatečnou intenzitou, frekvencí a trváním (Winstein et al., 2016, p. 127).

V subakutní fázi onemocnění je důležitá rehabilitace pro budoucí život pacienta. Používá se několik metod k ovlivnění poruchy volných pohybů, svalové nerovnováhy a patologických reflexních změn. Byla vyvinuta řada individuálních metod na neurofyziologickém podkladě, senzomotorické stimulaci, propioceptivní neuromuskulární facilitaci, často pojmenovaná po autorech (Bobath koncept, Kabatova metoda, Brunnström, Rood, Perfetti, Johnstone, Brunkowov, Vojtova reflexní lokomoce, Biofeedback a další).

Jejich společným rysem je reflexní aktivita vedoucí k facilitaci volní hybnosti a současně tlumení patologické reflexní aktivity (spasticita). Ve stavech po mrtvici mohou být aplikovány již v akutní fázi, kdy ovlivňují cílené pohyby při chůzi a vedou k soběstačnosti pacienta (Tarasová et al., 2008, p. 191). Ve studii Jette et al. (2005, p. 243) se uvádí, že rehabilitační péče poskytovaná pacientům po mozkové příhodě v lůžkových rehabilitačních zařízeních zajišťuje integraci léčebných přístupů zaměřených na nápravu impairmentu, na kompenzační mechanismy a na zlepšení motorické kontroly. Výsledky této studie vyzdvihují rehabilitační léčbu s využitím výše uvedených neurofacilitačních technik. Jedná se o přístup založený na teorii motorické kontroly a motorického učení. Terapeuti využívali často v praxi Bobath koncept (až 28 %), pouze v 5 % aplikovali techniky PNF (Kabatova metoda). Ale většina cvičebních jednotek zahrnovala nácvik rovnováhy, zlepšení posturální kontroly a motorické učení. Nejvyšší procento času bylo věnováno funkčním aktivitám, zejména přesunům a chůzi z důvodu největší limitace pacienta. Terapeuti často řešili redukci poruchy v kontextu funkčních činností. Například nácvik přesunů zahrnoval nácvik rovnováhy, posturální kontrolu, aktivitu horních končetin, posilování, motorickou kontrolu, kognitivní trénink (Jette et al., 2005, pp. 243-247).

1.7.1 Doba trvání rehabilitace

Optimální načasování rehabilitace zůstává neupřesněno a nejasně definováno. Zastánci rané terapie uvádějí důkazy ze studií na zvířatech, které ukazují období peri-infarktu jako klíčový čas k zahájení rehabilitace. Výraz "čas je zotavení mozku" byl použit k vyzdvižení toho, že maximální neurologické zotavení závisí na časném zahájení léčby. Avšak zastánci pozdní rehabilitace uvádějí nestabilní zdravotní stav a komplikace spojené s prvními dny po atace. Většina studií prokázalo, že časná rehabilitace předpovídá lepší výsledek, avšak neexistuje přesná definice "časné rehabilitace" (Quinn, 2009, p. 101).

V studii Jette et al. (2005, p. 246) pacienti podstoupili průměrně 38 minut fyzioterapie a 41 minut ergoterapie denně. I přes dobrou toleranci u všech pacientů, kteří byli zařazeni do výzkumu, není jasné, zda toto množství terapie představuje limity tolerance pacientů.

Současné důkazy neuvádí striktní doporučení ohledně minimálních nebo maximálních časů léčby. National clinical guideline for stroke (2012, p. 80) uvádí, že pacient by měl mít nejméně 45 minut rehabilitace minimálně 5 dní v týdnu, aby bylo dosaženo jeho rehabilitačních cílů. Ale organizace a kvalita péče je důležitější než pouze samotné hodiny terapie. Specializovaný multidisciplinární tým zahrnující každodenní rehabilitační léčbu

přináší lepší výsledky v porovnání pouze se samotnou, ač intenzivní rehabilitací (Quinn, 2009, p. 102).

1.7.2 Intenzita rehabilitace

O potřebné množství terapie se vedou časté diskuze a bezpochyby každý pacient by měl být hodnocen individuálně dle jeho výše tolerance. Pokud chceme získat či zlepšit nové dovednosti nebo zlepšit stávající dovednosti, tak musíme pracovat intenzivněji a častěji, abychom dosáhli brzkého a maximálního výsledku. Vyšší intenzita rehabilitace je spojena se zlepšením funkčních výsledků. Snažíme se během terapie konzistentně podporovat praktické dovednosti z každodenního života, aby je následně pacient mohl co nejvíce trénovat a zdokonalovat ve svém volném čase, i mimo cvičební jednotku. Dostupné údaje však nepředepisují optimální dobu a intenzitu rehabilitace (Royal College of Physicians, 2012, pp. 32-33, Quinn, 2009, p. 102).

1.8 Rehabilitace chůze

Ztráta nebo potíže s chůzí jsou jedním z nejvíce ničivých následků mrtvice. Chůze souvisí s dalšími činnostmi zahrnující například přesuny do stoje, dosahové aktivity horními končetinami ve stoji, chůze po schodech, otáčení, rychlá chůze a chůze na určitou vzdálenost (Winstein et al., 2016, p. 127).

Mezi základní cíle rehabilitace u hemiparetika patří obnovení a zachování bipedální lokomoce. Obnova stoje, chůze a jejich základních obrátů je důležitým faktorem pro rozvoj a udržení soběstačnosti a samostatnosti v běžných denních aktivitách, pro zvýšení komunikačního potenciálu. V mnoha případech reedukace chůze přispěje k návratu do zaměstnání (Mikula, 2008, p. 67, Burger, 2015, p. 72).

Díky značné plasticitě mozku aplikujeme princip neuronální kontroly chůze. Každá forma rehabilitační imitace chůze se podílí na modulaci propriocepce v podobě senzoričké vstupní informace pro centrální míšní generátor rytmu a pohybového vzorce (CPGs) a intenzivní facilitaci senzoričké aference na všech etážích CNS (Mikula, 2008, p. 67, Krobot et al., 2017, p. 522).

Řada studií prokázala pozitivní výsledky chůze a činností související s chůzí po intenzivním, opakovaném tréninku s danými úkoly (Winstein et al., 2016, p. 127). Opakování funkčně zaměřeného úkolu s drobnými variacemi prováděného pohybu vede k úspěšnějšímu výsledku nežli pouze strojový dril (Krobot et al. 2017, p. 523). Praktické

opakování je důležité pro motorické učení, protože opakování umožňuje systému koordinovanou svalovou synergii (Kuo a Zojak, 2006, p. 403).

Nácvik chůze je nutné zahájit v již subakutním stadiu, tj. 2. týden až 2. měsíc po vzniku mrtvice. Vaňásková et al. (2009, p. 250) uvádí, že predikce výsledků léčby v subakutní fázi rehabilitace je důležitá pro odhad návratu funkčních schopností a pro potřebu další péče o postiženého. V tomto období dochází ke znatelnému návratu volní hybnosti (Votava, 2001, p. 186).

Pro správné provedení chůze je nezbytný mechanismus přenosu zátěže mezi švihovou a opornou končetinou, který bývá mnohdy poškozen při poruše podkorových struktur. Proto nedílnou součástí v rehabilitaci chůze je nácvik rovnováhy, zejména přenesení váhy na paretickou dolní končetinu (Votava, 2001, p. 186; Burger, 2015, p. 72). Bonnyaud et al. (2015, p. 78) uvádí své výsledky potvrzující předchozí záznamy, které naznačují, že čas strávený ve fázi stoje na paretické končetině je důležitým determinantem pohybových aktivit spojených s kontrolou rovnováhy (Brandstater et al., 1983, p. 585; Wall, Turnbull, 1986, p. 552; Patterson et al., 2010, p. 244). Tyto výsledky potvrzují rehabilitační techniky, jejichž cílem je zlepšení přenosu těla z neparetické končetiny na paretickou končetinu a zlepšení symetrie u dolních končetin (De Haart et al., 2005, p. 760; Pai et al., 1994, p. 658).

Správnému provedení pohybu paretické dolní končetiny často brání rozvinutá spasticita extenzorů, která neumožňuje flexi v kyčelním kloubu a nutí pacienta k chůzi s typickou cirkumdukci. Je vhodné využít rytmické stabilizace, která je potřebnou složkou k nácviku stoje a chůze, také zmírňuje spasticitu (Gúth, Brndiarová a Sedláková, 1987, p. 113, Burger, 2015, p. 72).

Ideálních výsledků při terapii chůze dosahujeme kombinací více rehabilitačních metod a konceptů s ohledem na specifické patologie a individuální potřeby pacienta (Krobot et al., 2017, p. 522; Burget, 2015, p. 72).

Zhoršená posturální kontrola hraje klíčovou roli v omezení sedu, stoje a chůze u pacientů s mozkovou příhodou. Je způsobena komplexní souhrou motorických, sensorických a kognitivních poruch. Rotoped a chůze sdílejí podobný pohybový vzor reciproční flexe a extenze a mají střídající svalovou aktivitu antagonistů. Cyklická cvičení dolních končetin vsedě zahrnuje asistovaný aktivní trénink, paretická končetina vykonává cyklický pohyb s dopomocí neparetické končetiny. Při posilování svalů dolní končetiny působí cyklistické aktivity jako cvičení orientované na pseudo chůzi. Mimo svalové síly, cyklistické cvičení také podporuje svalovou kontrolu dolních končetin, což může pacientům

umožnit, aby přenesli více váhy vlastního těla na postiženou končetinu během stoje (Katz-Laurer et al., 2006, p. 399). Studie Kuo a Zajak (1993, p. 148) popisují svaly, které mohou být pro přenesení těžiště zvláště důležité, tj. hamstringy, m. rectus femoris, m. gastrocnemius a m. tibialis anterior. Tyto svaly byly aktivovány během cyklického cvičení, což vyžaduje reciproční flekční a extenční aktivitu v kyčli, kolenu a hleznu (Kuo, Zajak, 1993, p. 149).

Pomocí škály FMA-LE bylo zjištěno, že cyklická aktivita má pozitivní vliv na sílu a motorické schopnosti. Pacienti, kteří se zúčastnili programu s využitím rotopedu, dosáhli lepší rovnováhy a motorických schopností ve srovnání s pacienty, kteří měli program bez cyklického tréninku (Katz-Laurer et al., 2006, p. 403).

2 CÍL A HYPOTÉZY

2.1 Cíl Práce

Posoudit efekt intenzivní fyzioterapie za hospitalizace na lůžkovém rehabilitačním oddělení na funkční hybnost dolních končetin pomocí dvou vybraných klinických testů u pacientů v subakutní fázi po ischemické cévní mozkové příhodě.

2.2 Výzkumné otázky a hypotézy

K jakým změnám parametrů funkčních testů dojde u pacientů v subakutním stadiu po CMP po intenzivní dvoutýdenní rehabilitaci?

H₀1: Celková bodová hodnota Fugl-Meyer Assessment pro DKK před terapií a po terapii je shodná.

H_A1: Celková bodová hodnota Fugl-Meyer Assessment pro DKK před terapií a po terapii není shodná.

H₀2: Hodnota výsledku testu Timed Up and Go naměřené před terapií se nezmění po terapii.

H_A2: Hodnota výsledku testu Timed Up and Go naměřené před terapií se změní po terapii.

3 METODY VÝZKUMU

Sběr dat pro objektivizaci senzomotorických funkcí dolních končetin a pro hodnocení chůze probíhal na Rehabilitačním oddělení FN Olomouc v období duben 2017 až prosinec 2017, kde byli hospitalizováni pacienti po iCMP, kteří podstoupili klinické testování pomocí dvou standardizovaných klinických testů.

3.1 Charakteristika výzkumné skupiny

Do souboru bylo zařazeno celkem 19 probandů v subakutním stadiu cévní mozkové příhody. Prvního měření se zúčastnilo 19 pacientů po cévní mozkové příhodě. Druhého opakovaného měření se zúčastnilo již jen 16 pacientů. Pro vyhodnocení efektivity léčby máme tedy k dispozici jen 16 kompletních dvojic měření před a po terapii. Mezi těmito hodnocenými pacienty bylo 7 (44 %) mužů a 9 (56 %) žen. Průměrný věk všech pacientů byl 67,75 let, rozmezí od 53 do 82 let (viz Tabulka 1: Charakteristika souboru pacientů s iCMP.).

Tabulka 1: Charakteristika souboru pacientů s iCMP.

	n	Ženy / Muži	Průměrný věk	Průměrná doba hospitalizace
Pacienti s iCMP	16	9 / 7	67,75 ± 8,42 let	17 ± 8 dní

Legenda: n = počet testovaných probandů, iCMP = ischemická cévní mozková příhoda

Všichni probandi byli hospitalizováni na Rehabilitačním oddělení Fakultní nemocnice Olomouc v období duben 2017 až prosinec 2017. Pacienti byli hospitalizováni 8 až 36 dní, průměrná doba hospitalizace byla 17 ± 8 dní, hodnota mediánu byla 14 dní. Během hospitalizace podstoupili všichni probandi komplexní rehabilitaci, která probíhala 5 dní v týdnu. Terapie zahrnovala dvakrát denně 45 minut individuální terapii s využitím metod a konceptů na neurofyziologickém podkladě, nácvik funkčních aktivit zaměřených na konkrétní úkol, dále pravidelný trénink chůze s dopomocí terapeuta nebo na chodícím páse.

Zařazujícím kritériem byla ischemická cévní mozková příhoda v povodí arteria cerebri media (ACM). Levé karotické povodí bylo postiženo u 8 pacientů (50 %), stejně tomu bylo i u pravého karotického povodí (50 %). U všech probandů šlo o první ataku CMP. Průměrná doba přijetí na rehabilitační lůžkové oddělení od ataky byla 10 ± 9,41 dní.

Dále pro zařazení do výzkumu museli být všichni probandi schopni samostatné chůze bez nebo s využitím kompenzačních pomůcek, ale bez podpory terapeuta.

Mezi vylučující kritéria pro výzkum byly zařazeny hemoragie, výrazné poruchy kognitivní a psychické, poruchy vizu a vestibulárního systému, nedávno prodělané trauma, polymorbidita či operace muskuloskeletálního systému.

3.2 Průběh měření

Výzkumné měření bylo realizováno v období duben – prosinec 2017. Samotné měření probíhalo na Rehabilitačním oddělení Fakultní nemocnice Olomouc v časovém rozmezí od 7:30 do 15:30 hodin. Průběh měření byl stejný pro všechny testované probandy. Měření prováděly vždy dvě stejné a zaškolené osoby.

Do experimentu byli zařazeni všichni probandi, kteří splnili výše uvedená kritéria. Všichni probandi byli před zahájením výzkumu obeznámeni s postupem a účelem testování. Před každým měřením byl probandům předložen informovaný souhlas (viz Příloha 1: Ukázka informovaného souhlasu schváleného Etickou komisí FZV, pp. 52-53). Dále byli seznámeni s průběhem výzkumu a následným zpracováním dat. Zároveň byli poučeni o anonymním přístupu při vyhodnocování dat. Sběr dat probíhal v souladu s etickým kodexem fyzioterapeuta. Probandi souhlasili se zpracováním dat pro výzkumné účely a podepsali výše uvedený informovaný souhlas.

K hodnocení funkčních poruch u dolních končetin a rychlosti chůze, následné porovnání výsledků jsme použili testovací škálu Fugl-Meyer Assessment pro dolní končetiny (FMA-LE) a klinický test chůze Timed Up and Go (TUG).

Všichni probandi se zúčastnili celkem dvou měření, každé měření trvá přibližně 30 až 40 minut. Klinické testy byly provedeny první den při přijetí na lůžkové oddělení, dále před propuštěním z nemocnice do domácího prostředí.

3.3 Klinické testy

3.3.1 Hodnocení Fugl-Meyer Assessment pro dolní končetiny

Testování probíhalo na pokoji u lůžka probanda, za klidových podmínek. Všichni probandi byli testováni s odhalenými dolními končetinami a naboso. K měření jsme použili neurologické kladívko a stopky. Celková doba činila přibližně 20 až 30 minut.

Test je rozdělen na 5 základních domén (viz Příloha 2: Ukázka klinického testu Fugl-Meyer Assessment pro dolní končetiny (FMA-LE), pp. 54-55). Vyšetření motorických funkcí zahrnuje reflexní a volní aktivitu, koordinaci a rychlost DKK. Dále hodnotíme senzitivní funkce, které zahrnují povrchové a hluboké čítí, pasivní rozsah pohybu v jednotlivých

kloubech DKK a přítomnost bolesti v kloubu vzniklá při pasivním pohybu. Bodují se jednotlivé skupiny, které se na závěr sečtou. Vyšší počet bodů koreluje s lepším stupněm senzomotorických funkcí. Maximální počet z testu pro DKK je 86 bodů.

1) Motorická funkce dolních končetin:

Před hodnocením aktivní hybnosti dolních končetin je nezbytné vyšetřit aktivní rozsah pohybu v jednotlivých kloubech, abychom zjistili, zdali je omezení strukturální, což by ovlivnilo funkční vyšetření aktivní hybnosti. Proband vykoná pohyb nejprve zdravou DK, následně paretickou DK. Každý pohyb opakuje třikrát a hodnotíme jeho nejlepší provedení. Maximální počet u vyšetření motorických funkcí DKK je 34 bodů.

a) Reflexní a volní aktivita

Výchozí poloha je vleže na zádech s volně položenými DKK. Pomocí neurologického kladívka se snažíme vyvolat patellární reflex a reflex Achillovy šlachy. Hodnocení 0 = areflexie nebo 2 = normoreflexie.

V poloze na zádech s plně extendovaným kyčelním, kolenním a hlezáním kloubem hodnotíme synergii flexorů DK. Proband maximálně přitáhne koleno směrem k hrudníku s dorzální flexí v hleznu, nejdříve na zdravé DK, následně na paretické DK. Hodnocení 0 = pohyb není možný, 1 = částečný pohyb, 2 = plný pohyb.

V poloze na zádech s 90° flexí v kyčli, 90° flexí v kolenním a dorzální flexí v hleznu se snaží proband maximálně extendovat celou DK směrem dolů k podložce. Pohyb je hodnocen stejně jako synergie flexorů DK.

Kombinaci obou výše uvedených synergií vyšetřujeme vsedě s koleny 10 cm od okraje lůžka. Nejprve testujeme pohyb flexe v kolenech, které jsou mírně natažené (> 90°). Proband se snaží sunout paty vzad směrem pod lůžko. Hodnocení 0 = pohyb není možný, 1 = z mírně natažených kolen je možná flexe pouze do 90°, 2 = flexe v kolenním je větší než 90°. Dále testujeme dorzální flexi v hleznu, kdy proband nechá paty položené a snaží se zvednout špičky od země. Hodnocení 0 = aktivní pohyb není možný, 1 = částečná flexe v hleznu, 2 = plný aktivní rozsah pohybu v hleznu.

Vyšetření aktivní hybnosti bez využití synergie vyšetřujeme ve stoji s nulovým postavením v kyčelních kloubech. Nejprve proband provede flexi v kolenním, snaží se co nejvíce přiblížit patu k hýždí. Můžeme zde orientačně vyhodnotit i rovnováhu při stoji na jedné DK, zdali pacient zvládne bez držení nebo s oporou o lůžko. Hodnocení 0 = koleno flektuje společně s flexí v kyčli, 1 = flexe v kolenním je menší než 90° nebo v konečné fázi pohybu dojde k flexi v kyčli, 2 = flexe v kolenním je větší než 90° bez souhybu v kyčelním kloubu. Dále

testujeme aktivní dorzální flexi ve stoji, kdy proband aktivně zvedne špičku od země u zdravé končetiny, následně u paretické bez nebo s oporou o horní končetiny. Hodnocení 0 = aktivní pohyb není možný, 1 = částečné provedení pohybu, 2 = plný aktivní rozsah pohybu.

V případě, že proband získá maximální skóre s výše uvedených úkonů, tak následně provedeme opět testování reflexů na DKK, kdy hodnotíme hyperreflexii. Hodnocení 0 = 2 ze 3 reflexů ukazují hyperreflexii, 1 = 1 reflex ukazuje hyperreflexii, 2 = u žádného reflexu není známka hyperreflexie.

Při vyšetření reflexní a volní aktivity může proband získat maximálně 28 bodů.

b) Koordinace a rychlost pohybu

Při testování koordinace a rychlosti pohybu hodnotíme tremor, dysmetrii a měříme čas potřebný k vykonání daného úkolu. Proband leží na zádech s volně nataženými dolními na lůžku a se zavřenými očima. Na pokyn „připravte se, start“ se pokusí položit patu jedné DK na koleno druhé DK, opakuje pětkrát za sebou a co nejrychleji. Úkol provede na obou končetinách a následně spočítáme rozdíl mezi dvěma změřenými časy. Dále pozorujeme přítomnost tremoru a dysmetrie během pohybu. Hodnocení tremoru 0 = přítomnost tremoru, 1 = mírná přítomnost tremoru, 2 = bez známek tremoru. Hodnocení dysmetrie 0 = přítomnost výrazné dysmetrie, 1 = přítomnost mírné dysmetrie, 2 = bez známek dysmetrie. Hodnocení rychlosti 0 = časový rozdíl > 5 sec, 1 = časový rozdíl je v rozmezí 2 až 4,9 sec, 2 = časový rozdíl < 2 sec. V této podskupině může proband získat maximálně 6 bodů.

2) Senzitivní funkce:

Při vyšetření senzitivních funkcí hodnotíme povrchové a hluboké čítí, kdy proband leží na lůžku se zavřenými očima a s odhalenými dolními končetinami, které má volně položené na podložce. Z této podskupiny může proband získat celkem 12 bodů.

a) Povrchové čítí

Při povrchovém čítí hodnotíme, jak proband vnímá náš dotyk na obou stehnech, lýtkách a akrech. Hodnocení 0 = necítí dotyk na paretické DK, 1 = udává rozdílný dotyk mezi zdravou a paretickou DK, 2 = dotyk vnímá stejně na obou DKK.

b) Propriocepce (hluboké čítí)

U hodnocení propriocepce se zaměřujeme na polohocit (statestézie) v jednotlivých kloubech. Vyšetřujeme od proximální části směrem distálně, tj. kyčel, koleno, hlezno a palec. Nejprve testujeme zdravou DK, poté paretickou. Jednotlivé kloub uvedeme do určité polohy a proband má za úkol druhou končetinu nastavit do stejné polohy, vždy vyšetřujeme čtyřikrát.

Hodnocení 0 = 3 ze 4 pokusů jsou chybně, 1 = 3 ze 4 pokusů jsou správně, 2 = všechny 4 polohy zvládá vykonat.

3) Pasivní rozsah pohybu (PROM):

Proband leží na zádech s volně položenými dolními končetinami, vyšetřující osoba provádí pasivní pohyby v jednotlivých kloubech. Flexi, abdukci, vnitřní a zevní rotaci v kyčli, flexi a extenzi v koleni, dorzální a plantární flexi v hleznu, pronaci a supinaci akra. Hodnocení 0 = PROM výrazně omezen, pouze pár stupňů, 1 = PROM mírně omezen, 2 = PROM bez omezení. Celkem lze získat 20 bodů.

4) Kloubní bolest:

Kloubní bolest vyšetřujeme během hodnocení pasivního rozsahu pohybu. Požádáme probanda, aby vždy zmínil, pokud se během testování objeví bolest v některém kloubu. Opět vyšetřujeme všechny výše uvedené klouby a pohyby. Hodnocení 0 = bolest je konstantní nebo vždy na konci pohybu, 1 = pouze občasná bolest, 2 = pohyb bez bolesti. Celkem lze získat 20 bodů.

3.3.2 Hodnocení testem Timed Up and Go

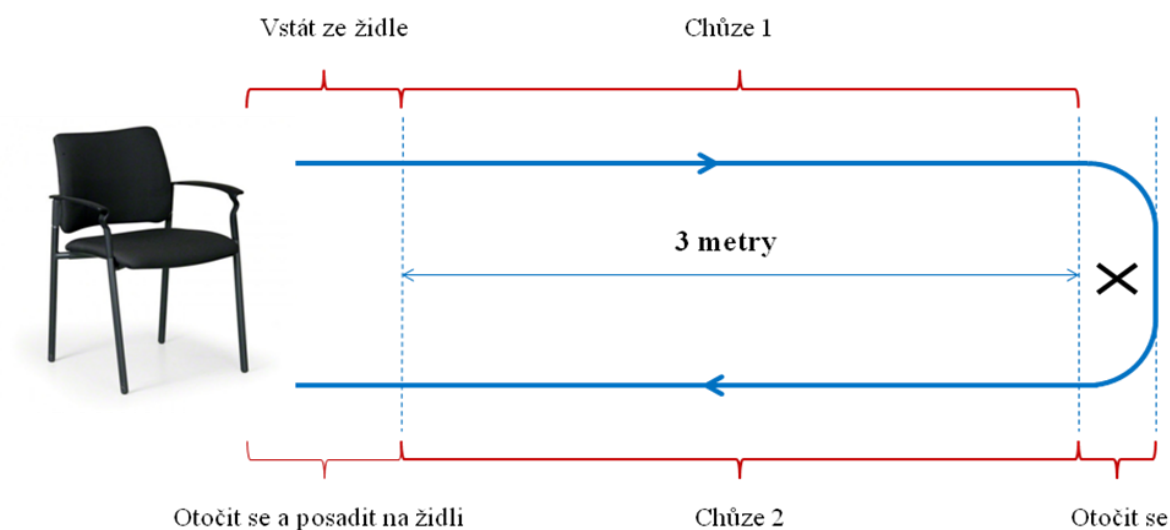
Výchozí polohou je sed s opřenými zády o židli, horní končetiny položené na stehnech, dolní končetiny se dotýkají země. Probandi mají běžnou, pevnou obuv. Židle je o rozměrech: celková výška 80 cm, výška sedáku 46 cm, hloubka 44 cm, šířka 58 cm, výška područek 65 cm.

Všichni probandi získají stejné pokyny. Na pokyn „připravte se, start“ se zvednou ze židle s využitím područek. Co nejrychleji, ale bezpečně dojdou k vyznačenému bodu na podlaze, otočí se na libovolnou stranu o 180°, následně se vrátí k židli a posadí se (viz Obrázek 3: Provedení testu Timed Up and Go).

Pomocí stopek zaznamenáváme čas potřebný k vykonání testu. Čas začínáme měřit ve chvíli, kdy dojde k oddálení zad od opěrky až po zpětné usazení na židli. Každý proband má celkem tři pokusy. V závěru se vypočítá ze všech třech pokusů průměrná doba provedení testu, která je uváděna v sekundách (viz Příloha 1, p. 56).

Čas pro vykonání testu je přibližně 10 min. K měření využíváme stopky. Není povolena žádná fyzická pomoc, použití jakékoliv kompenzační pomůcky pro chůzi je nutno

zaznamenat.



Obrázek 3: Provedení testu Timed Up and Go

3.4 Statistické zpracování dat

Ke statistickému zpracování byl použit statistický software IBM SPSS Statistics 23. Vstupní a výstupní test FMA-LE a TUG jsme hodnotili pomocí popisné statistiky – mediánu (Medián), minimální (Min) a maximální hodnoty (Max), aritmetického průměru a směrodatné odchylky (SD). Shapiro-Wilkovými testy normality bylo zjištěno, že většina dat nemá normální distribuci, proto byl pro porovnání závislých vzorků opakovaného měření použit neparametrický Wilcoxonův test.

Výsledky byly přehledně shrnuty do tabulek. Počet pacientů je označen n a dosažená hodnota statistické signifikance Wilcoxonova testu je značena p . Všechny testy byly provedeny na hladině významnosti 0,05. Jestliže byla hodnota statistické významnosti (p) nižší než 0,05, mohla být nulová hypotéza (H_0) zamítnuta. V případě, že hodnota statistické významnosti byla vyšší než 0,05, nulová hypotéza nemohla být zamítnuta.

Rozložení dat bylo znázorněno pomocí krabicových grafů. Vodorovná čára v krabici znázorňuje hodnotu mediánu, dolní hrana krabice hodnotu 1. kvartilu, horní hrana hodnotu 3. kvartilu. Anténky ukazují maximální a minimální naměřené hodnoty, pokud byly v souboru nalezeny odlehlé a extrémní hodnoty, jsou zakresleny kroužky a hvězdičkami.

4 VÝSLEDKY VÝZKUMU

Znění výzkumné otázky: K jakým změnám parametrů funkčních testů dojde u pacientů v subakutním stadiu po CMP po intenzivní dvoutýdenní rehabilitaci?

Výzkumná otázka byla postavena na testování dvou hypotéz, které byly formulovány jako nulové i alternativní. Pro porovnání výsledků z dvou opakovaných měření a pro určení statistické významnosti byl použit neparametrický Wilcoxonův test. V Tabulka 2: Hodnoty hladiny statistické významnosti můžeme vidět hodnoty p, určující četnost výskytu statisticky významných korelací, které charakterizují změny jednotlivých parametrů Fugl-Meyer Assessment pro dolní končetiny a testu Timed Up and Go na hladině významnosti $p < 0,05$.

Tabulka 2: Hodnoty hladiny statistické významnosti dvou funkčních testů

Testy	p
FMA – motor. fce DKK	0,188
FMA – reflexní a volní aktivita	0,762
FMA – koordinace a rychlost pohybu	0,053
FMA – senzitivní fce	0,021
FMA – PROM	0,257
FMA – kloubní bolest	1,000
TUG	0,010

Legenda: p – hladina statistické významnosti

U škály Fugl-Meyer pro dolní končetiny bylo skóre jednotlivých oblastí získáno jako součet hodnot (0, 1, 2), kterými byl hodnocen výkon každého probanda v jednotlivých doménách daného testu. Pro oblast motorických funkcí dolních končetin bylo možno získat maximální hodnotu 34, tato oblast se skládá z maximálního skóre 28 pro reflexní a volní aktivitu, z maximálního skóre 6 pro koordinaci a rychlost pohybu. Dále oblast senzitivních funkcí zahrnovala maximální hodnotu 12. Pasivní rozsah pohybu i kloubní bolest byly hodnoceny po maximálně 20 bodech.

Testem Timed Up and Go jsme zjišťovali časový rozdíl mezi vstupním a výstupním měřením chůze. Časový údaj jsme následně matematicky vyhodnotili a porovnali.

Vyjádření k hypotézám na základě statistického vyhodnocení:

Hypotézu H₀₁ ve znění: Celková bodová hodnota Fugl-Meyer Assessment pro DKK před terapií a po terapii je shodná.

nelze zamítnout

Hypotézu H₀₂ ve znění: Hodnota výsledku testu Timed Up and Go před terapií se po terapii nezmění.

zamítáme

4.1.1 Komentář k hypotéze H₀ 1

Získané hodnoty FMA-LE byly matematicky zpracovány a popsány pomocí ukazatelů popisné statistiky. V Tabulka 3 můžeme vidět hodnoty u jednotlivých částí testu – medián, minimální a maximální hodnoty, aritmetický průměr, směrodatnou odchylku a hladinu statistické významnosti ($p < 0,05$).

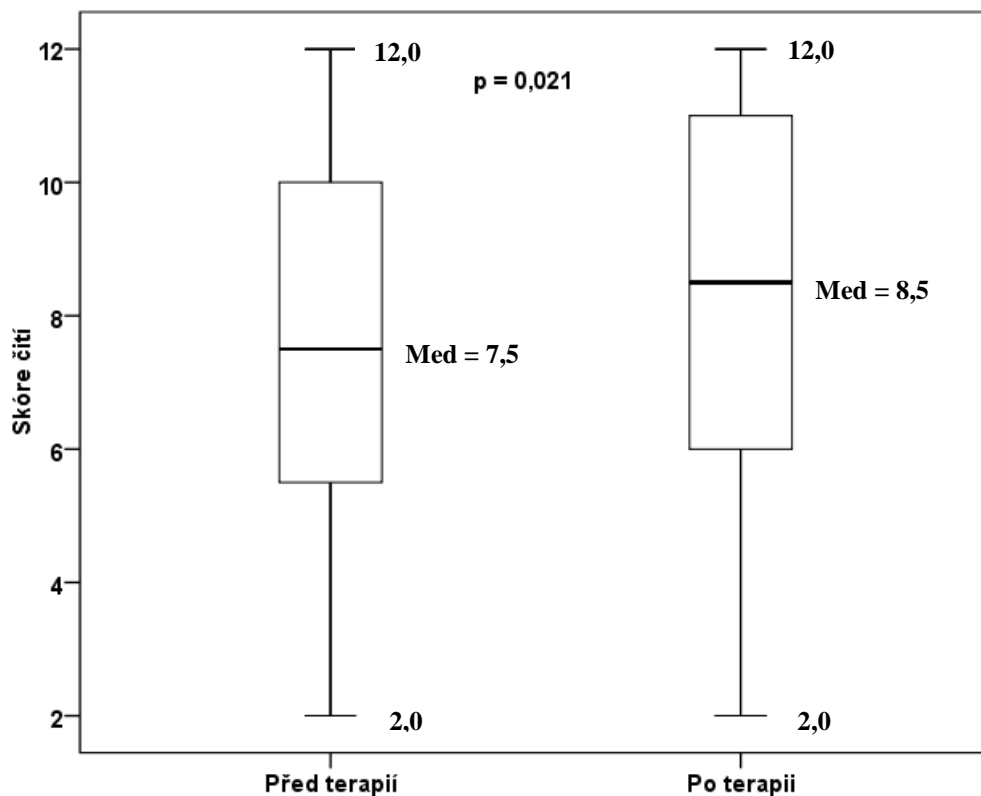
Tabulka 3: Popisná statistika pro jednotlivé skupiny klinického testu FMA-LE

Parametr FMA-LE	Vstupní (n = 16)					Výstupní (n = 16)					p
	Med	Min	Max	Průměr	SD	Med	Min	Max	Průměr	SD	
Motor. fce DKK	28,0	25,0	33,0	28,8	2,0	30,0	27,0	31,0	29,3	1,1	0,188
Reflexní a volní aktivita	24,5	20,0	27,0	24,2	1,8	25,0	23,0	25,0	24,3	0,9	0,762
Koordinace a rychlost pohybu	5,0	3,0	6,0	4,6	0,9	5,0	4,0	6,0	5,0	0,6	0,053
Senzitivní fce	7,5	2,0	12,0	7,8	3,1	8,5	2,0	12,0	8,4	3,0	0,021
PROM	19,00	16,00	20,0	18,9	1,2	19,0	18,0	20,0	19,1	0,8	0,257
Kloubní bolest	20,0	17,0	20,0	19,6	1,0	20,0	14,0	20,0	19,5	1,5	1,000

Legenda: n = počet pacientů, Med = medián, Min = minimální hodnota, Max = maximální hodnota, SD = směrodatná odchylka, p = hladina statistické významnosti

Wilcoxonovým testem jsme prokázali, že po terapii byly zjištěny statisticky významně vyšší hodnoty u skóre senzitivních funkcí. Z tabulky je zřejmé, že průměrná hodnota senzitivních funkcí před terapií byla 7,8 bodů se směrodatnou odchylkou $\pm 3,1$, následně po ukončení terapie byla zjištěna průměrná hodnota 8,4 bodů se směrodatnou odchylkou $\pm 3,0$. V tabulce je dále uvedena hodnota minimální 2,0, která je stejná před i po terapii, dále maximální hodnota 12,0, taktéž stejná před i po terapii, a medián před terapií 7,5, po terapii 8,5. Dosažená hladina statistické významnosti $p = 0,021$ je nižší než 0,05, rozdíl je tedy statisticky významný a nulovou hypotézu můžeme zamítnout ve prospěch alternativní hypotézy pro parametry senzitivních funkcí. Rozložení dat senzitivních funkcí ukazuje krabicový graf (viz Obrázek 4: Grafické znázornění rozložení dat senzitivních funkcí u

klinického testu FMA-LE). V grafu si můžeme všimnout, že v případě nenormálně rozložených hodnot, je střední poloha hodnot pro každou skupinu znázorněna pomocí mediánu a variabilita hodnot je vyjádřena pomocí 25% a 75% kvartilu. Rozmezí dat je znázorněno pomocí minimální a maximální hodnoty.



Obrázek 4: Grafické znázornění rozložení dat senzitivních funkcí u klinického testu FMA-LE

Legenda: p = hladina statistické významnosti, Med = medián

Dále u parametru vyšetření koordinace a rychlosti pohybu byla zaznamenána hraniční hodnota statistické významnosti $p = 0,053$. Je zde tedy možné sledovat jistý trend, po terapii se hodnoty parametrů vyšetření koordinace a rychlosti pohybu zvýšily a hodnota statistické významnosti se blíží k hranici 0,05.

Ostatní dosažené hodnoty uvedené v Tabulka 3 se statisticky významně nezměnily, p-hodnoty jsou větší než 0,05, proto nemůžeme zamítnout nulovou hypotézu.

4.1.2 Komentář k hypotéze H_0 2

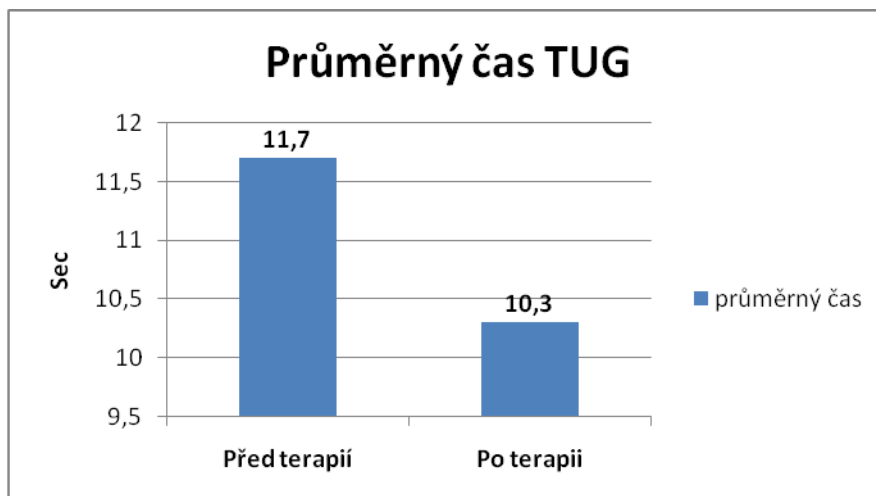
Výsledky ověření hypotézy H_0 2 jsou uvedeny v Tabulka 4. Wilcoxonovým testem bylo prokázáno, že po terapii byly zjištěny statisticky významně nižší hodnoty testu TUG ($p = 0,010$). Z tabulky je zřejmé, že průměrná rychlost chůze před terapií byla 11,7 sec se směrodatnou odchylkou $\pm 3,7$ sec, následně po terapii byla zjištěna průměrná hodnota

10,3 sec se směrodatnou odchylkou $\pm 3,4$ sec. Je zde možné sledovat, že po terapii se průměrné hodnoty parametrů při vyšetření chůze snížily (viz Obrázek 5: Grafické znázornění statisticky významných rozdílů průměrných hodnot parametrů klinického testu TUG **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**). V tabulce je dále uvedena popisná statistika parametrů testování chůze – medián, minimální a maximální hodnota. Dosažená hladina statistické významnosti $p = 0,010$ je nižší než 0,05, rozdíl je tedy statisticky významný a nulovou hypotézu můžeme zamítnout ve prospěch alternativní hypotézy: Hodnota výsledku testu Timed Up and Go naměřené před terapií se změnila po terapii.

Tabulka 4: Popisná statistika ke klinickému testu TUG

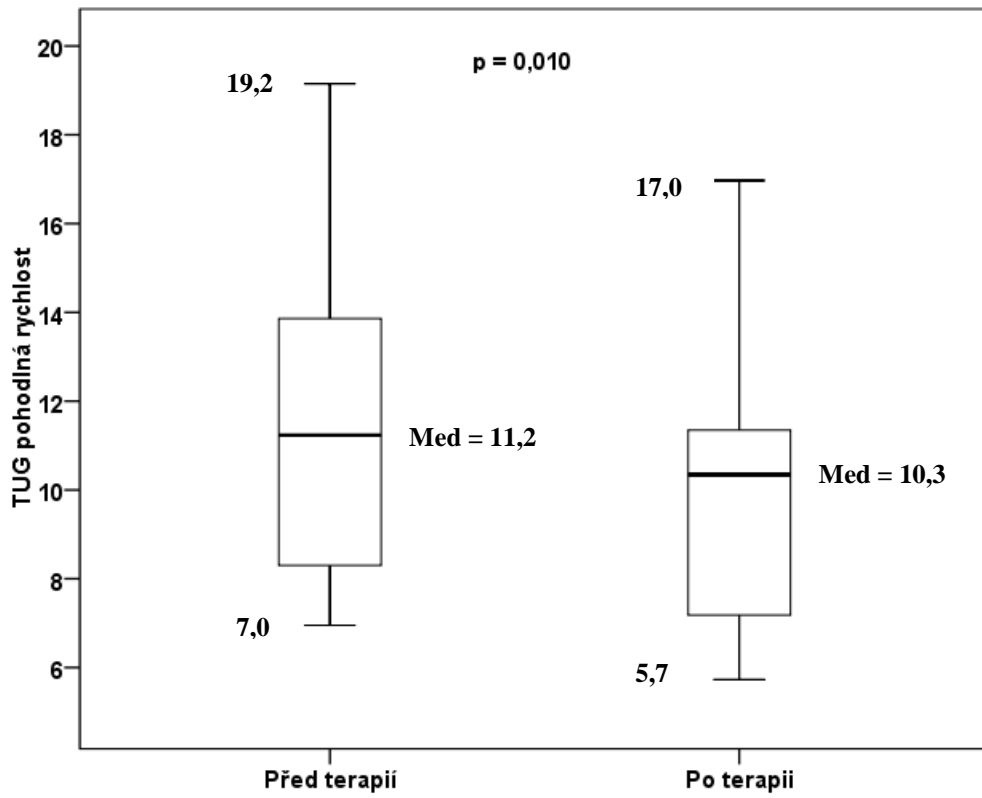
TUG	Vstupní (n = 16)					Výstupní (n = 16)					p
	Med	Min	Max	Průměr	SD	Med	Min	Max	Průměr	SD	
Rychlost chůze (sec)	11,2	7,0	19,2	11,7	3,7	10,3	5,7	17,0	10,3	3,4	0,010

Legenda: TUG = Timed Up and Go, n = počet pacientů, Med = medián, Min = minimální hodnota, Max = maximální hodnota, SD = směrodatná odchylka, p = hladina statistické významnosti



Obrázek 5: Grafické znázornění statisticky významných rozdílů průměrných hodnot parametrů klinického testu TUG

Rozložení dat je ukázáno krabicovým grafem (viz Obrázek 6: Grafické rozložení časových parametrů u klinického testu TUG). V grafu si můžeme všimnout, že v případě nenormálně rozložených hodnot, je střední poloha hodnot pro každou skupinu znázorněna pomocí mediánu a variabilita hodnot je vyjádřena pomocí 25% a 75% kvartilu. Rozmezí dat je znázorněno pomocí minimální a maximální hodnoty.



Obrázek 6: Grafické rozložení časových parametrů u klinického testu TUG

Legenda: p = hladina statistické významnosti, Med = medián, TUG = Timed Up and Go

5 DISKUZE

Nejběžnější a nejpřirozenější lokomocí je chůze. Stejně jako otisky prstů, má každý z nás i jedinečný způsob chůze, který jsme si vytvořili v průběhu života. U hemiparetických pacientů bývá schopnost chůze často narušena, což vede následně k limitaci ve vykonávání běžných denních aktivit a k omezení sebeobsluhy. Cévní mozková příhoda způsobuje pacientům řadu funkčních poruch.

Testování stavu pacienta po mrtvici v subakutní fázi rehabilitace je nezbytné pro hodnocení procesu funkčního návratu a pro ověření jak léčby, tak i kompletní rehabilitace. V posledních letech se řeší vhodná a nejefektivnější volba rehabilitačního programu u pacientů po mrtvici. Volba rehabilitačních technik a konceptů je široká. Nelze jednoznačně rozhodnout, která metoda je v léčbě CMP prioritní. Námi zvolený postup by měl sloužit jako motivační nástroj pro pacienta, což je základem úspěšného učení a žádoucí adaptace (Hlinovský et al. 2016, p. 268).

Rehabilitace u pacientů po mrtvici by měla být zaměřena na dosažení maximální funkční nezávislosti. Ve studii Jette et al. (2005, p. 243) se uvádí, že rehabilitační péče poskytovaná pacientům po mozkové příhodě v lůžkových rehabilitačních zařízeních zajišťuje integraci léčebných přístupů zaměřených na nápravu impairmentu, na kompenzační mechanismy a na zlepšení motorické kontroly. Výsledky této studie vyzdvihují rehabilitační léčbu s využitím specifických reflexních neurofacilitačních technik založených na teorii motorické kontroly a motorického učení.

Optimální rehabilitace u cévních mozkových příhod je založena na analýze faktorů ovlivňujících rehabilitační potenciál pacienta. V současnosti klademe stále větší důraz na aktivní přístup s intenzivním, repetitivním a cíleným tréninkem, který stimuluje neuroplasticitu (Tarasová et al., 2008, p. 185; Musilová et al., 2014, p. 137; Vaňásková, Tošnerová, Bukač, 2004, p. 3).

K posouzení efektivní rehabilitační léčbě je nezbytně nutné pravidelně využívat klinické hodnocení. Pro stanovení efektivního rehabilitačního programu využíváme systematické používání standardizovaných hodnotících nástrojů, které kvantifikují funkční stav a míru soběstačnosti pacienta (Hlinovský et al., 2016, p. 268). Nejen že je důležité, aby hodnocení bylo klinicky výhodné, ale musí mít rovněž dostatečnou úroveň spolehlivosti (reliability) a validity (Kitsos et al., 2011, p 2621).

Klinické testy nám umožňují kvantifikovat sledované parametry a následně zvolit nejvhodnější individuální léčebný program (Votava, 2001, p. 186; Vaňásková, Tošnerová, Bukač, 2004, p. 3-4).

5.1 Diskuze k výzkumné metodě

V diplomové práci jsme hodnotili změnu funkčního deficitu dolních končetin po absolvování dvoutýdenního intenzivního rehabilitačního programu u pacientů v subakutní fázi po prodělané ischemické cévní mozkové příhodě pomocí dvou klinických testů Fugl-Meyer Assessment Lower Extremity a Timed Up and Go. Následně jsme ověřovali vhodnost zvolených klinických testů pro hodnocení efektu fyzioterapie na lůžkovém rehabilitačním oddělení.

Funkční motorické poškození dolních končetin jsme hodnotili pomocí škály Fugl-Meyer Assessment. Vyšetření zahrnovalo hodnocení reflexní a volní aktivity, koordinace a rychlosti DKK, senzitivních funkcí zahrnující povrchové a hluboké čítí, pasivní rozsah pohybu v jednotlivých kloubech dolních končetin a přítomnost bolesti v kloubu během pasivního pohybu. Pro hodnocení funkčního výkonu dolních končetin, rychlosti chůze jsme použili klinický test Timed Up and Go.

Vyšetřování pomocí dvou klinických testů prováděli dva terapeuti, kteří měli předem stanoveny a sjednoceny podmínky testování. Všichni pacienti byli vyšetřeni za stejných podmínek a dostali stejné pokyny. Použili jsme u všech pacientů stejnou výšku sedáku židle 46 cm. Dalším kritériem byla pevná, pohodlná obuv. Všichni zvládli samostatnou chůzi bez dopomoci a bez využití kompenzačních pomůcek. V mnoha studiích můžeme vidět odlišné a chybné postupy při hodnocení klinickými testy. Autoři neuvádějí přesný postup měření, výchozí polohu při testování, jasné a shodné pokyny pro pacienta, typ obuvi, parametry židle, použití kompenzačních pomůcek apod. (Hafsteindottir et al., 2014, p. 206). Což může ovlivnit statistické parametry, které vedou k nepřesným až chybným výsledkům. Následně získané informace jsou nepřesvědčivé pro využití v klinické praxi.

5.2 Diskuze k výsledkům práce

Všechny testované hypotézy se týkaly efektu dvoutýdenní intenzivní rehabilitace na funkční hybnost dolních končetin za hospitalizace na lůžkovém rehabilitačním oddělení u pacientů, kteří prodělali ischemickou cévní mozkovou příhodu.

Cílem bylo zjistit, zdali dojde ke změnám parametrů u dvou vybraných klinických, funkčních testů v subakutním stádiu po CMP.

Zjistili jsme, že ke statisticky významné změně pro klinické hodnocení funkční hybnosti dolních končetin došlo pouze u několika parametrů. Z Tabulka 2: Hodnoty hladiny statistické významnosti dvou funkčních testů lze vidět, že u škály Fugl-Meyer Assessment v případě parametrů senzitivních funkcí a vyšetření koordinace a rychlosti pohybu dolních končetin jsme zaznamenali určité významné změny. Dále statisticky významně nižší hodnoty jsme mohli pozorovat u testu Timed Up and Go, kde jsme potvrdili jednoznačný rozdíl před a po terapii. Tento jednoznačný rozdíl však nebyl potvrzen u použití Fugl-Meyer Assessment pro dolní končetiny.

5.2.1 Diskuze k hypotézám H_{01} a H_{A1}

Cílem těchto hypotéz bylo porovnat celkovou bodovou hodnotu Fugl-Meyer Assessment pro dolní končetiny před terapií a po terapii.

V Tabulka 3: Popisná statistika pro jednotlivé skupiny klinického testu FMA-LE je možné pozorovat, že ve většině případů nedošlo k žádné statisticky významné změně. Celkové bodové hodnoty Fugl-Meyer Assessment pro dolní končetiny naměřené před terapií se minimálně lišily od hodnot naměřených po terapii. Získané bodové hodnoty pacientů dosahovaly vysokých čísel již při přijetí na lůžkové oddělení, proto byl následně naměřen minimální rozdíl mezi hodnotami vstupními a výstupními. Důvodem minimálního rozdílu může být námi zvolená kritéria pro výběr pacientů, kteří prodělali ischemickou cévní mozkovou příhodu v povodí arteria cerebri media. Při postižení v této oblasti dochází k deficitu zejména na horních končetinách. Dolní končetiny vykazují méně výrazné poruchy senzomotorických funkcí. Funkční schopnost dolních končetin u vybraných pacientů, zejména chůze, byla minimálně narušena.

Lze vidět nejvýraznější tendenci ke změně u senzitivních funkcí, kdy po dvoutýdenní fyzioterapii došlo ke zlepšení povrchového a hlubokého čítí u dolních končetin. Tato statistická významnost senzitivních funkcí je znázorněna na Obrázek 4: Grafické znázornění rozložení dat senzitivních funkcí u klinického testu FMA-LE. To je však v rozporu s Malouin et al. (1994, p. 1208-1209), kteří popsali spolehlivost škály FMA při hodnocení motorických funkcí u pacientů po CMP s průměrným věkem 60 let v subakutním stádiu. Testování probíhalo ve dvou po sobě jdoucích dnech. Při testování senzitivních funkcí nedošlo ke statistické významnosti, tudíž FMA není vhodným prostředkem pro hodnocení senzitivních

funkcí. Avšak negativní výsledek výše uvedené studie mohlo být zapříčiněn velmi krátkou dobou mezi prvním a druhým testováním.

Dále můžeme vidět z výše zmíněných výsledků pozitivní tendenci ke změně u vyšetření koordinace a rychlosti pohybu, avšak z hlediska statistiky je tento výsledek rovněž nevýznamný. Každopádně hodnoty se blížily ke hladině statistické významnosti. Můžeme říci, že v hodnocení koordinace a rychlosti pohybu se ukázal jistý pozitivní posun po terapii. Tato dílčí část vyšetření je zahrnuta v hodnocení motorických funkcí, kde jsme neprokázali rozdíl v celkové bodové hodnotě. Což je v rozporu s výsledky Malouin et al. (1994, p. 1208-1209), kteří zjistili, že FMA je ideální pro určení stupně motorické obnovy u pacientů v subakutním stádiu.

V oblasti rehabilitace po iktu je škála Fugl-Meyer Assessment uznávána jako platné a spolehlivé klinické hodnocení závažnosti motorického poškození. Tato škála je vhodným nástrojem pro posouzení závažnosti senzoryckých a motorických poškození po mrtvici v klinické praxi (Sullivan et al., 2011, p. 431; Gladstone, Danells, Black, 2002, pp. 232-234; Duncan, Propst, Nelson, 1983, p. 1608; Sanford et al., 1993, p. 452). I přes to, že v předešlých studiích popisují spolehlivost FMA, z našich výsledků se tato škála jeví pro hodnocení změn motoriky v krátkém časovém úseku v oblasti rehabilitace po iktu jako málo citlivá.

Platnost škály FMA v předešlých studiích byla potvrzena pouze pro subsystém horních končetin. Part a Choi (2014, p. 1776) ověřili jednoznačnost FMA-LE, což naznačuje, že škála pro subsystém dolních končetin je vhodná u pacientů po mrtvici stejně, jako je tomu u horních končetin. Spolehlivost a platnost škály FMA pro dolní končetiny měřili u 140 hemiparetických pacientů žijících v komunitě s průměrným věkem $57,07 \pm 9,88$, s ischemickou nebo hemoragickou cévní mozkovou příhodou v chronické fázi (12 až 269 měsíců od ataky). Pro tuto skupinu je FMA-LE spolehlivým nástrojem, však nutno podotknout, že vybraný vzorek se skládá z heterogenních a odlišných subjektů než byl námi zvolený vzorek pacientů. Naše výsledky však neprokázaly významné změny v parametrech pohybových funkcí dolních končetin, které jsme hodnotily touto škálou u pacientů v subakutní fázi po ischemické cévní mozkové příhodě. Tudíž ji nelze doporučit jako vhodný nástroj pro hodnocení motorického poškození DKK pro námi vybranou skupinu. Naopak námi získané výsledky se shodují s výsledky publikovanými Beckermanem et al. (1996, p. 4-5), které ukazují u pacientů po ischemické nebo hemoragické cévní mozkové příhodě minimální rozdíly mezi prvním a druhým měřením škálou Fugl-Meyer Assessment pro dolní

končetiny. Měření byla provedena v rozmezí 3 týdnů. Nebyl nalezen žádný statisticky významný vztah, průměrné rozdíly mezi prvním a druhým měřením byly minimální.

Dalším zjištěním je, že naše výsledné parametry o motorickém poškození dolních končetin škály FMA nekorelují s časovými parametry testu Timed Up and Go, které hodnotí funkční schopnosti pacientů po mrtvici. Tudíž zjištěný stupeň motorického poškození dolních končetin pomocí FMA se nemusí shodovat s poruchou chůze. Bowden, Clark, Kautz (2010, p. 328-329) chtěli ve své studii ověřit, zdali FMA-LE prokáže korelaci s biomechanickým a klinickým měřením chůze. Zda hodnocení motorické poruchy škálou FMA dokáže indikovat motorickou dysfunkci při chůzi u hemiparetických pacientů. Výsledkem této studie je, že škála FMA-LE není dostatečná k zachycení potřebných informací o chůzi. Jednotlivé pohybové úkoly jsou nedostatečné pro zachycení komplexního motorického pohybu, jako je chůze. Proto použití této škály by mělo být omezeno pouze na činnosti, které nejsou zaměřeny na chůzi. Výsledek již zmíněné studie odporuje s výsledky ostatních studií, které ukazují, že motorická schopnost dolních končetin vysoce koreluje s funkční výkonností u pacientů po mrtvici (Chae, Johnston, Kim, 1995, p. 219; Fugl-Meyer, Jaasko, 1980, p. 143; Lorish, Sandin, Roth, 1994, p. 49).

Fugl-Meyer Assessment pro dolní končetiny věnuje minimální část testování rovnováhy. Hodnocení rovnováhy je pouze okrajově zahrnuto v podskupině reflexní a volní hybnost dolních končetin, kde lze vyšetřit rovnováhu pacienta vsedu a ve stoji. V této podskupině však naše výsledky zcela neprokázali vhodnost použití FMA jako nástroje pro hodnocení rovnováhy, podobně jako Malouin et al. (1994, p. 1208-1209), kteří také prokázali nízké hodnoty spolehlivosti testování rovnováhy vsedě škálou FMA. Tudíž tento test není vhodným indikátorem obnovy pro měření rovnováhy. Satjanitikum se svými kolegy (2015, p. 2-3) navrhli, že by bylo vhodné rozšířit FMA-LE u hodnocení rovnováhy a motorické kontroly o testování přenosu těžiště na paretickou končetinu při stoji na dvou vahách. Ve své studii našli u 40 pacientů po mrtvici (průměrný věk $61,27 \pm 12,09$ let) významnou korelaci zejména u testování přenosu těla vzad na dvou vahách a hodnocení motorických funkcí dolních končetin pomocí FMA-LE ($p = 0,011$, $r = 0,38$). Což se shoduje s výsledky Yang et al. (2005, p. 269-271), kteří popsali, že chůze pozpátku zlepšuje chůzi u pacientů po mrtvici. Během tří týdnů pacienti podstoupili v rámci rehabilitačního programu třikrát týdně po dobu 30 minut chůzi pozpátku. Výsledky prokázaly zlepšení rychlosti, kadence, délky kroku a symetrie chůze.

Dvoutýdenní intenzivní fyzioterapie s cílem ovlivnit funkční hybnost dolních končetin u pacientů v subakutní fázi za hospitalizace na lůžkovém oddělení zahrnovala individuální terapii s využitím metod a konceptů na neurofyziologickém podkladě, nácvik funkčních aktivit zaměřených na konkrétní úkol, dále pravidelný trénink chůze s dopomocí terapeuta nebo na chodícím páse. Katz-Leurer et al. (2006, pp. 403-404) ve své studii vyhodnocuje efekt rehabilitace na motorické funkce dolních končetin také pomocí Fugl-Meyer škály. Cílem této studie bylo otestovat efekt cyklického tréninku na rovnováhu a motorický výkon u pacientů po mrtvici v subakutní fázi. Pacienti (N = 24) byli náhodně rozděleni do dvou skupin. Jedna skupina (N = 10) podstoupila rehabilitační program s cyklickým tréninkem po dobu tří týdnů a druhá skupina (N = 14) se zúčastnila rehabilitačního programu bez cyklického tréninku. Bylo zjištěno, že pacienti, kteří podstoupili program s cyklickým tréninkem, dosáhli lepších motorických schopností po cyklickém tréninku ve srovnání s druhou skupinou pacientů ($p < 0,01$). Pomocí škály Fugl-Meyer bylo zjištěno, že cyklická aktivita má pozitivní vliv na sílu a motorické schopnosti. V předchozích studiích bylo prokázáno, že repetitivní cyklický trénink obou končetin současně nebo chůze na treadmill mají podobný lokomoční vzor opakujících se vzájemných flekčních a extenčních pohybů (Raasch, Zajac, 1999, pp. 521-522; Ting et al., 1999, p. 548) a mají pozitivní vliv na schopnost chůze a rovnováhu (Hassid et al., 1997, p. 23). Je známo, že opakování aktivity je důležité pro motorické učení, protože opakování umožňuje zlepšit koordinaci svalových synergií (Carr, Shepherd, 1898, p. 378). Rotoped a chůze sdílejí podobný pohybový vzor reciproční flexe a extenze a mají střídající svalovou aktivitu antagonistů. Cyklická cvičení dolních končetin vsedě zahrnuje asistovaný aktivní trénink, paretická končetina vykonává cyklický pohyb s dopomocí neparetické končetiny. Při posilování svalů dolní končetiny působí cyklistické aktivity jako cvičení orientované na pseudo chůzi. Mimo svalové síly, cyklistické cvičení také podporuje svalovou kontrolu dolních končetin, což může pacientům umožnit, aby přenesli více váhy vlastního těla na postiženou končetinu během stoje (Katz-Laurer et al., 2006, p. 399). Na základě již zmíněné studie o cyklickém tréninku dolních končetin by bylo vhodné zařadit terapii na rotopedu do běžného fyzioterapeutického programu na lůžkovém oddělení.

5.2.2 Diskuze k hypotézám H₀₂ a H_{A2}

Tyto hypotézy byly vytvořeny z důvodu, abychom zjistili a posoudili změny chůze po ukončení dvoutýdenního, intenzivního rehabilitačního programu. Tyto změny jsme

hodnotili pomocí časových údajů testu Timed Up and Go, zdali došlo ke zrychlení chůze před propuštěním do domácího prostředí.

Tento klinický test jsme zvolili z důvodu jeho vysoké spolehlivosti a minimálního časového zatížení, jak potvrzují i dřívější studie. TUG test byl zaveden v roce 1991 jako základní test pro funkční pohyblivost a měří rychlost během několika speciálních funkčních úkonů, které zahrnují stoj, chůzi, otáčení a posazení. Vyžaduje minimálně času a vybavení, test je proto vhodný v klinických podmínkách. Tento test prokázal vysokou spolehlivost u hospitalizovaných pacientů po cévní mozkové příhodě. (Podsiadlo, Richardson, 1991, p. 143; Johansen et al., 2016, p. 12; Bonnyaud et al., 2015, p. 73).

I přes to, že test Timed Up and Go je dobře aplikovatelný v klinické praxi a jeho náročnost je minimální jak pro terapeuta, tak pro pacienta, je důležité dodržovat jasné a přesné podmínky testování, aby výsledky byly plnohodnotné a klinicky přínosné. Hafsteindottir et al. (2014, p. 206) uvádějí, několik studií, které poskytují špatné a odlišné postupy používání při hodnocení pomocí Timed Up and Go testu. Mnoho studií neuvádí typ nebo výšku židle, vyznačený bod pro otočení, nebo zdali pacienti měli obuv, kompenzační pomůcky. Heung a Shamay (2009, pp. 720-721) zkoumali vliv výšky sedáku židle a směr otočení na časové skóre u testu TUG. Do studie zařadili 25 pacientů po cévní mozkové příhodě v subakutní fázi s průměrným věkem $66,1 \pm 6,2$ let, kteří byli hospitalizováni na lůžkovém rehabilitačním oddělení. Každý pacient podstoupil testování pomocí testu TUG s různě vysokými židlemi, výška sedáku byla v 65 %, 90 % a 115 % délky jejich nohy (výška končetiny měřena vsedě s flektovanými koleny v 90° a s běžnou obuví od kolenního kloubu k zemi). Průměrné skóre TUG bylo významně odlišné ve všech třech výškách sedáku ($p < 0,001$). Zjistili, že existují statisticky významné rozdíly v hodnotách TUG mezi 65 % a 90 % výšky, stejně jako mezi 90 % a 115 % výšky. Navíc byl i významný rozdíl v TUG skóre mezi otočením na paretickou a neparetickou stranu ($p < 0,001$). Otočení směrem k postižené straně bylo podstatně rychlejší než otočení k nepostižené straně. Závěrem nutno říci, že výška židle a směr otáčení významně ovlivní skóre TUG a sledování pokroků funkční mobility u pacientů po mrtvici v subakutní fázi. Parametry židle mohou ovlivnit hodnoty TUG. V klinické praxi je vhodné využívat židli s možností nastavení výšky sedáku, zejména pro výšku 90 % délky končetiny. Následně musíme jednotlivé parametry židle zaznamenat u všech pacientů.

V Tabulka 4: Popisná statistika ke klinickému testu TUG lze vidět, že došlo ke statisticky významné změně v parametrech TUG. U pacientů po mrtvici v subakutním stádiu

došlo po terapii k výraznému snížení průměrné doby provedení námi vybraného klinického testu, u všech pacientů došlo ke zvýšení rychlosti chůze. Naše průběrné hodnoty výkonu TUG byly $11,7 \pm 3,7$ a $10,3 \pm 3,4$ (viz Obrázek 5: Grafické znázornění statisticky významných rozdílů průměrných hodnot parametrů klinického testu TUG), což bylo mírně rychlejší, než uvedli Ahmed et al. (2003, pp. 626-628) ve své studii u pacientů po mrtvici v akutní fázi s průměrnou dobou výkonu TUG $12 \pm 5,3$ sec. Bonnyaud et al. (2015, pp. 77-78) hodnotili průměrnou dobu u pacientů v chronické fázi mrtvice ($9,7 \pm 4,3$ sec), která vyšla podobně jako Nadeau et al. (1999, pp. 132-133), kteří uvedli ve svých výsledcích časové hodnoty $9,1 \pm 2,6$ sekundy. Průměrně hodnoty u chronických pacientů po mrtvici prokazují nižší časové parametry oproti naší skupině pacientů. Lze usuzovat, že po subakutní fázi dojde v následné době ještě ke zlepšení chůze, zejména její rychlosti.

Souvislostí testu TUG s poškozením dolních končetin a pohybových schopností u pacientů po mrtvici v jednotlivých fázích se zabývalo mnoho autorů (Ahmed et al., 2003, pp. 626-628; Thompson, Medley, 1998, pp. 19-20; Bonnyaud et al., 2015, pp. 77-78). Tuto souvislost zkoumal i Shamay s kolegy (2005, pp. 1643-1646), ale dále se snažili pomocí testu TUG diferencovat pacienty po mrtvici od zdravých starších jedinců. Hodnotily 10 zdravých, starších jedinců (průměrný věk $63,5 \pm 6,1$ let) a 11 pacientů po mrtvici (průměrný věk $61,7 \pm 7,2$ let). Výsledky ukázaly, že u zvolené skupiny pacientů byl vysoký stupeň spolehlivosti testu a retestu u TUG skóre, což je podobné jako prokázali další autoři ve svých studiích (Thompson, Medley, 1998, pp. 19-20; Shumway-Cook, Brauer, Woollacott, 2000, pp. 899-902). Další jejich výsledky byly schopny detekovat rozdíly ve funkční mobilitě zdravých jedinců a pacientů po mrtvici. Zjistili korelaci mezi silou plantárních flexorů hlezna, výkonem chůze a vytrvalostí u pacientů po mrtvici (Shamay, Christina, Hui-Chan, 2005, pp. 18-22).

Naše pozitivní výsledky testu TUG se však neshodují se stupněm motorické poruchy dolních končetin získané škálou FMA. Tento vztah hodnotili Manaf, Justine a Omar (2014, pp. 5-7). Pokusili se objasnit, zdali výkon testu TUG u pacientů po mrtvici koreluje s úrovní funkční rovnováhy a motorickou poruchou dolních končetin. Do výzkumu bylo zařazeno 30 pacientů. K hodnocení motorických funkcí použili škálu FMA a pro kvantifikaci parametrů chůze využili čas a počet kroků. Funkční rovnováha významně korelovala s parametry chůze, tato korelace se objevila i ve studii Bennie et al. (2003, pp. 95-97), kteří hodnotili vztah mezi rovnováhou a testem TUG u zdravé populace ve věku 38 až 86 let. Také poškození motorických funkcí dolních končetin významně korelovalo s časem potřebným pro vykonání testu TUG. Což je srovnatelné i s předchozími studiemi (Kligyté, Lundy-Ekman, Medeiros,

2003, pp. 123-126). Ale pro počet kroků nebyla signifikantní korelace se škálou FMA (Manaf, Justine, Omar, 2014, pp. 5-7).

TUG test nám vypovídá více o kvantitě chůze nežli o jejím kvalitativním provedení. Bonnyaud s kolegy (2015, pp. 77-78) chtěli zjistit, zdali kinematické a kinetické parametry chůze mají souvislost s výkonem TUG. Do studie zařadili 60 hemiparetických pacientů s průměrným věkem $50,3 \pm 13,1$ let v chronickém stadiu. Výsledky prokázaly, že účinnost testu TUG u hemiparetických pacientů závisí zejména na motorických schopnostech paretické dolní končetiny, zvláště na stojné fázi paretické strany během krokového cyklu. Ale žádné kinematické a kinetické parametry chůze nepředvídalý výkonost TUG u zvolené skupiny pacientů (Bonnyaud et al., 2015, pp. 77-78). Faria, Teixeira-Salmela, Nadeau (2013, pp. 237-238) se snažili vyvinout klinický nástroj založený komplexním vyhodnocení biomechanických strategií u pacientů po cévní mozkové příhodě během aktivit vyhodnocovaných testem TUG (přesun ze sedu do stoje, chůze, otáčení, přesun ze stoje do sedu), který by rozšířil časový test Timed Up and Go. Závěrem se ukázalo, že konečná 15-ti bodová verze TUG s hodnocení biomechanických strategií je spolehlivá. Biomechanické strategie jsou široce využívána v rehabilitaci k analýze výkonu a následnému plánování vhodné terapie.

5.3 Limity práce

Limitem této diplomové práce byla poměrně malá velikost vzorku a homogenní vzorek této studie vedoucí k omezení zobecnění těchto výsledků. Pro další výzkum doporučujeme rozšířit testovaný vzorek a následně získané výsledky porovnat se zdravou starší populací.

Naše negativní výsledky u škály FMA mohou být způsobeny malou velikostí vzorku, jak již bylo výše zmíněno nebo zvolenými kritérii pro zařazení pacientů do výzkumu. Mezi hlavní kritérium byla zařazena ischemická cévní mozková příhoda v povodí arteria cerebri media. Sice se jedná o nejčastější lokalizaci postižení u pacientů po iktu, ale při postižení v této oblasti dochází k deficitu zejména na horních končetinách, což nebylo náplní této diplomové práce. Dolní končetiny, které jsme hodnotili, vykazují méně výrazné poruchy senzomotorických funkcí. Funkční schopnost dolních končetin u vybraných pacientů, zejména chůze, byla minimálně narušena.

Limitující také mohlo být, že hodnocení neprováděl pouze jeden terapeut. Testování prováděli dva terapeuti, kteří si předem stanovili stejný postup, ale bez odborného proškolení. I přes sjednocení postupu hodnocení se mohly objevit minimální odchylky v provedení

klinických testů. Sullivan et al. (2011, p. 429) popisují standardizované metody měření, tréninkový program a výsledky spolehlivosti pro hodnocení motorických funkcí FMA. Ukazují, že školicí program pro terapeutů zahrnující výcvik, praxi a hodnocení škálou FMA je efektivní. Po ukončení programu prokázali proškolení terapeuti vysokou shodu ve srovnání s odporníkem pro hodnocení senzorických i motorických funkcí škálou FMA.

Dále musíme brát ohled na to, že u testování se může objevit „efekt učení“, jelikož pacienti vícekrát opakují hodnocení. Pokusili jsme se předejít tomuto efektu tím, že pacienti měli vždy tři pokusy na provedení testu TUG a následně jsme časové výkony zprůměrovali. U škály FMA pacientovi byl dán jasný pokyn, terapeut daný úkon ukázal na pacientovi bez jeho dopomoci a následně pacient provedl aktivně bez dopomoci. I v našem případě mohl stále přetrvávat „efekt učení“, každopádně jsme se ho pokusili minimalizovat.

Při využití testu Timed Up and Go jsme získali pouze časový výkon a rychlost chůze pacienta. Ale kvalita chůze a provedení jednotlivých fází krokového cyklu nemohla být testována tímto klinickým testem. Faria et al. (2013, p. 232) naznačili, že doba výkonu TUG neposkytuje klinikům dostatečné informace. Proto se tento test často aplikuje společně s využitím EMG, treadmill, posturografu apod. Výsledky jsou následně více přínosné pro klinické využití.

Dalším limitem bylo i vyhledávání zdrojů k diskuzi. Nebyly nalezeny jednotné studie, které by se zabývaly stejným tématem, neměly shodný metodický postup a způsob vyhodnocování dat. U škály Fugl-Meyer Assessment se většina studií zaměřovali na klinické hodnocení horních končetin nebo nevyužívali plně všechny části testu. A test Timed Up and Go byl často využíván společně s robotickými přístroji, nebo byly podrobně rozebírány a hodnoceny jeho jednotlivé části, např. směr otočení, postavení dolní končetiny při přesunu ze sedu do stoje.

5.4 Výstupy pro klinickou praxi

Test Timed Up and Go vyžaduje minimální časové zatížení a vybavení. Pro maximálně přesné výsledky musíme dodržovat přesný postup měření, výchozí polohu při testování, jasné a shodné pokyny pro pacienta, typ obuvi, parametry židle, použití kompenzačních pomůcek atd. Parametry židle mohou ovlivnit hodnoty TUG. V klinické praxi je vhodné využívat židli s možností nastavení výšky sedáku (Heung a Shamay, 2009, pp. 720-721).

Z výsledků práce vyplývá, že po dvoutýdenní intenzivní terapii TUG testem byly zaznamenány pozitivní změny chůze, zejména její rychlosti. Tento test prokázal vysokou

spolehlivost u hospitalizovaných pacientů po cévní mozkové příhodě, jak potvrzují o dřívější studie (Johansen et al., 2016, p. 12; Bonnyaud et al., 2015, p. 73). Je dobře aplikovatelný v klinické praxi. Ale nesmíme opominout fakt, že tento test vypovídá více o kvantitě chůze nežli o jejím kvalitativním provedení. Proto pro hodnocení kvality chůze a provedení jednotlivých fází krokového cyklu je vhodné tento test aplikovat společně s přístrojovými metodami (EMG, treadmill, posturograf apod.).

U škály Fugl-Meyer Assessment pro dolní končetiny je z výsledků možné pozorovat, že ve většině případů nedošlo k žádným významným změnám. Celkové bodové hodnoty Fugl-Meyer Assessment pro dolní končetiny naměřené před terapií se minimálně lišily od hodnot naměřených po terapii. Tento test se jeví pro hodnocení změn motorických funkcí dolních končetin u námi vybrané skupiny pacientů v krátkém časovém úseku jako málo citlivý. V klinické praxi je limitující jeho časová náročnost pro terapeuta i pacienta. Pro správné a přesné hodnocení motorických funkcí FMA je nezbytné odborné proškolení a dodržení standardizované metody měření. Z výsledků škály FMA vyplývá, že můžeme klinicky využívat alespoň určité vybrané části, které mají významnou výpovědní hodnotu. Což zajistí i menší časové vytížení.

ZÁVĚR

Z výsledků této práce vyplývá, že u pacientů v subakutní fázi po cévní mozkové příhodě dochází k rychlé úpravě lokomočních funkcí. Méně významně dochází ke změnám v parametrech pohybových funkcí dolních končetin, které hodnotí test Fugl-Meyer Assessment. Tento test se jeví pro hodnocení změn motoriky v krátkém časovém úseku jako málo citlivý.

Při hodnocení funkční pohyblivosti a rychlosti chůze během několika speciálních funkčních úkonů, které zahrnuje klinický test Timed Up and Go, jsme získali statisticky významné změny v naměřených parametrech. Po terapii došlo k výraznému snížení průměrné doby provedení klinického testu TUG. Tento test je spolehlivým nástrojem v klinické praxi u pacientů po cévní mozkové příhodě v subakutním stádiu. Jeho náročnost je minimální pro terapeuta i pacienta.

Při hodnocení závažnosti sensorických a motorických poškození po mrtvici v klinické praxi s využitím škály Fugl-Meyer Assessment pro dolní končetiny došlo ke statisticky významným změnám u senzitivních funkcí, kdy po dvoutýdenní fyzioterapii došlo ke zlepšení povrchového i hlubokého cití. Dalším zjištěním bylo, že v hodnocení koordinace a rychlosti pohybu se ukázal jistý pozitivní posun po terapii. Avšak z hlediska statistiky byl tento výsledek nevýznamný. Každopádně hodnoty se blížily ke hladině statistické významnosti.

Kromě těchto dvou vybraných parametrů jsme neobjevili u škály FMA žádný významný rozdíl mezi hodnotami vstupními a výstupními. Celkové bodové hodnoty Fugl-Meyer Assessment pro dolní končetiny naměřené před terapií se minimálně lišily od hodnot naměřených po terapii. Což mohlo být ovlivněno danými kritérii pro výběr pacientů, kteří byli zahrnuti do výzkumu.

Dalším zjištěním je, že výsledné parametry motorického poškození dolních končetin škály FMA nekorelují s časovými parametry testu TUG, které hodnotí funkční schopnosti pacientů po mrtvici. Tudíž zjištěný stupeň motorického poškození dolních končetin pomocí FMA se nemusí shodovat s poruchou chůze.

Pro plnohodnotné a klinicky přínosné výsledky je nezbytné dodržet přesné podmínky testování. V rámci našeho měření jsme se potýkaly s řadou limitů práce, které mohou být přínosem a doporučením pro další výzkumy.

Výběr vhodného testovacího nástroje v podmínkách klinické praxe je zodpovědným přístupem v souladu se zásadami evidence based practice, ke kterým patří také včasné zahájení terapie a vhodný výběr postupu léčebné rehabilitace.

REFERENČNÍ SEZNAM

AHMED, S., MAYO, N. E., HIGGINS, J., SALBACH, N. M., FINCH, L., WOOD-DAUPHIN´EE, S. L. 2003. The Stroke Rehabilitation Assessment of Movement (STREAM): A comparison with other measures used to evaluate effects of stroke and rehabilitation. *PhysTher* [on-line]. 83(7), 617-630 [cit. 2018-04-03]. Dostupné z: doi: <https://doi.org/10.1093/ptj/83.7.617>.

AMBLER, Z., POLÍVKA, J. 2001. Význam iktových jednotek pro léčbu cévních mozkových příhod. *Neurologie pro praxi* [on-line]. 4, 168-172 [cit. 2017-12-03]. Dostupné z: <http://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2001/04/03.pdf>.

BECKERMAN, H., VOGELAAR, T. W., LANKHORST, G. J., VERBEEK, A. L. 1996. A criterion for stability of the motor function of the lower extremity in stroke patients using the Fugl-Meyer Assessment Scale. *Scand J Rehabil Med* [on-line]. 28(1), 3-7 [cit. 2018-04-05]. PMID 8701234.

BENNIE, S., BRUNER, K., DIZON, A., FRITZ, H., GOODMAN, B., PETERSON, S. 2003. Measurements of Balance: Comparison of the Timed „Up and Go“ Test and Functional Reach Test with the Berg Balance Scale. *J Phys Ther Sci* [on-line]. 15(2), 93-97 [cit. 2018-04-27]. Dostupné z: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpts/15/2/15_2_93/_article/-char/ja.

BONNYAUD, C., PRADON, D., BENSMAIL, D., ROCHE, N. 2015. Dynamic Stability and Risk of Tripping during the Timed Up and Go Test in Hemiparetic and Healthy Subjects. *PLOS ONE* [on-line]. 10(10), 1-14 [cit. 2018-02-06]. Dostupné z: doi: 10.1371/journal.pone.0140317.

BONNYAUD, C., PRADON, D., ZORY, R. et al. 2015. Gait parameters predicted by Timed Up and Go performance in stroke patients. *NeuroRehabilitation* [on-line]. 36, 73-80 [cit. 2018-03-15]. Dostupné z: doi: 10.3233/NRE-141194.

BOWDEN, M. G., CLARK, D. J., KAUTZ, S. A. 2010. Evaluation of abnormal synergy patterns poststroke: relationship of the Fugl-Meyer Assessment to hemiparetic locomotion. *Neurorehabilitation & Neural Repair*. 24(4), 328-337 [cit. 2018-03-20]. ISSN 1545-9683.

BRANDSTATER, M. E., DE BRUIN, H., GOWLAND, C., CLARKE, B. M. 1983. Hemiplegic gait: Analysis of temporal variables. *Arch Phys Med Rehabil* [on-line]. 64, 583-587 [cit. 2018-04-10]. PMID 6661021.

BROWN, C. E., LI, P., BOYD, J. D., DELANEY, K. R., MURPHY, T. H. 2007. Extensive turnover of dendritic spines and vascular remodeling in cortical tissues recovering from stroke. *Journal of Neuroscience* [on-line]. 27(15), 4101-4109 [cit. 2018-03-18]. Dostupné z: doi: 10.1523/JNEUROSCI.4295-06.2007.

BURGET, N. 2015. Využití zpětné vazby v rehabilitaci pacientů s poruchami chůze po cévní mozkové příhodě. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 22(2), 70-78 [cit. 2018-01-13]. ISSN 1211-2658.

CARMICHAEL, S. T. 2006. Cellular and molecular mechanisms of neural repair after stroke: making waves. *Annals of Neurology* [on-line]. 59(5), 735-742 [cit. 2018-03-17]. Dostupné z: doi: 10.1002/ana.20845.

CARR, J. H., SHEPHERD, R. B. 1898. A motor learning model for stroke rehabilitation. *Physiotherapy* [on-line]. 75(7), 372-380 [cit. 2018-04-02]. Dostupné z: doi: [https://doi.org/10.1016/S0031-9406\(10\)62588-6](https://doi.org/10.1016/S0031-9406(10)62588-6).

CRAMER, S. C. 2008. Repairing the human brain after stroke: I. Mechanisms of spontaneous recovery. *Annals of Neurology* [on-line]. 63(3), 272-287 [cit. 2018-03-21]. Dostupné z: doi: 10.1002/ana.21393.

CRAMER, S. C., SUR, M., DOBKIN, B. H., O'BRIEN, C. et al. 2011. Harnessing neuroplasticity for clinical applications. *Brain* [on-line]. 134, 1591-1609 [cit. 2018-03-21]. Dostupné z: doi: 10.1093/brain/awr039.

DE BUJANDA, E., NADEAU, S., BOURBONNAIS, D., DICKSTEIN, R. 2003. Associations between lower limb impairments, locomotor capacities and kinematic variables in the frontal plane during walking in adults with chronic stroke. *J RehabilMed* [on-line]. 35(6), 259-264 [cit. 2018-03-29]. PMID 14664315.

DE HAART, M., GEURTS, A. C., DAULT, M. C. et al. 2005. Restoration of weight-shifting capacity in patients with postacute stroke: A rehabilitation cohort study. *Arch Phys Med*

Rehabil [on-line]. 86, 755-762 [cit. 2018-04-14]. Dostupné z: doi: 10.1016/j.apmr.2004.10.010.

DUNCAN, P. W., PROPST, M., NELSON, S. G. 1983. Reliability of the Fugl-Meyer assessment of sensorimotor recovery following cerebrovascular accident. *Physical Therapy* [on-line]. 63(10), 1606-1610 [cit. 2018-04-10]. PMID 6622535.

FARIA DE, M. CH. D. C., TEIXEIRA-SALMELA, L. F., NADEAU, S. 2013. Development and validation of an innovative tool for the assessment of biomechanical strategies: The Timed „Up and Go“ - assessment of biomechanical strategies (TUG-ABS) for individuals with stroke. *J Rehabil Med* [on-line]. 45, 232-240 [cit. 2018-04-10]. Dostupné z: doi: 10.2340/16501977-1107.

FARIA DE, M. CH. D. C., TEIXEIRA-SALMELA, L. F., NADEAU, S. 2009. Effects of the Direction of Turning on the Timed Up & Go Test with Stroke Subjects. *Top Stroke Rehabil* [on-line]. 16(3), 196-206 [cit. 2018-04-10]. Dostupné z: doi: 10.1310/tsr1603-196.

FISHER, W. P., HARVEY, R. F., TAYLOR, P., KILGORE, K. H., KELLY, C. K. 1995. Rehabits: a common language of functional assessment. *Arch Phys Med Rehabil* [on-line]. 76, 113-122 [cit. 2018-03-02]. Dostupné z: <https://pdfs.semanticscholar.org/8a3d/6c3118eba786b51570874f4d5ac9542594ec.pdf>.

FLANSBJER, U. B., HOLMBÄCK, A. M., DOWNHAM, D., PATTEN, C., LEXELL, J. 2005. Reliability of gait performance tests in men and women with hemiparesis after stroke. *J Rehabil Med* [on-line]. 37(2), 75-82 [cit. 2018-04-09]. Dostupné z: doi: 10.1080/16501970410017215.

FONG K., N. K., CHAN, C. C. H., AU, D. K. S. 2001. Relationship of motor and cognitive abilities to functional performance in stroke rehabilitation. *Brain Injury* [on-line]. 15(5), 443-453 [cit. 2018-04-10]. ISSN 0269-9052.

FUGL-MEYER, A. R., JAASKO, L. 1980. Post-stroke hemiplegia and ADL performance. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine* [on-line]. 7, 140-152 [cit. 2018-04-19]. PMID 6932722.

GJELSVIK, B. E. B., HOFSTAD, H., SMEDAL, T. et al. 2014. Balance and walking after three different models of stroke rehabilitation: early supported discharge in a day unit or at home, and traditional treatment. *BMJ Open* [on-line]. 4, 1-11 [cit. 2018-01-05]. Dostupné z: doi: 10.1136/bmjopen-2013-004358.

GLADSTONE, D. J., DANELLS, C. J., BLACK, S. E. 2002. The Fugl-Meyer assessment of motor recovery after stroke: a critical review of its measurement properties. *Neurorehabil Neural Repair* [on-line]. 16, 232–240 [cit. 2018-04-19]. Dostupné z: doi: 10.1177/154596802401105171.

GORDON, N. F., COCHAIR, M. D., GULANICK, M., COSTA, F. et al. 2004. Physical Activity and Exercise Recommendations for Stroke Survivors [on-line]. *Stroke*. 35, 1230-1240 [cit. 2018-02-02]. Dostupné z: doi: 10.1161/01.STR.0000127303.19261.19.

GÚTH, A., BRNDIAROVÁ, Z., SEDLÁKOVÁ, A. 1987. K problematike náhlych cievnych mozgových príhod v rámci rehabilitačnej medicíny. *Rehabilitácia*. 20(34), 112-117. ISSN 0375-0922.

HAFSTEINDOTTIR, T. H., RENSINK, M., SCHUURMANS, M. 2014. Clinimetric Properties of the Timed Up and Go Test for Patients With Stroke. *Top Stroke Rehabil* [on-line]. 21(3), 197-210 [cit. 2018-02-25]. Dostupné z: doi: 10.1310/tsr2103-197.

HAGEMANN, G., REDECKER, C., NEUMANN-HAEFELIN, T., FREUND, H. J., WITTE, O. W. 1998. Increased long-term potentiation in the surround of experimentally induced focal cortical infarction. *Annals of Neurology* [on-line]. 44(2), 255-258 [cit. 2018-03-18]. Dostupné z: doi: 10.1002/ana.410440217.

HASSID, E., ROSE, D., COMMISAROW, J., GUTTRY, M., DOBKIN, B. 1997. Improved gait symmetry in hemiparetic stroke patients induced during body weight-supported treadmill stepping. *J Neuro Rehabil* [on-line]. 11, 21-26. Dostupné z: <https://doi.org/10.1177/154596839701100104>.

HEUNG, T. H. M., SHAMAY, S. M. 2009. Effect of seat height and turning direction on the Timed Up and Go test scores of people after stroke. *J Rehabil Med* [on-line]. 41, 719-722 [cit. 2018-04-25]. ISSN 1650-1977.

HLINOVSKÝ, D., DOLEŽALOVÁ, I., HLINOVSKÁ, J. 2016. Komplexní rehabilitace pacientů po cévní mozkové příhodě – projekt iktového centra Thomayerovy nemocnice. *Praktický lékař: časopis pro další vzdělání lékařů* [online]. 96(6), 267-271 [cit. 2017-12-20]. ISSN 0032-6739.

HOU, W. H., SHIH, C. L., CHOU, Y. T., SHEU, C. F., LIN, J. H. et al. 2012. Development of a computerized adaptive testing system of the Fugl-Meyer motor scale in stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil* [on-line]. 93(6), 1014-1020 [cit. 2018-04-19]. Dostupné z: doi: 10.1016/j.apmr.2011.12.005.

HSUEH, I., HSU, M., SHEU, C., LEE, S., HSIEH, C., LIN, J. 2008. Psychometric comparisons of 2 versions of the Fugl-Meyer Motor Scale and 2 versions of the Stroke Rehabilitation Assessment of Movement. *Neurorehabilitation & Neural Repair*. 22(6), 737-744 [cit. 2018-03-25]. ISSN 1545-9683.

CHAE, J., JOHNSTON, M., KIM, H. et al. 1995. Admission motor impairment as a predictor of physical disability after stroke rehabilitation. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation* [on-line]. 74, 218-223 [cit. 2018-04-16]. Dostupné z: doi: 10.1097/00002060-199505000-00007.

JETTE, D. U., LATHAM, N. K., SMOUT, R. J. et al. 2005. Physical Therapy Interventions for Patients With Stroke in Inpatient Rehabilitation Facilities. *Physical Therapy* [on-line]. 85(3), 238-248 [cit. 2017-12-15]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/ptj/85.3.238>.

JOHANSEN, K. L., STISTRUP, R. D., MADSEN, J. et al. 2016. Absolute and Relative Reliability of the Timed 'Up & Go' Test and '30 second Chair-Stand' Test in Hospitalised Patients with Stroke. *PLOS ONE*. 11(10), 1-14 [cit. 2018-03-01]. Dostupné z: doi: 10.1371/journal.pone.0165663.

JONES, T. A., CHU, C. J., GRANDE, L. A., GREGORY, A. D. 1999. Motor skills training enhances lesion-induced structural plasticity in the motor cortex of adult rats. *Journal of Neuroscience* [on-line]. 19(22), 10153-10163 [cit. 2018-03-21]. Dostupné z: doi: <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.19-22-10153.1999>.

KALVACH, P. *Mozkové ischemie a hemoragie*. 2010. Praha: Grada. 199. ISBN 978-80-247-2765-3.

KATZ-LAURER, M., SENDER, I., KEREN, O., DVIR, Z. 2006. The influence of early cycling training on balance in stroke patients at the subacute stage. Results of a preliminary trial. *Clinical Rehabilitation* [on-line]. 20(5), 398-405 [cit. 2018-03-28]. PMID 16774090.

KITSOS, G., HARRIS, D., POLLACK, M., HUBBARD, I. J. 2011. Assessments in Australian stroke rehabilitation units: a systematic review of the post-stroke validity of the most frequently used. *Disability and Rehabilitation*. 33(25), 2620-2632 [cit. 2018-04-13]. ISSN 0963-8288.

KLIGYTÉ, I., LUNDY-EKMAN, L., MEDEIROS, J. M. 2003. Relationship between lower extremity muscle strength and dynamic balance in people post-stroke. *MEDICINA* [on-line]. 39(2), 122-128 [cit. 2018-04-27].

Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12626864>.

KRAKAUER, J. W., CARMICHAEL, S. T., CORBETT, D., WITTENBERG, G. F. 2012. Getting neurorehabilitation right: what can be learned from animal models? *Neurorehabilitation and Neural Repair* [on-line]. 26(8), 923-931 [cit. 2018-03-18]. Dostupné z: doi: 10.1177/1545968312440745.

KROBOT, A., KOLÁŘOVÁ, B., KOLÁŘ, P., SCHUSTEROVÁ, B., TOMSOVÁ, J. 2017. Neurorehabilitace chůze po cévní mozkové příhodě. *Cesk Slov Neurol N*. 80(113), 521-526 [cit. 2018-01-25]. Dostupné z: doi: 10.14735/amcsnn2017521.

KUO, A. D., ZAJAK, F. E. 1993. Biomechanical analysis of muscle strength as a limiting factor in standing posture. *J Biomechanics* [on-line]. 26, 137-150 [cit. 2018-04-22]. Dostupné z: <http://www-personal.umich.edu/~artkuo/Papers/JB93.pdf>.

LATASH, M. L. 2012. *Fundamentals of motor control*. Boston: Elsevier/Academic Press. 181-183, 271-281. ISBN 978-0-12-41-5956-3.

LATASH, M. L. 2002. *Progress in Motor Control: Structure-Function Relations in Voluntary Movements*. New Zealand: Human Kinetics. 123-135. ISSN 0-7360-0027-5.

LEPŠÍKOVÁ, M. 2007. Terapeutický přístup k pacientům po CMP či poranění mozku. *Multidisciplinární péče: pro pracovníky a studenty působící ve zdravotní a sociální oblasti* [on-line]. 2(1), 43-44 [cit. 2018-03-25]. ISSN 1802-0658.

LORISH, T. R., SANDIN, K. J., ROTH, E. J. et al. 1994. Stroke rehabilitation. 3. Rehabilitation evaluation and management. *Archives Journal of Physical Medicine and Rehabilitation* [on-line]. 75, 47-51 [cit. 2018-03-25]. Dostupné z: [http://www.archives-pmr.org/article/0003-9993\(94\)90379-4/pdf](http://www.archives-pmr.org/article/0003-9993(94)90379-4/pdf).

MALOUIN, F., PICHARD, L., BONNEAU, C., DURAND, A., CORRIVEAU, D. 1994. Evaluating motor recovery early after stroke: comparison of the Fugl-Meyer Assessment and the Motor Assessment Scale. *Archives of Physical Medicine & Rehabilitation* [on-line]. 75(11), 1206-1212 [cit. 2018-04-16]. ISSN 0003-9993.

MANAF, H., JUSTINE, M., OMAR, M. 2014. Functional Balance and Motor Impairment Correlations with Gait Parameters during Timed Up and Go Test across Three Attentional Loading Conditions in Stroke Survivors. *Stroke Research and Treatment* [on-line]. 2014, 1-9 [cit. 2018-04-27]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1155/2014/439304>.

MATHIAS, S., NAYAK, U. S., ISAACS, B. 1986. Balance in elderly patients: The “get-up and go” test. *Arch Phys Med Rehabil* [on-line]. 67(6), 387-389 [cit. 2018-04-15]. PMID 3487300.

Mezinárodní klasifikace funkčních schopností, disability a zdraví: MKF. 2008. Přeložil PFEIFFER, J., ŠVESTKOVÁ, O. Praha, Grada. ISBN 978-80-247-1587-2.

MIKULA, J. 2008. Rehabilitace po CMP. *Kardiologická revue: oficiální partner Sdružení ambulantních kardiologů*. 10(2), 66-73 [cit. 2018-03-15]. ISSN 1212-4540.

MUSILOVÁ, E., ŽIAKOVÁ, E., LETAŠIOVÁ, D. 2014. Fyzioterapie u pacientů po cévní mozkové příhodě. *Rehabilitace a fyzikální lékařství* [on-line]. 21(3), 136-140 [cit. 2017-12-12]. ISSN 1211-2658.

NADEAU, S., GRAVEL, D., ARSENAULT, A. B., BOURBONNAIS, D. 1999. Plantarflexor weakness as a limiting factor of gait speed in stroke subjects and the compensating role of hip flexors. *ClinBiomech* [on-line]. 14(2), 125-135 [cit. 2018-03-25]. Dostupné z: [doi: https://doi.org/10.1016/S0268-0033\(98\)00062-X](https://doi.org/10.1016/S0268-0033(98)00062-X).

NUDO, R. J. 2011. Neural bases of recovery after brain injury. *Journal of Communication Disorders* [on-line]. 44(5), 515-520 [cit. 2018-3-21]. Dostupné z: doi: 10.1016/j.jcomdis.2011.04.004.

NG, S. S., HUI-CHAN, C. W. 2005. The Timed Up & Go test: its reliability and association with lower-limb impairments and locomotor capacities in people with chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil* [on-line]. 86, 1641-1647 [cit. 2018-02-25]. Dostupné z: doi: 10.1016/j.apmr.2005.01.011.

PAI, Y. C., ROGERS, M. W., HEDMAN, L. D., HANKE, T. A. 1994. Alterations in weight-transfer capabilities in adults with hemiparesis. *Phys Ther* [on-line]. 74, 647-659 [cit. 2018-03-28]. Dostupné z: https://mafiadoc.com/alterations-in-weight-transfer-capabilities-in-adults-with-citeseerx_59e1d63c1723dd94f1c80294.html.

PALÁT, M. 1989. Nahle cieвне mozgove prihody a možnosti rehabilitácie. *Rehabilitácia* [on-line]. 22(38/39), 65-74 [cit. 2018-01-23]. ISSN 0375-0922.

PARK, E. Y., CHOI, Y. I. 2014. Psychometric Properties of the Lower Extremity Subscale of the Fugl-Myer Assessment for Community-dwelling Hemiplegic Stroke Patients. *Journal Of Physical Therapy Science* [on-line]. 26(11), 1775-1777 [cit. 2018-04-14]. Dostupné z: doi: 10.1589/jpts.26.1775.

PATTERSON, K. K., GAGE, W. H., BROOKS, D., BLACK, S. E., McILROY, W. E. 2010. Evaluation of gait symmetry after stroke: A comparison of current methods and recommendations for standardization. *Gait Posture* [on-line]. 31(2), 241-246 [cit. 2018-04-14]. Dostupné z: doi: 10.1016/j.gaitpost.2009.10.014.

PERSSON, C. U., HANSSON, P. O., SUNNERHAGEN, K. S. 2011. Clinical tests performed in acute stroke identify the risk of falling during the first year. *J Rehabil Med* [on-line]. 43(4), 348-353 [cit. 2018-01-23]. Dostupné z: doi: 10.2340/16501977-0677.

PODSIADLO, D., RICHARDSON, S. 1991. The Timed "Up & Go": A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* [on-line]. 39, 142-148 [cit. 2018-04-12]. Dostupné z: doi: 10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x.

OUIIN, T. J., PAOLUCCI, S., SUNNERHAGEN, K. S., SIVENIUS, J. et al. 2009. Evidence-based stroke rehabilitation: An expanded guidance document from the European Stroke Organisation (ESO) guidelines for management of ischaemic stroke and transient ischaemic attack. *J Rehabil Med* [on-line]. 41, 99-111 [cit. 2018-04-12]. ISSN 1650-1977.

RAASCH, C. C., ZAJAC, F. E. 1999. Locomotor strategy for pedaling: muscle groups and biomechanical functions. *J Neurophysiol* [on-line]. 82(2), 515-525 [cit. 2018-04-11]. Dostupné z: doi: 10.1152/jn.1999.82.2.515.

RICHARDSON, M. J., RILEY, M. A., SHOCKLEY, K. 2013. *Progress in motor control: neural, computational and dynamic approaches*. Dordrecht: Springer. 111. ISBN 978-1-4614-5464-9.

Royal College of Physicians. 2012. National clinical guideline for stroke. London [on-line]. 79-86 [cit. 2017-12-18]. ISSN 978-1-86016-492-7.

ŘIHÁČEK, I., FRÁŇA, P. 2004. Cévní mozková příhoda z pohledu vnitřního lékařství: současný stav. *Kardiologická revue* [online]. 1, 28-34 [cit. 2017-12-04]. Dostupné z: http://www.prolekare.cz/pdf?ida=kr_04_01_06.pdf.

SANFORD, J., MORELAND, J., SWANSON, L. R., STRATFORD, P. W., GOWLAND, C. 1993. Reliability of the Fugl-Meyer Assessment for Testing Motor Performance in Patients Following Stroke. *Physical Therapy* [on-line]. 73(7), 447-454 [cit. 2018-04-11]. PMID 8316578.

SATJANITIKUN, A., PICHAIYONGWONGDEE, S., JALAYONDEJA, C. 2015. Correlation between Weight Transfer on Paretic Limb While Standing in Three Directions and Fugl-Meyer Assessment for Lower Extremities in Individuals with Stroke. *Journal Of The Medical Association Of Thailand* [on-line]. 98, S1-S5 [cit. 2018-04-12]. PMID 26387403.

SHUMWAY-COOK, A., BRAUER, S., WOOLLACOTT, M. 2000. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *Phys Ther*. 80, 896-903 [cit. 2018-04-25]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/ptj/80.9.896>.

SHUMWAY-COOK, A., WOOLLACOTT, M. H. 2012. *Motor control: translating research into clinical practice*. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins. 21-43. ISBN 9781451117103.

SCHMIDT, R. A. 1988. *Motor control and learning: a behavioral emphasis*. Champaign: Human Kinetics. 135-183. ISBN 0-87322-115-X.

SIMPSON, L., MILLER, W. C., ENG, J. J. 2011. Effect of stroke on fall rate, location and predictors: A prospective comparison of older adults with and without stroke. *PLOS ONE* [on-line]. 6(4), 2-7 [cit. 2018-01-16]. Dostupné z: doi: 10.1371/journal.pone.0019431.

SMITH, M., STINEAR, C. 2016. Plasticity and motor recovery after stroke: Implications for physiotherapy. *New Zealand Journal of Physiotherapy* [on-line]. 44(3), 166-173 [cit. 2018-04-09]. Dostupné z: doi: 10.15619/NZJP/44.3.06.

SULLIVAN, K. J., TILSON, J. K., CEN, S. Y., ROSE, D. K. et al. 2010. Fugl-Meyer Assessment of Sensotimotor Function After Stroke: Standardized Training Procedure for Clinical Practice and Clinical Trials. *Stroke* [on-line]. 42, 427-432 [cit. 2018-04-10]. Dostupné z: doi: 10.1161/STROKEAHA.110.592766.

TARASOVÁ, M., BÁRTLOVÁ, B., NOSAVCOVOVÁ, E., AL FADHLI, A. K., POSPÍŠIL, P., KONEČNÝ, L. et al. 2008. Effectiveness of physiotherapy in acute phase of stroke. *Scripta medica*. 81(3), 185-194 [cit. 2018-02-17]. ISSN 1211-3395.

THOMPSON, M., MEDLEY, A. 1998. Performance of individuals with Parkinson's disease on the Timed Up & Go. *Neurol Rep* [on-line]. 22(1), 16-21 [cit. 2018-04-24]. Dostupné z: https://journals.lww.com/jnpt/Abstract/1998/22010/Performance_of_Individuals_with_Parkinson_s.9.aspx.

TING, L. H., KAUTZ, S. A., BROWN, D. A., ZAJAC, F. E. 1999. Phase reversal of biomechanical functions and muscle activity in backward pedaling. *J Neurophysiol* [on-line]. 81(2), 544-551 [cit. 2018-03-22]. Dostupné z: doi: 10.1152/jn.1999.81.2.544.

VAN MEULEN, F. B., WEENK, D., VAN ASSELDONK, E. H. F., SCHEPERS, H. M. et al. 2016. Analysis of Balance during Functional Walking in Stroke Survivors. *PLOS ONE* [on-line]. 11(11), 1-20 [cit. 2018-02-04]. Dostupné z: doi: 10.1371/journal.pone.0166789.

VAŇÁSKOVÁ, E., ČELEDOVÁ, L., TOŠNEROVÁ, V. 2009. Predikce výsledků rehabilitační léčby nemocných s cévní mozkovou příhodou v subakutní fázi. *Rehabilitácia*. 46(4), 249-254 [cit. 2018-02-04]. ISSN 0375-0922.

VAŇÁSKOVÁ, E., TOŠNEROVÁ, V., BUKAČ, J. 2004. Měření a hodnocení v rehabilitaci cévní mozkové příhody. *Rehabilitácia*. 41(1), 3-7 [cit. 2018-03-15]. ISSN 0375-0922.

VOTAVA, J. 2001. Rehabilitace osob po cévní mozkové příhodě. *Neurologie pro praxi* [online]. 4, 184-189 [cit. 2017-12-03].

Dostupné z: <http://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2001/04/06.pdf>.

WALL, J. C., TURNBULL, G. I. 1986. Gait asymmetries in residual hemiplegia. *Arch Phys Med Rehabil* [on-line]. 67, 550-553 [cit. 2018-04-16]. Dostupné z: [http://www.archives-pmr.org/article/0003-9993\(86\)90556-3/pdf](http://www.archives-pmr.org/article/0003-9993(86)90556-3/pdf).

WINSTEIN, C. J., STEIN, J., ARENA, R., BATES, B. et al. 2016. Guidelines for Adult Stroke Rehabilitation and Recovery. *Stroke* [on-line]. 47(6), 98-169 [cit. 2018-02-16]. Dostupné z: doi: 10.1161/STR.0000000000000098.

WINTER, D. A. 1992. Foot trajectory in human gait: A precise and multifactorial motor control task. *Phys Ther* [on-line]. 72(1), 45-53 [cit. 2018-02-16]. Dostupné z: doi: 10.1093/ptj/72.1.45.

WÜEST, S., MASSÉ, F., AMINIAN, K., GONZENBACH, R., DE BRUIN, E. D. 2016. Reliability and validity of the inertial sensor-based Tomed „Up and Go“ test in individuals affected by stroke. *JRRD* [on-line]. 53(5), 599-610 [cit. 2018-04-08]. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1682/JRRD.2015.04.0065>.

XING, C., ARAI, K., LO, E. H., HOMMEL, M. 2012. Pathophysiologic cascades in ischemic stroke. *International Journal of Stroke* [on-line]. 7(5), 378-385 [cit. 2018-03-21]. Dostupné z: doi: 10.1111/j.1747-4949.2012.00839.x.

YANG, Y. R., YEN, J. G., WANG, R. Y., YEN, L. L., LIEU, F. K. 2005. Gait outcomes after additional backward walking training in patients with stroke: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* [on-line]. 19, 264-73 [cit. 2018-03-17]. Dostupné z: doi: 10.1191/0269215505cr860oa.

ZEILER, S. R., KRAKAUER, J. W. 2013. The interaction between training and plasticity in the poststroke brain. *Current Opinion in Neurology* [on-line]. 26(6), 609-616 [cit. 2018-03-18]. Dostupné z: doi: 10.1097/WCO.000000000000025.

SEZNAM ZKRATEK

ACM	arteria cerebri media
ADL	activities of daily living, aktivity denního života
aj.	a jiné
apod.	a podobně
cm	centimetr
CMP	cévní mozková příhoda
CNS	centrální nervový systém
CPGs	central pattern generators
ICF	International Classification of Functioning, Disability and Health
iCMP	ischemická cévní mozková příhoda
DK/DKK	dolní končetina/dolní končetinx
EBM	Evidence Based Medicine
EMG	elektromyografie
et al.	a kolektiv
FMA	Fugl-Meyer Assessment
FMA-LE	Fugl-Meyer Assessment Lower Extremity
FN	fakultní nemocnice
CMP	hemoragická cévní mozková příhoda
H _A	alternativní hypotéza
H ₀	nulová hypotéza
HKK	horní končetiny
LE	lower extremity, dolní končetina
KOK	kolenní kloub
KYK	kyčelní kloub
m.	musculus, sval
max.	maximum
min.	minimum
min	minuta
n	celkový počet pacientů
např.	například
p	hodnota statistické významnosti

p./pp.	page/pages, strana/strany
PNF	Proprioceptivní neuromuskulární facilitace, Kabatova metoda
PROM	passive range of motion, pasivní rozsah pohybu
SD	směrodatná odchylka
sec	sekunda
tj.	to je
TUG	Timed Up and Go
tzv.	tak zvaný
UE	upper extremity, horní končetina
WHO	World Health Organization, Světová zdravotnická organizace

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Charakteristika souboru pacientů s iCMP.....	34
Tabulka 2: Hodnoty hladiny statistické významnosti dvou funkčních testů.....	40
Tabulka 3: Popisná statistika pro jednotlivé skupiny klinického testu FMA-LE.....	41
Tabulka 4: Popisná statistika ke klinickému testu TUG	43

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Zjednodušený model propojení interneuronů tvořících centrální generátory pohybu (Schmidt, 1988).	16
Obrázek 2: ICF biopsychosociální model (<i>Mezinárodní klasifikace funkčních schopností, disability a zdraví</i> , 2008).....	21
Obrázek 3: Provedení testu Timed Up and Go.....	39
Obrázek 4: Grafické znázornění rozložení dat senzitivních funkcí u klinického testu FMA-LE	42
Obrázek 5: Grafické znázornění statisticky významných rozdílů průměrných hodnot parametrů klinického testu TUG	43
Obrázek 6: Grafické rozložení časových parametrů u klinického testu TUG.....	44

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Ukázka informovaného souhlasu schváleného Etickou komisí FZV	75
Příloha 2: Ukázka klinického testu Fugl-Meyer Assessment pro dolní končetiny.....	77
Příloha 3: Ukázka klinického testu Timed Up and Go.....	79

PŘÍLOHY

Příloha 1: Ukázka informovaného souhlasu schváleného Etickou komisí FZV



Fakulta
zdravotnických věd

Informovaný souhlas

Pro výzkumný projekt: **Efektivita rehabilitace u pacientů po CMP aspektem komplexního klinického testování**

Období realizace: duben 2017 - červen 2018

Řešitelé projektu: Bc. Eva Frélichová, Bc. Michaela Prošková, Mgr. et Mgr. Petra Bastlová, Ph.D.

Vážená paní, vážený pane,

obracíme se na Vás s žádostí o spolupráci získání dat a informací pro výzkumnou část diplomové práce v oboru Fyzioterapie na Fakultě zdravotnických věd Univerzity Palackého v Olomouci. Studie je zaměřena na hodnocení účinnosti rehabilitace u pacientů po cévní mozkové příhodě.

Během Vaší hospitalizace na Rehabilitačním oddělení FN Olomouc absolvujete vstupní a výstupní měření, každé měření trvá přibližně 30 minut. Testování probíhá pomocí standardizovaného klinického testu, který se skládá z hodnocení hybnosti, bolesti při pohybu, symetričnosti pohybu a výbavnosti reflexů. Dále je hodnocena schopnost vstát ze židle a obejít značku ve vzdálenosti 3 metry od židle. Následně je měřena rychlost chůze na vzdálenost 10 m. Tyto testy jsou opakovány třikrát při každém měření.

Vaše spolupráce na projektu je dobrovolná. Vaše identita zůstane v plné anonymitě, získané hodnoty a informace jsou důvěrné, určené pouze pro potřeby tohoto výzkumného projektu. Z účasti na projektu pro Vás nevyplývají žádná rizika,

Fakulta zdravotnických věd Univerzity Palackého v Olomouci
Hněvotinská 3 | 779 00 Olomouc | T: 585 632 852
www.fzv.upol.cz

výsledky Vašich měření Vám mohou být poskytnuty. V případě dotazů týkajících se tohoto projektu se můžete obrátit na jeho řešitele.

Prohlášení

Prohlašuji, že souhlasím s účastí na výše uvedeném projektu. Byl/a jsem seznámen/a s podstatou a účelem výzkumu, který je součástí diplomové práce. Souhlasím s tím, že všechny získané údaje budou anonymně zpracovány, použity jen pro účely výzkumu, a že výsledky výzkumu mohou být anonymně publikovány.

Měl/a jsem možnost vše si řádně zvážit a zeptat se řešitelů projektu na vše, co jsem považoval/a za potřebné vědět. Jsem si vědom/a toho, že mohu od spolupráce výzkumu kdykoli odstoupit a to i bez udání důvodu.

Tento informovaný souhlas je vyhotoven ve dvou stejnopisech, každý s platností originálu, z nichž jeden obdrží účastník projektu a druhý řešitel projektu.

Jméno, příjmení řešitele projektu:

Jméno, příjmení účastníka v projektu:

Podpis:

Datum:

Podpis:

Datum:

Příloha 2: Ukázka klinického testu Fugl-Meyer Assessment pro dolní končetiny (FMA-LE)

Fugl-Meyer Assessment Lower Extremity (FMA-LE)

FUGL-MEYER ASSESSMENT LOWER EXTREMITY (FMA-LE)
Assessment of sensorimotor function

ID: _____
 Date: _____
 Examiner: _____

Fugl-Meyer AR, Jaasko L, Leyman I, Olsson S, Stegling S: The post-stroke hemiplegic patient. I. a method for evaluation of physical performance. Scand J Rehabil Med 1975, 7:13-31.

E. LOWER EXTREMITY				
I. Reflex activity , supine position		none	can be elicited	
Flexors: knee flexors		0	2	
Extensors: patellar, Achilles		0	2	
Subtotal I (max 4)				
II. Volitional movement within synergies , supine position		none	partial	full
Flexor synergy: Maximal hip flexion (abduction/external rotation), maximal flexion in knee and ankle joint (palpate distal tendons to ensure active knee flexion). Extensor synergy: From flexor synergy to the hip extension/adduction, knee extension and ankle plantar flexion. Resistance is applied to ensure active movement, evaluate both movement and strength.	Hip flexion	0	1	2
	Knee flexion	0	1	2
	Ankle dorsiflexion	0	1	2
	Hip extension	0	1	2
	Knee extension	0	1	2
	Ankle plantar flexion	0	1	2
Subtotal II (max 14)				
III. Volitional movement mixing synergies , sitting position, knee 10cm from the edge of the chair/bed		none	partial	full
Knee flexion from actively or passively extended knee	no active motion no flexion beyond 90°, palpate tendons of hamstrings knee flexion beyond 90°, palpate tendons of hamstrings	0	1	2
Ankle dorsiflexion compare with unaffected side	no active motion limited dorsiflexion complete dorsiflexion	0	1	2
Subtotal III (max 4)				
IV. Volitional movement with little or no synergy , standing position, hip at 0°		none	partial	full
Knee flexion to 90° hip at 0°, balance support is allowed	no active motion / immediate and simultaneous hip flexion less than 90° knee flexion or hip flexion during movement at least 90° knee flexion without simultaneous hip flexion	0	1	2
Ankle dorsiflexion compare with unaffected side	no active motion limited dorsiflexion complete dorsiflexion	0	1	2
Subtotal IV (max 4)				
V. Normal reflex activity supine position, evaluated only if full score of 4 points achieved on earlier part IV, compare with unaffected side				
Reflex activity knee flexors, Achilles, patellar	0 points on part IV or 2 of 3 reflexes markedly hyperactive 1 reflex markedly hyperactive or at least 2 reflexes lively maximum of 1 reflex lively, none hyperactive	0	1	2
Subtotal V (max 2)				
Total E (max 28)				

F. COORDINATION/SPEED , supine, after one trial with both legs, blind-folded, heel to knee cap of the opposite leg; 5 times as fast as possible		marked	slight	none
Tremor		0	1	2
Dysmetria	pronounced or unsystematic	0		
	slight and systematic		1	
	no dysmetria			2
Time	more than 5 seconds slower than unaffected side	> 5s	2 - 5s	< 1s
	2-5 seconds slower than unaffected side	0	1	
	maximum difference of 1 second between sides			2
Total F (max 6)				

H. SENSATION , lower extremity blind-folded, compared with unaffected side		anesthesia	hypoesthesia dysesthesia	normal
Light touch	leg	0	1	2
	foot	0	1	2
		absence, less than 3/4 correct	3/4 correct considerable difference	correct 100% little or no difference
Position small alterations in the position	hip	0	1	2
	knee	0	1	2
	ankle	0	1	2
	great toe (IP-joint)	0	1	2
Total H (max12)				

J. PASSIVE JOINT MOTION , lower extremity				J. JOINT PAIN during passive motion, lower extremity			
compare with unaffected side		only few degrees	decreased	normal	pronounced constant pain during or at the end of movement	some pain	no pain
Hip	Flexion	0	1	2	0	1	2
	Abduction	0	1	2	0	1	2
	External rotation	0	1	2	0	1	2
	Internal rotation	0	1	2	0	1	2
Knee	Flexion	0	1	2	0	1	2
	Extension	0	1	2	0	1	2
Ankle	Dorsiflexion	0	1	2	0	1	2
	Plantar flexion	0	1	2	0	1	2
Foot	Pronation	0	1	2	0	1	2
	Supination	0	1	2	0	1	2
Total (max 20)				Total (max 20)			

E. LOWER EXTERMTY	/28
F. COORDINATION / SPEED	/6
TOTAL E-F (motor function)	/34

H. SENSATION	/12
J. PASSIVE JOINT MOTION	/20
J. JOINT PAIN	/20

Příloha 3: Ukázka klinického testu Timed Up and Go (TUG)

Timed Up and Go Testing Form

Name: _____

Assistive Device and/or Bracing Used: _____

Date: _____

TUG Time: _____

Date: _____

TUG Time: _____

Date: _____

TUG Time: _____

Date: _____

TUG Time: _____

Date: _____

TUG Time: _____